

Werkgeheugen als Compenserende Factor voor Taalzwakte

Masterthesis

Universiteit Utrecht

Masteropleiding Pedagogische Wetenschappen

Masterprogramma Orthopedagogiek

Naam: M. Onderweegs (3932729)

Supervisor: dr. Evelyn Kroesbergen / Sietske van Viersen, M.Sc

Tweede supervisor: dr. Sanne van der Ven

Datum: 6-05-2015

### **Voorwoord**

Tijdens het werken aan deze thesis heb ik nieuwe inzichten verkregen over (de diagnostiek bij) hoogbegaafde kinderen met dyslexie. Bijvoorbeeld hoe lastig het kan zijn om dyslexie te diagnosticeren bij hoogbegaafde kinderen: zij beschikken over compenserende vaardigheden waardoor zij minder snel aan de criteria voor dyslexie voldoen. Hierdoor ben ik mijzelf bewust geworden dat het belangrijk is om prestaties te beschouwen in relatie tot de eigen individuele ontwikkeling van het kind of in relatie tot de ontwikkeling van andere hoogbegaafde kinderen. De moeilijke kant van de thesis was het uitvoeren van de statistische analyses en de verslaglegging.

Mijn dank gaat in het bijzonder uit naar mijn supervisors Sietske van Viersen (M.sc) en dr. Evelyn Kroesbergen. Ik heb veel geleerd van hun feedback. Ook wil ik mijn medestudenten, familie en vriend bedanken voor de steun en hulp die ze mij hebben geboden.

Meike Onderweegs

### Abstract

In deze studie zijn prestaties van Nederlandse middelbare scholieren (11–15 jaar) op taalvaardigheid en werkgeheugen vergeleken. De groepen bestonden uit hoogbegaafde kinderen met dyslexie (HB/D,  $n = 37$ ), (gemiddeld begaafde) kinderen met dyslexie (D,  $n = 37$ ), gemiddeld begaafde kinderen (TD,  $n = 39$ ) en hoogbegaafde kinderen (HB,  $n = 35$ ). Zoals verwacht presteerden hoogbegaafde kinderen met dyslexie op Nederlandse taalvaardigheid ((non-woordlezen, tekstlezen en spelling) beter dan kinderen met dyslexie en minder goed dan hoogbegaafde kinderen. Echter bleken zij eveneens minder goed te presteren dan gemiddeld begaafde kinderen ( $D < HB/D < TD < HB$ ). Bij Engelse taalvaardigheid (woordlezen en spelling) presteerden hoogbegaafde kinderen met dyslexie zoals verwacht beter dan kinderen met dyslexie en minder goed dan hoogbegaafde kinderen. Hier bleken de hoogbegaafde kinderen met dyslexie tegen verwachting vergelijkbaar te presteren met gemiddeld begaafde kinderen ( $D < HB/D = TD < HB$ ). Op verbaal werkgeheugen bleek dat hoogbegaafde kinderen met dyslexie zoals verwacht beter presteerden dan kinderen met dyslexie, vergelijkbaar met gemiddeld begaafde kinderen en minder goed dan hoogbegaafde kinderen ( $D < HB/D = TD < HB$ ). Tot slot bleek dat hoogbegaafde kinderen met dyslexie zoals verwacht beter presteerden op visuospatieel werkgeheugen dan kinderen met dyslexie en (tegen verwachting) zowel vergelijkbaar met gemiddeld begaafde kinderen als hoogbegaafde kinderen ( $D < TD = HB/D = HB$ ). Deze studie wijst erop dat verbaal werkgeheugen een compenserende factor is voor taalzwakte bij hoogbegaafde kinderen met dyslexie. Gebruik van Engelse taalvaardigheidstaken lijkt geen bijdrage te leveren aan een verbeterde diagnostiek.

*Trefwoorden:* hoogbegaafd, dyslexie, twice-exceptionality, taalvaardigheid, werkgeheugen

### Abstract

In this study performances of Dutch high school students (11-15 years) on literacy and working memory were compared. The sample contained gifted children with dyslexia (HB,  $n = 37$ ), (typically developing) children with dyslexia (D,  $n = 37$ ), typically developing children (TD,  $n = 39$ ), and gifted children (G,  $n = 35$ ). As expected, gifted children with dyslexia outperform children with dyslexia on Dutch literacy ((non)word, reading, text reading, and spelling), and perform lower than gifted children. However, they performed even lower than typically developing children ( $D < GD < TD < G$ ). On English literacy (word reading and spelling) gifted children with dyslexia performed, as expected, better than children with dyslexia and less well than gifted children. Gifted children with dyslexia also performed comparable to typically developing children ( $D < GD = TD < GD$ ). On verbal working memory gifted children with dyslexia outperform children with dyslexia, perform comparable to typically developing children, and perform lower than gifted children, as was expected ( $D < GD = TD < G$ ). Finally, gifted children with dyslexia outperform children with dyslexia on visuospatial working memory, as was expected. As a matter of fact gifted children performed comparable to typically developing children and gifted children ( $D < TD = GD = G$ ). This study revealed that verbal working memory is a compensating factor for literacy problems in gifted children with dyslexia. Incorporating English literacy tasks does not seem useful for improving diagnosing dyslexia in gifted children.

*Keywords:* giftedness, dyslexia, twice-exceptionality, literacy, working memory

### **Werkgeheugen als Compenserende Factor voor Taalzwakte**

De combinatie van hoogbegaafdheid en dyslexie is lastig te signaleren, waardoor vaak de hoogbegaafdheid, de dyslexie of beide lange tijd onopgemerkt blijven (Nielsen, 2002; Neihart, 2008). De diagnostiek wordt bemoeilijkt, omdat de hoogbegaafdheid en de dyslexie elkaar kunnen maskeren (Silverman, 2003). Ook komt het voor dat hoogbegaafde kinderen met hun bovengemiddelde intelligentie de lees- en spellingproblemen gedeeltelijk kunnen compenseren. Eén van de belangrijkste oorzaken van het ongezien blijven van dyslexie is dat hoogbegaafde kinderen vaak hoger presteren op didactische toetsen en lees- en spellingtesten dan gemiddeld intelligente kinderen (Gardynik & McDonald, 2005).

Om de diagnostiek te verbeteren is meer kennis nodig over het scoreprofiel op testen, zodat hoogbegaafde kinderen met dyslexie eerder gediagnosticeerd worden en bijpassende begeleiding krijgen (Dole, 2000). In het hier gepresenteerde onderzoek wordt de taalvaardigheid van hoogbegaafde kinderen met dyslexie uit de eerste en tweede klas van het voortgezet onderwijs nader bestudeerd. De vraag is of zij vergelijkbare taalproblemen hebben als gemiddeld begaafde kinderen met dyslexie en of zij mogelijk lees- en spellingproblemen compenseren met een sterker werkgeheugen. Daarnaast wordt onderzocht of het werkgeheugen van hoogbegaafde kinderen met dyslexie overeenkomt met dat van hoogbegaafde kinderen zonder dyslexie. Daarbij wordt hoogbegaafdheid gedefinieerd als een IQ-score van 120 of hoger. Het IQ is een goede voorspeller gebleken van schoolsucces (Brown, Reynolds, & Whitaker, 1999; Weiss, Saklofske, Prifitera, & Holdnack, 2006).

Dyslexie is een leerstoornis die gekenmerkt wordt door hardnekkige lees- en spellingproblemen op woordniveau (Snowling, 2000). Kinderen met dyslexie hebben problemen op het gebied van taalvaardigheid en behoren tot de 10% laagst presterende kinderen op lezen en/of spelling. De meest voorkomende oorzaak van dyslexie is een fonologisch tekort (Vellutino, Fletcher, Snowling, & Scanlon, 2004), ook wel het vermogen om fonemen om te zetten in woorden en delen van woorden (Vellutino et al., 2004). Daaronder vallen problemen in het fonologische bewustzijn, de benoemselheid en het verbale kortetermijngeheugen (Trecy, Steve, & Martine, 2013). Dyslexie kan verklaard worden vanuit het multiple deficit model van Pennington (2006), wat er vanuit gaat dat stoornissen het gevolg zijn van een interactie tussen meerdere risico- en beschermende factoren die genetisch zijn of uit de omgeving voortkomen. De combinatie van deze factoren in een kind zijn van invloed op het wel of niet ontwikkelen van dyslexie. Uit onderzoek is gebleken dat er bij dyslexie sprake is van een genetische factor (o.a. Torppa, Eklund, Van Bergen, & Lyytinen, 2011). Wanneer een gezinslid (meestal een ouder) dyslexie heeft, is de

kans groter dat het kind ook dyslexie ontwikkelt. Daarnaast blijkt dat in dergelijke risicogezinnen de taalvaardigheid minder wordt gestimuleerd. Ook kan er sprake zijn van comorbiditeit; het samengaan van twee of meer stoornissen (Ziemann, 2009), door gedeelde etiologische en cognitieve risicofactoren (Pennington, 2006).

Hoogbegaafde kinderen met dyslexie hebben overeenkomsten met zowel hoogbegaafde kinderen als kinderen met dyslexie (Nielsen, 2002). Denk aan ver boven gemiddelde cognitieve capaciteiten en een zwakte op het gebied van lezen en spellen (Holliday, Koller, & Thomas, 1999; Nielsen, 2002). Hoogbegaafdheid kan samengaan met één of meerdere stoornissen (Colangelo & Davis, 2003; Silverman, 2003), wat ook wel twice exceptionality wordt genoemd (TE; Whitmore, 1980).

Onderzoek naar de Engelse taalvaardigheid kan een bijdrage leveren aan het verbeteren van de identificatie van dyslexie bij hoogbegaafde kinderen. Uit onderzoek naar de Engelse taalvaardigheid is gebleken dat de Engelse taal inconsistent is (Ziegler, Stone, & Jacob, 1997); letters kunnen meerdere uitspraken hebben en klanken kunnen op meerdere manieren gespeld worden (Patel, Snowling, & De Jong 2004). Deze inconsistentie zorgt ervoor dat de taalvaardigheid bij Engelstalige kinderen (Ziegler & Goswami, 2005), waaronder decodeervaardigheden (Seymour, Aro, & Erskine, 2003), zich langzamer ontwikkelt en dat zij minder accuraat en vlot (non)woorden kunnen lezen dan kinderen die een consistente taal spreken, zoals het Nederlands (Patel et al., 2004).

Doorgaans zijn de taalvaardigheden van de eerste taal een sterke voorspeller voor de mate van kwaliteit van een tweede taalverwerving (Sparks, 2012). Bekend is dat kinderen met dyslexie moeite hebben met het verwerven van een tweede taal (Sparks & Ganshow, 1991), omdat het een groot beroep doet op hun zwakke fonologische vaardigheden (Lundberg, 1999). Daarnaast speelt bij de Engelse taalverwerving het leren van inconsistenties en onregelmatigheden een grote rol, waar kinderen met dyslexie meer moeite mee hebben dan gemiddelde lezers.

Het werkgeheugen is een zeer belangrijke voorspeller van leesvaardigheid. In het werkgeheugen wordt binnenkomende informatie tijdelijk opgeslagen en verwerkt. Baddeley en Hitch (1974) beschrijven het werkgeheugen aan de hand van het drie componenten model. Dit bestaat uit de centrale executive die de fonologische lus (auditieve opslag) en het visueel ruimtelijk kladblok (visuele informatie opslag) monitort en coördineert. In 2000 voegde Baddeley de episodische buffer aan zijn theorie toe. Dit is een systeem dat informatie integreert vanuit de fonologische lus en het visueel ruimtelijk kladblok. Dit maakt de

informatie begrijpelijk en zorgt ervoor dat een persoon problemen kan oplossen en eerdere ervaringen kan evalueren op grond van nieuwe kennis.

Hoogbegaafde kinderen hebben over het algemeen een beter werkgeheugen dan kinderen met een gemiddelde intelligentie (Saccuzzo, Johnson, & Guertin, 1994; Schofield & Ashman, 1987). Er is bij hen sprake van een grotere efficiëntie in het ophalen en coderen van informatie. Als gevolg daarvan zijn hoogbegaafde kinderen ook beter in staat om een tweede taal te leren (Skehan, 2002). Kinderen met dyslexie hebben doorgaans een zwak verbaal werkgeheugen (Swanson, Zheng, & Jerman 2009; Trecy et al., 2013). Dit zorgt ervoor dat ze moeite hebben met het onthouden, oproepen en bewerken van verbale informatie. Hoogbegaafde kinderen met dyslexie hebben dus enerzijds waarschijnlijk een beter werkgeheugen vanwege hun hoogbegaafdheid, anderzijds slechter vanwege dyslexie. Uit de enige bekende studie is gebleken dat hoogbegaafde kinderen met dyslexie uit het basisonderwijs hoger presteerden op verbaal en visuospatieel werkgeheugen dan kinderen met dyslexie en gemiddeld begaafde kinderen (Van Viersen, Kroesbergen, Slot, & De Bree, 2014).

In deze studie wordt verkend of hoogbegaafde kinderen met dyslexie vergelijkbare Nederlandse en Engelse taalproblemen hebben als gemiddeld begaafde kinderen met dyslexie. Daarnaast wordt gekeken of hoogbegaafde kinderen met dyslexie hun taalzwakte compenseren door middel van een sterk werkgeheugen. Daarbij zal gekeken worden of deze compenserende factor vergelijkbaar is met hoogbegaafde kinderen zonder dyslexie. Om de onderzoeksvraag te beantwoorden zijn vier hypothesen opgesteld.

Ten eerste wordt de hypothese dat hoogbegaafde kinderen met dyslexie op Nederlandse taalvaardigheid beter presteren dan kinderen met dyslexie, vergelijkbaar met gemiddeld begaafde kinderen en minder goed dan hoogbegaafde kinderen, getoetst ( $D < HB/D = TD < HB$ ). Hoogbegaafde kinderen met dyslexie hebben net als kinderen met dyslexie een taalzwakte, maar kunnen dit deels compenseren met hun boven gemiddelde cognitieve capaciteiten (Nielsen, 2002). De tweede hypothese heeft betrekking op de Engelse taalvaardigheid en is vergelijkbaar met de eerste hypothese. Aangezien de Engelse taal inconsistent is en er daardoor niet gecompenseerd kan worden met een sterker werkgeheugen (Patel et al., 2004), wordt echter verwacht dat hoogbegaafde kinderen met dyslexie minder goed zullen presteren dan gemiddeld begaafde kinderen ( $D < HB/D < TD < HB$ ). Bij de derde hypothese wordt op basis van de onderzoeksresultaten van Van Viersen et al. (2014) verwacht dat hoogbegaafde kinderen met dyslexie beter presteren op verbaal werkgeheugen dan kinderen met dyslexie, vergelijkbaar presteren ten opzichte van gemiddeld begaafde kinderen

èn minder goed presteren dan hoogbegaafde kinderen ( $D < TD = HB/D < HB$ ). Tot slot wordt eveneens op grond van de onderzoeksresultaten van Van Viersen et al. (2014) de hypothese getoetst dat op visuospatieel werkgeheugen hoogbegaafde kinderen met dyslexie beter presteren dan kinderen met dyslexie en gemiddeld begaafde kinderen èn vergelijkbaar met hoogbegaafde kinderen ( $D < TD < HB/D = HB$ ).

## Methodes

### Participanten

Aan dit onderzoek hebben 148 Nederlandse middelbare scholieren uit de eerste en tweede klas deelgenomen, waaronder: hoogbegaafde kinderen met dyslexie, gemiddeld begaafde kinderen met dyslexie, gemiddeld begaafde kinderen en hoogbegaafde kinderen (Tabel 1). In de groep hoogbegaafde kinderen met dyslexie bevonden zich meer jongens (64,9%) dan meisjes. Inclusiecriteria voor hoogbegaafdheid waren: een IQ-score van 120 of hoger of een 95% betrouwbaarheidsinterval met een bereik van minstens 130 of hoger in het geval van een verkorte intelligentietest. Inclusiecriteria voor dyslexie waren: maximaal gemiddelde scores op Nederlandse lees- en spellingtesten (standaardscore  $\leq 12$ ), 2) beneden gemiddelde prestaties op lezen of spelling (de laagste 10-15% of een standandscore  $< 7$ ) en op minstens één van de drie cognitieve factoren die zijn voorgesteld als onderliggende criteria voor dyslexie (PA, RAN en VSTM, standandscore  $< 8$ ; Snowling, 2000). Exclusiecriteria waren: 1) geen andere comorbide stoornis naast dyslexie, zoals ADHD of autisme, welke van invloed kon zijn op de testresultaten, 2) het overslaan van het laatste of de laatste twee jaar van het eind van de basisschool.

Tabel 1

*Grootte Onderzoeksgroepen, Percentage Jongens en Gemiddelden en Standaarddeviaties van Leeftijd en IQ-score.*

Groep	N	%	Leeftijd (in maanden)*		IQ (totaal)*	
			M	SD	M	SD
Hoogbegaafd + dyslexie	37	64.9**	155.30	9.55	132.41	6.66
Dyslexie	37	45.9	156.05	8.38	104.65	9.89
Hoogbegaafdheid	35	42.9	152.94	8.82	131.51	9.52
Gemiddeld begaafd	39	46.1	156.54	8.66	106.77	9.52

*Noot.* \*  $p > .001$ ; \*\*  $p > .05$



### Instrumenten

**Intelligentie.** Voor het schatten van de intelligentie is gebruik gemaakt van een verkorte vorm van de *Wechsler Intelligence Scale for Children III-NL* (Kort et al., 2005), waaronder de verbale subtesten Overeenkomsten en Woordenschat en de performale subtesten Plaatjes Ordenen en Blokpatronen. Daarbij is gebruik gemaakt van standaardscores, waarbij 8 tot 12 gemiddeld is. De betrouwbaarheid en validiteit van de subtesten ligt boven de .83 (Kaufman, Kaufman, Balgopan, & MacLean, 1996).

**Fonemisch bewustzijn.** Het fonemische bewustzijn is gemeten met de gecomputeriseerde *Fonemische Analyse Test* (Van den Bos, Lutje Spelberg, & De Groot, 2011), welke het vermogen meet om fonemen te analyseren en te manipuleren. De test bestaat uit twee taken met beiden 12 items. Bij de taak Foneem Weglating wordt een kind gevraagd om een woord hardop te herhalen en vervolgens zo snel mogelijk het woord te zeggen waarbij een letter moet worden weggelaten (vb. *kraal* zonder /k/ is *raal*). Bij de taak Foneem Verwisseling moet het kind de eerste letters van, de door de stem genoemde, voor- en achternaam verwisselen (bijvoorbeeld: /Kees Bos/ wordt /Bees Kos/). Het aantal correct genoemde items per seconde is gebruikt in de analyses. De interne consistentie van de test is .93 (Evers et al., 2009–2012).

**Benoemsnelheid.** De benoemsnelheid is gemeten met de test *Continu Benoemen & Woorden Lezen* (CB&WL; Van Den Bos & Lutjes Spelberg, 2014). Het kind wordt gevraagd om zo vlot mogelijk kleuren, plaatjes, nummers en letters te benoemen. De subtesten zijn voor de analyses omgezet in een non-alfanumerieke score en een alfanumerieke score. Daarbij is gebruik gemaakt van standaardscores. De interne consistentie van de subtesten varieert tussen .79 en .87 (Evers et al., 2009–2012).

**Woord- en nonwoordlezen.** Het lezen van (non)woorden in het Nederlands en Engels geeft een indicatie van het vermogen waarin een kind correct en vlot woorden kan decoderen. Nederlands woordlezen is gemeten met de *Eén Minuut Test* (EMT; Brus & Voeten, 1999) en Engels woordlezen met de *One Minute Test* (OMT; Steenbeek-Planting, Kleijnen, & Verhoeven, 2008). Beide testen meten hoeveel woorden een kind binnen één minuut correct in de desbetreffende taal kan lezen. Het lezen van nonwoorden in het Nederlands is gemeten met de *Klepel* (Van Den Bos, Lutje Spelberg, Scheepstra, & De Vries, 1994), waarbij het kind wordt gevraagd om zoveel mogelijk nonwoorden correct te lezen in twee minuten. Deze taak doet een groot beroep op decodeervaardigheden, welke niet gecompenseerd kunnen worden zoals bij de EMT of OMT door een sterker verbaal werkgeheugen (Braams, 2002). Ruwe scores van het correct aantal gelezen (non)woorden zijn gebruikt in de analyses. De interne

consistentie van de EMT is .90 en van de Klepel .92 (Evers et al., 2009-2012). De test-hertestbetrouwbaarheid van de OMT varieert tussen .87 and .92 (Kleijnen, Steenbeek-Planting, & Verhoeven, 2008).

**Tekstlezen.** De mate waarin een kind vloeiend en correct teksten kan lezen, is gemeten met *De Tekenbeet* (zoals genoemd in het Protocol Dyslexie voortgezet onderwijs, 2013). Daarbij is afgeweken van de originele testinstructie, waarbij het kind in stilte leest, omdat het in stilte lezen het onmogelijk maakt om de accuratesse te meten. Het kind werd daarom gevraagd om de tekst hardop te lezen, zo snel als hij of zij kon en met zo min mogelijk fouten. Bij het maken van een fout hoefde het kind alleen dat deel van de zin te herhalen. Het totaal van het correct aantal gelezen woorden per minuut is gebruikt in de analyses. Vanwege de aanpassingen aan de instructie van de test is de interne consistentie onbekend.

**Spelling.** Nederlandse spelling is gemeten met het zinnendictee *Het wonderlijke weer* (Henneman, Kleijnen, & Smits, 2004). Doorgaans is Engelse spelling gemeten door 30 woorden uit de OMT verwerkt in zinnen te dicteren. Hierdoor was het een experimentele taak (De Bree & Van Viersen, p.c.). Het kind hoefde alleen het woord dat bij afloop van de zin werd genoemd, op te schrijven. Van beide taken is het totaal van de correct geschreven woorden gebruikt in de analyses.

**Werkgeheugen.** Het (verbale en visuospatiële) werkgeheugen is gemeten met subtesten van de AWMA-batterij (Alloway, 2007). Het AWMA-programma stopt automatisch nadat een kind binnen een blok drie incorrecte antwoorden heeft gegeven. Het totaal aantal correcte antwoorden is gebruikt in de analyses. De gebruikte standaardscores zijn vergelijkbaar met IQ-scores, met een gemiddelde van 100 en een standaarddeviatie van 15 voor de leeftijd van 12 jaar. De AWMA is een valide meetinstrument voor het meten van het werkgeheugen (Alloway, 2007).

Het verbale werkgeheugen is gemeten met vier subtesten. Bij de subtesten Digit recall, Word recall en Nonword recall wordt een reeks van nummers, woorden of nonwoorden opgenoemd door een computerstem. Het kind moet vervolgens de steeds langer wordende reeks in de correcte volgorde herhalen. Bij de taak Backward digit recall krijgt het kind een reeks van tenminste twee nummers te horen, waarna het kind gevraagd wordt de nummers in omgekeerde volgorde op te noemen. Voor de analyses zijn standaardscores gebruikt, zodat het verbaal en visuospatiële werkgeheugen met elkaar vergeleken konden worden. De test-hertestbetrouwbaarheid voor de subtesten is .89, .88, .69 en .86 (Alloway, 2007).

Visuospatieel werkgeheugen is gemeten met twee subtesten. Bij Dot matrix worden in een vier-bij-vier matrix in aantal toenemende rode stippen achter elkaar getoond, waarna het kind de posities in de correcte volgorde moet aanwijzen. Bij Odd-one-out worden drie figuren in een rij getoond, waarbij het kind mag benoemen/aanwijzen welk figuur afwijkt van de overige twee figuren. Vervolgens krijgt het kind drie lege vierkanten te zien en mag het benoemen/aanwijzen op welke plek het afwijkende figuur staat. Doordat er telkens één rij met figuren bijkomt loopt de moeilijkheid op. Tot slot mag het kind in één keer in de lege vakken aangeven waar de afwijkende figuren in de getoonde rijen stonden, waarbij het belangrijk is dat het kind de afwijkende figuren in de juiste volgorde onthoudt. Standaardcores zijn gebruikt in analyses. De test-hertestbetrouwbaarheid van Dot matrix is .85 en van Odd-one-out .88 (Alloway, 2007).

### **Procedure**

Er was sprake van een convenience sample waarbij kinderen zijn geworven via oproepen op websites van educationele magazines en klinische instanties, én via contacten van de onderzoekers. Zowel scholen als ouders konden kinderen aanmelden. De testafnames zijn uitgevoerd door onder supervisie staande getrainde Master studenten. De testafname vond plaats in een stille ruimte gedurende een maximaal drie uur durende sessie. Daarbij werd feedback gegeven over de inzet en niet over de prestaties. Alle ouders ontvingen een rapport met de testresultaten geëvalueerd door een erkende orthopedagoog.

### **Analyses**

In de data bevond zich geen missende data en geen outliers op grond van onmogelijke waarden. Outliers van het tweede type werden achterhaald door te kijken naar z-scores. Wanneer een z-score buiten de -3.5 en 3.5 lag, werd de ruwe score aangepast naar de waarde die het dichtste bij een waarde net binnen de grenzen lag. Vervolgens is achterhaald of de subtesten die het werkgeheugen meten samenhang vertoonden en of ze gecombineerd konden worden in factoren. De interne consistentie is beoordeeld met behulp van de Cronbach's alpha, dit bleek .82 voor de verbale werkgeheugentaken (ruim voldoende) en .62 voor de visuospatieële werkgeheugentaken (beneden gemiddeld). Met een Multivariate Analyse of Variance (MANOVA) werd gekeken naar verschillen tussen de groepen op taalvaardigheden en werkgeheugen. Aangezien de groepen niet verschilden op leeftijd of sekse, zijn er geen covariaten toegevoegd. De assumpties van onafhankelijke observatie zijn op interval niveau en ook de assumpties van multivariate normaliteit, homogeniteit van covariance matrixes zijn niet geschonden. De assumptie van het random verkrijgen van participanten werd niet behaald. Dit heeft tot gevolg dat de resultaten mogelijk niet representatief zijn om te kunnen

generaliseren naar de groepen in de samenleving. Met post hoc analyses werd achterhaald welke groepen van elkaar verschilden. De onafhankelijke variabele bestond uit de onderzoeksgroep en de afhankelijke variabelen bestonden uit Nederlands (non)woordlezen, tekstlezen en spelling, Engels woordlezen en spelling en verbaal en visuospatieel werkgeheugen.

### Resultaten

Uit de correlaties van de werkgeheugentaken zijn twee factoren te herleiden: verbaal en visuospatieel werkgeheugen (zie tabel 2). De subtest Word Recall vertoonde weinig samenhang ( $<.5$ ) met de taken die samen het verbaal werkgeheugen vormen: Backwards Digit Recall, Digit Recall en Nonword Recall. Door het niet opnemen van de subtest Word Recall in de factor verbaal werkgeheugen is de validiteit behouden. Het visuospatieel werkgeheugen bestond uit de taken Dot Matrix en Odd One Out. Uit de MANOVA bleek dat de groepen significant verschillen op taalvaardigheid en verbaal en visuospatieel werkgeheugen,  $F(24, 417) = 8.39, p < .05$  (zie Tabel 3). Vervolgens is met behulp van post hoc analyses per variabele getoetst welke groepen van elkaar verschilden (zie Tabel 4).

Op Nederlandse taalvaardigheid presteerden de hoogbegaafde kinderen met dyslexie significant hoger dan de kinderen met dyslexie, maar significant lager dan de gemiddeld begaafde kinderen en de hoogbegaafde kinderen ( $D < HB/D < TD < HB$ ). Daarnaast presteerden de hoogbegaafde kinderen met dyslexie significant hoger op Engelse taalvaardigheid dan kinderen met dyslexie, vergelijkbaar met de gemiddeld begaafde kinderen en significant lager dan de hoogbegaafde kinderen ( $D < HB/D = TD < HB$ ).

Naast de taalvaardigheid is gekeken naar het verbale en visuospatieel werkgeheugen. Met betrekking tot het verbale werkgeheugen is gebleken dat de hoogbegaafde kinderen met dyslexie significant hoger presteren dan de kinderen met dyslexie, vergelijkbaar met de gemiddeld begaafde kinderen en significant lager dan de hoogbegaafde kinderen ( $D < HB/D = TD < HB$ ). Doorgaans bleek dat de hoogbegaafde kinderen met dyslexie hoger presteerden op visuospatieel werkgeheugen dan de kinderen met dyslexie, vergelijkbaar met de gemiddeld begaafde kinderen, en eveneens vergelijkbaar met de hoogbegaafde kinderen ( $D < TD = HB/D = HB$ ).

Tabel 2

*Correlaties van de Factoranalyse over de Werkgeheugentaken.*

	1	2	3	4	5	6
1. Backwards Digit recall	-					
2. Digit recall	.62	-				
3. Word recall	.43	.55	-			
4. Nonword recall	.57	.58	.43	-		
5. Dot matrix	.37	.31	.32	.37	-	
6. Odd one out	.45	.41	.19	.37	.50	-

Tabel 3

*Resultaten van de MANOVA over de Vier Groepen op Nederlandse en Engelse Taalvaardigheid en Verbaal en Visuospatieel Werkgeheugen (WM).*

Variabele	HB/D		HB		D		TD		Wilk's $\lambda$	F (df1, df2)	$\eta^2_p$
	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD			
<i>Multivariaat</i>									.242	8.39 (24, 417)	.33
<i>Univariaat*</i>											
Woordlezen NL	73.43	13.70	93.71	11.59	62.68	13.91	86.46	11.28		43.07 (3, 144)	.47
Woordlezen EN	60.62	11.47	69.37	8.81	49.57	9.68	64.77	10.89		24.70 (3, 144)	.34
Nonwoordlezen NL	55.32	16.18	86.37	13.99	45.81	13.13	78.64	15.85		60.35 (3, 144)	.56
Tekstlezen NL	129.83	25.81	172.93	33.09	113.01	25.00	148.75	21.58		33.90 (3,144)	.41
Spelling NL	159.30	10.16	168.63	3.74	149.68	10.63	166.31	7.58		36.71 (3, 144)	.43
Spelling EN	17.22	4.58	21.43	4.39	12.24	3.40	19.05	3.91		33.08 (3, 144)	.41
Verbaal WM	102.78	1.66	117.02	1.71	92.12	1.66	104.62	1.62		36.67 (3, 144)	.43
Visuospatieel WM	123.70	2.06	130.33	2.12	113.01	2.06	116.89	2.01		13.42 (3, 144)	.22

*Noot.* \* < .05



### Discussie

In deze studie is verkend in hoeverre hoogbegaafde kinderen met dyslexie verschillen van gemiddeld begaafde kinderen met dyslexie, gemiddeld begaafde kinderen en hoogbegaafde kinderen op taalvaardigheid en werkgeheugen. Uit de resultaten blijken significante verschillen tussen de groepen. Over het algemeen kan worden gesteld dat hoogbegaafde kinderen met dyslexie hoger presteerden dan kinderen met dyslexie op zowel taalvaardigheid als werkgeheugen. Daarnaast presteerden zij lager dan hoogbegaafde kinderen op Nederlandse en Engelse taalvaardigheid en verbaal werkgeheugen, maar vergelijkbaar op visuospatieel werkgeheugen. Hoogbegaafde kinderen met dyslexie lijken inderdaad hun zwakkere taalvaardigheid te compenseren met hun sterkere verbale werkgeheugen. Zoals verwacht werd, is er bij hoogbegaafde kinderen met dyslexie sprake van een sterker verbaal werkgeheugen, wat als compenserende factor kan dienen voor de zwakke taalvaardigheid. Verder onderzoek is nodig om te achterhalen in welke mate een sterker werkgeheugen compenseert voor een zwakke taalvaardigheid én welke andere compenserende factoren hierbij een rol spelen.

Op Nederlandse taalvaardigheid presteerden hoogbegaafde kinderen met dyslexie zoals verwacht hoger dan kinderen met dyslexie en minder goed dan hoogbegaafde kinderen. Echter bleken de hoogbegaafde kinderen niet, zoals verwacht werd, gelijke prestaties te leveren op Nederlandse taalvaardigheid als gemiddeld begaafde kinderen, maar minder goed te presteren ( $D < HB/D < TD < HB$ ). Dit komt niet overeen met de verwachting dat hoogbegaafde kinderen met dyslexie vaak hoger presteren dan gemiddeld begaafde kinderen (Gardynik & McDonald, 2005). Wel komt het overeen met het onderzoek van Van Viersen et al. (2013) bij leerlingen uit het basisonderwijs. Daarnaast was er een vergelijkbare hypothese opgesteld voor Engelse taalvaardigheid. Echter werd verwacht dat de hoogbegaafde kinderen met dyslexie minder goed presteren dan de gemiddeld begaafde kinderen. De hypothese werd verworpen, aangezien hoogbegaafde kinderen met dyslexie vergelijkbare prestaties behaalden als gemiddelde begaafde kinderen ( $D < HB/D = TD < HB$ ).

Bij de resultaten van de Nederlandse en Engelse taalvaardigheid komt het tegenovergestelde uit, ten opzichte van wat verwacht werd op grond van literatuur. Zo werd er verwacht dat hoogbegaafde kinderen met dyslexie vergelijkbaar presteren op Nederlandse taalvaardigheid met gemiddeld begaafde kinderen, maar beter op Engelse taalvaardigheid. Het tegendeel bleek echter waar te zijn. Een mogelijke verklaring voor de resultaten is dat hoogbegaafde kinderen meer en/of moeilijker lesstof aangeboden krijgen als het gaat om



Engels, waardoor ze op de woordlees- en spellingtaak konden compenseren met een grotere Engelse woordenschat en woordbeeld. Verwacht wordt dat hoogbegaafde kinderen met dyslexie op een Engelse schrijf- of leestaak, waarbij in plaats van een woordendictee sprake is van zinnen, wel lager presteren dan gemiddelde kinderen. Een andere mogelijke verklaring is dat de groep hoogbegaafde kinderen met dyslexie en de groep gemiddeld begaafde kinderen onvoldoende representatief zijn.

De derde hypothese werd aangenomen; op verbaal werkgeheugen presteerden de hoogbegaafde kinderen met dyslexie beter dan de kinderen met dyslexie, vergelijkbaar met de gemiddeld begaafde kinderen en lager dan de hoogbegaafde kinderen ( $D < HB/D = TD < HB$ ). Tot slot werd verwacht dat de hoogbegaafde kinderen met dyslexie op visuospatieel werkgeheugen beter presteren dan de kinderen met dyslexie en de gemiddeld begaafde kinderen, maar lager dan de hoogbegaafde kinderen. Deze hypothese werd verworpen. De hoogbegaafde kinderen met dyslexie bleken inderdaad hoger te presteren dan de kinderen met dyslexie. Echter bleken de hoogbegaafde kinderen met dyslexie vergelijkbaar te hebben gepresteerd met de gemiddeld begaafde kinderen én de hoogbegaafde kinderen ( $D < HB/D = TD = HB$ ). Deze laatste uitkomsten komt niet overeen met onderzoek waaruit is gebleken dat hoogbegaafde kinderen over het algemeen een beter visuospatieel werkgeheugen hebben dan gemiddeld begaafde kinderen (Saccuzzo et al., 1994; Schofield & Ashman, 1987). Mogelijk zijn de uitkomsten op visuospatieel werkgeheugen het gevolg van een te kleine, onvoldoende representatieve steekproef. Wanneer er sprake zou zijn van een grotere, representatieve steekproef wordt verwacht dat de hoogbegaafde kinderen wel hoger presteren dan hoogbegaafde kinderen met dyslexie en kinderen met dyslexie.

Enkele beperkingen binnen het onderzoek waren; het niet kunnen komen tot een aselechte steekproef, kleine steekproeven met minder dan 40 scholieren per groep. Beide beperkingen hebben een negatieve invloed op de mate van generaliseerbaarheid naar de groepen binnen de Nederlandse populatie. Daarnaast hebben de kleine steekproeven er mogelijk aan bijgedragen dat de uitkomsten van het visuospatiële werkgeheugen tegenstrijdig zijn met wat bekend is vanuit de literatuur.

Deze studie levert een bijdrage aan wetenschappelijke implicaties voor de verbetering van diagnostische criteria voor het diagnosticeren van dyslexie bij hoogbegaafde kinderen. Dit onderzoek suggereert dat Engelse taalvaardigheidstaken geen bijdrage leveren in het diagnosticeren van dyslexie bij hoogbegaafde kinderen, zoals verwacht werd. Ondanks de toegenomen aandacht voor de identificatie van dyslexie bij hoogbegaafde kinderen is er weinig onderzoek naar de diagnostiek bij deze groep. Om in de toekomst verbeterde

diagnostiek te verkrijgen bij hoogbegaafde kinderen met dyslexie is meer onderzoek nodig naar de mogelijke verschillen tussen de vier groepen, zoals meegenomen in dit onderzoek.

Samenvattend is gebleken dat hoogbegaafde kinderen met dyslexie verschillen in hun prestaties op taalvaardigheid en werkgeheugen van gemiddeld begaafde kinderen met dyslexie, gemiddeld begaafde kinderen en hoogbegaafde kinderen. Hoogbegaafde kinderen met dyslexie presteren hoger op taalvaardigheid dan kinderen met dyslexie, waarbij zij compenseren met hun sterkere verbale werkgeheugen. Het compenseren van taalvaardigheid door een sterker verbaal werkgeheugen pleit voor specifieke diagnostische criteria voor het vaststellen van dyslexie bij hoogbegaafde kinderen. Daarbij dient rekening gehouden te worden met de intelligentie, het verbaal werkgeheugen en verschillen tussen prestaties op taalvaardigheid en andere leergebieden. Zolang er geen aangepaste diagnostische criteria zijn ontwikkeld, dienen psychologen en orthopedagogen alert te zijn op symptomen die kunnen wijzen op de combinatie van hoogbegaafdheid en dyslexie én dat deze groep met een bovengemiddelde intelligentie en lees- en/of spellingproblemen mogelijk niet aan de diagnostische criteria voor dyslexie voldoet. Verder onderzoek naar de intelligentie evenals het werkgeheugen is daarbij eveneens van belang om de lees- en/of spellingsproblemen in context te zien. Het gebruik van Engelse taken voor taalvaardigheid moet tevens met voorzichtigheid worden geïnterpreteerd zolang onbewezen is dat dit goede taken zijn om te gebruiken in dyslexieonderzoek. Tevens is uit dit onderzoek gebleken dat dyslexie bij hoogbegaafde kinderen beter aan te tonen is met Nederlandse taalvaardigheidstaken dan met Engelse taalvaardigheid taken.

### Referenties

- Alloway, T. P. (2007). *Automated Working Memory Assessment (AWMA)*. Amsterdam: Pearson.
- Baddeley, A. (2000). The episodic buffer: A new component of working memory? *Trends in Cognitive Sciences*, 4, 417–423. doi:10.1016/S1364-6613(00)01538-2
- Baddeley, A., & Hitch, G. (1974). Working memory. *The Psychology of Learning and Motivation*, 8, 47–89. Geraadpleegd op: [http://books.google.nl/books?hl=en&lr=&id=o5LScJ9ecGUC&oi=fnd&pg=PA47&dq=baddeley+en+hitch+1974&ots=8z4D2QbiZ\\_&sig=aVxlW2qxHtDMFpVu55kaAmrjLNM&redir\\_esc=y#v=onepage&q=baddeley%20en%20hitch%201974&f=false](http://books.google.nl/books?hl=en&lr=&id=o5LScJ9ecGUC&oi=fnd&pg=PA47&dq=baddeley+en+hitch+1974&ots=8z4D2QbiZ_&sig=aVxlW2qxHtDMFpVu55kaAmrjLNM&redir_esc=y#v=onepage&q=baddeley%20en%20hitch%201974&f=false)
- Braams, T. (2002). De zin van onzinwoorden: Het gebruik van pseudowoorden bij de signalering, de diagnostiek en de behandeling van dyslexie. *Tijdschrift voor Remedial Teaching*, 2, 5-9. Geraadpleegd op: [www.tbraams.nl](http://www.tbraams.nl)
- Brown, R. T., Reynolds, C. R., & Whitaker, J. S. (1999). Bias in mental testing since Bias in Mental Testing. *School Psychology Quarterly*, 14, 208 – 238. doi:10.1037/h0089007
- Brus, B. T., & Voeten, M. J. M. (1999). *Eén-minuut-test*. Amsterdam: Hartcourt Test Publishers.
- Colangelo, N., & Davis, G. A. (2003). (Eds.). *The Handbook of Gifted Education*, Third Edition. Boston, MA: Allyn & Bacon.
- Dole, S. (2000). The implications of the risk and resilience literature for gifted students with learning disabilities. *Roeper Review*, 23(2), 91–96. doi:10.1080/02783190009554074
- Evers, A., Egberink, I. J. L., Braak, M. S. L., Frima, R. M., Vermeulen, C. S. M., & Van Vliet-Mulder, J. C. (2009-2012). *COTAN documentatie* [COTAN documentation]. Amsterdam: Boom testuitgevers.
- Gardynik, U. M., & McDonald, L. (2005). Implications of risk and resilience in the life of the individual who is gifted/learning disabled. *Roeper View*, 27(3), 206–214. doi:10.1080/02783190509554320
- Henneman, K., Bekebrede, J., Cox, A., & De Krosse, H. (2013). *De tekenbeet* zoals genoemd in: Protocol Dyslexie voortgezet onderwijs. Masterplan Dyslexie. Geraadpleegd op: [http://masterplandyslexie.nl/nl/catalog/view/protocol\\_dyslexie voortgezet onderwijs/7/16](http://masterplandyslexie.nl/nl/catalog/view/protocol_dyslexie voortgezet onderwijs/7/16)
- Henneman, K., Kleijnen, R., & Smits, A. (2004). *Het wonderlijke weer* zoals genoemd in: Signaleringsinstrument bij het Protocol Dyslexie Voortgezet Onderwijs: Vol. 2. Signalering, diagnose en begeleiding. 's-Hertogenbosch: KPC groep.

- Holliday, G. A., Koller, J. R., & Thomas, C. D. (1999). Post-high school outcomes of high IQ adults with learning disabilities. *Journal for the Education of the Gifted*, 22, 266–281.
- Kaufman, A. S., Kaufman, J. C., Balgopal, R., & McLean, J. E. (1996). Comparison of three WISC-III short forms: Weighing psychometric, clinical, and practical factors. *Journal of Clinical Child Psychology*, 25, 97–105. doi:10.1207/s15374424jccp2501\_11
- Kleijnen, R., Steenbeek-Planting, E., & Verhoeven, L. (2008) *Toetsen en interventies bij Dyslexie in het Voortgezet Onderwijs. Nederlands en moderne vreemde talen*. Apeldoorn: Garant Uitgeverij.
- Kort, W., Schittekatte, M., Bosmans, M., Compaan, E. L., Dekker, P. H., Vermeir, G., & Verhaege, P. (2005). *WISC III-NL. Wechsler Intelligence Scale for Children III-NL*. Amsterdam: Pearson.
- Lundberg, I. (1999). Towards a sharper definition of Dyslexia. *Neuropsychology and Cognition*, 16, 9–29. doi:10.1007/978-94-011-4667-8\_2
- Neihart, M. (2008). Identifying and providing services to twice exceptional children (Chapter 7). In S. I. Pfeiffer (Ed.), *Handbook of Giftedness in children* (pp. 115–137). Florida, FL: Springer.
- Nielsen, M. E. (2002). Gifted students with learning disabilities: Recommendations for identification and programming. *Exceptionality: A Special Education Journal*, 10(2), 93–111. doi:10.1207/S15327035EX1002\_4
- Patel, T. K., Snowling, M. J., & De Jong, P. F. (2004). A cross-linguistic comparison of children learning to read in English and Dutch. *Journal of Educational Psychology*, 96, 785–797. doi:10.1037/0022-0663.96.4.785
- Saccuzzo, D. P., Johnson, N. E., & Guertin, T. L. (1994). Information processing in gifted versus nongifted African American, Latino, Filipino, and White children: Speeded versus nonspeeded paradigms. *Intelligence*, 19, 219–243.
- Schofield, N. J., & Ashman, A. F. (1987). The cognitive processing of gifted, high average, and low average ability students. *British Journal of Educational Psychology*, 57, 9–20.
- Seymour, P. H., Aro, M., & Erskine, J. M. (2003). Foundation literacy acquisition in European orthographies. *British Journal of psychology*, 94(2), 143–174. doi:10.1348/000712603321661859
- Silverman, L. K. (2003). Gifted children with learning disabilities. In Colangelo, N., & Davis, G. A. (Eds.) *The handbook of gifted education*, Third Edition (533–543). Boston, MA: Allyn & Bacon.

- Skehan, P. (2002). Theorizing and updating aptituded. In P. Robinson (Ed.), *Individual differences and instructed language learning* (69–93). Amsterdam, Nederland/Philadelphia: John Benjamins.
- Snowling, M. (2000). *Dyslexia* (2nd ed.). Oxford, USA: Blackwell Publishing.
- Sparks, R. L. (2012). Individual differences in L2 learning and long-term L1-L2 relationships. *Language Learning*, 62, 5–27. doi: 10.1111/j.1467-9922.2012.00704.x
- Sparks, R. L., & Ganschow, L. (1991). Foreign language learning difficulties: Affective native language aptitude differences? *The Modern Language Journal*, 75(1), 3–16.
- Steenbeek-Planting, E.G., Kleijnen, R., & Verhoeven, L. (2008). *Woordleestoets Engels*. Antwerpen, België: Garant.
- Swanson, H. L., Zheng, X., & Jerman, O. (2009). Working memory, short-term memory, and reading disabilities: A selective meta-analysis of the literature. *Journal of Learning Disabilities*, 42, 260–287. doi:10.1177/0022219409331958
- Torppa, M., Eklund, K., Bergen, E. van, & Lyytinen, H. (2011). Parental literacy predicts children's literacy: A longitudinal family-risk study. *Special Issue 8<sup>th</sup> International Conference of the British Dyslexia Association*, 17, 339–355. doi:10.1002/dys437
- Trecy, M. P., Steve, M., & Martine, P. (2013). Impaired short-term memory for order in adults with dyslexia. *Research in Developmental Disabilities* 34, 2211–2223. doi:10.1016/j.ridd.2013.04.005
- Van den Bos, K. P., Lutje Spelberg, H. C., Scheepstra, A. J. M., & De Vries, J. R. (1994). *De Klepel. Vorm A en B*. Amsterdam: Pearson.
- Van Viersen, S., Kroesbergen, E. H., Slot, E. M., & De Bree, E. H. (2013) High reading skills mask Dyslexia in gifted children. *Journal of Learning Disabilities*, advance online publication. doi: 10.1177/0022219414538517
- Vellutino, F. R., Fletcher, J. M., Snowling, M. J., & Scanlon, D. M. (2004). Specific reading disability (Dyslexia): What have we learned in the past four decades? *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 45, 2–40. doi:10.1046/j.0021-9630.2003.00305.x
- Weiss, L.G., Saklofske, D.H., Prifitera, A. & Holdnack, J.A. (2006). WISC-IV advanced clinical interpretation. Oxford, Elsevier: Academic Press.
- Whitmore, J. R. (1980). *Giftedness, conflict, and underachievement*. Boston, MA: Allyn & Bacon.
- Ziegler, J. C., & Goswami, U. (2005). Reading acquisition, developmental Dyslexia, and skilled reading across languages: A psycholinguistic Grain Size Theory. *Psychological bulletin*, 131(1), 3–29. doi:10.1037/0033-2909.131.1.3

Ziegler, J. C., Stone, G. O., & Jacobs, A. M. (1997). What's the pronunciation for –OUGH and the spelling for /u/? A database for computing feedforward and feedback inconsistency in English. *Behavior Research Methods, Instruments, & Computers*, 29, 600–618. doi:10.3758/BF03210615

Ziemann, S. (2009). Merely bright– or brilliant? Finding out whether your child is gifted is the first step in getting her the challenge she craves. Geraadpleegd op: [http://articles.chicagotribune.com/1999-09-19/features/9909190194\\_1\\_parents-of-gifted-kids-giftedness-bright-child](http://articles.chicagotribune.com/1999-09-19/features/9909190194_1_parents-of-gifted-kids-giftedness-bright-child) ([http://articles.chicagotribune.com/1999-09-19/features/9909190194\\_1\\_parents-of-gifted-kids-giftedness-bright-child](http://articles.chicagotribune.com/1999-09-19/features/9909190194_1_parents-of-gifted-kids-giftedness-bright-child))