

Disleksie

Het verschil in aandachtscapaciteiten van kinderen met en zonder dyslexie en de relatie met het lange termijngeheugen en de mate van automatisering.



Masterscriptie Orthopedagogiek: Leren & Ontwikkeling

Yvonne van de Sande, juni 2008

Begeleiding: mw. prof. dr. A.M.T. Bosman

Radboud Universiteit Nijmegen

Voorwoord

Voor u ligt het verslag van mijn afstudeeronderzoek “Disleksie. Het verschil in aandachtscapaciteiten van kinderen met en zonder dyslexie en de relatie met het lange termijngeheugen en de mate van automatisering” voor de studie pedagogische wetenschappen -afstudeerrichting orthopedagogiek leren en ontwikkeling- aan de Radboud Universiteit Nijmegen. Na een jaar heel hard werken is het me gelukt om alle studievakken behorende bij de master orthopedagogiek in één jaar te volbrengen. Mede dankzij mijn energierijke scriptiebegeleidster mw. dr. A.M.T. Bosman, die snel en effectief mijn werk begeleidde, heb ik een welverdiende vakantie voor de deur staan, zonder scriptiezorgen. Het bevredigende resultaat bestaat uit dit verslag dat u zojuist bent begonnen te lezen.

Graag wil ik van de gelegenheid gebruik maken om een aantal mensen te bedanken. Ten eerste bedank ik mijn afstudeerbegeleider mw. dr. A.M.T. Bosman. Zonder haar was het voor mij niet mogelijk geweest om deze afstudeerscriptie te schrijven. Anna, ontzettend bedankt voor je energieke en enthousiaste ondersteuning. Tevens wil ik graag drs. Marion IJntema- de Kok bedanken voor haar inzet omtrent de verwerving van participanten en het beschikbaar stellen van haar eigen praktijk en materiaal voor het onderzoek. Bovendien bedank ik mijn medestudente Leonie Wullink voor de goede samenwerking. Daarnaast wil ik graag alle ouders, leerkrachten en kinderen bedanken die bereid waren medewerking te verlenen aan dit onderzoek. Tot slot wil ik mijn naasten in de privé-kring bedanken voor hun steun tijdens het schrijven van mijn scriptie.

Deze scriptie is een van de mooiste resultaten van mijn zelfontplooiing tijdens mijn studie. Niet alleen op kennisvlak, maar ook op persoonlijk vlak heb ik me verrijkt. Ik weet nu theoretisch en praktisch wat het is om dyslexie te hebben in theorie en praktijk. Ik heb mezelf leren kennen en weet waar mijn ambities liggen. In mijn toekomstige baan bij XOPP, waarbij ik onlangs ben aangenomen, hoop ik deze lijn van ontwikkeling voort te zetten. Het was voor mij een leerzaam afstudeertraject waarop ik met voldoening terug kijk. Ik hoop dan ook dat de bestudering van dit verslag u eenzelfde voldoening geeft.

Yvonne van de Sande

Juni 2008

Disleksie

Het verschil in aandachtscapaciteiten van kinderen met en zonder dyslexie en de relatie met het lange termijngeheugen en de mate van automatisering.

Samenvatting

Het doel van dit onderzoek was inzicht verkrijgen in de relatie tussen dyslexie en aandacht. Daarvoor werden bij een groep kinderen met dyslexie (N=38) en een groep kinderen zonder dyslexie (N=40) -die op basis van leeftijd gekoppeld zijn en waarbij gelijke intelligentiescores gevonden werden- eenzelfde testbatterij afgenomen. Voor het onderzoek naar de aandacht is gebruik gemaakt van de TEA-Ch, een aandacht en concentratietest voor kinderen, die aandacht in drie aparte gebieden opsplijst; respectievelijk selectieve, volgehouden en controle aandacht. Om te onderzoeken of er een effect van een co-variabele op de relatie tussen dyslexie en aandacht zou kunnen zijn, werden de co-variabele lange termijngeheugen –gemeten met 12 woordentest- en de co-variabele mate van automatisering -gemeten met de Tempo Toets rekenen- in het onderzoek meegenomen. Uit de resultaten bleek dat er een relatie was tussen dyslexie en aandacht. De groep kinderen met dyslexie scoorde significant lager op aandacht dan de groep kinderen zonder dyslexie; op zowel volgehouden aandacht als controle aandacht scoorde deze groep zwakker, op selectieve aandacht scoorden beide groepen nagenoeg gelijk. Alleen het lange termijngeheugen kon de relatie tussen dyslexie en volgehouden aandacht, en daarmee aandacht totaal, verklaren. Voor de andere relaties is er geen effect gevonden van de co-variabelen. Een verklaring voor het feit dat er geen relatie is tussen dyslexie en selectieve aandacht kan gevonden worden in het gegeven dat deze subtesten niet om verbaliteit vragen. De subtesten voor volgehouden en controle aandacht zijn wel verbaal van aard. Het blijkt dat kinderen met dyslexie meer moeite hebben met innerlijke speech en verbale vlotheid, omdat deze fonologische vaardigheid impliceren. Daar dyslexie een tekort in de fonologische verwerking is. De reden dat de relatie tussen dyslexie en volgehouden aandacht verklaard kan worden door het lange termijngeheugen ligt ook in de fonologische verwerking; een fonologisch tekort leidt namelijk tot een tekort in de toegankelijkheid van kennis. Wanneer de aandacht van een kind bij een taak is afgeleid, wordt het ophalen van informatie uit het lange termijngeheugen bemoeilijkt. Dat de relatie tussen dyslexie en controle aandacht niet verklaard zou kunnen worden door het lange termijngeheugen, zou kunnen komen doordat de subtesten die aandachtscontrole meten geen beroep doen op het lange termijngeheugen. Voor het effect van de mate van automatisering op de relatie tussen dyslexie en aandacht is eventueel nader onderzoek nodig.

Dyslexie is een welbekend fenomeen. Het is een neurocognitieve dysfunctie, waarbij er ondanks adequate training, de gelegenheid tot leren en een normale intelligentie, grote problemen ontstaan in het leren lezen (Hari, Renvall & Tanskanen, 2001). Maar de problemen

van dyslectici gaan verder dan de vaardigheden die direct met het leren lezen te maken hebben. Ook de cognitieve vaardigheid *aandacht* lijkt een rol te spelen (Hari et al., 2001). Ondanks dat criteria voor de onderkende en verklarende diagnose van dyslexie -die zijn opgesteld door de Stichting Dyslexie Nederland (SDN)- geen verklarende rol voor aandacht als een oorzaak van dyslexie zien, is het wel de vraag welke rol aandacht speelt bij kinderen met dyslexie (Van der Leij et al., 2004). Welke rol speelt de cognitieve vaardigheid aandacht dan bij kinderen met dyslexie? In dit artikel wordt hoofdzakelijk ingegaan op de relatie tussen dyslexie en aandacht. Daarnaast wordt er gekeken naar twee factoren die van invloed zouden kunnen zijn op deze relatie. De eerste factor -het lange termijn geheugen- wordt met de relatie tussen dyslexie en aandacht in verband gebracht, omdat dyslexie zich door de snelheid van toegang tot taal- en symboliekennis als specifieke taalstoornis kenmerkt (Van der Leij et al., 2004), en omdat het effect van proactieve interferentie (storende/afleidende informatie) bij het ophalen van informatie uit het lange termijngeheugen versterkt kan worden wanneer de aandacht wordt afgeleid (Kane & Engle, 2000). De tweede factor -de mate van automatisering- wordt eveneens met bovenstaande relatie in verband gebracht, omdat dyslexie als specifieke leerstoornis in de automatisering van lezen en spellen op woordniveau omschreven kan worden (Van der Leij et al., 2004). Daarnaast vraagt een geautomatiseerde vaardigheid minder aandacht en controle dan een niet-geautomatiseerde vaardigheid (Van der Leij, 2003; Puttemans, Wenderoth & Swinnen, 2005). In de volgende paragrafen worden de vier reeds genoemde factoren nader toegelicht. Eerst wordt er ingegaan op wat dyslexie nu precies is. Daarna wordt uitgelegd wat er onder de cognitieve vaardigheid *aandacht* verstaan wordt en wat de relatie zou kunnen zijn tussen dyslexie en aandacht. Ten slotte worden de twee factoren besproken, die een mogelijke relatie tussen dyslexie en aandacht zouden kunnen beïnvloeden.

Dyslexie

Als eerste wordt ingegaan op wat onder dyslexie verstaan wordt. Stichting Dyslexie Nederland (SDN) omschrijft dyslexie als 'een stoornis die gekenmerkt wordt door een hardnekkig probleem met het aanleren en het accuraat en/of vlot toepassen van het lezen en/of spellen op woordniveau (Van der Leij et al., 2004). In de onderkende diagnose wordt de term 'hardnekkig probleem' gespecificeerd in een criterium van achterstand en een criterium van didactische resistentie. Dit betekent dat het vaardigheidsniveau van het lezen op woordniveau en/of spelling significant onder het gevraagde niveau van het individu ligt, gezien diens leeftijd en omstandigheden, ondanks langdurige en adequate remediërende

instructie en oefening. De verklarende diagnose van SDN geeft vijf gebieden die het probleem dyslexie kunnen verklaren.

1. Dyslexie als specifieke leerstoornis; de leerstoornis kenmerkt zich niet alleen door een grote achterstand, maar ook door een kwalitatief ander verloop.
2. Dyslexie als specifieke taalstoornis; lezen en spellen vraagt om taalverwerking. Omdat dyslexie los staat van meer algemene taalvaardigheden, wordt de oorzaak gezocht in een onderliggende specifieke taalstoornis. Dyslexie gaat gepaard met tekorten in de fonologische verwerking (fonemisch bewustzijn, werkgeheugen en fonologische representaties), met tekorten in de snelheid van ophalen van taal- en symboolkennis, en met tekorten in de perceptie van spraakklanken.
3. Dyslexie als specifieke stoornis in de informatieverwerking; tekorten in nog meer basale processen van informatieverwerking die niet gebonden zijn aan het taaldomein, zijn gestoord.
4. Dyslexie als specifieke stoornis in het functioneren van het brein; er zijn bewijzen dat de oorsprong van dyslexie ligt in een dysfunctie van neurale systemen die betrokken zijn bij het lezen/spellen en de daaraan gerelateerde cognitieve functies. Bekende voorbeelden zijn de gebieden die betrokken zijn bij de spraak/taalontwikkeling in de linkerhersenhelft (Gebieden van Wernicke en Broca) en er zijn aanwijzingen voor tekorten in het magnocellulair systeem, dat er voor dient om de informatie van snel verdwijnende of snel wisselende stimuli te geleiden van het zintuig naar de hersenschors. Hier wordt later op ingegaan.
5. Dyslexie en erfelijkheid; bij de meeste dyslectici hebben meer mensen in de familie lees- en spellingproblemen. Dit betekent echter niet dat het hebben van een familielid met dyslexie een voorwaarde is om de diagnose dyslexie te kunnen stellen. Meerdere factoren zijn hierop van invloed. Daarnaast is 'overerving' niet simpelweg aantoonbaar.

De diagnose dyslexie kan volgens het meest gebruikte classificatiesysteem 'Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders' (DSM) pas gesteld worden als de leesstoornis zorgt voor belemmeringen in de onderwijsparticipatie en/of bij dagelijkse activiteiten die leesvaardigheid vragen. Wanneer er sprake is van een zintuiglijke stoornis, dan is de dyslexie erger dan gewoonlijk, gegeven de conditie. Volgens Snowling (2002) heeft ongeveer 3 tot 10 procent van de bevolking dyslexie. De prevalentie bij jongens lijkt wat hoger te liggen; neurofysiologisch onderzoek lijkt er op te wijzen dat de grotere links-rechtsverschillen van

jongens hen kwetsbaarder maakt voor een taalstoornis zoals dyslexie (Nicolai & Heeren, 2002).

Het kernprobleem van dyslexie ligt in een tekort in de fonologische verwerking, wat met name zorgt voor problemen in de ontwikkeling van het fonemisch bewustzijn. De hypothese van het fonologisch tekort vat alle problemen op als een gebrek in de kwaliteit van fonologische representaties (Van der Leij, 2003). Dit zorgt voor beperkingen in decodeervaardigheden en de snelheid waarmee woorden herkend kunnen worden. Daarnaast zorgen onvoldoende ontwikkelde orthografische representaties ervoor dat het spellen op een fonologisch niveau blijft steken (Snowling, 2000).

Fonologische vaardigheden worden vooral ontwikkeld door het lezen zelf. Kinderen leren de fonemen pas echt kennen via de letters. Daarnaast stimuleert een goede foneemwaarneming de toegankelijkheid van de letters (Van der Leij, 2003). Ook de fonologische verbindingshypothese pretendeert dat juist het oefenen van de associatie tussen teken en klank bij het begin van het leren lezen de beste resultaten geeft. Dit geldt ook voor zwakke lezers die problemen hebben met de fonologische verwerking. Voor hen wordt dan de klankstructuur inzichtelijker gemaakt, omdat de orthografische structuur de klanken definieert (Hatcher, Hulme & Ellis, 1994). Echter, helaas is het alfabetisch schriftsysteem dat gebruikt wordt noch volledig klankzuiver noch symboolzuiver. Het schriftsysteem is niet klankzuiver, omdat er symbolen zijn die verschillende klanken aan kunnen nemen. Het woord *presenteren* bijvoorbeeld heeft vier e's die een andere klank representeren, namelijk de lange /ee/, de korte /e/, de 'verkleurde' lange /ee/ voor de r en de korte /u/. Het schriftsysteem is ook niet symboolzuiver, omdat er klanken zijn die door verschillende symbolen kunnen worden weergegeven, zoals de klank /t/ in vent en paard. Dit bemoeilijkt het aanleren van het alfabetische systeem. Ook de regels en uitzonderingen moeten eigen gemaakt worden, want dat bepaalt uiteindelijk de orthografie (Van der Leij, 2003).

De eerste aanbieding van het schriftsysteem geschiedt meestal op school door middel van het aanbieden van letters en woorden, vaak ondersteund met een plaatje (Van der Leij, 2003). De effectiviteit van het schoolse leren wordt volgens Gilbert en Weitz (1949) echter beïnvloed door de omgeving, de rijpheid en de aandachtsgerichtheid van een kind. Of het geleerde beklijft, hangt af van de ervaring die het kind heeft met het geleerde, plezierig dan wel onplezierig. Daarnaast is met name aandacht een fundamentele factor in het leren. Leerproblemen, zoals dyslexie, kunnen ontstaan en worden verergerd door aandachtsproblemen. Aandacht is onder andere afhankelijk van de levendigheid, de frequentie en de nieuwheid van de stimulus (Gilbert & Wietz, 1949; Sterr, 2004).

De cognitieve vaardigheid aandacht kan dus een rol spelen bij het leren lezen. Buiten dit gegeven is de mogelijke invloed van aandacht veel breder op dyslexie. In de volgende paragraaf zullen eerst aandacht en de welbekende aandachtstekort stoornis (ADHD) worden besproken. In de paragraaf daarna wordt ingegaan op wat de relatie tussen dyslexie en aandacht zou kunnen zijn.

Aandacht

Aandachtsproblemen (ADHD of ADD) komen volgens de American Psychiatric Association (2000) bij 3 tot 7 procent van de schoolgaande kinderen voor. De prevalentie is bij jongens minstens twee keer zo hoog als bij meisjes. ADHD wordt door de DSM-IV beschreven als een persistent patroon van onoplettendheid en hyperactiviteit/impulsiviteit dat zich vaker voordoet dan op basis van ontwikkelingsleeftijd verwacht wordt. De Diagnose ADHD kan gesteld worden indien, voor het zevende levensjaar in twee of meer settings, zes of meer symptomen van onoplettendheid en zes of meer symptomen van hyperactiviteit/impulsiviteit zich voordoen. Bij ADD hoeft er geen sprake te zijn van hyperactieve en impulsieve patronen; het criterium van zes of meer symptomen van hyperactiviteit/impulsiviteit geldt niet voor ADD (American Psychiatric Association, 2000). Symptomen van kinderen met ADHD omvatten hyperkinesie en verstrooidheid, variabiliteit in prestaties, desorganisatie, een onvermogen te plannen of om een plan nauwkeurig uit te voeren, een onvermogen om te switchen en om activiteiten te programmeren wanneer dat nodig is. Bovendien is het voor hen lastig om zich aan regels te houden. Deze symptomen zijn met afwijkingen in de frontale kwabsystemen van het brein geassocieerd, in het bijzonder met de executieve functies (Lazar & Frank, 1998). Ook uit onderzoek van Manly et al. (2001) blijkt dat ADHD'ers problemen ervaren in het controleren van aandacht, dat gelokaliseerd is in de rechter prefrontale hersenkwab. Tevens bleek uit hetzelfde onderzoek dat voor ADHD'ers in hetzelfde hersengebied disfuncties zijn gelokaliseerd die te maken hebben met de aandachtgerichtheid bij taken die op zichzelf niet prikkelend genoeg zijn.

Uit bovenstaande blijkt dat er onderscheid kan worden gemaakt tussen meerdere vormen van aandacht. Uit onderzoek bij mensen met breinlaesies is het duidelijk geworden dat er een neurologische basis van aandacht is en dat de mens over verschillende aandachtssystemen beschikt (Manly et al., 2001). Het doen van effectieve metingen naar deze verschillende aandachtssystemen, en daarmee de te onderscheiden aandachtsgebieden, levert echter problemen op bij mensen zonder breinlaesies. De taken die in dergelijk onderzoek moeten worden volbracht vragen naast aandacht ook activiteit in andere perceptuele,

cognitieve en uitgaande systemen. Hierdoor kan de aandachtsmeting minder nauwkeurig worden, waardoor de uitkomsten voorzichtiger geïnterpreteerd moeten worden. Bij de TEA-Ch, een aandacht en concentratietest voor kinderen, is geprobeerd de invloeden van andere factoren zoals het geheugen, redeneren, taakbegrip en motorische vaardigheden uit te sluiten. Bij een factoranalyse bleek dat de bovengenoemde drie aandachtsgebieden direct apart werden onderscheiden (Manly et al., 2001). De TEA-Ch, onderscheidt drie aandachtsgebieden; volgehouden aandacht, controle aandacht en selectieve aandacht. Onder volgehouden aandacht verstaat men de vaardigheid om de aandacht bij een taak te blijven houden wanneer de omgeving weinig uitdagend is. Het volhouden van aandacht is wel noodzakelijk om een doel te bereiken. Het controleren van aandacht, vraagt om goede coördinatievaardigheden bij taken en vereist een goede planning om een taak op te lossen. Selectieve aandacht is de vaardigheid om te zoeken naar en te focussen op bepaalde stimuli en niet afgeleid te worden door andere stimuli (Manly et al., 2001).

Hierboven is beschreven welke problemen met aandacht zich voordoen bij kinderen met ADHD. Maar hoe verhouden de bovengenoemde aandachtsgebieden zich voor kinderen met dyslexie. In de volgende paragraaf wordt de relatie gelegd tussen dyslexie en aandacht.

Aandacht en dyslexie

Er is aangetoond dat aandachtsprocessen in verband kunnen staan met lezen. Kinderen met dyslexie hebben vaak problemen met de volgehouden aandacht, maar er is conflicterend bewijs over de stelling dat dyslectici problemen hebben met controle aandacht en met selectieve aandacht (Pennington, Groisser, & Welsh, 1993; Lazar & Frank, 1998; Klorman et al., 1999; Hari et al., 2001; Cruddace & Riddell, 2006). Uit onderzoek van Hari et al. (2001) blijkt dat kinderen met dyslexie vaak een trage aandachtomzetting hebben, omdat zij een tekort hebben in het magnocellulair systeem. Zij kunnen daardoor hun aandacht minder snel loskoppelen van een stimulus dan kinderen zonder dyslexie, hetgeen pleit voor een tekort in de selectieve aandacht. Ook Casco, Tressoldi en Dellantonio (1998) vonden een verband tussen dyslexie en selectieve aandacht, maar Cruddace en Riddell (2006) vonden daarentegen geen afwijkende scores op selectieve aandacht voor dyslectici. Voor controle aandacht is er eenzelfde dilemma. Klorman et al. (1999) en Cruddace en Riddell (2006) veronderstellen dat problemen met het executief functioneren alleen zijn toe te schrijven aan kinderen met ADHD; kinderen met leesproblemen hebben geen problemen met het controleren van hun aandacht. Lazar en Frank (1998) en Pennington, Groisser en Welsh (1993) spreken echter bij

zowel dyslectici als ADHD'ers over vergelijkbare aandachtsproblemen, die gelokaliseerd kunnen worden in de frontale hersensystemen.

Deze tegenstrijdigheden bemoeilijken de insteek bij behandelingen van dyslexie. Uit onderzoek blijkt wel dat dyslectici de beste lees- en spellingvaardigheden ontwikkelen wanneer zij een aandachtstraining hebben gevolgd voordat zij lees- en spellingonderwijs kregen. Deze aandachtstraining omsloot de drie bovengenoemde aandachtsgebieden. Daarnaast moet het lees- en spellingonderwijs gegeven worden met instructies die ondersteund worden met aandachtsbruggen (Chenault, Thompson, Abbott & Berninger, 2006). Echter ook uit dit onderzoek wordt niet duidelijk wat de relatie is van dyslexie met aandacht. Daarnaast zijn er een aantal verschillende veronderstellingen waarom er een relatie zou zijn tussen dyslexie en aandacht. In de volgende paragrafen zal kort worden ingegaan op twee factoren die de relatie tussen dyslexie en aandacht zouden kunnen beïnvloeden. In de eerst volgende paragraaf wordt de factor 'lange termijngeheugen' besproken.

Lange termijngeheugen

Kinderen met dyslexie hebben decodeerproblemen en een tekort in de fonologische verwerking. Dit fonologisch tekort uit zich op twee manieren wanneer een kind snel dingen moet benoemen; het herkennen van de fonologische representatie -de klankvorm- wordt bemoeilijkt en het produceren van de fonologische representatie -de uitspraak- is lastiger (Van der Leij, 2003). Dit fonologische tekort leidt volgens Van der Leij (2003) tot een tekort in de toegankelijkheid van kennis. Kinderen met dyslexie hebben daardoor meer moeite om informatie snel uit het lange termijngeheugen op te halen. Er wordt verondersteld dat dit met name het geval is bij taken die innerlijke spraak impliceren (Van der Leij, 2003). Taken die veel innerlijke spraak en verbale vlotheid vereisen, vragen om meer aandachtsgerichtheid dan taken die om herkenning vragen of een duidelijke aanleiding geven. Wanneer de aandacht van een kind bij een taak is afgeleid, wordt het ophalen van informatie uit het lange termijngeheugen bemoeilijkt (Kane & Engle, 2000). Er worden dan minder neurale verbindingen geactiveerd, waardoor de gevraagde informatie niet of trager gevonden wordt (Fisk & Schneider, 1984). Kinderen met dyslexie maken minder snel nieuwe neurale verbindingen dan andere kinderen; dyslectici hebben meer moeite met herhalende stimuli en automatisen (Zentall, 1990). Wanneer een stimulus vaker wordt waargenomen, ontstaan er steeds meer verbindingen die tot de informatie in het lange termijngeheugen leiden (Van der Leij, 1998). Uiteindelijk worden er geen nieuwe verbindingen meer gemaakt met het lange termijngeheugen en is de stimulus geautomatiseerd (Fisk & Schneider, 1984). In de volgende

paragraaf zal verder worden ingegaan op de tweede factor die de relatie tussen dyslexie en aandacht zou kunnen verklaren: de mate van automatisering.

De mate van automatisering

Het verschil tussen automatisering en het opslaan en ophalen van informatie uit het lange termijngeheugen zit hem in het feit dat bij een automatisme de neurale verbindingen in het lange termijngeheugen niet meer gewijzigd worden (Fisk & Schneider, 1984). Problemen met het automatiseren hebben echter wel te maken met het opslaan en terughalen van informatie uit het lange termijngeheugen (Van der Leij, 2003).

Herhaling doet leren. Met andere woorden het frequentie-effect is het basismechanisme van technisch leren lezen. Letters en letterclusters zijn dan opgeslagen en op een gegeven moment is een lezer in staat om ook lange woorden snel en moeiteloos te herkennen (lexicaal decoderen). Wanneer alleen de uitzonderingen nog voor oponthoud zorgen, kan worden gesteld dat het lezen voldoende geautomatiseerd is (Van der Leij, 2003; Puttemans, Wenderoth Swinnen, 2005). Bij dyslectici ontbreekt het echter aan vlotheid, hetgeen een duidelijke indicatie is voor automatiseringsproblemen. De opbouw van kennis en van letters en letterclusters stagneert, omdat de associaties tussen tekens en klanken onvoldoende tot stand komen. De beschikbaarheid van letters en clusters is gering en de toegankelijkheid is moeizaam (Van der Leij, 2003). Het decodeerproces moet dan bewust worden uitgevoerd onder controle van de dyslecticus. Er wordt verwerkingscapaciteit gevraagd en er treedt interferentie op, omdat het actieve decoderen sterk beïnvloed wordt door condities waaronder de taak moet worden uitgevoerd. De stimulus staat niet in directe verbinding met het lange termijngeheugen, maar moet algoritmisch, in vaste volgorde, worden bewerkt. Het decodeerproces blijft aandacht vragen en er ontstaat geen automatisme; er ontstaat geen leerproduct (Van der Leij, 2003; Puttemans et al., 2005).

<i>Automatisch verwerken:</i>	<i>Aandachtvragend verwerken:</i>
<ul style="list-style-type: none">- uitvoering verloopt onbewust- uitgevoerd zonder controle van de persoon (autonome verwerking)- gebruikt geen verwerkingscapaciteit- uitvoering niet beïnvloed door bemoeilijking van de taak (geen interferentie)- stimulus staat direct in verbinding met het lange termijn geheugen	<ul style="list-style-type: none">- uitvoering verloopt bewust- uitgevoerd onder controle van de persoon- vraagt verwerkingscapaciteit- uitvoering sterk beïnvloed door bemoeilijking van de taak (interferentie)- stimulus moet worden omgezet in een code voor toegang tot het lange termijn geheugen (algoritmische verwerking)

Figuur 1. Kenmerken van automatisch en aandachtvragend verwerken, Van der Leij (2003).

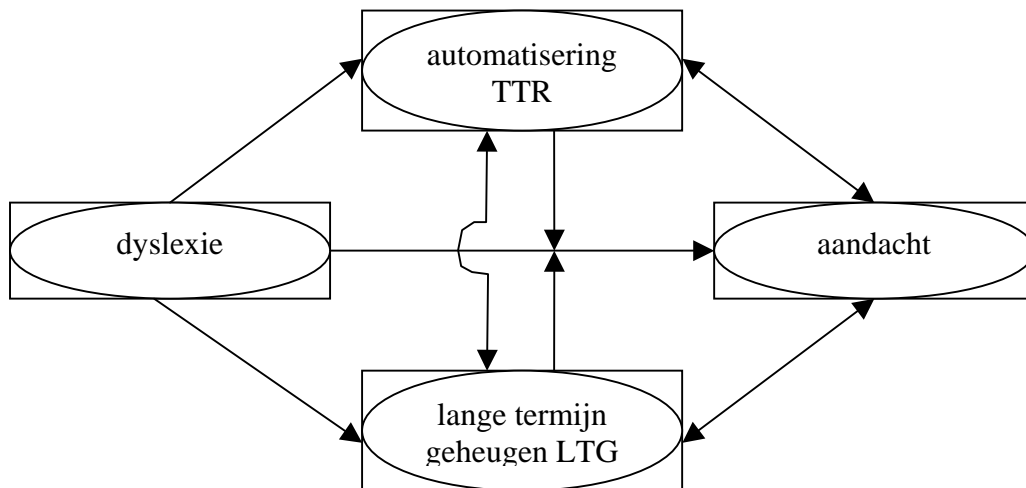
Dyslexie, aandacht, het lange termijngeheugen en de mate van automatisering

In dit onderzoek wordt nagegaan wat de relatie is tussen dyslexie en aandacht. Verondersteld wordt dat het lange termijngeheugen en de mate van automatisering een rol kunnen spelen bij deze relatie. Het onderstaande conceptuele model kan daarbij gepresenteerd worden, evenals de volgende concrete vraagstellingen die in dit onderzoek worden getoetst.

- Is er een effect van dyslexie op aandacht en geldt dit verband voor alle drie de vormen van aandacht die worden onderscheiden (volgehouden aandacht, selectieve aandacht en aandachtswitch)?

Is er een verschil binnen de groepen op de verschillende vormen van aandacht?

- Is de sterkte van het effect van dyslexie op aandacht afhankelijk van het lange termijngeheugen (moderator variabele) of kan het effect van dyslexie op aandacht verklaard worden door het lange termijngeheugen (intervenierende variabele)? Geldt dit voor alle vormen van aandacht?
- Is de sterkte van het effect van dyslexie op aandacht afhankelijk van de mate van automatisering (moderator variabele) of kan het effect van dyslexie op aandacht verklaard worden door de mate van automatisering (intervenierende variabele)? Geldt dit voor alle vormen van aandacht?



Figuur 2. Conceptueel model.

Methode

Participanten

Voor dit onderzoek is een groep van 78 kinderen gevormd, met Nederlands als moedertaal. De onderzoeksgroep bestond uit 38 kinderen met dyslexie, met een gemiddelde

leeftijd van 126.2 maanden ($SD = 3.0$) en 40 kinderen zonder dyslexie, met een gemiddelde leeftijd van 126.6 maanden ($SD = 1.6$). De kinderen zonder dyslexie zijn op basis van leeftijd gekoppeld aan de kinderen met dyslexie $t(55.7) = -0.10, p = .92$ en er zijn geen verschillen gevonden wat scores op intelligentie betreft $t(75) = 0.12, p = .91$. Het IQ voor de groep met dyslectische kinderen is bepaald met een samenstelling van de volgende subtests: Begrijpen en Overeenkomsten en soms Woordkennis (*actieve woordenschat*) (WISC III) (Kort et al., 2005), Woordbetekenis (*passieve woordenschat*) (RAKIT/TAK) (Bleichrodt, Drenth, Zaal & Resing, 1984; Verhoeven & Vermeer, 1986), Mozaïeken (SON-R) (Snijders, Tellegen & Laros, 1988) of Figuur samenstellen (SSON) (Starren, 1975), CPM of SPM (RAVEN) (Bon, 1986; Raven, 2004) en indien een kind verbaal zeer zwak is Categorieën en/of Analogieën (SON-R). Voor de kinderen zonder dyslexie is een IQ bepaling gedaan aan de hand van de SPM (RAVEN). De kinderen met dyslexie zijn gediagnosticeerd en geworven door een orthopedagoge in Drente. De kinderen zonder dyslexie zijn geworven op twee reguliere basisscholen, waarvan 20 kinderen uit de provincie Gelderland en 20 uit de provincie Noord-Brabant.

Om te controleren voor dyslexie zijn er twee leestoetsen, de EMT (Eén Minuut Test; Brus & Voeten, 1972) en de Klepel (Van den Bos, Spelberg, Scheepstra & De Vries, 1994), en een 40 woordendictee afgenomen. De gemiddelde standardscore op de EMT voor de kinderen met dyslexie is 6.29 ($SD = 3.13$) en voor de kinderen zonder dyslexie 10.05 ($SD = 3.18$). Het verschil op deze leestoets is significant, de groep met dyslectische kinderen scoort lager dan de groep kinderen zonder dyslexie $t(76) = -5.26, p = .0001$. Op de Klepel is de gemiddelde standardscore voor de kinderen met dyslexie 6.58 ($SD = 2.88$) en voor de kinderen zonder dyslexie 10.55 ($SD = 2.94$). Ook op deze leestoets scoort de groep kinderen met dyslexie significant lager dan de kinderen zonder dyslexie $t(74) = -5.93, p = .0001$. De scores op het 40-woordendictee (IWAL/MvdV, zie bijlage D) zijn als volgt voor respectievelijk kinderen met en zonder dyslexie: aantal fout 7.46 ($SD = 6.54$) en 3.64 ($SD = 2.99$) en een gemiddelde kwartielscore 2.51 ($SD = 0.77$) en 2.08 ($SD = 0.74$). Een kwartielscore 1 is boven gemiddeld, 2 is gemiddeld en 3 is beneden gemiddeld. Ook de scores op het 40-woordendictee laten een significant verschil zien tussen de twee groepen in het nadeel van de groep dyslectici voor het aantal fout $t(49.8) = 3.24, p = .002$ en de kwartielscore $t(74) = 2.53, p = .014$. In Tabel 1 worden de beschrijvende statistieken van de kinderen gepresenteerd. Er wordt onderscheid gemaakt tussen de groep kinderen met en zonder dyslexie.

Tabel 1 *Descriptieve Statistieken van de Kenmerken van de Kinderen met en zonder Dyslexie*

Kenmerken	Dyslexie		Geen dyslexie	
	N	%	N	%
Geslacht				
Meisje	11	28,9%	15	37,5%
Jongen	27	71,1%	25	62,5%
Leeftijd in maanden				
90 - 99	1	2,9%	0	-
100 - 109	8	23,5%	1	2,6%
110 - 119	4	11,8%	12	31,6%
120 - 129	4	11,8%	12	31,6%
130 - 139	5	14,7%	10	26,3%
140 - 149	9	26,5%	2	5,3%
150 - 159	2	5,9%	1	2,6%
160 - 169	1	2,9%	0	-
Soort onderwijs				
BAO basisonderwijs	34	89,5%	40	100%
SBAO speciaal basisonderwijs	2	5,3%	0	-
VO voortgezet onderwijs	2	5,3%	0	-
Leerjaargroep				
Groep 4	6	15,8%	0	-
Groep 5	9	23,7%	0	-
Groep 6	3	7,9%	15	37,5%
Groep 7	7	18,4%	17	42,5%
Groep 8	10	26,3%	8	20%
1 ^e klas middelbaar onderwijs	2	5,3%	0	-
2 ^e klas middelbaar onderwijs	1	2,6%	0	-
Doubleure				
Geen Doubleure	23	70,3%	37	92,5%
Wel Doubleure	11	29,7%	3	7,5%
IQ schatting				
Laag begaafd	-	-	-	-
Beneden gemiddeld	2	5,3%	1	2,6%
Gemiddeld	28	73,7%	30	76,9%
Boven gemiddeld	4	10,5%	4	10,3%
Begaafd	4	10,5%	4	10,3%
Diagnosen naast dyslexie				
Geen	34	89,5%	37	92,5%
Dyscalculie	2	5,3%	0	-
ADD	1	2,6%	0	-
ADHD	1	2,6%	1	2,5%
Asperger	0	-	2	5,0%

Materiaal

Voor dit onderzoek zijn de volgende testen gebruikt. Voor het onderzoek naar de aandacht en concentratie is gebruik gemaakt van de TEA-Ch, voor het onderzoek naar het lange termijngeheugen is de 12-woordentest gebruikt en voor het onderzoek naar de mate van automatisering is de Tempo Toets Rekenen (TTR) gebruikt.

TEA-Ch.

Voor het onderzoek naar de aandacht en concentratie is gebruik gemaakt van de TEA-Ch, een test voor alledaagse aandacht voor kinderen. Dit is een batterij van negen tests om de aandacht bij kinderen tussen 6 en 16 jaar na te gaan. Via de TEA-Ch wordt een beeld verkregen van drie soorten aandacht; selectieve aandacht, volgehouden aandacht en aandachtsswitch. Selectieve aandacht is de vaardigheid om te zoeken naar en te focussen op bepaalde stimuli en niet afgeleid te worden door andere stimuli. Onder volgehouden aandacht verstaat men de vaardigheid om de aandacht bij de taak te blijven houden die op zichzelf niet prikkelend genoeg is om alert te blijven over een langere periode, maar waarbij het volhouden van aandacht wel noodzakelijk is om een doel te bereiken. Aandachtsswitch tenslotte, is belangrijk wanneer men overschakelt van de ene taak naar de andere; er wordt dan gevraagd om verschillende vaardigheden te coördineren of om taken waarbij een goede planning vereist is op te lossen. Voor elke subtest is het mogelijk om leeftijdsgenormeerde scores (percentielscore) te bepalen. Deze leeftijdsgenormeerde scores worden in het onderzoek gebruikt. Hieronder volgt een korte beschrijving van de subtesten van de TEA-Ch. Voor de instructie per subtest wordt verwezen naar Bijlage A.

1. Ruimteschepen: Selectieve aandacht. Dit is een korte, tijdgebonden subtest. Het kind moet zoveel mogelijk doelen of paren van twee dezelfde ruimteschepen (targets) vinden op een blad waarop ook sterk gelijkende en daardoor afleidende ruimteschepen staan (non-targets). De paren ruimteschepen worden gestructureerd in rijen weergegeven. Het tweede deel van de taak bevat geen afleidende ruimteschepen. Voor de scoring dient de score op het tweede deel afgetrokken te worden van de score op het eerste deel. Hierdoor wordt een aandachtsscore van het selectievermogen van het kind verkregen waarbij de invloed van motorische traagheid op de score vrijwel nihil is.

2. Tel mee! : Volgehouden aandacht. Het kind wordt gevraagd geluidjes te tellen alsof het de score bijhoudt van een computerspelletje. Door de relatieve eenvoud van de opdracht en de lange stiltes tussen de computerspelgeluidjes is het een taak waarbij de aandacht gemakkelijk verslapt. Hierdoor is het een goede test voor het vermogen van het kind om zelf

zijn aandacht ergens bij te houden. Deze subtest is ook een goede oefening voor de andere teltaken in de testbatterij. Het kind mag gedurende testafname geen gebruik maken van vingers, fluisteren of een andere manier om het tellen te vergemakkelijken. Alvorens er met deze test wordt gestart, wordt nagegaan of een kind tot 15 kan tellen. Indien een kind dit niet kan, wordt de test niet afgenomen. Alle kinderen in het onderzoek konden tot 15 tellen.

3. *Trollen tellen: Aandachtscontrole/switching.* Bij deze test moet het kind herhaaldelijk zijn aandacht verdelen tussen twee relatief eenvoudige taken: doortellen en terugtellen. Het kind wordt gevraagd om trollen die in hun hol zitten te tellen. Het kind moet de dikke zwarte lijn, het hol van de trollen, volgen. Pijlen geven aan wanneer de telrichting verandert. In deze subtest wordt de benodigde tijd en accuratesse gescoord. Alvorens er met deze test wordt gestart, wordt nagegaan of een kind van één tot 12 kan tellen en van 12 terug kan tellen tot één. Indien een kind dit niet kan, wordt de test niet afgenomen. Alle kinderen in het onderzoek waren in staat om vooruit tot 12 en terug vanaf 12 te tellen.

4. *Ruimteschepen DT (dubbeltaak): volgehouden aandacht – verdeelde aandacht.* Nadat eerder de subtests *Ruimteschepen* en *Tel Mee!* zijn voltooid krijgt het kind de opdracht om de twee taken, het zoeken naar paren van twee dezelfde ruimteschepen en het tellen van computerspelgeluidjes, te combineren. Sommige kinderen die op de afzonderlijke taken goed scoorden, lijken beduidend minder goed te presteren op deze dubbeltaak. Om te kunnen berekenen wat de afname in score is bij de dubbeltaak moet eerst de subtest *Ruimteschepen* zijn afgenomen.

5. *Speurtocht: selectieve aandacht.* Deze korte subtest is een belangrijke aanvulling op de subtest *Ruimteschepen* in het beoordelen van selectieve aandacht. Het kind moet binnen één minuut zoveel mogelijk type symbolen (targets) vinden op een kaart van Philadelphia. De symbolen worden niet gestructureerd in rijen aangeboden.

6. *Tel Mee! DT (dubbeltaak): volgehouden aandacht – verdeelde aandacht.* Deze subtest combineert de subtest *Tel Mee!* waar computerspelgeluidjes moesten worden geteld met een andere, tweede luistertaak. Tijdens het tellen van de geluidjes moet het kind ook opletten en luisteren of het de naam van een dier hoort ergens tijdens een gesproken nieuwsbericht. Omdat het relatief gemakkelijk is om aandacht te schenken aan spraak, wordt het kind geadviseerd om vooral aandacht te schenken aan het tellen. De subtest meet het vermogen om de aandacht gedurende enige tijd strategisch vast te houden.

7. *Loop, sta stil: volgehouden aandacht – respons inhibitie.* Voor het uitvoeren van deze subtest is aandacht vasthouden alvorens te handelen een vereiste. Het kind wordt gevraagd om met een pen een stap te zetten op een pad als het een bepaalde toon hoort. De

stap (streep) moet steeds worden gezet tussen twee geluiden in. Op het gegeven moment krijgt het kind een andere toon te horen. Wanneer het deze toon hoort, mag het geen stap meer zetten. Van tevoren wordt niet aangegeven wanneer deze tweede toon gepresenteerd wordt. Om te voorkomen dat het kind die stap toch zet, moet het kind de aandacht houden bij wat het aan het doen is en zich niet overgeven aan een taakgedreven, automatische manier van responderen.

8. *Omgekeerde wereld: aandachtscontrole/switching.* In de Echte Wereld volgt het kind een pad en benoemt de cijfers 1 en 2 die verspreid over het pad liggen. In de Omgekeerde Wereld voert het kind dezelfde taak uit, maar nu moet het kind ‘één’ zeggen als het een cijfer 2 ziet en ‘twee’ als het een cijfer 1 ziet. De snelheid waarmee het kind deze cognitieve omkering kan uitvoeren is de cruciale meting van deze korte subtest.

9. *Geheime code: volgehouden aandacht.* Hier moet het kind zijn aandacht vasthouden tijdens het luisteren naar een nogal monotone reeks gesproken cijfers -de ‘geheime code’- en letten op twee vijven die direct na elkaar worden uitgesproken. Iedere keer wanneer dit gebeurt moet het kind zeggen welk getal er direct voor de twee vijven werd genoemd. Gedurende de ruim 12 minuten dat deze test duurt zullen de 40 nummers van de geheime code worden gevormd. Voor deze test geldt dat de opdracht zo weinig uitdaging biedt, dat de test een sterk beroep doet op het vermogen van het kind om zelf zijn aandacht vast te houden.

12-woorden test.

Van de 12-woordentest is gebruik gemaakt om het lange termijngeheugen te meten. Deze test is afgeleid van de 15-woorden test van Kalverboer en Deelman (1964). Er zijn drie op zichzelf staande woorden weggelaten, zodat er nog zes woordparen overbleven, zie bijlage E. Door de onderzoeker worden de 12 woorden met een pauze van 1 seconde tussen de woorden voorgelezen. Het kind wordt hierna gevraagd de woorden die het herinnert op te noemen. Dit is de eerste trial. Vervolgens worden de woorden nog vier keer aangeboden, waarna het kind telkens weer de woorden noemt die het zich herinnert. Na een half uur wordt wederom gevraagd welke woorden het kind zich nog herinnert. De laatste en 6^{de} trial geeft de capaciteit van het lange termijngeheugen weer. Het aantal opgenoemde woorden geeft de score die in dit onderzoek wordt meegenomen. Voor de instructie van de 12 woordentest wordt verwezen naar Bijlage B.

Tempo Toets Rekenen.

Om te onderzoeken in welke mate automatisering tot stand komt is de Tempo Test Rekenen (De Vos, 1992) afgenomen. Deze test meet de basisvaardigheden van het rekenen en kan gebruikt worden om de mate van automatisering bij een kind te bepalen indien het kind geen rekenproblemen heeft. De test bestaat uit vijf rijen sommen, bestaande uit respectievelijk optelsommen, aftreksommen, keersommen, deelsommen en een rij waarin alle vier genoemde soorten sommen door elkaar worden aangeboden. Een kind krijgt per rij één minuut de tijd om zoveel mogelijk sommen te maken. Voor elk rijtje sommen wordt het didactische leeftijdsequivalent bepaald. Er wordt op basis van de didactische leeftijd van het kind en de behaalde didactische leeftijdsequivalent op de tempo toets rekenen, gecorrigeerde scores berekend per sommenrij. Een negatieve score betekent dat een kind de sommen beter geautomatiseerd heeft dan op basis van leeftijd verwacht wordt en een positieve score betekent dat een kind de sommen slechter heeft gemaakt dan op grond van leeftijd verwacht mag worden. Voor de instructie van de tempo toets rekenen wordt verwezen naar Bijlage C.

Procedure

Vooraf aan het onderzoek is een vaste volgorde bepaald waarin de tests zouden worden afgenomen. Deze volgorde is anders voor de kinderen met en zonder dyslexie. Bij de kinderen met dyslexie is de gehele testbatterij individueel afgenomen. Er werd begonnen met de eerste vijf trials van de 12-woorden test. Vervolgens werd de EMT (Eén Minuut Test; Brus & Voeten, 1972) afgenomen. Hierna werd gestart met de afname van de TEA-Ch. Een half uur na de afname van de eerste vijf trials van de 12-woordentest werd de TEA-Ch onderbroken om de 6^e trial van de 12-woordentest af te nemen. Na de TEA-Ch werd achtereenvolgens de Klepel (het lezen van pseudo-woorden; Van den Bos, Spelberg, Scheepstra & De Vries, 1994), de TTR (Tempo Test Rekenen; De Vos, 1996), de digit recall, een 40-woordendictee (IWAL/MvdV, zie bijlage D) en de backward digit recall afgenomen.

Voor de kinderen zonder dyslexie hebben er twee testfasen plaatsgevonden. Er is klassikaal de TTR, de SPM (Standard Progressive Matrices van Raven, 1992) en het 40-woordendictee afgenomen. Bij een individuele afname is begonnen met de 12-woordentest, gevolgd door de EMT. Vervolgens werd begonnen met de TEA-Ch, die ook hier onderbroken werd voor de 6^e trial van de 12-woordentest. Na de TEA-Ch werd de digit recall afgenomen, gevolgd door de Klepel en er werd afgesloten met de backward digit recall.

Er is geprobeerd om de afnamen zo goed mogelijk op elkaar af te stemmen. De individuele toetsen werden afgenomen in een afgezonderde kamer met het kind recht

tegenover de onderzoeker. De verzamelde gegevens zijn door twee onderzoekers verkregen. Beide onderzoekers hebben samen in de provincie Drente bij 38 kinderen met dyslexie de eerst genoemde testbatterij achtereenvolgend afgenomen. Eén onderzoeker heeft 20 kinderen op een basisschool in de provincie Gelderland getest en de andere onderzoeker heeft 20 kinderen getest op een basisschool in de provincie Noord-Brabant.

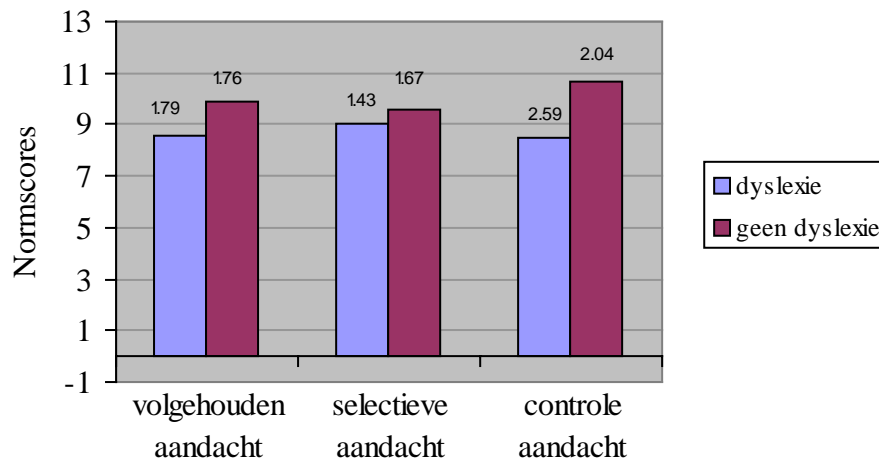
Resultaten

Eerst worden de resultaten van de analyse van het effect van dyslexie op de totale aandacht besproken, gevolgd door de analyses van de relatie tussen dyslexie en de verschillende aandachtsgebieden. Vervolgens wordt er nagegaan of er sprake is van samenhang tussen aandacht en het lange termijngeheugen en wordt er ingegaan op de interacterende en/of verklarende rol van het lange termijngeheugen op het effect van dyslexie op aandacht. Hierna wordt er nagegaan of er samenhang is tussen de mate van automatisering en aandacht en tevens wordt nagegaan of er een samenhang is tussen het lange termijngeheugen en de mate van automatisering. Ten slotte wordt er ingegaan op de interacterende en/of verklarende rol van de mate van automatisering op de relatie tussen dyslexie en aandacht. De volgende opmerking geldt voor alle analyses. Indien de varianties bij een F-toets niet gelijk zijn, als Levene's test for equal variances significant is, werd het aantal vrijheidsgraden aangepast.

De invloed van dyslexie op aandacht

Om het effect van dyslexie op aandacht te onderzoeken is een GLM analyse met splitplot design uitgevoerd met als tussengroepen variabele dyslexie (wel vs. niet) en als binnengroepen variabele aandacht (volgehouden vs. selectieve vs. controle aandacht). Het interactie-effect tussen dyslexie en aandacht was significant $F(1,75) = 4.68, p = .01$. De verschillen tussen de onderscheiden aandachtsvormen waren dus niet voor beide groepen gelijk. Om te bekijken voor welke vormen van aandacht het effect van dyslexie op aandacht significant was, werd een t-toets uitgevoerd. Er was een significant effect van dyslexie op volgehouden aandacht $t(76) = -3.29, p = .002$. Kinderen met dyslexie scoorden significant lager op deze vorm van aandacht dan kinderen zonder dyslexie. Ook was er een effect van dyslexie op controle aandacht $t(76) = -4.13, p = .0001$. Het bleek dat de groep dyslectische kinderen ook significant lager scoorde op deze vorm van aandacht, vergeleken met kinderen zonder dyslexie. Voor selectieve aandacht was er geen significant effect van dyslexie gevonden $t(76) = -1.54, p = .13$. Kinderen met dyslexie behaalden geen significant lagere

score op deze vorm van aandacht dan kinderen zonder dyslexie. Ondanks dat de selectieve aandacht niet significant slechter is voor de kinderen met dyslexie, was het hoofdeffect van dyslexie in de GLM-analyse wel significant $F(1, 76) = 16.7, p = .0001$. Kinderen met dyslexie hadden gemiddeld een lagere normscore op de verschillende vormen van aandacht ($M = 8.7, SE = 0.24$) dan de kinderen zonder dyslexie ($M = 10.0, SE = .23$). Zie Grafiek 1 voor een schematische weergave van de aandachtsscores en standaardafwijkingen voor de twee groepen.



Grafiek 1. Normscores voor de Variabele 'Aandacht' bij Kinderen met en zonder Dyslexie (de getallen in de grafiek representeren de standaarddeviatie)

Om te onderzoeken of er verschillen waren op de verschillende vormen van aandacht (selectieve, volgehouden en controle aandacht) binnen de groep dyslectische kinderen werd een MANOVA op aandacht uitgevoerd. Het hoofdeffect van aandacht was niet significant $F(2,36) = 1.52, p = .23$. Dit betekent dat binnen de groep dyslectische kinderen, geen verschillen werden gevonden op de onderscheiden vormen van aandacht. Binnen de groep kinderen zonder dyslexie werd eveneens bekeken of er een verschil was tussen selectieve, volgehouden en controle aandacht. Uit deze analyse bleek een significant hoofdeffect van aandacht $F(2,38) = 6.13, p = .01$. Dit betekent dat de groep niet-dyslectische kinderen verschillende scores behaalde op de onderscheiden vormen van aandacht. Het effect was zowel lineair, $F(1,38) = 9.45, p = .004$, als kwadratisch, $F(1,38) = 4.35, p = .04$, significant. Dit betekent dat de score op minimaal één vorm van aandacht significant afweek van de andere twee vormen van aandacht. Een paarsgewijze vergelijking liet zien dat de groep niet-dyslectische kinderen hogere scores behaalde op de aandachtsvorm controle aandacht,

vergeleken met selectieve en controle aandacht ($p = .02$, $p = .01$). De scores op selectieve en controle aandacht waren nagenoeg gelijk ($p = 1.0$).

Samengevat

Uit bovenstaande kan geconcludeerd worden dat kinderen met dyslexie zwakkere normscores behaalden op volgehouden en controle aandacht dan de kinderen zonder dyslexie. Wat selectieve aandacht betrof waren de normscores van de twee groepen vergelijkbaar. Binnen de groep kinderen met dyslexie waren er geen verschillen tussen de normscores van volgehouden, selectieve en controle aandacht. Binnen de groep kinderen zonder dyslexie waren er wel verschillen gevonden op de onderscheiden aandachtsvormen. Deze kinderen scoorden hoger op controle aandacht dan op de andere twee vormen van aandacht en nagenoeg gelijk op volgehouden en selectieve aandacht.

De invloed van het lange termijngeheugen op het effect van dyslexie op aandacht

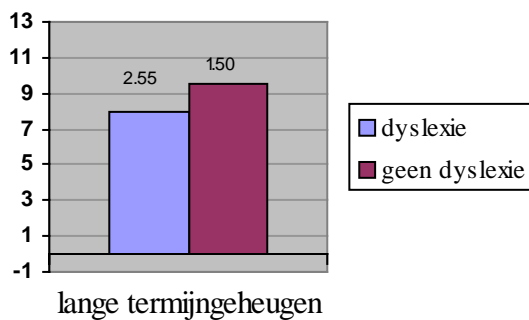
Eerst werd nagegaan of er een samenhang was tussen het lange termijn geheugen (recall op de 12 woordentest) en aandacht totaal. Het lange termijngeheugen correleerde positief met aandacht ($r = .49$, $p = .002$). Dit betekent dat een kind dat een lage score behaalde op het lange termijngeheugen ook een lage score behaalde op aandacht in zijn totaliteit en omgekeerd. Echter dit betekende niet dat een kind dat laag scoorde op de co-variabele lange termijngeheugen ook automatisch laag scoorde op de drie vormen van aandacht apart. Het lange termijngeheugen correleerde namelijk niet significant met selectieve aandacht ($r = .13$, $p = .45$), maar wel met volgehouden aandacht ($r = .56$, $p = .0001$) en controle aandacht ($r = .39$, $p = .01$).

Om te onderzoeken of het lange termijngeheugen effect had op de relatie tussen dyslexie en aandacht totaal is een ANCOVA uitgevoerd op aandacht (selectieve vs. volgehouden vs. controle), met als tussengroepenfactor dyslexie en met als co-variabele het lange termijngeheugen. Eerst werd bekeken of de co-variabele interacteerde met de tussengroepenfactor dyslexie; dit bleek niet het geval $F(1,35) = 0.70$, $p = .41$. Het bleek dat het lange termijngeheugen niet fungeerde als moderator op het effect van dyslexie op aandacht; het effect van het lange termijngeheugen op aandacht totaal bleek voor beide groepen hetzelfde. Om na te gaan of de co-variabele lange termijn geheugen een interveniërende rol zou kunnen spelen op het effect van dyslexie op aandacht, werd besloten om bovenstaande analyse nogmaals uit te voeren, met weglating van de interactieterm. Vervolgens werd eerst nagegaan of er verschillen waren tussen de twee groepen op de co-variabele lange

termijngeheugen. Dit was het geval; het lange termijngeheugen was voor dyslectici significant slechter dan voor niet dyslectici $F(1,36) = 6.71, p = .01$. Vervolgens werd bekeken of de verschillen tussen de groepen (dyslexie vs. geen dyslexie) op aandacht bleven bestaan, ondanks het effect van de co-variabele lange termijngeheugen. Deze relatie was marginaal significant $F(1,36) = 3.76, p = .06$. Voor correctie van de co-variabele lange termijn geheugen behaalden de kinderen met dyslexie een lagere score op aandacht ($M = 9.01, SD = 1.63$) dan de kinderen zonder dyslexie ($M = 10.27, SD = 1.10$). Na correctie van de co-variabele verdwenen de verschillen; de kinderen met dyslexie behaalden nog steeds een lagere score op aandacht ($M = 9.22, SE = 0.31$) dan de kinderen zonder dyslexie ($M = 10.07, SE = 0.30$), maar dit verschil was niet meer significant. Strikt genomen kon geconcludeerd worden dat het lange termijngeheugen het effect van dyslexie op aandacht doet verdwijnen. Echter gezien de marginale significantie werd dit niet met een dermate stelligheid aangenomen. Er werd verwacht dat het effect van dyslexie op de totale aandacht niet volledig verklaard kon worden door het lange termijngeheugen.

Voor volgehouden aandacht en controle aandacht werd apart nagegaan of het lange termijngeheugen een effect had op de relatie tussen dyslexie en deze twee vormen van aandacht. Op selectieve aandacht werd er geen effect gevonden van dyslexie. Wanneer op volgehouden en controle aandacht apart een ANCOVA analyse werd uitgevoerd met als tussengroepenvariabele dyslexie (wel vs. geen) en als co-variabele lange termijngeheugen, bleek dat er in beide gevallen geen sprake was van een interactie effect met het lange termijngeheugen; volgehouden aandacht $F(1,35) = 1.59, p = .22$, en controle aandacht $F(1,35) = 0.46, p = .50$. Het effect van het lange termijngeheugen op beide vormen van aandacht, bleek voor de twee groepen hetzelfde te zijn. Om na te gaan of de co-variabele lange termijn geheugen een interveniërende rol zou kunnen spelen op het effect van dyslexie op volgehouden en controle aandacht, werd besloten om bovenstaande analyse nogmaals uit te voeren, met weglating van de interactieterm. Vervolgens werd nagegaan of er verschillen waren tussen de twee groepen op de co-variabele lange termijngeheugen bij de twee aandachtsvormen. Voor de controle aandacht $F(1,36) = 3.33, p = .08$ werd er geen verschil gevonden tussen de twee groepen op lange termijngeheugen; kinderen met dyslexie behaalden eenzelfde score op het lange termijngeheugen als kinderen zonder dyslexie. Het lange termijngeheugen kon dus geen interveniërende rol spelen op het effect van dyslexie op controle aandacht. Bij volgehouden aandacht werden er wel significante verschillen gevonden tussen de kinderen met en zonder dyslexie op het lange termijngeheugen $F(1,36) = 11.07, p = .002$. Voor de volgehouden aandacht werd daarom onderzocht of de verschillen tussen de

groepen (dyslexie vs. geen dyslexie) op volgehouden aandacht bleven bestaan, ondanks het effect van de co-variabele lange termijngeheugen. Deze relatie was marginaal significant $F(1,36) = 3.51, p = .07$. Voor correctie van de co-variabele lange termijn geheugen behaalden de kinderen met dyslexie een lagere score op volgehouden aandacht ($M = 8.55, SD = 2.03$) dan de kinderen zonder dyslexie ($M = 10.06, SD = 1.11$). Na correctie van de co-variabele verdwenen de verschillen; de kinderen met dyslexie behaalden nog steeds een lagere score op volgehouden aandacht ($M = 8.85, SE = 0.34$) dan de kinderen zonder dyslexie ($M = 9.77, SE = 0.33$), maar dit verschil was niet meer significant. Het effect van dyslexie op volgehouden aandacht kon dus strikt genomen verklaard worden door het lange termijn geheugen. Zie Grafiek 2 voor een schematische weergave van de scores op het lange termijngeheugen en de standaardafwijkingen voor de twee groepen.



Grafiek 2. Scores op de Variabele 'Lange Termijngeheugen' bij Kinderen met en zonder Dyslexie (de getallen in de grafiek representeren de standaarddeviatie)

Samengevat

Uit bovenstaande kan geconcludeerd worden dat het lange termijn geheugen geen modererend effect had op aandacht totaal, volgehouden aandacht en controle aandacht. Voor selectieve aandacht werd er sowieso geen effect gevonden van dyslexie. Tevens kan geconcludeerd worden dat het lange termijngeheugen strikt genomen intervenueert op het effect van dyslexie op aandacht totaal. Wanneer de intervenueernde rol van het lange termijngeheugen voor de aandachtsvormen, volgehouden en controle, apart werd bekeken, bleek dat alleen bij volgehouden aandacht de verschillen tussen de groepen verdwenen door de co-variabele lange termijngeheugen. Bij controle aandacht werden er geen verschillen gevonden tussen de groep kinderen met en zonder dyslexie op het lange termijngeheugen.

De invloed van de mate van automatisering op het effect van dyslexie op aandacht

Eerst werd onderzocht of er een samenhang was tussen de mate van automatisering (de gecorrigeerde scores op de tempo toets rekenen van alle rijen samengenomen) en aandacht totaal. De mate van automatisering correleerde negatief met aandacht ($r = -.42, p = .0001$). Dit betekent dat een kind dat een lage/negatieve score behaalde op de tempo toets rekenen, wat overeenkomt met een goede mate van automatisering, een hoge score behaalde op aandacht en omgekeerd. Dit gelde niet voor alle drie de vormen van aandacht. De mate van automatisering correleerde niet significant met selectieve aandacht ($r = -.21, p = .07$), maar wel met volgehouden aandacht ($r = -.32, p = .01$) en controle aandacht ($r = .42, p = .0001$).

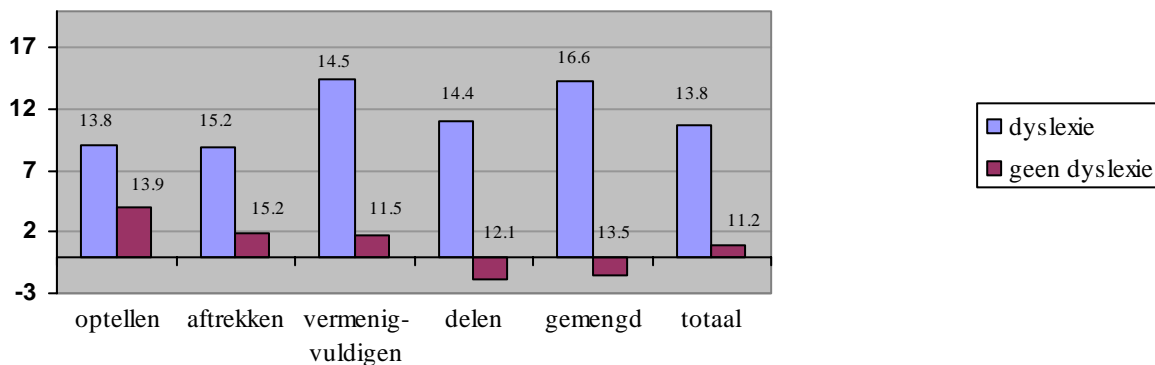
Om te onderzoeken of de mate van automatisering effect had op de relatie tussen dyslexie en aandacht totaal is een ANCOVA uitgevoerd op aandacht (selectieve vs. volgehouden vs. controle), met als tussengroepfactor dyslexie en met als co-variabele de mate van automatisering. Eerst werd bekeken of de co-variabele interacteerde met de tussengroepfactor dyslexie; dit bleek niet het geval $F(1,73) = 1.04, p = .31$. Het bleek dat de mate van automatisering niet fungeerde als moderator op het effect van dyslexie op aandacht; het effect van de mate van automatisering op aandacht totaal bleek voor beide groepen hetzelfde. Om na te gaan of de co-variabele mate van automatisering een interveniërende rol zou kunnen spelen op het effect van dyslexie op aandacht, werd besloten om bovenstaande analyse nogmaals uit te voeren, met weglating van de interactieterm. Vervolgens werd eerst nagegaan of er verschillen waren tussen de twee groepen op de co-variabele mate van automatisering. Dit was het geval; de mate van automatisering was voor dyslectici significant slechter dan voor niet dyslectici $F(1,74) = 7.61, p = .01$. Omdat de gecorrigeerde scores op de verschillende rijen waren samen genomen werd een independent sample T-Test uitgevoerd om na te gaan of alle basisvaardigheden van het rekenen een significante rol speelden. Er was een significant effect van dyslexie op aftrekken $t(75) = 2.05, p = .04$, vermenigvuldigen $t(66.8) = 4.20, p = .0001$, delen $t(75) = 4.21, p = .0001$ en op de gemengde rij (alle vier de basisvaardigheden door elkaar) $t(75) = 4.24, p = .0001$. Voor optellen werd er geen significant effect van dyslexie gevonden $t(75) = 1.59, p = .12$. Kinderen met dyslexie behaalden slechtere scores op alle basisvaardigheden van het rekenen dan kinderen zonder dyslexie, maar het verschil tussen de twee groepen voor optellen was niet significant.

Vervolgens werd bekeken of de verschillen tussen de groepen (dyslexie vs. geen dyslexie) op aandacht totaal bleven bestaan, ondanks het effect van de co-variabele mate van automatisering. Deze relatie was significant $F(1,74) = 9.16, p = .003$. Voor correctie van de co-variabele mate van automatisering behaalden de kinderen met dyslexie een lagere score op

aandacht ($M = 8.68$, $SD = 1.52$) dan de kinderen zonder dyslexie ($M = 10.06$, $SD = 1.38$). Na correctie van de co-variabele werden de verschillen kleiner, maar bleven bestaan; de kinderen met dyslexie behaalden nog steeds een lagere score op aandacht ($M = 8.85$, $SE = 0.23$) dan de kinderen zonder dyslexie ($M = 9.88$, $SE = 0.23$). Dit betekent dat het effect van dyslexie op aandacht bleef bestaan, ondanks de invloed van de co-variabele mate van automatisering.

Voor volgehouden aandacht en controle aandacht werd apart nagegaan of de mate van automatisering een effect had op de relatie tussen dyslexie en deze twee vormen van aandacht. Op selectieve aandacht werd er geen effect gevonden van dyslexie. Wanneer op volgehouden en controle aandacht apart een ANCOVA analyse werd uitgevoerd met als tussengroepenvariabele dyslexie (wel vs. geen) en als co-variabele de mate van automatisering, bleek dat er in beide gevallen geen sprake was van een interactie effect met de mate van automatisering; volgehouden aandacht $F(1,73) = 1.74$, $p = .19$ en controle aandacht $F(1,73) = 0.39$, $p = .53$. Het effect van de mate van automatisering op beide vormen van aandacht, bleek voor de twee groepen hetzelfde te zijn. Om na te gaan of de co-variabele mate van automatisering een interveniërende rol zou kunnen spelen op het effect van dyslexie op volgehouden en controle aandacht, werd besloten om bovenstaande analyse nogmaals uit te voeren, met weglating van de interactieterm. Vervolgens werd nagegaan of er verschillen waren tussen de twee groepen op de co-variabele mate van automatisering bij de twee aandachtsvormen. Voor de volgehouden aandacht $F(1,74) = 3.7$, $p = .57$ werd er geen verschil gevonden tussen de twee groepen op de mate van automatisering; kinderen met dyslexie behaalden eenzelfde score op de mate van automatisering als kinderen zonder dyslexie. De mate van automatisering kon dus geen interveniërende rol spelen op het effect van dyslexie op volgehouden aandacht. Bij controle aandacht werden er wel verschillen gevonden tussen de kinderen met en zonder dyslexie op de mate van automatisering $F(1,74) = 7.62$, $p = .01$. Voor de controle aandacht werd daarom bekeken of de verschillen tussen de groepen (dyslexie vs. geen dyslexie) op controle aandacht bleven bestaan, ondanks het effect van de co-variabele mate van automatisering. Deze relatie was significant $F(1,74) = 9.31$, $p = .003$. Voor correctie van de co-variabele lange termijn geheugen behaalden de kinderen met dyslexie een lagere score op controle aandacht ($M = 8.47$, $SD = 2.59$) dan de kinderen zonder dyslexie ($M = 10.71$, $SD = 2.04$). Na correctie van de co-variabele werden de verschillen kleiner, maar bleven bestaan; de kinderen met dyslexie behaalden nog steeds een significant lagere score op controle aandacht ($M = 8.76$, $SE = 0.38$) dan de kinderen zonder dyslexie ($M = 10.43$, $SE = 0.37$). Het effect van dyslexie op controle aandacht kon dus niet worden verklaard door de

mate van automatisering. Zie Grafiek 3 voor een schematische weergave van de scores op de mate van automatisering en de standaardafwijkingen voor de twee groepen.



Grafiek 3. Scores op de Variabele 'Mate van Automatisering' bij Kinderen met en zonder Dyslexie (de getallen in de grafiek representeren de standaarddeviatie)

Samengevat

Uit bovenstaande kan geconcludeerd worden dat de mate van automatisering geen modererend effect had op aandacht totaal, volgehouden aandacht en controle aandacht. Voor selectieve aandacht werd er sowieso geen effect gevonden van dyslexie. Tevens kon geconcludeerd worden dat de mate van automatisering niet intervenueert op het effect van dyslexie op aandacht totaal, volgehouden en controle aandacht. Er waren geen verschillen tussen de groep kinderen met en zonder dyslexie op de mate van automatisering wanneer gekeken werd naar de volgehouden aandacht. Wel werden er lagere scores gevonden op de mate van automatisering voor de groep kinderen met dyslexie, wanneer gekeken werd naar aandacht totaal en controle aandacht -de kinderen met dyslexie scoorden lager op aftrekken, vermenigvuldigen, delen en op de gemengde rij, maar voor optellen werden er geen verschillen gevonden tussen de twee groepen-. De verschillen op controle aandacht en aandacht totaal tussen de twee groepen bleven echter bestaan ondanks het effect van de co-variabele mate van automatisering.

Discussie

Het doel van dit onderzoek was inzicht verkrijgen in de relatie tussen dyslexie en aandacht, waarbij een onderscheid werd gemaakt in drie aandachtsvormen; selectieve, volgehouden en controle aandacht. In dit onderzoek is nagegaan of er een relatie was tussen dyslexie en aandacht en of deze relatie voor alle drie de onderscheiden aandachtsvormen opging. Daarnaast is onderzocht hoe de drie aandachtsvormen zich verhielden binnen de

groep kinderen met dyslexie en binnen de groep kinderen zonder dyslexie. Ten slotte werd onderzocht of er een modererend effect -een interactie-, dan wel een interveniërend effect -een verklaring- van co-variabelen gevonden kon worden op de relatie tussen dyslexie en aandacht. De volgende twee co-variabelen waren daarbij betrokken 'het lange termijngeheugen' en 'de mate van automatisering'. In de volgende paragrafen worden de resultaten en verklaringen daarvoor besproken. Tevens wordt er ingegaan op de beperkingen van dit onderzoek en worden er implicaties gegeven voor verder onderzoek en voor de praktijk.

Resultaten

Uit de resultaten is gebleken dat er een relatie was tussen dyslexie en aandacht. De groep kinderen met dyslexie scoorde significant lager op aandacht dan de groep kinderen zonder dyslexie; op zowel volgehouden aandacht als controle aandacht scoorde deze groep zwakker, op selectieve aandacht scoorden beide groepen nagenoeg gelijk. Opvallend was dat binnen de groep kinderen met dyslexie er geen verschillen waren tussen de normscores van volgehouden, selectieve en controle aandacht, maar binnen de groep kinderen zonder dyslexie werden er wel verschillen gevonden op de onderscheiden aandachtsvormen; zij scoorden hoger op controle aandacht en nagenoeg gelijk op selectieve en volgehouden aandacht. Alleen het lange termijngeheugen kon de relatie tussen dyslexie en volgehouden aandacht, en daarmee aandacht totaal, verklaren. Voor de andere relaties is er geen effect gevonden van de co-variabelen. In de volgende alinea's zal kritisch worden gekeken naar de verkregen resultaten.

Verklaringen van de resultaten en beperkingen van het huidige onderzoek

Een reden waarom er geen relatie tussen dyslexie en selectieve aandacht is gevonden, zou kunnen zijn dat de subtesten die selectieve aandacht vragen niet om verbaliteit vragen, terwijl de subtesten die volgehouden en controle aandacht meten wel verbaal van aard zijn. Immers uit Van der Leij (2003) blijkt dat kinderen met dyslexie meer moeite hebben met innerlijke speech en verbale vlotheid, omdat deze fonologische vaardigheden impliceren. Daarnaast zijn er aanwijzingen dat de opslag en reproductie van auditief/verbale informatie door middel van het werkgeheugen, een operatie die vertaling in een fonologische code betreft, minder goed functioneert. Volgens Hari et al. (2001) wordt er wel een verband gevonden tussen dyslexie en selectieve aandacht. Dyslectici verwerken visuele informatie langzamer in de linker hersenhelft en zij zijn minder goed in staat om abrupte stimuli op te

nemen in beide gezichtsvelden dan goede lezers. Dit gegeven past bij de hypothese van een tekort in het magnocellulair systeem. Bovendien heeft Wilding (2005) zijn kritiek geuit op de factorstructuur van de TEA-Ch. Het onderscheid tussen de drie verschillende aandachtsvormen is volgens hem niet goed gefundeerd. Daarbij geeft hij aan dat de meting van selectieve aandacht niet goed is, omdat een snelheidscomponent bij elke subtest wordt meegenomen. Wilding suggereert dat selectieve aandacht gemeten moet worden met alleen een nauwkeurigheidscapaciteit; dat is wat selectieve aandacht meet en waarop kinderen met een aandachtstekort slechter in zijn dan kinderen zonder dit tekort. Verder onderzoek naar de relatie tussen dyslexie en aandacht is wenselijk.

Ook is er meer onderzoek gewenst naar de scores op controle aandacht binnen de groep kinderen zonder dyslexie. Opvallend was dat deze kinderen beter scoorden op controle aandacht dan op volgehouden en selectieve aandacht. Dit zou verklaard kunnen worden vanuit het huidige onderwijssysteem. Er wordt in dit systeem uitgegaan van competenties en meer 'leerlinggestuurd' onderwijs. Kinderen moeten zelf planmatige beslissingen nemen en taken coördineren (Beroepsonderwijs en Volwasseneneducatie, 2001). Dit blijkt goed te werken voor kinderen die geen problemen ervaren in het schoolse leren, maar voor kinderen die wel leerproblemen hebben werkt deze methode niet zo effectief; zij hebben baat bij directe sturende instructie en één mogelijke oplossingsstrategie (Van der Leij, 2003; Ruijsenaars, Van Luit & Van Lieshout, 2004; IJssel/Vecht, 2005).

De bevinding dat het lange termijngeheugen het effect van dyslexie op volgehouden aandacht wel kan verklaren, maar het effect van dyslexie op controle aandacht niet, zou te maken kunnen hebben met het feit dat bij de subtesten die aandachtscontrole meten er sowieso een sterker bewustzijn uitgelokt wordt. Deze subtesten doen daardoor geen beroep op het lange termijngeheugen. Dit is bij de subtesten van de TEA-Ch die volgehouden aandacht meten niet het geval, deze subtesten vragen om een minder groot actief bewustzijn en doen wel een beroep op het lange termijngeheugen. Verder onderzoek is nodig om een onderbouwde verklaring voor bovenstaand gegeven te bevinden.

Tevens is verder onderzoek gewenst omtrent het effect van de mate van automatisering op de relatie tussen dyslexie en aandacht. Er wordt verwacht dat de mate van automatisering geen effect heeft op de relatie tussen dyslexie en aandacht. Om dit gegeven met meer stelligheid te kunnen representeren wordt geadviseerd om heronderzoek te doen met een ander onderzoeksmiddel om de automatiseringscapaciteit te meten. Het onderzoeksmiddel de 'Tempo Toets Rekenen' zou de mate van automatisering onvoldoende gemeten kunnen hebben wanneer er eventueel kinderen in de onderzoeksgroep zaten met niet onderkende

rekenproblemen. Mogelijke onderzoeksmiddelen voor heronderzoek zijn de subtest 'Substitutie' van de WISC III, of 'letters en cijfers benoemen' van de benoemsnelheidstest SB&WL (serieel benoemen en woorden lezen). Immers uit onderzoek blijkt dat kinderen met dyslexie in principe geen algemene benoemsnelheidsproblemen hebben, maar een (domein)specifiek probleem met de snelheid of het automatisme waarmee alfanumeriek materiaal gedecodeerd wordt. Er is een significant hoofdeffect van de composietscore op letters en cijfers (Bos, 2000). Dit blijkt ook uit onderzoek van Van Daal & Van der Leij (1999). Uit de analyses kwam wel naar voren dat kinderen met dyslexie minder basale rekenfeiten geautomatiseerd hadden dan kinderen zonder dyslexie. Zij scoorden lager op aftrekken, vermenigvuldigen, delen en op de gemengde rij, maar voor optellen werden er geen verschillen gevonden tussen de twee groepen. Kan dyslexie dan toch omschreven worden als een algemener automatiseringsprobleem zoals Nicolson en Fawcett (1990) eerst dachten, omdat dyslectici in hun onderzoek niet in staat waren om naast een balanceertaak een tweede taak uit te voeren? Het bewijs voor een algemeen automatiseringstekort bij kinderen met leesproblemen als onderliggende factor voor dyslexie is echter reeds weerlegd door dezelfde auteurs. Bij een heronderzoek -bij Duits sprekende kinderen- naar de verklaring van een automatiseringstekort als kernprobleem van dyslexie vonden zij dat de kinderen met een aandachtstekort, met of zonder dyslexie, minder goed presteerden op de balanceertaak en tweede taak tegelijk, terwijl kinderen met dyslexie maar zonder aandachtsproblemen niet slechter op deze taken tegelijk presteerden. Dit gegeven bevestigt dat leesproblemen veroorzaakt worden door een fonologisch tekort (Wimmer, Mayringer & Raberger, 1999). Echter, volgens Ackerman et al. (1986a) hebben zowel kinderen met lees- als met aandachtsproblemen een kernprobleem in het opslaan en reproduceren van basale numerieke combinaties. In een tweede onderzoek geven zij aan dat aandachtsproblemen het automatiseren van numerieke feiten belemmert en dat kinderen met leesproblemen vaak ongunstig worden beoordeeld op aandachtscapaciteiten (Ackerman, Anhalt, Dykman & Hocomb, 1986b). Uit de literatuur is niet op te maken waarom kinderen met dyslexie slechter scoren op het automatiseren van basale numerieke feiten, buiten het feit dat ze problemen zouden hebben met de aandacht.

Tot hier zijn de verklaringen voor de conclusies behandeld en gerelateerd aan eerder onderzoek. In de volgende paragraaf worden implicaties gegeven voor verder onderzoek naar de verklaring van de relatie tussen dyslexie en aandacht, omdat in dit onderzoek slechts gevonden werd dat het lange termijngeheugen de relatie tussen dyslexie en volgehouden aandacht kon verklaren. In de daarop volgende paragraaf worden implicaties gegeven voor de

praktijk. Het is belangrijk voor de theorie en de praktijk om te weten welke facetten ten grondslag liggen aan de relatie tussen dyslexie en aandacht.

Implicaties voor verder onderzoek

Er worden achtereenvolgend drie mogelijke verklaringen gegeven voor de relatie tussen dyslexie en aandacht: een onvoldoende verloop van de controleprocessen in het werkgeheugen; een relatief zwakke spontane toepassing van strategische vaardigheden; het hebben van negatieve faalangst. De eerste verklaring zou kunnen zijn dat de controleprocessen in het werkgeheugen volgens het strategiemodel niet voldoende verlopen (Van der Leij, 2003). De controleprocessen reguleren de verwerking van inkomende informatie en de associatie met aanwezige kennis, waarbij aandacht vereist is. Controleprocessen vormen een integraal onderdeel van informatieverwerkingsmodellen die het menselijk leren en het menselijk geheugen beschrijven en vinden plaats in het werkgeheugen. Het werkgeheugen speelt een cruciale rol in het lezen en spellen. Het werkgeheugen en de fonologische vaardigheden blijken sterk gerelateerd te zijn, omdat de verwerkte informatie fonologisch van aard is. Daarnaast speelt het werkgeheugen een grote rol in het aanleren van de spreektaal. Kinderen met dyslexie hebben vaak moeite met het vasthouden van verbale informatie en met het werkgeheugen.

Een andere mogelijke verklaring voor de relatie tussen dyslexie en aandacht is een relatief zwakke spontane toepassing van strategische vaardigheden en daarmee gepaard gaande cognitieve inactiviteit. Leerlingen die moeite hebben met het aandachtig controleren van hun leerprocessen kennen de werkwijzen om die processen te controleren niet goed. Hierdoor kunnen er problemen ontstaan met het aanleren van het technisch lezen, het automatiseren daarvan, het gevoelig zijn voor instructie, met de fonologische vaardigheid en de toegankelijkheid van verbale kennis. Dit kan leiden tot problemen met het decoderen, waardoor technische leesproblematiek ontstaat (Van der Leij, 2003). Om uit te zoeken of er bij een kind sprake is van cognitieve inactiviteit, wat betrekking heeft op het strategisch gedrag van een kind (de metacognitie), is onderzoek op verschillende facetten nodig. Naast het geheugen en de mate van automatisering moet in ieder geval de cognitieve capaciteit onderzocht worden.

Bovendien zou negatieve faalangst het effect van dyslexie op aandacht kunnen verklaren (Lieshout, 2002). Negatieve faalangst is een specifieke vorm van angst die altijd gebonden is aan een taak en situatiespecifiek is. Wanneer deze taak uitgevoerd moet worden kan een kind cognitieve, fysieke of gedragsmatige reacties ervaren. De kans op mislukken

wordt bij faalangst reëel ingeschat. Door spannings- en angstgevoelens presteert het kind slechter dan het in feite kan. Het is een resultaat van aangeleerde (denk)stappen die een kind doorloopt. Vaak heeft het herhaaldelijk falen een negatieve invloed op het zelfbeeld. Er ontstaat dan een gebrek aan zelfacceptatie en zelfverwerping. Succes wordt toegewezen aan een externe locus of control ofwel een factor buiten het kind. De adrenaline in het bloed van een kind met faalangst zorgt er voor dat het denken geblokkeerd wordt. Het gevolg is dat kinderen zich gaan onttrekken aan de verantwoordelijkheden voor het behaalde resultaat. Ze betrekken taakgerichte feedback te veel op de persoon, ervaren succes niet als door zichzelf bereikt en kunnen in een neerwaartse spiraal terecht komen. De inspanningen en verwachtingen verminderen. Gedragmatig betekent dit dat een kind chaotisch te werk gaat, te detaillistisch gaat studeren, de aandacht afdwaalt van het werk en het werk dikwijls wordt onderbroken. (Van Lieshout, 2002). Tot zover de implicaties voor de theorie. In de volgende paragraaf worden implicaties voor de praktijk besproken.

Implicaties voor de praktijk

Uit de bevindingen gepresenteerd in dit onderzoek werd een relatie gevonden tussen dyslexie en aandacht; kinderen met dyslexie scoorden lager op volgehouden aandacht en controle aandacht dan kinderen zonder dyslexie. Tevens is uit dit onderzoek naar voren gekomen dat het lange termijn geheugen de relatie tussen dyslexie en aandacht kon verklaren en dat een verklaring voor de relatie tussen dyslexie en aandacht niet opging voor de co-variabele mate van automatisering. In de praktijk betekent dit dat er aandacht moet worden besteed aan de ontwikkeling van het lange termijngeheugen bij kinderen met dyslexie en problemen met de volgehouden aandacht. Het bevorderen van de automatisering daarentegen kan niet gebruikt worden om betere aandachtsvaardigheden te verkrijgen. Tevens dient men rekening te houden met een verminderde vorm van volgehouden en controle aandacht bij kinderen met dyslexie; dit kan bijvoorbeeld zijn bij het aanbieden van leerstof, bij de remediering van achterstand en bij het zelfstandig werken. In de klas is dit bijvoorbeeld mogelijk door eerst de vraag te stellen en daarna pas een kind de beurt te geven. Hierdoor worden alle kinderen gedwongen om op te letten. Tevens kan een alertheidstraining in één op één situaties worden toegepast door tijdens het stellen van de vraag een bal naar het kind toe te gooien. Het kind moet dan de aandacht blijven richten om de bal te vangen. In een zelfstandig werksituatie is het mogelijk om te werken met SMA (self-monitoring of attention) (Webber, Scheuermann, McCall & Coleman, 1993; Reid, 1996). Hierbij worden kinderen zelf geleerd om te controleren of zij taakgericht gedrag vertonen. Dit kan bijvoorbeeld gedaan

worden door een kind een seintje te geven –door middel van een koptelefoon, een persoon, of beide- op vooraf bepaalde tijdsintervallen. Wanneer het kind dit seintje krijgt, moet het zelf nagaan of het taakgericht gedrag vertoonde en dit noteren op een formulier. Na verloop van tijd worden de tijdsintervallen langer en op een gegeven moment kunnen de seintjes en het notatieformulier weggelaten worden. Er ontstaat daarna vaak generalisatie van het geleerde naar situaties buiten de leersetting.

Hierboven staan een aantal suggesties beschreven om kinderen met dyslexie te begeleiden bij hun aandachtsmoeilijkheden. Dit is natuurlijk niet allesomvattend, maar biedt wel een indicatie van de mogelijkheden. Het lijkt in ieder geval zinvol om onderzoek te doen naar de cognitieve vaardigheid aandacht, wanneer er bij kinderen met dyslexie vermoedens zijn van verdergaande problematiek. De TEA-Ch lijkt een geschikte test om de rol van aandacht bij deze kinderen te onderzoeken. Het is dan echter nog niet duidelijk of aandacht een rol speelt in het remediatieproces van kinderen met dyslexie. Of kinderen met dyslexie en aandachtsmoeilijkheden een vertraagde leerontwikkeling kennen is in dit onderzoek niet nagegaan. Onderzoek naar deze mogelijke relatie is wenselijk.

Slot

In dit onderzoek zijn veel aspecten betreffende de relatie tussen dyslexie en aandacht naar voren gekomen. De meeste onderzoeksvragen konden beantwoord worden en de bevindingen uit dit onderzoek leveren een nuttige bijdrage aan de kennis op het gebied van dyslexie en aandacht. Zowel de theorie als de praktijk hebben profijt van de verkregen gegevens uit dit onderzoek. De theorie is verrijkt met kennis en de praktijk kan inspelen op de gevonden relatie tussen dyslexie en aandacht en op de verklaring tussen dyslexie en volgehouden aandacht. Tevens zijn er naar aanleiding van dit onderzoek nieuwe vragen ontstaan die interessant zouden kunnen zijn voor verder onderzoek.

Literatuurlijst

- Ackerman et al. (1986a). Arithmetic Automatization Failure in Children with Attention and Reading Disorders: Associations and Sequela. *Journal of Learning Disabilities*, 19(4), 222-232.
- Ackerman, P.T., Anhalt, J.M., Dykman, R.A. & Hocomb, P.J. (1986b). Effortful processing deficits in children with reading and/or attention disorders. *Brain and Cognition*, 5, 22-40.

- American Psychiatric Association. (2000). Disorders usually First Evident in Infancy Childhood or Adolescence. In APA (Ed.), *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders DSM-IV-TR* (pp. 85-103). Washington: Author.
- Beroepsonderwijs en Volwasseneneducatie (BVE) (2001). *Brochure: Anders Opleiden, Anders Toetsen*. Cito.
- Bleichrodt, N., Drenth, P.J.D., Zaal, J.N. & Resing, W.C.M. (1984). *Revisie Amsterdamse Kinder Intelligentie Test. Instructie, normen, psychometrische gegevens*. Lisse: Swets & Zeitlinger.
- Bon, W.H.J. van. (1986). *Raven's Coloured Progressive Matrices. Nederlandse normen en enige andere uitkomsten van onderzoek*. Lisse: Swets & Zeitlinger.
- Bos, K.P. van den (2000). Benoemsnelheid van diverse soorten stimuli in relatie tot decodeersnelheid. *Pedagogische Studiën*, 77, 326-336.
- Bos, K.P. van den, Lutje Spelberg, H.C., Scheepstra, A.M.J. & Vries, J.R. de. (1994). *De Klepel. Vorm A en B. Verantwoording, Handleiding, Diagnostiek en Behandeling*. Nijmegen: Berkhout Nijmegen. Lisse: Swets & Zeitlinger.
- Brus, B.Th. & Voeten, M.J.M. (1979). *Eén-Minuu-Test, vorm A en B. Verantwoording en Handleiding* (2^e druk). Nijmegen: Berkhout Testmateriaal, Lisse: Swets & Zeitlinger.
- Chenault, B., Thompson, J., Abbott, R.D. & Berninger, V.W. (2006). Effects of Prior Attention Training on Child Dyslexics' Response to Composition Instruction. *Developmental Neuropsychology*, 29(1), 243-260.
- Cruddace, S.A. & Riddell, P.M. (2006). Attention Processes in Children with Movement Difficulties, Reading Difficulties or Both. *Journal of Abnormal Child Psychology*, 34, 675-683.
- Daal, V.H.P. van & Leij, A. van der (1999). Developmental Dyslexia: Related to Specific or General Deficits? *Annals of Dyslexia*, 49, 71-104.
- Deelman, B.G. & Kalverboer, A.F. (1964). *De 15 Woorden test. Handleiding*. Groningen: afd. Neuropsychologie, Academisch Ziekenhuis.
- Fisk, A.D. & Schneider, W. (1984). Memory as a function of attention, level of processing, and automatization. *Journal of Experimental Psychology. Learning, Memory, and Cognition*, 10(2), 181-197.
- Gilbert, J.G. & Weitz, R.D., 1949. *Learning*. New York: Ronald Press Company.
- Hari, R, Renvall, H., & Tanskanen, T. (2001). Left minineglect in dyslexic adults. *Brain*, 124, 1373-1380.

- Hatcher, P.J., Hulme, C. & Ellis, A.W. (1994). Ameliorating Early Reading Failure by Integrating the Teaching of Reading and Phonological Skills: The Phonological Linkage Hypotheses. *Child Development*, 65, 41-57.
- IJssel/Vecht (2005). *Zorgplan Samenwerkingsverband*. Retrieved 6 June from <http://www.hetlumeijn.nl/cms/FCkeditor/cstmFiles/wwwhetlumeijnnl/zorgplan0506.pdf>
- Kane, M.J. & Engle, R.W. (2000). Working-memory capacity, proactive interference, and divided attention: limits on long-term memory retrieval. *Journal of Experimental Psychology. Learning, Memory, and Cognition*, 26(2), 336-358.
- Klorman, R., Hazel-Fernandez, L.A., Shaywitz, S.E., Fletcher, J.M., Marchione, K.E., Holahan, J.M., Stuebing, K.K. & Shaywitz, B.A. (1999). Executive Functioning Deficits in Attention- Deficit/Hyperactivity Disorder are independent of Oppositional Defiant or Reading Disorder. *Journal of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry*, 38(9), 1148-1155.
- Kort, W., Schittekatte, M., Dekker, P.H., Verhaeghe, P., Compaan, E.L., Bosmans, M. & Vermeir, G. (2005). *WISC-III_{NL} Wechsler Intelligence Scale for Children. David Wechsler. Derde Editie NL. Handleiding en Verantwoording*. Amsterdam: Harcourt Test Publishers. Amsterdam: NIP Dienstencentrum.
- Lazar, J.W. & Frank, Y. (1998). Frontal Systems Dysfunction in Children with Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder and Learning Disabilities. *Journal of Neuropsychiatry and clinical neurosciences*, 10(2), 160-167.
- Leij, A. van der (1998). *Leesproblemen. Beschrijving, verklaring en aanpak*. Rotterdam: Lemniscaat.
- Leij, A. van der (2003). *Leesproblemen en Dyslexie*. Rotterdam: Ortho Lemniscaat.
- Leij, A. van der, Struiksma, A.J.C., Ruijsenaars, A.J.J.M., Verhoeven, J., Kleijnen, R., Henneman, K., Pasman, J., Ekkebus, M., Bos, K.P. van den & Paternotte, A. (2004). *Diagnose van Dyslexie*. Brochure van de Stichting Dyslexie Nederland; Derde, herziene versie.
- Lieshout, T. van (2002). *Pedagogische Adviezen voor Speciale Kinderen. Een praktisch handboek voor professionele opvoeders, begeleiders en leerkrachten*. Houten: Bohn Stafleu Van Loghum.
- Manly, T., Robertson, I. H., Anderson, V. & Nimmo-Smith, J. (1999/2004). *TeaCh. Test of Everyday Attention for Children*. London: Harcourt Assessment.

- Manly, T., Anderson, V., Nimmo-Smith, I., Turner, A., Watson, P., & Robertson, I. H. (2001). The differential assessment of children's attention: The test of everyday attention for children (TEA-Ch), normative sample and ADHD performance. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 42, 1065-1081.
- Nicolai, N.J. & Heeren, Th.J. (2002). Genderspecificiteit in de Psychiatrie. *Tijdschrift voor Psychiatrie*, 44(6), 363-365
- Nicolson, R. I., & Fawcett, A. J. (1990). Automaticity: A new framework for dyslexia research? *Cognition*, 30, 159-182.
- Pennington, P.F., Groisser, D. & Welsh, M.C. (1993). Contrasting Cognitive Deficits in Attention Deficit Hyperactivity Disorder Versus Reading Disability. *Developmental Psychology*, 29(3), 511-525.
- Pickering, S. J. & Gathercole, S. E. (2001). *The Working Memory Test Battery for Children. The WMTB-C*. Londen: The Psychological Corporation.
- Puttemans, V., Wenderoth, N. & Swinnen, S.P. (2005). Changes in Brain Activation during the Acquisition of a Multifrequency Bimanual Coordination Task: From the Cognitive Stage to Advanced Levels of Automaticity. *Journal of Neuroscience*, 25 (17), 4270-4278.
- Raven, J.C. (2004). *Handleiding Raven Standard Progressive Matrices (SPM)*. Vertaald door Elycio (v/h Elsevier) Vertaalbureau, in opdracht van Harcourt Test Publishers. Enschede: Printpartners Ipskamp B.V..
- Reid, R. (1996). Research in Self-Monitoring with Students with Learning Disabilities: The Present, the Prospects, the Pitfalls. *Journal of Learning Disabilities*, 29(3), 317-331.
- Ruijsenaars, A.J.J.M., Van Luit, J.E.H. & Van Lieshout, E.C.D.M. (2004). *Rekenproblemen en Dyscalculie. Theorie, Onderzoek, Diagnostiek en Behandeling*. Rotterdam: Lemniscaat.
- Snijders, J.Th., Tellegen, P.J. & Laros, J.A. (1988). *Snijders-Oomen niet-verbale Intelligentietest SON-R 5½-17. Verantwoording en Handleiding*. Groningen: Wolters-Noordhoff.
- Snowling, M. J. (2000). *Dyslexia* (2nd ed.). Oxford: Blackwell Publishing.
- Starren, J. (1975). *De Ontwikkeling van een Nieuwe Versie van de SON voor 7-17 Jarigen. Verantwoording en Handleiding*. Groningen: H.D. Tjeenk Willink.
- Sterr, A. M. (2004). Attention performance in young adults with learning disabilities. *Learning and Individual Differences*, 14, 125-133.

- Verhoeven, L. & Vermeer, A. (1986). *Taaltoets Allochtone Kinderen, Handleiding*. Tilburg: Zwijsen.
- Vos, T. de. (1995). *Handleiding Tempo Test Rekenen, T.T.R.* (2^e druk). Nijmegen: Berkhout: Lisse: Swets & Zeitlinger.
- Webber, J., Scheuermann, B., McCall, C. & Coleman, M. (1993). Research on Self-Monitoring as a Behavioral Management Technique in Special Education Classrooms: A Descriptive Review. *Remedial and Special Education*, 14(2), 38-56.
- Wilding, J. (2005). Is attention impaired in ADHD? *British Journal of Developmental Psychology*, 23, 487–505.
- Wimmer, H., Mayringer, H. & Raberger, T. (1999). Reading and dual-task balancing: Evidence against the automatization deficit explanation of developmental dyslexia. *Journal of Learning Disabilities*, 32(5), 473-478.
- Zentall, S.S. (1990). Fact-Retrieval Automatization and Math Problem Solving bij Learning Disabled, Attention-Disordered, and Normal Adolescents. *Journal of Educational Psychology*, 82(4), 856-865.

Bijlage A: Instructie TEA-Ch

Een korte beschrijving van de diverse subtesten wordt gegeven naar gelang ze in de TEA-Ch gepresenteerd worden.

1. Ruimteschepen: Selectieve aandacht.

De instructie voor ruimteschepen met non-targets wordt als volgt gegeven: ‘Zoals je ziet vliegen deze ruimteschepen altijd in tweetallen rond.’ De paren worden aangewezen op het oefenblad. ‘Jij moet nu alle paren zoeken waarbij beide ruimteschepen hetzelfde zijn ... zoals deze.’ De tweede rij in het testboek wordt aangewezen. ‘De paren waarbij de ruimteschepen niet gelijk zijn aan elkaar mag je negeren .. zoals deze.’ De eerste rij in het testboek wordt aangewezen. ‘Zo meteen mag je met deze pen cirkels tekenen om de paren met twee dezelfde ruimteschepen die je op deze pagina ziet’. Het oefenblad wordt voor het kind neergelegd. ‘Je moet het zo snel doen als je kunt en proberen niet één paar te missen. Je hoeft dus niet zo netjes te tekenen. Als je denkt dat je klaar bent, zet dan zo snel mogelijk een kruisje in het hokje onderaan. Op dat moment kijk ik hoe lang je erover gedaan hebt. Kun je mij nu uitleggen wat je moet doen, want dan weet ik of ik het goed heb uitgelegd.’ Het kind wordt gecorrigeerd indien het de instructie verkeerd heeft begrepen. ‘Okay, begin maar als ik start zeg. Denk eraan dat je het zo snel mogelijk moet doen als je kunt en probeer niet één paar te missen ... start.’ Als het kind klaar is en het duidelijk is dat het kind de taak heeft begrepen,

wordt het volgende gezegd: 'Goed zo. Laten we nu eens kijken hoe goed je het kunt op dit grote blad.' Het A3 testblad Ruimteschepen wordt voor het kind gelegd. 'Net als daarnet wil ik dat je als ik "start" zeg, je een cirkel tekent om alle paren ruimteschepen die hetzelfde zijn. Probeer dit zo snel als je kunt en probeer geen enkel paar te missen. Vergeet niet het kruisje te zetten als je klaar bent...okay...start.' De tijd wordt gestart wanneer er start wordt gezegd en gestopt als het kind het hokje onderaan aankruist. Indien het kind vergeet het hokje aan te kruisen wordt het kind gevraagd of het klaar is: 'Klaar?' De tijd wordt dan gestopt als het kind ja zegt. De tijd dat het kind erover doet om de targets te omcirkelen op het grote blad wordt genoteerd op het scoreformulier.

De instructie voor ruimteschepen zonder non-targets (motorische controle) wordt als volgt gegeven: 'Nu is het nog makkelijker, want hier zie je alleen maar de paren ruimteschepen die je zoekt. Als ik "start" zeg, moet je zo snel als je kunt een cirkel tekenen om alle paren ruimteschepen die je ziet en probeer er geen te missen. Vergeet niet het hokje aan te kruisen als je klaar bent. Okay ... Start.' Ook nu wordt de tijd direct gestart en gestopt als het kind het hokje aankruist of wanneer het bevestigd klaar te zijn. Ook deze tijd wordt genoteerd op het scoreformulier.

2. Tel mee!: Volgehouden aandacht.

De instructie van deze subtest wordt als volgt gegeven: Deze test gaat over tellen. Ik laat zo een oefening horen op de cd, en dan moet jij proberen te tellen hoeveel computer-geluidjes je hoort, net alsof je bij een computerspelletje de score bijhoudt door het aantal geluidjes te tellen. Het eerste dat je zo hoort is een signaal dat steeds vertelt wanneer een spel begint of eindigt. Die hoeft je niet mee te tellen. Aan het einde van elk spel vertel je me hoeveel geluidjes je geteld hebt. Luister maar naar dit voorbeeld en tel maar met mij mee.' De oefenopgave wordt gestart. 'Hoeveel heb je er geteld?' Als het kind twee antwoord: 'Dat klopt er waren twee geluidjes te horen.' Wanneer het kind een onjuist antwoord heeft gegeven of wanneer het de test niet begrepen heeft, wordt de eerste oefenopgave herhaald en wordt eventueel de bedoeling nogmaals gedemonstreerd. Pas dan wordt er overgegaan naar het tweede oefenitem, deze wordt gestart. Er wordt dan wederom gevraagd hoeveel computergeluiden het kind geteld heeft: 'Hoeveel heb je er geteld?' Als het antwoord 5 is, wordt er verder gegaan met de testitems. Als het antwoord niet goed is, wordt het tweede oefenitem herhaald, totdat het antwoord juist is. Indien een kind op zijn vingers telt, wordt het volgende gezegd: 'Het was heel slim van je om je vingers te gebruiken bij het tellen, maar ik wil heel graag weten hoe goed je dit uit je hoofd kunt.' Wanneer het kind dan nogmaals op de vingers telt, wordt het herinnerd aan deze instructie. Tijdens een testitem mag de cd niet

gestopt worden en de testitems worden niet herhaald. De tijdsduur tussen de items is niet cruciaal. De cd mag dan gepauzeerd worden als het kind meer antwoordtijd nodig heeft. Er wordt op het scoreformulier genoteerd of het gegeven antwoord correct is.

3. Trollen tellen: Aandachtscontrole/switching.

De gegeven instructie is als volgt: 'Dit is ook een test waarin je moet tellen, maar nu moet je vooruit tellen, één, twee, drie, en teruggellen, drie, twee, één. We gaan deze trollen die in hun hol zitten tellen. We gaan steeds van boven naar beneden, zo.' De weg door het hol wordt aangewezen. 'Deze pijlen vertellen je of je vooruit of terug moet tellen. We beginnen met vooruit tellen vanaf één.' Bij het benoemen van het cijfer wordt de betreffende trol door de onderzoeker aangewezen met een vinger. Dit wordt ook benoemd. 'Volg mijn vinger maar ... één, twee, drie, vier, vijf, zes ... dan geeft de pijl aan dat we terug moeten tellen vanaf zes ... dus dat is vijf, vier, drie, twee .. dan geeft de pijl aan dat we weer vooruit moeten tellen vanaf twee .. drie, vier, vijf. Dus het antwoord aan het einde is vijf. Kijk, ik doe het nog een keer voor en let op hoe ik bij de pijlen 'vooruit' of 'terug' zeg, zodat je niet vergeet wat ze betekenen. Okay, nu mag jij het proberen.' De onderzoeker wijst telkens met een vinger de trol of de pijl aan en laat de vinger staan totdat het kind een respons geeft. Er wordt gestopt wanneer een kind bij een pijl niet 'vooruit' of 'terug' zegt en het belang daarvan wordt dan benadrukt. Indien het kind een fout maakt, wordt het voorbeeld nogmaals doorgenomen. Als het kind het eerste oefenitem goed heeft wordt er verdergegaan met het tweede oefenitem. Ook hier wordt telkens elke trol of pijl aangewezen en er wordt pas verdergegaan naar de volgende trol of pijl als het kind een respons heeft gegeven. Indien het kind zich bij deze oefening vergist, wordt de opdracht nogmaals uitgelegd. Pas wanneer de onderzoeker er zeker van was dat het kind de oefening goed begrepen had, is gestart met de testitems. Vanaf dan wordt er geen uitleg meer gegeven. Wel wordt er nog steeds met de vinger iedere trol en pijl aangewezen en wordt pas naar de volgende trol of pijl gegaan wanneer het kind een antwoord heeft gegeven. De stopwatch wordt ingedrukt wanneer het kind begint met tellen bij één. De tijd wordt gestopt als het kind aan het eind een getal noemt (correct of incorrect). Het is toegestaan wanneer een kind zichzelf spontaan corrigeert. Het mag daarbij teruggaan in het testitem en zelf aanwijzen waar het opnieuw wil beginnen met tellen. Op het scoreformulier wordt per testitem genoteerd of het eindantwoord correct is en hoe lang het kind er over deed om de trollen te tellen.

4. Ruimteschepen DT (dubbeltaak): volgehouden aandacht – verdeelde aandacht.

De instructie voor deze subtest is als volgt: 'Weet je nog dat we de paren ruimteschepen moesten zoeken die uit precies dezelfde schepen bestonden?' Het testblad A3 ruimteschepen

wordt getoond. ‘In deze test moet je dat nog een keer doen. Terwijl je de ruimteschepen zoekt, moet je nog iets doen wat net zo belangrijk is en dat is het tellen van de geluidjes die je hoort op de cd, zoals je daarnet ook al eerder gedaan hebt. Dus onthoud dat je in elk spel de geluidjes moet tellen, en als het eindsignaal klinkt, dan moet je mij vertellen hoeveel het er waren. Laten we de oefening nog eens doen om te kijken of we het nog weten.’ Het oefenspel wordt gestart. Het kind moet daarbij alleen de computergeluidjes tellen. De oefening wordt herhaald indien het kind niet het correcte antwoord geeft. Als het kind het juiste antwoord geeft, wordt het testblad ruimteschepen DT voor het kind neergelegd. De instructie wordt vervolgd: ‘Okay, zo meteen zal de stem op het bandje zeggen “5, 4, 3, 2, 1 ... start”. Dan moet je beginnen met het omcirkelen van de paren die uit twee dezelfde ruimteschepen bestaan. Tegelijkertijd, als je aan het eind van elk spel het eindsignaal hoort, vertel me dan hoeveel computer-geluidjes je hebt geteld. Zodra je elk paar hebt omcirkeld, zet dan een kruisje in dit hokje.’ Het hokje wordt aangewezen. ‘Je hoeft niet te wachten tot de cd gestopt is. Kun je mij nu vertellen wat je moet doen, zodat ik weet of ik het goed heb uitgelegd?’ Eventuele misverstanden worden recht gezet. ‘Okay, begin maar als de stem op de cd “start” zegt.’ De tijd wordt gestart wanneer de cd “start” zegt. De tijd wordt gestopt als het kind het hokje aankruist, of als het kind bevestigend antwoord op de vraag of het klaar is. Op het scoreformulier wordt genoteerd of het gegeven antwoord voor de telitems correct is. Tevens wordt de totale tijd dat het kind doet over het zoeken van dezelfde paren ruimteschepen en het tellen van de items genoteerd op dit formulier.

5. Speurtocht: selectieve aandacht.

De volgende instructie wordt gegeven: ‘Zoals je ziet staan op deze plattegrond een heleboel kleine symbolen.’ Aan het kind wordt de A3 kaart van Philadelphia getoond, evenals het te zoeken symbool in het testboek. Het symbool in het testboek wordt aangewezen en eenzelfde symbool wordt op de kaart van Philadelphia aangewezen. . Indien een kind moeite heeft om de afbeelding te zien, ook met visuele hulpmiddelen, mag deze subtest niet worden afgenomen. Dit was bij geen van de onderzochte kinderen het geval. De instructie wordt vervolgd met: ‘Zo meteen moet je proberen een cirkel te tekenen rondom alle plaatjes op deze kaart die er net zo uitzien als deze.’ Het symbool wordt aangewezen in het testboek. ‘De andere plaatjes van symbolen zijn niet belangrijk. We hebben maar één minuut de tijd, dus je moet het zo snel doen als je kunt. Om te kijken of ik het goed heb uitgelegd, kun je mij nu vertellen wat je bij deze test moet doen?’ Eventuele misverstanden worden recht gezet. Vervolgens wordt er gezegd: ‘Okay, start!’ Er wordt begonnen met het opnemen van de tijd als de onderzoeker zelf start zegt. Na precies 60 seconden wordt de tijd gestopt en zegt de

onderzoeker: 'stop maar'. Het aantal symbooltjes dat het kind heeft gevonden binnen één minuut wordt genoteerd op het scoreformulier.

6. Tel Mee! DT (dubbeltaak): volgehouden aandacht – verdeelde aandacht.

De instructie van deze test is als volgt: 'Weet je nog dat je de computer-geluidjes moest tellen? Bij deze test moet je twee dingen tegelijk doen die allebei even belangrijk zijn. Je moet de geluidjes tellen en ondertussen ook luisteren naar een nieuwsbericht. In elk nieuwsbericht noemt de nieuwslezer ergens de naam van een dier. Aan het eind van elk bericht moet je de naam van het dier noemen en ook vertellen hoeveel geluidjes je hebt geteld. Laten we eerst een oefening doen en luisteren welk dier er wordt genoemd in het nieuwsbericht.' Het oefenitem wordt gestart. Als het kind niet het juiste antwoord geeft wordt het item nogmaals herhaald, anders wordt de instructie vervolgd. 'Okay, nu gaan we proberen de naam van het dier te horen en tegelijkertijd gaan we proberen het aantal geluidjes te tellen. De beste manier om dit te doen is als je je vooral concentreert op het tellen. Als je te veel op het nieuwsbericht concentreert wordt het tellen heel moeilijk.' Het tweede oefenitem wordt gestart. Als het kind niet het juiste antwoord geeft wordt dit oefenitem nogmaals herhaald. De onderzoeker telt dan mee en geeft een seintje wanneer het dier genoemd wordt. Als het kind het juiste antwoord geeft of nadat het tweede oefenitem herhaald is wordt het volgende gezegd: 'Als je zo meteen de tel kwijtraakt maar wel het dier noemt, krijg je toch nog punten. Ook als je de naam van het dier niet weet, maar me wel vertelt hoeveel geluidjes er waren, krijg je punten. Ben je er klaar voor?' De testitems worden gestart. Indien een kind op zijn vingers telt, wordt het volgende gezegd: 'Het was heel slim van je om je vingers te gebruiken bij het tellen, maar ik wil heel graag weten hoe goed je dit uit je hoofd kunt.' Wanneer het kind dan nogmaals op de vingers telt, wordt het herinnerd aan deze instructie. De tien testitems worden achter elkaar afgespeeld. Tijdens een testitem mag de cd niet gestopt worden en de testitems worden niet herhaald. Ook hier geldt, net als bij 'Tel mee!' dat de tijdsduur tussen de items niet cruciaal is. De cd mag worden stopgezet als het kind meer antwoordtijd nodig heeft. Op het scoreformulier wordt apart genoteerd of het genoemde aantal geluidjes en het dier correct is.

7. Loop, sta stil: volgehouden aandacht – respons inhibitie.

De instructie van deze subtest is als volgt: 'In deze test moet je heel goed opletten waar je loopt.' Het A3 testblad Loop, Sta Stil wordt voor het kind neergelegd en de voetsporen worden aangewezen. 'Op het eerste deel van het pad kun je veilig lopen, het tweede deel is niet veilig. Het probleem is dat we niet weten waar het veilige deel ophoudt en waar het gevaarlijke deel begint. Daarvoor moeten we goed luisteren naar de cd. De cd laat ons een

bepaald geluid horen als het veilig is om een stap te zetten, en een ander geluid als het gevaarlijk is.' De voorbeelden van de geluiden worden getoond door track 13 van de cd te starten. De instructie wordt vervolgt met: 'Okay, kijk maar eens hoe ik het eerste pad doe, dan kun je zien hoe het moet.' Het eerste oefenitem wordt voorgedaan. Na ieder geluid wordt een streep gezet op ieder voetspoor. Na iedere stap wordt de pen opgetild van het blad, maar niet meer dan één centimeter. Wanneer het onveilige geluid wordt getoond, wordt er geen streep gezet. Het oefenitem is dan klaar en de cd wordt stopgezet. De instructie wordt vervolgd met: 'Zie je, ik zette een streep op elk voetspoor, alsof ik er op liep. Ik moest goed naar de geluiden luisteren om te weten of ik op de voetsporen kon stappen of niet. Ik moest steeds een stap zetten voordat het volgende geluid klonk om de cd bij te houden. Als ik een streep had gezet op dat laatste voetspoor had ik het fout gedaan. Ik doe er nog één voor kijk maar.' Het tweede oefenitem wordt gestart en de onderzoeker doet ook dit item voor. Als de onderzoeker klaar is geeft deze de pen aan het kind en zegt: 'Kun je mij nu eens uitleggen wat je moet doen bij deze test?' Eventuele misverstanden worden rechtgezet. De twee belangrijkste regels worden dan benadrukt (1. Het ene geluid betekent "zet een stap" en het andere betekent "zet geen stap"; 2. De stap moet steeds worden gezet tussen de twee geluiden in). De instructie vervolgt: 'Nu mag jij oefenen. Denk eraan dat je goed naar het geluid moet luisteren voordat je een stap zet, zodat je niet per ongeluk op het gevaarlijke deel van het pad stapt. Let op: een streep in een gevaarlijk vierkant betekent dat je er op hebt gelopen.' Het derde oefenitem wordt gestart. Er wordt vooral gekeken naar of het kind het tempo bij kan houden. Als het kind het oefenitem fout maakt, worden eventuele misverstanden rechtgezet. Als het kind het item goed doet, wordt er verder gegaan met oefenitem vier. Pas als de onderzoeker er van overtuigd is dat het kind de taak begrepen heeft wordt doorgesleuteld met de testitems. 'Okay, laten we nu de test gaan doen. Je krijgt zo direct 20 wandelingen te doen. Naarmate we verder zijn in het spel zul je merken dat de geluiden steeds sneller achter elkaar komen dus het wordt steeds een beetje moeilijker. Bijna iedereen zet wel eens een stap op een onveilig voetspoor, dus maak je geen zorgen als jij dat ook doet.' De 20 testitems worden achter elkaar afgespeeld. Wanneer een kind strategieën gaat gebruiken zoals achter de geluiden aan de voetsporen aanstrepen, wordt het kind er aan herinnerd dat het tempo van de cd gevolgd moet worden en de streep gezet moet worden tussen de twee tonen in. Op het scoreformulier wordt genoteerd of het kind wel of niet het onveilige voetspoor heeft gemeden. Een oefenitem wordt ook als fout gerekend wanneer het kind het tempo niet heeft bijgehouden.

8. Omgekeerde wereld: aandachtscontrole/switching.

Er wordt een willekeurig hokje met het cijfer 1 aangewezen en gevraagd: ‘Kun je me vertellen welk cijfer dit is?’ Vervolgens wordt een willekeurige 2 aangewezen en gezegd: ‘Kun je me vertellen welk cijfer dit is?’ Wanneer een kind beide cijfers herkent wordt verder gegaan met de test. Dit was bij alle onderzochte kinderen het geval. De instructie vervolgt: ‘In deze test zijn er twee soorten werelden. De Echte Wereld, waar je alles net zo zegt als hier, en de Omgekeerde Wereld, waar je het omgekeerde of tegenovergestelde moet zeggen van wat je hier zou zeggen.’ De onderzoeker wijst met een vinger “start” aan van het oefenitem in de Echte Wereld en zegt: ‘Hier zou ik zeggen: start ... één, één, twee, twee, één ... stop’. De onderzoeker wijst met de vinger mee. Start er stop wordt benadrukt. Vervolgens wordt weer start van het eerste oefenitem van de Echte Wereld aangewezen en gezegd: ‘Probeer jij deze maar eens.’ De onderzoeker wijst ieder hokje aan en gaat pas verder naar het volgende hokje wanneer het kind het juiste getal genoemd heeft. Dan wordt verder gegaan met de tweede oefening van de Echte Wereld en gezegd: ‘Probeer nu deze maar eens’. Elk hokje wordt weer aangewezen, inclusief start en stop en er wordt pas doorgedaan naar het volgende hokje als het kind het juiste getal benoemd. Als het kind een fout maakt, wordt de uitleg nogmaals gegeven en indien nodig wordt een oefenitem nog een keer voorgedaan. Als het kind het goed doet, eventueel na extra uitleg of voordoen, wordt er verdergegaan met het eerste oefenitem van de Omgekeerde Wereld. De onderzoeker wijst start aan en zegt: ‘Nu gaan we naar de Omgekeerde Wereld waar we het omgekeerde moeten zeggen. Als we hier een 1 zien moeten we ‘twee zeggen, en als we een 2 zien, moeten we één zeggen. Dat gaat zo: start ... één, één, twee, één, twee ... stop.’ Elk cijfer wordt aangewezen, terwijl het tegenovergestelde getal wordt uitgesproken. Ook hier wordt het eerste oefenitem herhaald door het kind en wijst de onderzoeker de vakjes aan en gaat pas verder als het kind het juiste getal benoemd. Dan wordt ook op dezelfde wijze het tweede oefenitem afgenomen en eventueel nog extra uitleg gegeven of nog een item voorgedaan indien nodig. Er wordt begonnen met de testitems. ‘Okay, we beginnen met de Echte Wereld. Denk eraan: in de Echte Wereld moet je de cijfers noemen zoals ze echt zijn. Ook nu wijst de onderzoeker de vakjes aan en gaat pas verder naar het volgende vakje wanneer het kind de juiste respons geeft. Er wordt begonnen met de tijdopname als het kind “start” zegt en er wordt gestopt als het kind “stop” zegt. De tijd wordt genoteerd op het scoreformulier. Dit is bij alle testitems zo. Er wordt verder gegaan met het tweede item en gezegd: ‘Nu gaan we naar de Omgekeerde Wereld. Denk eraan dat je nu het omgekeerde moet zeggen; als we een 1 zien, moeten we “twee” zeggen, en als we een 2 zien, moeten we “één” zeggen. Ben je er klaar voor?’ Bij het derde oefenitem volgt deze instructie:

'Bij de volgende blijven we in de Omgekeerde Wereld waar een 1 een 2 is en een 2 een 1. Ben je er klaar voor?' Voor het laatste testitem is de instructie: 'Voor het laatste spel gaan we terug naar de Echte Wereld. Denk eraan dat je nu weer de cijfers moet noemen zoals ze echt zijn, dus als je een 1 ziet, zeg je "één", en als je een 2 ziet, zeg je "twee". Ben je er klaar voor?'

9. Geheime code: volgehouden aandacht.

De instructie bij de laatste subtest is als volgt: 'Op de cd hoor je zo meteen een heel lange lijst getallen tussen de 1 en 9. Wij moeten bepaalde getallen in de lijst zoeken, als een code. Daarvoor moet je tijdens het luisteren opletten of je twee vijven achter elkaar hoort. Eén vijf alleen is niet goed. Het moeten twee vijven achter elkaar zijn. Als we twee vijven achter elkaar horen, moet je me vertellen welk getal daar vlak voor genoemd werd. Luister maar naar deze getallen die ik nu zal opnoemen en kijk of je het getal kunt vinden dat voor de twee vijven komt. 2 7 4 3 5 5. Hoorde je dat het getal drie vlak voor de twee vijven kwam? Om te weten of ik het wel goed genoeg heb uitgelegd, zou je me nu kunnen vertellen wat je bij dit spel moet doen?' Eventuele misverstanden worden rechtgezet. 'Okay, laten we nu eens oefenen met de cd. Zodra je twee vijven achter elkaar hoort, vertel mij dan welk getal daar vlak voor genoemd werd.' Het oefenitem van de cd wordt gestart. Er wordt pas verdergegaan met de test wanneer het kind beide antwoorden van het oefenitem juist beantwoord heeft. Zo nodig wordt het oefenitem herhaald. De instructie vervolgt: 'Deze test gaat vrij lang door en daarom moet je je goed concentreren. Als je twee vijven achter elkaar hoort en je het getal dat daarvoor genoemd werd niet meer kan herinneren, wacht dan tot je weer twee vijven hoort en probeer het dan nog eens. Ben je er klaar voor?' De cd wordt gestart en mag tussendoor niet gestopt worden. Bij iedere reeks van twee vijven wordt op het scoreformulier genoteerd of het kind het getal dat voor de twee vijven werd gezegd goed heeft geantwoord of niet.

Bijlage B: Instructie 12-woordentest

De instructie wordt als volgt gegeven. 'Ik ga nu vijf keer 12 woorden noemen. Let goed op, want na iedere keer dat ik alle 12 woorden genoemd heb, moet jij alle woorden die je nog weet weer opnoemen. De volgorde waarop je de woorden noemt is niet belangrijk. Tijdens het opnoemen van de woorden mag ik je niet helpen.' Na de eerste aanbieding wordt de volgende instructie gegeven: 'Nu ga ik dezelfde rij van 12 woorden nog een keer voorlezen. Het is de bedoeling dat jij alle woorden hierna weer opnoemt. Ook de woorden die je bij de eerste keer al opgenoemd hebt.' Bij iedere volgende aanbieding wordt de voorgaande instructie zo ver als nodig herhaald. Er kan worden volstaan met de instructie: 'Ik noem de woorden nu nog een

keer'. Naar behoefte van het kind kan de instructie van de wijze van het opnoemen van de woorden herhaald worden. Na een half uur wordt de volgende instructie gegeven: 'Weet je nog dat ik zojuist vijf keer 12-woorden heb voorgelezen, waarvan jij er zoveel mogelijk van moest opnoemen? Nu ben ik benieuwd, hoeveel van die 12 woorden kun jij nu nog opnoemen? Begin maar.' Er wordt bij elke trial genoteerd welke woorden het kind noemt.

Bijlage C: Instructie TTR

De instructie wordt als volgt gegeven: 'Op dit blad zie je vijf rijen met sommen staan. Elke rij is anders; de eerste rij bestaat uit plussommen (aanwijzen), de tweede rij uit minsommen (aanwijzen), de derde rij uit keersommen (aanwijzen), de vierde rij uit deelsommen (aanwijzen) en in de laatste rij worden alle sommen door elkaar aangeboden (aanwijzen). Bij de laatste rij moet je dus goed opletten op het bewerkingsteken, dus of het een plus-, min-, keer-, of deelsom is. Per rij krijg je één minuut de tijd om zoveel mogelijk sommen te maken. Als de tijd om is, zeg ik stop. Ik wil dat je dan je pen direct neerlegt. Okay, ben je er klaar voor? Dan beginnen we nu met het eerste rijtje; de plussommen.' Als de eerste minuut om is: 'Stop maar en pen neer. Okay, gaan we verder met het tweede rijtje, de minsommen, begin maar.' Bij elk rijtje wordt de laatste instructie herhaald en benoemd welk rijtje er dan gemaakt gaat worden. Bij de laatste rij wordt nogmaals expliciet herhaald dat er op het bewerkingsteken gelet moet worden.

Bijlage D: 40-woorden dictee (IWAL/MvdV)

Algemeen

Het is van belang dat de normale spreektaal wordt gebruikt.

Woorddictee

Om misverstanden te voorkomen, worden de woorden in zinsverband aangeboden. Het 'zinnetje' wordt voorgelezen waarna het onderstreepte woord nog eens wordt herhaald. Alleen dat woord hoeft te worden opgeschreven.

- | | |
|------------------------------------|-------------------------------------|
| 1. Hij lijkt wel <u>doof</u> . | 21. Een <u>veer</u> van een vogel. |
| 2. Kom eens <u>gauw</u> . | 22. De boom staat in <u>bloei</u> . |
| 3. Een <u>scheur</u> in de broek. | 23. Kijk niet zo <u>streng</u> . |
| 4. Een <u>dwerg</u> is heel klein. | 24. Zij gaan op <u>reis</u> . |

5. Sla is een groente.
6. Hij neemt wraak.
7. Hij krijgt een schop.
8. Wat ziet hij bleek.
9. Schuurpapier is ruw.
10. Het kind is stout.
11. De klank van zijn stem.
12. Het is een vreemd verhaal.
13. Hij volgt het spoor.
14. De beenbreuk is genezen.
15. Hij koopt een half brood.
16. De leeuw jaagt op zijn prooi.
17. De lucht is blauw.
18. Een snee in de vinger.
19. Een pruik op het hoofd.
20. De kat geeft een krab.
25. De was is droog.
26. De kieuw van een vis.
27. Een schub van een vis.
28. De zool van een schoen.
29. Een wiel is rond.
30. Het regent flink.
31. Een zwaai aan de ringen.
32. Een lijst met namen.
33. De vaargeul is diep.
34. Een vouw in het papier.
35. Het stuur van de fiets.
36. Een klap met de zweep.
37. Met een vriendelijke groet.
38. Een krul in het haar.
39. Een tand door de lip.
40. Een spreeuw is een vogel.

Resultaten, getest aan het eind van het schooljaar (1988).

De mediaan geeft de beste informatie hoeveel fouten een gemiddelde leerling maakt; kinderen die meer fouten maken dan de 3^e kwartielscore behoren tot de zwakste 25% van de groep.

groep	gemiddelde	1 ^e kwartiel	mediaan	3 ^e kwartiel
3	11.156	5.0	10.0	15.0
4	10.291	5.0	10.0	14.0
5	4.626	2.0	4.0	7.0
6	3.366	1.0	2.0	5.0
7	3.410	1.0	2.0	5.0
8	2.266	0.0	1.0	3.0

Bijlage E: Lange termijn geheugen; 12 woordentest

	Trial					na half uur
	1e	2e	3e	4e	5e	
peer						
koe						
bril						
tulp						
duim						
stoel						
kers						
leeuw						
hoed						
roos						
neus						
bed						