

Masterscriptie
Universiteit Utrecht
Masteropleiding Pedagogische Wetenschappen
Masterprogramma Orthopedagogiek

Effect van Geluiddempende Hulpmiddelen op Concentratie bij Kinderen
Zonder Diagnose en met de Diagnose ADHD

Studenten: Moest, A. M. G. (3411710) & Verweijen, J. C. L. (3480895)

Datum: 14 juni 2013

Begeleider: J. van de Beek

Tweede beoordelaar: M. de Zeeuw

Opdrachtgever: Alpine Hearing Protection

Voorwoord

Voor u ligt onze masterthesis ter afsluiting van dit jaar van de opleiding Orthopedagogiek aan de Universiteit Utrecht. Wij hebben met veel plezier, maar ook zeker met de nodige stress aan deze thesis gewerkt. De hoeveelheid werk van het opzetten én uitvoeren van dit onderzoek viel op sommige momenten tegen. Er waren ook veel leuke momenten. Vooral het afnemen van testen in de praktijk was een leuke en leerzame ervaring. Daarnaast hebben wij met deze thesis onze kennis betreffende het uitvoeren en interpreteren van analyses met SPSS in grote mate kunnen uitbreiden en verbeteren.

In deze thesis werd van ons verwacht individuele componenten herkenbaar te maken. Hiervoor hebben wij beiden een onderzoeksvraag individueel uitgewerkt. Onderzoeksvraag drie is uitgewerkt door Judith en onderzoeksvraag vier door Anne-Marie. Hierbij zijn ook in de inleiding de accenten verschillend. Zo heeft Judith zich verdiept in de meer algemene aspecten van concentratie bij kinderen zonder diagnose en Anne-Marie heeft zich meer gericht op kinderen met een ADHD diagnose. In het resultaatendeel is dit onderscheid tevens terug te vinden. Deze lijn zet zich voort tot de conclusie en discussie van deze thesis. Wel hebben wij dit samen met een goede en kritische samenwerking tot een samenhangend geheel gemaakt. Overige aspecten van deze thesis zijn grotendeels door een intensieve samenwerking tot stand gekomen.

Wij willen in dit voorwoord uiteraard ook enkele mensen bedanken. Om te beginnen onze thesisbegeleider Jan van de Beek voor zijn begeleiding, ‘bijlessen’ statistiek en zijn geduld. Gedurende het proces hebben wij enkele gesprekken met Jan gehad, waarin wij door de bomen het bos niet meer zagen, maar Jan ons de goede kant op kon wijzen. Zijn rust en vertrouwen in een goede afloop heeft ons steeds weer moed gegeven om deze thesis met goed resultaat af te ronden. Daarnaast willen wij Celeste Docter, van Alpine Hearing Protection, bedanken voor het ter beschikking stellen en opsturen van Pluggies en oorkappen. Tot slot willen wij de scholen, leerkrachten en leerlingen bedanken voor hun deelname en Renske Meerman voor de feedback op enkele stukken en haar hulp bij het verzamelen van data.

Tot slot wil Anne-Marie graag Roel Steenbergen bedanken voor zijn geduld, luisterend oor en steun tijdens deze drukke periode. Judith wil hiervoor graag haar dankwoord geven aan Anka Rietveld.

Abstract

The current study has focused on researching the effect of noise reducing products (special earplugs named Pluggies or earmuffs) on the concentration of students in the age from 9 till 13 years. This study also examined whether these results differed between students without any diagnosis and students with that were diagnosed with ADHD. The noise reducing products are commonly used these days in schools to improve the level of concentration of students. Nevertheless there is no previous research that contains evidence of the positive effects the noise reducing products should have on concentration. The aim of this study was giving insight in the effects of the noise reducing products on the level of concentration. Based on the existing literature it was expected that students without any diagnosis would experience a positive effect of both noise reducing products. Students with the diagnosis ADHD would only profit from the Pluggies.

The 81 participants took three short concentration tests (d2). In the first test they used the Pluggies, in the second test the earmuffs were used and the last test was without any noise reducing product. The obtained scores were compared within the groups and between those groups. The results did not show any significant differences. Therefore no positive or negative effect of the noise eliminating products on the concentration of students in the age from 9 till 13 years old can be shown with this research. Future research is necessary to prevent the use of noise reducing products to improve the concentration of children when there is a possibility they will experience negative effects of these products.

Keywords: concentration, noise reducing products, Pluggies, earmuffs, students

Samenvatting

Het huidige onderzoek heeft zich gericht op de vraag welk effect het gebruik van geluiddempende hulpmiddelen (Pluggies of oorkappen) heeft op de concentratie van leerlingen en of dit effect verschilt voor leerlingen zonder diagnose en leerlingen met de diagnose ADHD. Steeds vaker worden geluiddempende hulpmiddelen ingezet om de concentratie van leerlingen te bevorderen. Ook bij snel afgeleide kinderen, zoals kinderen met ADHD, worden geluiddempende hulpmiddelen vaak ingezet. Er is echter geen wetenschappelijk onderzoek dat aantoont dat het gebruik hiervan effectief is. Dit onderzoek beoogt meer inzicht te geven in het effect van geluiddempende hulpmiddelen op concentratie. Op basis van het literatuuronderzoek werd verwacht dat kinderen zonder diagnose gebaat zouden zijn bij zowel Pluggies als oorkappen. Bij kinderen met ADHD werd verwacht dat zij gebaat zouden zijn bij Pluggies, maar niet bij oorkappen.

Om de concentratie van de 81 deelnemende leerlingen van 9 tot en met 13 jaar te meten, hebben zij allemaal drie keer een d2-concentratietest gemaakt. Hierbij gebruikten zij één keer Pluggies, één keer oorkappen en één keer werd geen gebruik gemaakt van een geluiddempend hulpmiddel. De scores op de concentratietesten zijn vervolgens binnen en tussen de groepen met elkaar vergeleken. Uit de resultaten bleek dat er geen significante verschillen waren. Uit dit onderzoek blijkt niet dat kinderen gebaat zijn bij het gebruik van geluiddempende hulpmiddelen. Vervolgonderzoek is nodig om te voorkomen dat kinderen geluiddempende hulpmiddelen gebruiken ter bevordering van de concentratie, terwijl zij hier mogelijk een negatief effect van ondervinden.

Trefwoorden: Concentratie, geluiddempende hulpmiddelen, Pluggies, oorkappen, leerlingen

Effect van Geluiddempende Hulpmiddelen op Concentratie bij Kinderen met en Zonder ADHD

In veel basisschoolklassen is achtergrondgeluid aanwezig. Er komt geluid van buiten het klaslokaal en in de klas zelf wordt geluid geproduceerd. Geluiden van buitenaf kunnen bijvoorbeeld straatgeluid van het verkeer, pratende mensen, overvliegende vliegtuigen en werkzaamheden zijn (Woolner & Hall, 2010; Xie, Kang, & Tompsett, 2011). Deze geluiden zijn niet te reguleren door een leerkracht. Naast de geluiden van buitenaf wordt er in het klaslokaal zelf geluid geproduceerd, bijvoorbeeld wanneer de leerkracht en leerlingen in gesprek zijn of als er geschoven wordt met tafels en stoelen. Daarnaast wordt in het onderwijs het gedifferentieerde leren gestimuleerd. Dit zorgt regelmatig voor extra geluid in de klas. Tevens wordt er veelvuldig gebruik gemaakt van coöperatieve werkvormen, op deze momenten is er vaak rumoer in het klaslokaal (Norlander, Moas, & Archer, 2005). Uit de praktijk blijkt dat basisschoolleerlingen steeds vaker geluiddempende hulpmiddelen gebruiken. Met deze middelen wordt geluid gedempt en op deze manier wordt beoogd de concentratie van kinderen te bevorderen. Bij geluiddempende hulpmiddelen kan gedacht worden aan oorkappen en oordopjes. Oorkappen zijn een soort hoofdtelefoons die zoveel mogelijk geluid uit de omgeving dempen. Kinderen kunnen zich op deze manier afsluiten van hun omgeving. Naast deze oorkappen zijn oordopjes in opkomst. De oordopjes zijn voorzien van speciale dempingfilters. Deze filters zorgen ervoor dat geluid maximaal gedempt wordt, maar dat het kind nog voldoende van de spraak in de nabije omgeving blijft horen. Daarnaast zijn de oordopjes klein en onopvallend (Berger & Casali, 1997; De Roode, n.d.). De oordopjes met speciale dempingfilters worden in dit onderzoek als Pluggies aangeduid. Deze hulpmiddelen worden dus verkocht en ingezet om de concentratie van kinderen te bevorderen, maar helpen ze eigenlijk wel?

Geluiden in en om een klaslokaal kunnen een negatief effect hebben op onder andere de leesvaardigheid, motivatie en concentratie van een kind (Anderson, 2001; Evans, 2006; Shield & Dockrell, 2003; Smith & Riccomini, 2013; Stansfeld et al., 2005). Kinderen zelf geven aan dat achtergrondgeluid in de klas zorgt voor afleiding en een mindere focus op het werk (Abas Ai Ali, 2012; Waye et al., 2002). Een verminderde concentratie kan gevolgen hebben voor de resultaten die een kind behaalt (Haines, Stansfeld, Head, & Job, 2001). Een kind kan optimaal presteren, wanneer de concentratie en aandacht bij de taak zijn (Dockrell & Shield, 2005; Morony, Kleitman, Lee, & Stankov, 2012). Het is hierdoor van belang dat de concentratie bevorderd wordt om het kind een zo goed mogelijk resultaat te laten behalen. De geluiden die in en rondom het klaslokaal aanwezig zijn, zijn niet geheel te elimineren. Een

hulpmiddel dat deze geluiden (deels) wegneemt, kan in dat geval helpen om het beoogde doel, het verbeteren van de concentratie, te behalen (Smith & Riccomini, 2013). Ook zijn de prestaties van belang voor het welzijn van kinderen. Goede prestaties hebben een positieve invloed op het zelfvertrouwen. Dit kan vervolgens tot gevolg hebben dat een kind nog beter gaat presteren (Overmaat & Ledoux, 2001; Woltjer & Janssens, 2010). Prestaties van kinderen zouden op langere termijn weer het niveau van middelbaar onderwijs kunnen beïnvloeden en daarmee hun kansen op de arbeidsmarkt.

Er zijn vele verschillende opvattingen over de definitie van concentratie. Concentratie en aandacht worden veelal door elkaar gebruikt. Concentratie wordt in veel gevallen gezien als een geïntensiveerde vorm van aandacht. Concentratievermogen varieert van langdurig volhouden van de aandacht tot onvermogen om de aandacht, eenmaal gericht, vast te houden (Zentall, 2005). Voor een goede concentratie is selectie van belang; de aandacht moet gericht zijn op relevante kenmerken in de aangeboden informatie. De stimulusselectie wordt zowel van buitenaf als van binnenuit beïnvloed (Das-Smaal, De Leeuw, & Orlebeke, 1987; Lineweaver et al., 2012; Zentall, 2005). De definitie welke in dit onderzoek aangehouden zal worden, is de definitie geformuleerd door Brickenkamp en Karl (1986): ‘Een op prestatie gerichte, ononderbroken en gerichte prikkelselectie en de vaardigheid van een individu om zich selectief, dat wil zeggen zich afsluitend voor irrelevante stimuli, en ononderbroken op bepaalde (voor de opgave) relevante interne of externe prikkels te richten en deze snel en correct te analyseren’ (Brickenkamp & Karl, 1986 zoals geciteerd in Brickenkamp & Oosterveld, 2011).

Voor een bepaalde groep leerlingen die al aandachtsproblemen ondervindt, zoals kinderen met aandachtstekort-hyperactiviteitstoornis (Attention Deficit/Hyperactivity Disorder [ADHD]), kan achtergrondgeluid in bepaalde omstandigheden juist een positieve werking hebben op de concentratie (Söderlund, Sikström, & Smart, 2007; Söderlund, Sikström, Loftesnes, & Sonuga-Barke, 2010; Zentall, 1983). ADHD wordt gekenmerkt door aandachtstekort, hyperactiviteit en impulsiviteit, zoals beschreven in de Diagnostic and statistical manual of mental disorders (DSM-IV-TR) (4th ed., text rev, American Psychiatric Association [APA], 2000). 2 tot 6% van de kinderen heeft de diagnose ADHD (Buitelaar & Kooij, 2000; Polanczyk, De Lima, Horta, Biederman, & Rohde 2007; Swanson et al., 1998). ADHD is hiermee een van de meest gediagnosticeerde gedragsstoornissen in de kindertijd (Gillberg et al., 2004; Lavigne, Lebailly, Hopkins, Gouze, & Binns, 2009). Het komt in de kindertijd ongeveer drie tot vier keer vaker voor bij jongens dan bij meisjes

(Gezondheidsraad, 2000; Swanson et al., 1998; Tuithof, Ten Have, Van Dorsselaer, & De Graaf, 2010).

Bij taken die voor kinderen met de diagnose ADHD reeds bekend zijn en vragen om een gestructureerde respons, zorgt een matige hoeveelheid geluid voor betere resultaten en aandacht op de taak. Echter zorgt geluid bij complexe taken en taken welke meerdere stappen vereisen om tot een oplossing te komen juist voor aandachtverlies en meer fouten bij deze kinderen. Dit is ook het geval voor onbekende of nieuwe taken. Het lijkt er op dat kinderen met de diagnose ADHD zowel in een stille als in een luidruchtige omgeving snel afgeleid kunnen raken (Zentall, 1983). In een luidruchtige omgeving zal een kind met de diagnose ADHD, net als een kind zonder diagnose, overprikkeld raken. In een stille omgeving is onderprikkeling een verklaring voor concentratieverlies bij kinderen met de diagnose ADHD. Hyperactieve kinderen raken snel onderprikkeld wanneer zij zich in een ruimte bevinden met weinig prikkels. Een voorbeeld hiervan is een stil klaslokaal. In een dergelijke situatie is de kans groot dat zij zelf stimulatie gaan zoeken van of in de omgeving om deze onderprikkeling op te heffen. Bij het hebben van een (constant en matig) geluid in het klaslokaal is dit 'zoekgedrag' niet meer nodig. Hierdoor zullen kinderen met de diagnose ADHD rustiger worden (Zentall, 1977 zoals geciteerd in Zentall, 1980). Dit is mogelijk van positieve invloed op de concentratie voor deze groep kinderen.

Steeds vaker wordt geprobeerd kinderen met de diagnose ADHD op het gewone basisonderwijs te houden. Hierdoor worden leerkrachten geconfronteerd met grote verantwoordelijkheden rondom leerlingen met deze diagnose. Veelal zijn leerkrachten niet of onvoldoende opgeleid om hier accuraat mee om te gaan. Wetenschappelijke literatuur kan deze leerkrachten helpen om leerlingen met een diagnose ADHD beter te begeleiden en te ondersteunen (Carbone, 2001). Op het gebied van ADHD zijn talloze studies vindbaar. Er is echter, net als bij kinderen zonder diagnose, weinig tot geen onderzoek verricht naar de effecten van geluiddempende hulpmiddelen op de concentratie van kinderen met de diagnose ADHD. Dit onderzoek zou mogelijk een bijdrage kunnen leveren aan de pedagogische besluitvorming op het gebied van concentratiebevordering met behulp van geluiddempende hulpmiddelen bij kinderen met de diagnose ADHD.

Voor het ene kind heeft geluid dus een bevorderende werking op de concentratie en voor een ander kind kan geluid juist afleidend werken. Een kind kan optimaal presteren wanneer de concentratie en aandacht bij de taak is. Concentratie is dus van belang voor goede prestaties. Het is daarom van belang om deze zo goed mogelijk te bevorderen (Dockrell & Shield, 2005; Morony et al., 2012).

Tot op heden is er weinig tot geen onderzoek verricht naar de effectiviteit van geluiddempende hulpmiddelen ter bevordering van concentratie bij kinderen. Samenvattend is hetgeen in deze scriptie onderzocht zal worden, of basisschoolleerlingen van 9 tot en met 13 jaar gebaat zijn bij het gebruik van geluiddempende hulpmiddelen als er gekeken wordt naar concentratie oftewel: *“Welk effect heeft het gebruik van geluiddempende hulpmiddelen (Pluggies of oorkappen) op de concentratie van leerlingen in de leeftijd van 9 tot en met 13 jaar en verschilt dit effect tussen leerlingen zonder diagnose en leerlingen met de diagnose ADHD?”* Om dit effect te onderzoeken zijn bij deze hoofdvraag vier onderzoeksvragen geformuleerd: 1) ‘Is er een effect van geluiddempende hulpmiddelen op concentratie afhankelijk van het type demping bij kinderen van 9 tot en met 13 jaar?’ 2) ‘Is er sprake van een moderatie-effect van ADHD op het effect van geluiddempende hulpmiddelen op concentratie?’ 3) ‘Zijn geluiddempende hulpmiddelen, die ingezet worden ter bevordering van concentratie, effectief voor kinderen zonder diagnose?’ En tot slot 4) ‘Zijn geluiddempende hulpmiddelen, die ingezet worden ter bevordering van concentratie, effectief voor kinderen met de diagnose ADHD?’

Verwacht wordt dat de effecten van de geluiddempende hulpmiddelen op concentratie afhankelijk zijn van het type demping dat gebruikt wordt. Hierbij wordt verwacht dat Pluggies over het algemeen gezien leiden tot betere scores op concentratie dan oorkappen. Daarnaast wordt verwacht dat er sprake zal zijn van een moderatie-effect van ADHD, oftewel het hebben van een ADHD diagnose is van invloed op het effect van de geluiddempende hulpmiddelen op concentratie. Ten aanzien van kinderen met de diagnose ADHD wordt verwacht dat de Pluggies een positief effect hebben op de concentratie. Voor de oorkappen wordt een negatief effect verwacht bij deze kinderen. Dit vloeit voort uit de literatuur waaruit blijkt dat kinderen met de diagnose ADHD snel overprikkeld raken in een luidruchtige omgeving en onderprikkeld raken in een stille omgeving (Zentall, 1983). Bij kinderen zonder diagnose wordt verwacht dat zij zich beter kunnen concentreren wanneer zij een geluiddempend hulpmiddel gebruiken, dan wanneer zij dit niet doen. Welk van de hulpmiddelen het meest effectief is zal moeten blijken uit deze studie, aangezien hierover geen literatuur beschikbaar is. De verwachting is echter dat Pluggies effectiever zijn dan oorkappen. Het kind raakt met behulp van oorkappen auditief gezien afgesloten van zijn of haar omgeving. Hierdoor kan het kind het gevoel krijgen iets te missen en daardoor alsnog visueel snel afgeleid raken. Toch wordt van de oorkappen bij deze kinderen eveneens een positief effect verwacht op de concentratie, wanneer de vergelijking gemaakt wordt met de controlegroep.

Methodie

Participanten

Voor dit onderzoek zijn een groot aantal scholen benaderd. Uiteindelijk hebben negen basisscholen op basis van bereidheid deelgenomen. Per school zijn een aantal leerlingen benaderd, waaronder alle leerlingen met de diagnose ADHD in de leeftijdscategorie 9 tot en met 13 jaar. Door middel van een brief aan ouders is voorafgaand aan het onderzoek toestemming tot deelname gevraagd. In totaal zijn 82 leerlingen onderzocht. Het totale databestand bestaat uit de gegevens van 81 basisschoolkinderen in de leeftijd van 9 tot en met 13 jaar (36 meisjes, 45 jongens, $M_{\text{leeftijd}} = 10,6$ jaar). Één onderzochte leerling is niet meegenomen in het databestand vanwege zijn leeftijd. De leerling was 8 jaar in plaats van de minimumleeftijd van 9 jaar en het was hierdoor niet valide om deze leerling mee te nemen in de analyses.

Om de onderzoeksvragen te kunnen beantwoorden is onderscheid gemaakt tussen leerlingen zonder diagnose en leerlingen met de diagnose ADHD (37 met de diagnose ADHD, 44 zonder diagnose). In de groep kinderen met de diagnose ADHD waren, zoals verwacht werd op basis van de prevalentie, jongens oververtegenwoordigd (25 jongens tegenover 12 meisjes). Bij de groep kinderen zonder diagnose waren jongens en meisjes meer gelijk verdeeld (20 jongens tegenover 24 meisjes).

Procedure

In het huidige onderzoek is gebruik gemaakt van een incompleet 'counterbalanced design'. Hiermee is gecorrigeerd voor een mogelijk leereffect van de afname van de concentratietesten (de d2 aandachts- en concentratietest). Incompleet houdt hierbij in dat er drie volgordes (ABC, BCA, CAB) aangehouden worden, in plaats van de zes mogelijkheden die er bij een (compleet) 'counterbalanced design' zijn. Alle leerlingen hebben drie concentratietesten gemaakt. Per test was de conditie verschillend. Eén maal is de test gemaakt tijdens het dragen van oorkappen, één maal met Pluggies en één maal zonder geluiddempend hulpmiddel. De condities zijn in verschillende volgordes aan de kinderen aangeboden worden, zoals het incomplete 'counterbalanced design' voorschrijft. 'Alpine Hearing Protection' heeft oorkappen en Pluggies ter beschikking gesteld.

Naast het 'counterbalanced design' is er op leereffect gecontroleerd door de volgorde van de regels binnen de concentratietest per conditie te laten verschillen. De concentratietesten zijn gescoord met behulp van het scoringsprogramma behorende tot de d2. Hieruit zijn per test twee normscores verkregen. Eén voor Concentratie Prestatie (CP; aantal goed aangestreepte tekens minus het aantal overgeslagen) en een normscore van het totaal

aantal verwerkte tekens minus het aantal gemaakte fouten ($T_n - F$). Deze twee normscores zijn per kind omgezet naar een gemiddelde normscore welke vervolgens omgezet zijn naar een percentielscore. Een percentielscore geeft aan hoeveel procent van de leerlingen de test hetzelfde of minder goed heeft gemaakt. In dit onderzoek zijn per kind drie percentielscores verkregen: één voor de concentratie bij het gebruik van Pluggies, één bij het gebruik van oorkappen en één bij het niet gebruiken van een geluiddempend hulpmiddel. Naast deze scores zijn ook de kindnummers, het hebben van de diagnose ADHD of geen diagnose, de leeftijd en het geslacht ingevoerd in het computerprogramma Statistical Packaging for the Social Sciences (SPSS) en zijn met behulp hiervan geanalyseerd.

Instrumenten en Materialen

Concentratie Concentratie is in dit onderzoek gemeten met de d2. De d2 is een instrument voor het meten van de variabele Concentratie. De test meet visuele selectieve aandacht, snelheid van informatieverwerking en concentratievermogen. In Nederland zijn er nog te weinig gegevens bekend om de betrouwbaarheid te bepalen. In Duitsland is echter wel uitgebreid onderzoek verricht naar de betrouwbaarheid en validiteit van de test. De resultaten van dit onderzoek zijn positief (Brickenkamp & Zillmer, 1998). Er is geen reden om aan te nemen dat de betrouwbaarheid van de test in Nederland anders zou zijn. De criteriumvaliditeit is van de test is tevens voldoende. De test bestaat uit eenvoudige testopgaven, waarbij in een reeks letters met verticale streepjes binnen korte tijd (per regel 20 seconden) zoveel mogelijk letters 'd' met exact twee streepjes moeten worden aangestreept. De test is af te nemen bij kinderen vanaf negen jaar en duurt ongeveer acht minuten (Brickenkamp & Oosterveld, 2011).

Diagnose In dit onderzoek wordt onderscheid gemaakt tussen twee groepen, leerlingen zonder diagnose en leerlingen met de diagnose ADHD. De diagnose ADHD kan gesteld worden op een aantal symptomen en criteria. Deze worden beschreven in de DSM-IV-TR (APA, 2000) en zijn gebaseerd op praktijkonderzoeken bij kinderen van 5 tot 12 jaar oud. De diagnostische criteria eisen dat de symptomen in verschillende situaties vertoond worden, dat deze minstens zes maanden aanwezig zijn en dat de symptomen daarbij zorgen voor een achterstand of een verhindering in de ontwikkeling. Tevens eisen de criteria dat de symptomen tot uiting komen voor de leeftijd van zeven jaar en dat het individu door de klachten academische of sociale achterstanden oploopt (Adelman, 2001; APA, 2000). Binnen dit onderzoek zullen geen diagnoses gesteld worden bij kinderen. We zullen afgaan op de informatie waarover de leerkracht beschikt en daarmee achterhalen of er kinderen in de klas aanwezig zijn met de diagnose ADHD.

Geluiddempend hulpmiddel De oorkappen en Pluggies waarover in dit onderzoek gesproken wordt, zijn geproduceerd en ter beschikking gesteld door ‘Alpine Hearing Protection’. Zowel de oorkappen als de Pluggies kunnen worden gebruikt om geluid te dempen. Dit kan in tal van situaties gewenst of van belang zijn. In dit onderzoek wordt alleen gekeken naar het gebruik van geluiddempende hulpmiddelen om concentratie te bevorderen. Specifiek hierbij wordt gekeken naar leerlingen in de bovenbouw van het basisonderwijs. De oorkappen kunnen gebruikt worden voor leerlingen die geregeld absolute rust nodig hebben. De Pluggies kunnen gebruikt worden wanneer de leerling benaderbaar moet of wil blijven. Zowel de oorkappen als de Pluggies houden omgevingsgeluid tegen. De oorkappen hebben een verstelbare hoofdband, zijn licht in gewicht en dempen een grote hoeveelheid geluid. Pluggies zijn oordopjes voorzien van speciale dempingfilters. Deze filters zorgen ervoor dat geluid uit de omgeving gedempt wordt, maar dat spraak in de nabije omgeving verstaanbaar blijft (De Roode, n.d.).

Data-analyse

Voor het analyseren van de data is begonnen met het controleren van de data. De data is onderzocht op nauwkeurigheid van data-invoer en missende waarden. In het databestand bleken geen missende waarden aanwezig te zijn. Daarnaast werden geen invoerfouten of verkeerd gecodeerde data ontdekt. Nadat alle gegevens ingevoerd waren in SPSS en voorbereidende analyses waren verricht, zijn enkele statistische analyses uitgevoerd. De analyses zijn vastgesteld op basis van de statistische kenmerken van de variabelen. De variabelen die in dit onderzoek gebruikt zijn, zijn Concentratie, Diagnose en Conditie.

De variabele Concentratie is een afhankelijke variabele, de percentielscores lopen van 2 tot 98 (Brickenkamp & Oosterveld, 2011). Er is sprake van een ‘nulpunt’ en hierdoor is de variabele Concentratie van ratio meetniveau. Bij de variabele Diagnose zijn er twee mogelijkheden: geen diagnose of de diagnose ADHD. Dit is een dichotome onafhankelijke variabele van nominaal meetniveau. Tot slot is er de onafhankelijke variabele Conditie. Er zijn binnen deze variabele drie mogelijkheden, Pluggies, oorkappen en niets, waardoor ook hier sprake is van een nominaal meetniveau (Baarda, de Goede, & van Dijkum, 2007).

Zoals eerder genoemd, was de variabele Concentratie in eerste instantie weergegeven in twee normscores. Dit omdat uit de d2 twee belangrijke normscores kwamen, namelijk Concentratie Prestatie (CP; aantal goed aangestreepte tekens minus het aantal overgeslagen) en een normscore van het totaal aantal verwerkte tekens minus het aantal gemaakte fouten (Tn-F). Omdat beide scores interessante gegevens bevatten, is gekeken naar de samenhang van beide scores. De samenhang tussen CP en Tn-F was zoals verwacht, op basis van de

handleiding van de d2, positief en sterk, $r(79) = .930$, $p < .001$ voor de conditie Pluggies, $r(79) = .902$, $p < .001$ voor de conditie oorkappen en $r(79) = .887$, $p < .001$ voor de controlegroep. Vanwege deze sterke correlatie was het mogelijk om de twee scores samen te voegen tot een gemiddelde. De nieuwe variabele is Concentratie genoemd. Dit is gedaan per kind per conditie en de ontstane gemiddelde scores zijn omgezet naar een percentielscore.

Ter voorbereiding van de analyses zijn tevens de assumpties, behorend tot de statistische toetsen, gecontroleerd. De assumptie betreffende de normaal verdeling van de scores op de d2 bleek aangetast, daardoor is gekozen voor een transformatie van de data. Er zijn opnieuw nieuwe waarden voor de Concentratie gecreëerd. Dit is gedaan door 120 minus de percentielscores te doen en dan 1000 te delen door de nieuwe waarden. De data bleek op deze manier, gekeken naar de gestandaardiseerde scores van Skewness en Kurtosis en de boxplots, bijna normaal verdeeld te zijn. De assumptie werd na de transformatie aangenomen, omdat een ANOVA robuust is onder geringe afwijkingen van normaliteit (Allen & Bennett, 2010).

Daarnaast is per groep gekeken naar de homogeniteit van de variantie. Voor onderzoeksvragen één en twee, waarbij gekeken wordt naar de totale groep respondenten ($n = 81$), was $F_{\max} 1.138$. Dit laat zien dat de homogeniteit van de variantie niet aangetast is. Bij onderzoeksvraag drie en vier bleek dit eveneens het geval. Respectievelijk was $F_{\max} 1.121$ en 1.255 . Tot slot is overal de sphericiteit bekeken. Ook deze bleek voor geen van de vragen aangetast te zijn.

Voor de onderzoeksvragen één en twee is een 'two-way (Diagnose x Conditie) repeated measures ANOVA' uitgevoerd. Daarbij was Conditie de 'within subjects' factor en Diagnose de 'between subjects' factor (Agresti & Finlay, 2009). Er is gekeken naar het verschil in de scores van de drie condities, Pluggies, oorkappen en geen geluiddempend hulpmiddel ('within subjects' variabelen). Daarnaast is gekeken naar de verschillen tussen de groepen zonder diagnose en met de diagnose ADHD ('between subjects' factor) (Agresti & Finlay, 2009; Allen & Bennett, 2010). Er is op deze manier gekeken naar het verschil tussen de gemiddelde score op de d2 bij het gebruik van de geluiddempende hulpmiddelen en naar de verschillen tussen kinderen zonder diagnose en met de diagnose ADHD. Wanneer de ANOVA verschillen aantoonde, zal met behulp van een post-hoc test onderzocht worden waar deze verschillen precies uit bestaan (Field, 2009).

Voor het toetsen van de derde en vierde hypothese is gebruik gemaakt van een 'one-way repeated measures ANOVA' met hierbij Conditie als 'within subjects' factor (Field, 2009; Gravetter & Wallnau, 2009). Bij beide onderzoeksvragen is er één onderzoeksgroep die

drie verschillende condities heeft ondergaan (Pluggies, oorkappen en geen geluiddempend hulpmiddel). Bij onderzoeksvraag drie is gekeken naar kinderen zonder diagnose en bij onderzoeksvraag vier is gekeken naar kinderen met de diagnose ADHD. De conditie zonder geluiddempende hulpmiddelen was hierbij de nulmeting. Hiermee zijn de scores van de andere twee condities vergeleken (Gravetter & Wallnau, 2009). Wanneer er door middel van de ANOVA een verschil blijkt te zijn tussen de condities kunnen deze verschillen inzichtelijker gemaakt worden met behulp van een post-hoc test. Er kan op deze manier gezien worden welke condities van elkaar verschillen en wat het daadwerkelijke verschil is tussen beide (Field, 2009).

Bij de analyses in de huidige studie is een betrouwbaarheidsinterval van 95% aangehouden ($\alpha = .05$).

Resultaten

De analyses, zoals hierboven besproken, zijn uitgevoerd om de verschillende vragen te beantwoorden en de bijbehorende hypothesen te toetsen. De beschrijvende statistieken van de verschillende groepen en condities zijn opgenomen in Tabel 1. Bij het analyseren van de data is ten eerste gekeken naar het effect van Conditie op Concentratie en of dit effect afhankelijk is van het type demping. Uit de uitkomsten van de ANOVA blijkt dat er geen significant verschil is tussen de scores op de d2 tussen de verschillende type demping, $F(2, 158) = 0.18, p = .834, \text{partial } \eta^2 = .002$. Er blijkt geen statistisch significant effect te zijn van Conditie op Concentratie, ongeacht het type demping. Dit ondanks dat de gemiddelde score op de d2 per conditie van de totale groep van elkaar verschillen (zie Tabel 1).

Daarnaast is het moderatie-effect van ADHD op het effect van Conditie op Concentratie onderzocht. Zoals bovenstaand blijkt is er geen statistisch significant hoofdeffect van Conditie op Concentratie. Uit de uitkomsten van de ANOVA blijkt tevens dat er geen statistisch significant hoofdeffect van Diagnose op Concentratie is, $F(1, 79) = 1.15, p = .288, \text{partial } \eta^2 = .014$. Daarnaast is gekeken naar het interactie-effect van Conditie*Diagnose. Uit de uitkomsten van de ANOVA blijkt dat er geen statistisch significant interactie-effect van Conditie*Diagnose is, $F(2, 158) = 1.99, p = .140, \text{partial } \eta^2 = .025$. Gezien geen van deze resultaten statistisch significant is, kan een moderatie-effect van Conditie op Concentratie uitgesloten worden.

In Figuur 1 is te zien dat de scores op de d2 voor kinderen met de diagnose ADHD en zonder diagnose wel divergeren. Kinderen zonder diagnose scoren bij alle condities hoger dan kinderen met de diagnose ADHD. Deze verschillen kunnen echter in de huidige studie niet statistisch significant aangetoond worden.

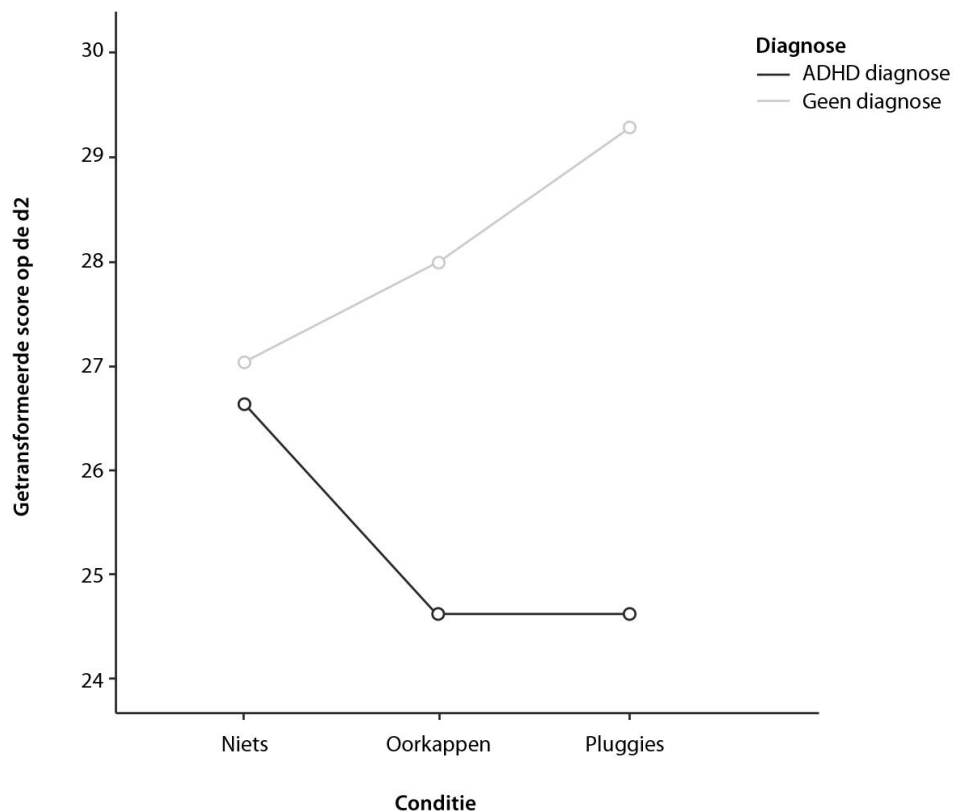
Om de vraag ‘Zijn geluiddempende hulpmiddelen, die ingezet worden ter bevordering van concentratie, effectief voor kinderen zonder diagnose?’ te beantwoorden is eveneens gekeken naar de uitkomsten van de ANOVA. Uit de uitkomsten hiervan blijkt dat er geen significant verschil is tussen de scores op de d2 bij kinderen zonder diagnose, $F(2, 86) = 1.20$, $p = .305$, partial $\eta^2 = .027$. Er is geen statistisch significant positief effect gevonden van oorkappen en Pluggies op de concentratie bij kinderen zonder diagnose. Kinderen zonder diagnose behalen wel een hogere gemiddelde score op de concentratietesten waarbij gebruik is gemaakt van een geluiddempend hulpmiddel (zie Figuur 1). De significantie van de verschillen kan echter niet worden aangetoond.

Tot slot is gekeken of geluiddempende hulpmiddelen die ingezet worden ter bevordering van concentratie dan mogelijk wel effectief zijn voor kinderen met de diagnose ADHD. De getoetste hypothese was: ‘alleen Pluggies hebben een positief effect op de concentratie van kinderen met de diagnose ADHD’. Uit de ANOVA blijkt echter dat er ook bij kinderen met de diagnose ADHD geen significant verschil gevonden kan worden tussen de scores op de d2, $F(2, 72) = 0.98$, $p = .380$, partial $\eta^2 = .026$. Er is geen statistisch significant positief effect bij het gebruik van Pluggies voor kinderen met de diagnose ADHD. Daarnaast is ook statistisch niet aangetoond dat kinderen niet gebaat zijn bij het gebruik van oorkappen. Dit laatste ondanks dat kinderen een lagere gemiddelde score behaalden op de d2 in vergelijking met de controlegroep (zie Figuur 1).

Tabel 1

Beschrijvende Statistieken voor de Percentielscores op Concentratie per Groep

	Conditie	N	M	SD	Minimum	Maximum
ADHD	Niets	37	26.63	13.50	8.62	45.45
	Oorkappen	37	24.62	12.05	8.47	45.45
	Pluggies	37	24.61	13.46	8.47	45.45
Geen Diagnose	Niets	44	27.04	12.88	8.55	45.45
	Oorkappen	44	28.04	13.37	8.47	45.45
	Pluggies	44	29.28	13.64	8.47	45.45
Totaal	Niets	81	26.86	13.09	8.55	45.45
	Oorkappen	81	26.47	12.82	8.47	45.45
	Pluggies	81	27.15	13.70	8.47	45.45



Figuur 1. Gemiddelde getransformeerde score op de d2 per conditie uitgesplitst per groep (ADHD diagnose en geen diagnose).

Discussie

Het doel van dit onderzoek was het verkrijgen van meer inzicht in de effectiviteit van de steeds vaker gebruikte geluiddempende hulpmiddelen (Pluggies en oorkappen) ter bevordering van de concentratie. Het huidige onderzoek richtte zich op leerlingen in de leeftijd van 9 tot en met 13 jaar en hierbij is onderscheid gemaakt in leerlingen zonder diagnose en leerlingen met de diagnose ADHD. Om dit doel te bereiken zijn onderzoeksvragen en hypothesen geformuleerd. Per onderzoeksvraag worden hieronder de belangrijkste conclusies en discussiepunten uiteengezet.

Om te beginnen werd verwacht dat er een effect zou zijn van geluiddemping op concentratie, afhankelijk van het type demping. Uit de literatuur bleek dat geluiden in de omgeving van een klaslokaal een negatief effect kunnen hebben op de concentratie (Anderson, 2001; Evans, 2006). Uit de resultaten van de statistische analyse bleek echter dat de hypothese 'er is een effect van geluiddemping op concentratie, afhankelijk van het type demping' niet kon worden aangenomen. De geluiddempende hulpmiddelen hadden dus geen aantoonbaar effect op de concentratie van leerlingen. De bevindingen in het huidige

onderzoek komen niet overeen met de verwachting. Een mogelijkheid is dat de kinderen geen tot weinig effect ondervonden van de geluiddempende hulpmiddelen, omdat zij nog te veel bezig waren met de nieuwsgierigheid naar en gewend raken aan de hulpmiddelen. Veel kinderen hadden nog niet eerder gebruik gemaakt van deze hulpmiddelen en moesten er erg aan wennen. Dit kan mogelijk hebben gezorgd voor meer afleiding tijdens de concentratietesten in plaats van de verwachte verhoogde concentratie.

Ten tweede werd een moderatie-effect verwacht van ADHD op het effect van geluiddemping op concentratie van basisschoolleerlingen. Uit de resultaten van de statistische analyse bleek dat de hypothese ‘het effect van geluiddemping op concentratie wordt gemodereerd door ADHD’ niet aangenomen kan worden. Mogelijk kan het gebruik van medicatie van kinderen met de diagnose ADHD een oorzaak zijn dat dit effect in deze studie niet wordt gevonden. In Nederland zijn in 2011 aan 200.000 verschillende mensen geneesmiddelen verstrekt die gebruikt worden bij ADHD. 65,7% van deze gebruikers waren kinderen en jongeren van 1 tot 20 jaar met een piek rond de leeftijd van 10 jaar (Stichting Farmaceutische Kengetallen, 2012). Het is mogelijk dat zelfs ongeveer 71% van de kinderen met ADHD op de basisschool medicatie gebruikt (Rowland et al., 2002). Uit onderzoek blijkt dat medicatie, welke voorgeschreven wordt aan kinderen met de diagnose ADHD, bijdraagt aan een betere concentratie en in het bijzonder aan de tijd dat het kind zich kan focussen op één taak (Langberg & Becker, 2012; Swanson, Cantwell, Lerner, McBurnett, & Hanna, 1991). Mogelijk zijn de verschillen tussen kinderen met de diagnose ADHD, welke medicatie slikken, en kinderen zonder diagnose zelfs verwaarloosbaar op het gebied van concentratie en is mogelijk hierdoor in de huidige studie geen moderatie-effect gevonden.

Opmerkelijk is echter dat de scores op de d2 tussen kinderen met de diagnose ADHD en kinderen zonder diagnose divergeren. Geluiddempende hulpmiddelen lijken een ander effect te hebben voor kinderen met de diagnose ADHD dan voor kinderen zonder diagnose op concentratie. Bij kinderen zonder diagnose werd een hogere score behaald op concentratie wanneer er gebruik werd gemaakt van geluiddempende hulpmiddelen. Met het gebruik van oorkappen behaalde deze groep betere resultaten ten opzichte van de controlegroep en met gebruik van Pluggies werden de beste resultaten behaald. Bij kinderen met de diagnose ADHD was dit echter exact andersom. Bij het gebruik van oorkappen werd er een minder goed resultaat behaald ten opzichte van de controlegroep en bij het gebruik van Pluggies werden de minst goede resultaten behaald.

Ten derde werd verwacht dat kinderen zonder diagnose gebaat zouden zijn bij zowel het gebruik van Pluggies als oorkappen. Uit de literatuur bleek dat kinderen zich beter

kunnen concentreren wanneer er minder geluid aanwezig is (Dockrell & Shield, 2005; Morony et al., 2012). Uit de resultaten van de statistische analyse bleek dat ook de hypothese ‘zowel oorkappen als Pluggies hebben een positief effect op de concentratie bij kinderen zonder diagnose’ niet aangenomen kon worden. De verwachting kwam dus niet overeen met de statistische bevindingen in dit onderzoek. Er was wel een stijging te zien in de score op concentratie bij het gebruik van de geluiddempende hulpmiddelen (zie Figuur 1). Dit effect was echter niet significant. Een mogelijke verklaring hiervoor is dat de groep kinderen te klein was en de spreiding mogelijk te groot om de verschillen in de gemiddelde scores statistisch aan te kunnen tonen.

Tot slot werd verwacht dat Pluggies een positief effect zouden hebben op de concentratie bij kinderen met de diagnose ADHD en dat de oorkappen een negatief effect zouden hebben bij deze kinderen. Uit de resultaten bleek echter dat de geluiddempende hulpmiddelen geen aantoonbaar positief of negatief effect hebben op de concentratie van kinderen met de diagnose ADHD. Deze laatste hypothese van dit onderzoek is wederom verworpen. Kinderen met de diagnose ADHD zijn niet gebaat bij hulpmiddelen die geluid uit de omgeving dempen. In het huidige onderzoek komt naar voren dat kinderen met de diagnose ADHD gemiddeld zelfs lager scoren op een concentratietest wanneer een geluiddempend hulpmiddel wordt gebruikt. De significantie van deze effecten kan echter statistisch niet aangetoond worden. Mogelijk hebben deze bevindingen te maken met de onderprikkeling die de geluiddempende hulpmiddelen tot gevolg kunnen hebben voor deze groep kinderen (Zentall, 1977 zoals geciteerd in Zentall, 1980).

Enkele limitaties van het huidige onderzoek zijn ten eerste de relatief kleine onderzoeksgroep. Er hebben in totaal 81 kinderen deelgenomen aan dit onderzoek. Dit aantal kon vanwege de tijdsspanne waarin dit onderzoek uitgevoerd moest worden niet worden vergroot. Daarnaast kan het ongunstig zijn geweest om de afnames van de concentratietesten door verschillende onderzoekers uit te laten voeren. Op deze manier is niet elke test op exact dezelfde manier afgenomen. Ook zijn de concentratietesten gemaakt onder verschillende omstandigheden. Enkele testafnames waren in hele drukke klassen en andere testafnames vonden plaats in zeer rustige en stille klassen. Hoewel er voorzorgsmaatregelen zijn genomen om een leereffect te voorkomen, is er mogelijk toch sprake van dit effect. Alle kinderen hebben de test drie keer achter elkaar gemaakt. De gemiddelde scores vielen hoger uit dan het verwachte 50^{ste} percentiel. Een leereffect zou hiervoor mogelijk een verklaring zijn.

De hoofdvraag in dit onderzoek luidde: *“Welk effect heeft het gebruik van geluiddempende hulpmiddelen (Pluggies of oorkappen) op de concentratie van leerlingen in*

de leeftijd van 9 tot en met 13 jaar en is dit effect verschillend voor leerlingen zonder diagnose en leerlingen met de diagnose ADHD?''. De concentratietesten die de kinderen hebben gemaakt met de verschillende geluiddempende hulpmiddelen hebben informatie verschaft om deze vraag te kunnen beantwoorden. Gebleken is dat er geen significant effect, negatief of positief, aangetoond kan worden. Daarnaast is er geen significant verschil gebleken in de scores op de d2 tussen kinderen met de diagnose ADHD en kinderen zonder diagnose. Afgevraagd kan worden of het gebruik van geluiddempende hulpmiddelen raadzaam is in het basisonderwijs. Met deze uitkomsten is het van belang om vervolgonderzoek te doen. Een dergelijke studie dient rekening te houden met de limitaties van het huidige onderzoek. Op deze manier kan vervolgonderzoek mogelijk meer gegronde uitspraken doen over de effectiviteit van geluiddempende hulpmiddelen bij kinderen in het basisonderwijs.

Aanbevelingen voor vervolgonderzoek

Voor vervolgonderzoek of een herhaling van het huidige onderzoek lijkt het van belang om meer participanten te betrekken om op deze manier de validiteit te vergroten. Tevens is het van belang om de participanten voor het afnemen van de concentratietesten kennis te laten maken met de hulpmiddelen. Deze kennismaking dient langer te zijn dan de vijf minuten voor aanvang van de tests in de huidige studie. Op deze manier zou kunnen worden uitgesloten dat de geluiddempende hulpmiddelen een afleidende werking hebben tijdens de afname door de onbekendheid met de producten. Daarnaast is het mogelijk meer valide om een langduriger onderzoek op te zetten waarbij een voor- en nameting wordt verricht en de kinderen langere tijd gebruik maken van de geluiddempende hulpmiddelen. Ook kan het waardevol zijn om, naast het verschil van het wel of niet hebben van de diagnose ADHD, ook onderscheid te maken tussen kinderen met de diagnose ADHD welke medicatie gebruiken en kinderen met de diagnose ADHD welke dat niet doen.

Tot slot zal er in vervolgonderzoek gekeken kunnen worden naar de effecten van de geluiddempende hulpmiddelen voor kinderen met een diagnose in het autistisch spectrum. Op basis van de literatuur kan verwacht worden dat deze kinderen gebaat zouden kunnen zijn bij geluiddempende hulpmiddelen ter bevordering van de concentratie (Safran, Safran, & Ellis, 2003).

Ondanks de kanttekeningen die bovenstaand geplaatst zijn bij het huidige onderzoek, zijn de bevindingen een goede start voor een nieuw onderzoeksgebied. Zoals in de inleiding is vermeld, blijkt dat geluiddempende hulpmiddelen steeds vaker worden ingezet in het basisonderwijs. Wetenschappelijk onderzoek blijft echter uit. Het huidige onderzoek is een

aanzet tot meer onderzoek op dit gebied. Voorkomen moet worden dat kinderen dergelijke hulpmiddelen gebruiken ter bevordering van de concentratie, terwijl zij hier mogelijk een tegengesteld effect van ondervinden. Dit laatste zou mogelijk het geval kunnen zijn bij kinderen met de diagnose ADHD.

Referenties

- Abas Ai Ali, S. (2012). Study effects of school noise on learning achievement and annoyance in Assiut city, Egypt. *Applied Acoustics*, 74, 602-606. doi:10.1016/j.apacoust.2012.10.011
- Adesman, A. R. (2001). The diagnosis and management of attention-deficit/hyperactivity disorder in pediatric patients. *Physicians Postgraduate Press*, 3, 66-77.
- Agresti, A., & Finlay, B. (2009). *Statistical methods for the social sciences*. New Jersey: Pearson.
- Allen, P., & Bennett, K. (2010). *Pasw statistics by SPSS: A practical guide, version 18.0*. Melbourne: Cengage Learning Australia.
- American Psychiatric Association (2000). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders (4th ed., text rev.)*. Washington, DC: Author.
- Anderson, K. L. (2001). Voicing concern about noisy classrooms. *Educational Leadership*, 7, 77-80.
- Baarda, B. D., Goede, M. P. M. de, & Dijkum, C. J. van (2007). *Basisboek statistiek met SPSS: Handleiding voor het verwerken en analyseren van en rapporteren over (onderzoeks)gegevens*. Houten: Wolters-Noordhoff.
- Berger, E. H., & Casali, J. G. (1997). Hearing protection devices. In M. J. Crocker (Ed.), *Encyclopedia of Acoustics: Vol. 2*. (pp. 967-981). doi:10.1002/9780470172520.ch81
- Brickenkamp, R., & Oosterveld, P. (2011). *Aandachts- en concentratietest voor kinderen en adolescenten: Handleiding*. Amsterdam: Hogrefe Uitgevers.
- Brickenkamp, R., & Zillmer, E. (1998). *d2: Test of Attention*. Cambridge, MA: Hogrefe & Huber.
- Buitelaar, J. K., & Kooij, J. J. S. (2000). Aandachtstekort-hyperactiviteitstoornis (ADHD): Achtergronden, diagnostiek en behandeling. *Nederlands Tijdschrift voor*

Geneeskunde, 144, 1716-1723.

Carbone, E. (2001). Arranging the classroom with an eye (and ear) to students with ADHD.

Teaching Exceptional Children, 34, 72-81.

Das-Smaal, E. A., Leeuw, L. de, & Orlebeke, J. F. (1987). Is er iets mis met de aandacht van het schoolkind? *Pedagogische Studiën, 64*, 1-15.

Dockrell, J. E., & Shield, B. M. (2005). Acoustical barriers in classrooms: the impact of noise on performance in the classroom. *British Educational Research Journal, 32*, 509-525.

doi:10.1080/01411920600635494

Evans, G. W. (2006). Child development and the physical environment. *Annual Review of*

Psychology, 57, 423-451. doi:10.1146/annurev.psych.57.102904.190057

Field, A. P. (2009). *Discovering statistics using SPSS: Third edition*. London: Sage.

Gezondheidsraad (2000). *Diagnostiek en behandeling van ADHD*. Den Haag:

Gezondheidsraad.

Gillberg, C., Gillberg, C. I., Rasmussen, P., Kadesjö, B., Söderström, H., Råstam, ...

Niklasson, L. (2004). Co-existing disorders in ADHD-implications for diagnosis and intervention. *European Child & Adolescent Psychiatry, 13*, 80-92. doi:10.1007

/s00787-004-1008-4

Gravetter, F. J., & Wallnau, L. B. (2009). *Statistics for the behavioral sciences*. Belmont:

Wadsworth.

Haines, M. M. A., Stansfeld, S. A., Head, J., & Job, R. F. S. (2001). Multilevel modelling of aircraft noise on performance tests in schools around Heathrow Airport London.

Public Health Policy and Practice, 56, 139-144. doi:10.1136/jech.56.2.139

Langberg, J. M., & Becker, S. P. (2012). Does long-term medication use improve the academic outcomes of youth with Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder?

Clinical Child and Family Psychology Review, 15, 215-233. doi:10.1007/s10567-012-0117-8

Lineweaver, T. T., Kercood, S., O'Keeffe, N. B., O'Brien, K. M., Massey, E. J., Campbell, S. J., & Pierce, J. N. (2012). The effects of distraction and a brief intervention on auditory and visual-spatial working memory in college students with Attention Deficit Hyperactivity Disorder. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 34, 791-805. doi:10.1080/13803395.2012.683854

Morony, S., Kleitman, S., Lee, Y., P., & Stankov, L. (2012). Predicting achievement: Confidence vs. self-efficacy, anxiety, and self-concept in Confucian and European countries. *International Journal of Educational Research*, 58, 79-96. doi:10.1016/j.ijer.2012.11.002

Norlander, T., Moas, L., & Archer, T. (2005). Secondary school children: Noise reduction and increased concentration ability through a short but regular exercise and relaxation program. *School Effectiveness and School Improvement*, 16, 91-99. doi:10.1080/092434505000114173

Overmaat, M., & Ledoux, G. (2001). Een zoektocht naar succesfactoren op zwarte basisscholen. *Pedagogiek*, 4, 359-371.

Polanczyk, G., DeLima, M. C. S., Horta, B. L., Biederman, J., & Rohde, L. A. (2007). The worldwide prevalence of ADHD: A systematic review and metaregression analysis. *The American Journal of Psychiatry*, 164, 942-948.

Roode, L. de (n.d.). *(On)rust bij kinderen: Grenzen stellen aan geluid*. Verkregen op 14 maart 2013 van <http://www.alpine.nl/kinderen-oordopjes/adhd-add-autisme/>

Rowland, A. S., Umbach, D. M., Stallone, L., Naftel, A. J., Bohlig, E. M., & Sandler, D. P. (2002). Prevalence of medication treatment for Attention Deficit-Hyperactivity Disorder among elementary school children in Johnston Country, North Carolina.

- American Journal of Public Health*, 92, 231-234. doi:10.2105/AJPH.92.2.231
- Safran, S. P., Safran, J. S., & Ellis, K. (2003). Intervention ABCs for children with Asperger Syndrome. *Topics in Language Disorders*, 23, 154-165.
- Shield, B. M., & Dockrell, J. E. (2003). The effects of noise on children at school: A review. *Journal of Building Acoustics*, 10, 97-103. doi:10.1260/135101003768965960
- Smith, G. W., & Riccomini, P. J. (2013). The effect of a noise reducing test accommodation on elementary students with learning disabilities. *Learning Disabilities Research & Practice*, 28, 89-95. doi:10.1111/ldrp.12010
- Söderlund, G. B. W., Sikström, S., Loftesnes, J., M., & Sonuga-Barke, E., J. (2010). The effects of background white noise on memory performance in inattentive school children. *Behavioral and Brain Functions*, 6, 1-10. doi:10.1186/1744-9081-6-55
- Söderlund, G. B. W., Sikström, S., & Smart, A. (2007). Listen to the noise: Noise is beneficial for cognitive performance in ADHD. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 48, 840-847. doi:10.1186/1744-9081-6-55
- Stansfeld, S. A., Berglund, B., Clark, C., Lopez-Barrio, I., Fischer, P., Öhrström, E., & Berry, B. F. (2005). Aircraft and road traffic noise and children's cognition and health: A cross-national study. *Lancet*, 365, 1942-1949. doi:10.1016/S0140-6736(05)66660-3
- Stichting Farmaceutische Kengetallen (2012). Gebruik ADHD-middelen niet in te tomen. *Pharmaceutisch Weekblad*, 147, 30-31.
- Swanson, J. M., Cantwell, D., Lerner, M., McBurnett, K., & Hanna, G. (1991). Effects of stimulant medication on learning in children with ADHD. *Journal of Learning Disabilities*, 24, 219-231. doi:10.1177/002221949102400406
- Swanson, J. M., Sergeant, J., Taylor, E., Sonuga-Barke E. J., Jensen, P. S., & Cantwell, D. P. (1998). Attention-deficit hyperactivity disorder and hyperkinetic disorder. *The Lancet*, 351, 429-433.

- Tuithof, M., Have, M. ten, Dorsselaer, S. van, & Graaf, R. de (2010). *ADHD, gedragsstoornissen en antisociale persoonlijkheidsstoornis. Vóórkomen en gevolgen in de algemene bevolking: Resultaten van NEMESIS-2*. Utrecht: Trimbos-instituut.
- Waye, K. P., Bengtsson, J., Rylander, R., Hucklebridge, F., Evans, P., & Clow, A. (2002). Low frequency noise enhances cortisol among noise sensitive subjects during work performance. *Life Sciences, 70*, 745-758. doi:10.1016/S0024-3205(01)01450-3
- Woltjer, G., & Janssens, H. (2010). *Hoe ga je om met kinderen op school?* Houten: Noordhoff Uitgevers.
- Woolner, P., & Hall, E. (2010). Noise in schools: A holistic approach to the issue. *International Journal of Environmental Research and Public Health, 7*, 3255-3269. doi:10.3390/ijerph7083255
- Xie, H., Kang, J., & Tompsett, R. (2011). The impacts of environmental noise on the academic achievements of secondary school students in Greater London. *Applied Acoustics, 72*, 551-555. doi:10.1016/j.apacoust.2010.10.013
- Zentall, S. S. (1983). Learning environments: A review of physical and temporal factors. *Exceptional Education Quarterly, 4*, 90-115.
- Zentall, S. S. (2005). Theory- and evidence-based strategies for children with attentional problems. *Psychology in the Schools, 42*, 821-836. doi:10.1002/pits.20114
- Zentall, S. S., & Shaw, H. (1980). Effects of classroom noise on performance and activity of second-grade hyperactive and control children. *Journal of Educational Psychology, 72*, 830-840.