

**Educatieve computerprogramma's met feedback:  
Is taalgerichte inhoud noodzakelijk voor verbetering van het  
foneembewustzijn bij risicoleerlingen?**

Marloes Hoekstein

S1044257

Begeleiding: R.D. Plak, MSc

Tweede lezer: T.N. Nielen, MSc

27 juni 2014

Bachelorscriptie

Bachelor Pedagogische Wetenschappen

Faculteit der Sociale Wetenschappen

Universiteit Leiden

## Samenvatting

Verschillende onderzoeken toonden aan dat het voor jongen kinderen belangrijk is om de principes van het foneembewustzijn en letterklankkennis aangeleerd te krijgen, deze vormen de basis om te leren lezen. Wanneer er problemen met lezen optreden, kunnen deze het gevolg zijn van problemen in de ontwikkeling van het foneembewustzijn en de letterklankkennis. Een interventie op jonge leeftijd ter bevordering van de beginnende geletterdheid is dan belangrijk.

Doel van de huidige studie is de werkzaamheid te onderzoeken van de taalgerichte interventie *Letters in Beweging (LIB)* en de niet taalgerichte controle-interventie *Samenslim (SS)*. Beide interventies werken met continue, gestructureerde en adaptieve feedback. In het huidige onderzoek hebben 399 leerlingen (52% jongens, 48% meisjes) uit groep twee van reguliere basisscholen door heel Nederland deelgenomen. De leerlingen met een achterstand in de beginnende geletterdheid werden random toegewezen aan één van de twee programma's. Uit de resultaten van het huidige onderzoek kan men concluderen dat leerlingen in de onderzochte groep vooruit gaan van zowel de interventie ter bevordering van het foneembewustzijn (*LIB*) als van de niet-taalgerichte controle-interventie (*SS*). Er kan door de beperkingen van het onderzoek nog geen antwoord worden gegeven op de onderzoeksvraag. In de onderzoeksgroep bevinden zich namelijk leerlingen met een gemiddelde beginnende geletterdheid. Deze zijn in de onderzoeksgroep terecht gekomen omdat niet alle geselecteerde leerlingen met een achterstand toestemming kregen van hun ouders om deel te nemen aan het onderzoek. Daarnaast is er in het huidige onderzoek geen rekening gehouden met de natuurlijke rijping van leerlingen en of er sprake is van differentiële ontvankelijkheid. Dit zou in vervolgonderzoek nader onderzocht kunnen worden. Door onderzoek te doen naar de werkzaamheid van de programma's krijgt men meer inzicht in werkzame interventies ter bevordering van de beginnende geletterdheid en daarmee de preventie van leesproblemen in een later stadium.

## Introductie

Wanneer jonge leerlingen een achterstand hebben in het foneembewustzijn en de beginnende geletterdheid kan een interventie die gericht is op deze problematiek noodzakelijk zijn om de achterstand te corrigeren. Bij voorkeur gaat deze interventie gepaard met feedback (Wise, Olson, Ring & Johnson, 1998). Kegel en Bus (2012) komen tot de gelijke conclusie dat leesinterventies in combinatie met gesproken feedback van een tutor kunnen zorgen voor verbetering in de beginnende geletterdheid bij jonge kinderen. De beginnende geletterdheid van leerlingen bestaat naast woordkennis, woordenschat en gesproken taal uit het foneembewustzijn en letter-klankkennis (Lonigan, Farver, Nakamoto, & Eppe, 2013). In het verleden is in meerdere onderzoeken aangetoond dat foneembewustzijn en letter-klankkennis een belangrijke basis zijn om te leren lezen (Hulme, Bowyer-Crane, Carroll, Duff & Stanovich, 2012; Foulin, 2005; Castles & Coltheart, 2004). Onder foneembewustzijn wordt het vermogen verstaan om klanken in gesproken woorden te kunnen waarnemen en te manipuleren. De kennis van fonemen maakt het voor kinderen mogelijk om op latere leeftijd beter te leren lezen. Leesvaardigheid is echter geen directe uitkomst van foneembewustzijn, foneembewustzijn dient te worden beschouwd als een hulpmiddel om beter te leren lezen (Castles & Coltheart, 2004). Letter-klankkennis wordt door Foulin (2005) benoemd als de noodzakelijke vaardigheid om het alfabet te leren. Wanneer kinderen beschikken over deze vaardigheid, zijn zij in staat om letters op schrift te koppelen aan klanken in gesproken taal. Foneembewustzijn en letterklankkennis zijn sterk aan elkaar gerelateerd en ontwikkelen zich gelijktijdig. Wanneer het foneembewustzijn en de letter-klankkennis apart van elkaar worden gezien en geoefend, heeft dit een minder gunstig effect op de vroege geletterdheid (Byrne, 1998). Een goed ontwikkelde letterklankkennis wordt in meerdere onderzoeken benoemd als een belangrijke voorspeller om te leren lezen (Duncan & Seymour, 2000; Gallagher, Frith & Snowling, 2000; Riley, 1996; Tunmer, Herriman, & Nesdale, 1988). Wanneer er bij leerlingen leesproblemen ontstaan, zijn deze waarschijnlijk het gevolg van problemen in de ontwikkeling van de letterklank kennis en problemen in het verwerken van fonemen (Stanovich, 1988; Vellutino & Scanlon, 1987).

Om leerlingen met een achterstand in de beginnende geletterdheid te ondersteunen, kan er gebruik worden gemaakt van educatieve computerprogramma's. Mioduser, Tur-Kaspa en Leitner (2000) kwamen in hun onderzoek, waar zij gebruik maakten van interventies ter bevordering van de beginnende geletterdheid, tot de conclusie dat leerlingen die werken met educatieve computerprogramma's meer verbeteren op het gebied van de beginnende geletterdheid dan leerlingen die gebruik maken van conventionele leermethodes zoals een

lesboek. De progressie van de leerlingen met een achterstand is volgens Mioduser en collega's (2000) te wijten aan de adaptieve mogelijkheden van de programma's. Dit betekent dat de programma's zich aanpassen aan de behoefte en het niveau van de leerling. Daarnaast werken de computerprogramma's, door de interactiviteit, de gevarieerde opdrachten en de feedback, motiverend voor de leerlingen (Mioduser, et al., 2000). Wanneer leerlingen op de computer oefeningen maken, heeft dit als voordeel dat dit op individuele basis gedaan kan worden (Irasquin, Drent & Verhoeven, 2005). Op deze wijze kunnen leerlingen oefeningen herhalen, verbeteren leerlingen de vaardigheid om zelfstandig werken en leren ze om onafhankelijk van de leerkracht te werken (Van Daal & Reitsma, 2000). Irasquin et al. (2005) maakten in hun onderzoek ook gebruik van adaptieve computerprogramma's. Deze interventies gaven de leerlingen directe feedback die aansloot op de fouten die zij maakten. Naast de feedback konden de interventies op meerdere gebieden aangepast worden. Voorbeelden hiervan zijn persoonlijk aangepaste representatietijd van woorden of zinnen en visuele- of audiohulpmiddelen bij de interventie (Irasquin et al., 2005). Niet alle computerprogramma's, voor training van de beginnende geletterdheid, hebben de mogelijkheid om zich aan te passen aan het niveau van de leerling. Wanneer er met adaptieve computerprogramma's wordt getraind om de leesvaardigheid te verbeteren, kan dit een uitkomst zijn voor leerlingen met leesproblemen (Abrami, Chamers, Gifford, Logan, Madden, Slavin, 2011).

Naast de mogelijkheid om leerlingen een interventie op de computer aan te bieden, is er ook de mogelijkheid voor één-op-een begeleiding. Dit is een alternatief dat een leerkracht meer tijd en inspanning kost; er is namelijk een extra docent, begeleider of tutor nodig om de leerlingen te begeleiden (Elbaum, Vaughn, Tejero Hughes & Watson Moody, 2000). Het gebruik van één-op-een begeleiding wordt gezien als een zeer effectieve manier om jonge leerlingen met problemen op het gebied van vroege geletterdheid bij te staan. Het probleem is echter dat de kosten voor professionele tutors zeer hoog op kunnen lopen. Dit zou door een tutor op de computer, zoals in het huidige onderzoek, opgelost kunnen worden (Abrami et al., 2011). Abrami en collega's (2011) toonden in hun onderzoek aan dat, ondanks dat één-op-een begeleiding een van de meest succesvolle methodes is, leerlingen die werkten met een tutor op de computer betere scores behaalden. Uit het onderzoek bleek dat, in vergelijking met één-op-een begeleiding, een van de groepen leerlingen die op de computer werkte met een digitale tutor, betere resultaten behaalden op het gebied van de leesprestaties. Ook Graesser, Wiemer-Hastings, Wiemer-Hastin en Kreuz (1999) benadrukken het voordeel van een tutor op de computer. Graesser en collega's (1999) kwamen tot de conclusie dat een menselijke tutor

tegenstrijdige feedback kan afgeven wat tot verwarring kan leiden bij leerlingen. Het is voor leerlingen dus van belang om te werken met een tutor op de computer zoals ook in het huidige onderzoek wordt gedaan. Bij een menselijke tutor zijn leerlingen bovendien sneller geneigd om te zeggen dat ze de leerstof snappen terwijl dit niet zo is (Graesser et al., 1999). De bovenstaande beperkingen van een menselijke tutor zouden ondervangen kunnen worden door deze te vervangen door een tutor op de computer en deze te verwerken in een interventie op de computer.

De werking van continue feedback door een tutor op de computer in een interventie voor lezen en spelling is door Van Daal en Reitsma (2000) nader onderzocht. De continue feedback werd door de auteurs benoemd als één van de belangrijke factoren van succes van de interventie. Zij komen tot de conclusie dat leerlingen baat hebben bij feedback omdat het zorgt voor een toename van de motivatie. De verbeterde motivatie zorgde ervoor dat leerlingen minder onzeker waren en positiever gedrag in de klas vertoonden. Dit hield in dat leerlingen minder agressief waren, minder negatieve aandacht vroegen, klasgenoten niet meer manipuleerden, niet meer onnodig om hulp vroegen of andere leerlingen afleidden (Van Daal & Reitsma, 2000). De gevolgen van een verbeterde motivatie zouden ook van invloed kunnen zijn op de leesprestaties van leerlingen doordat een stijging van de motivatie ook van invloed is op de prestaties van leerlingen in de klas (Van Daal & Reitsma, 2000). Ook Abrami en collega's (2011); Elbaum et al., (2000) en Graesser et al., (1999) geven aan dat feedback of een tutor een belangrijke factor is in een interventie op de computer. Door Kegel en Bus (2012) is de werking van de leesinterventie *Letters in Beweging (LIB)* met een tutor - welke ook wordt gebruikt in het huidige onderzoek - nader onderzocht. *LIB* is een interventie die zich, net zoals interventies uit eerder beschreven onderzoeken, automatisch aanpast aan de leerbehoeftes van de leerling. In het onderzoek van Kegel en Bus (2012) werd de onderzoeksgroep verdeeld in een groep met tutor die feedback geeft en een groep zonder tutor die feedback geeft. Uit de resultaten van het onderzoek blijkt dat de tutor in de interventie de bepalende factor was voor verbetering van de vroege geletterdheid bij kleuters. Wanneer de tutor werd weggelaten uit de interventie, boekten de leerlingen geen vooruitgang op het gebied van de beginnende geletterdheid. Mandernach (2005) heeft ook onderzoek gedaan naar feedback in interventies. Zij kwam in dit onderzoek tot de conclusie dat leerlingen de voorkeur geven aan feedback die direct volgt op de opgave en waarbij direct wordt aangegeven of een opgave correct is gemaakt of niet.

Het huidige onderzoek is onderdeel van het onderzoeksproject *Wat Werkt voor Wie*. *Wat Werkt voor Wie* richt zich op leerlingen met een achterstand in de beginnende

geletterdheid en de preventie van leesproblemen. In het huidige onderzoek zal er gebruik worden gemaakt van de interventies uit *Wat Werkt voor Wie* en de data die zijn verworven voor het onderzoek van *Wat Werkt voor Wie*. Het huidige onderzoek zal zich richten op leerlingen met een achterstand in de beginnende geletterdheid en in hoeverre zij profiteren van de interventies op het gebied van de beginnende geletterdheid. Er zal geprobeerd worden antwoord te geven op de vraag of leerlingen uit groep twee van het reguliere basisonderwijs meer profiteren van een interventie die gericht is op het verbeteren van het foneembewustzijn in combinatie met feedback of van een niet-taalgerichte interventie die gecombineerd is met feedback. Deze vraag wordt beantwoord om meer inzicht te krijgen in de werkzame interventies voor leerlingen met een achterstand in de beginnende geletterdheid. Dit is van belang omdat de beginnende geletterdheid voorloper is van het daadwerkelijk lezen. Wanneer problemen of een achterstand in de beginnende geletterdheid voorkomen of weggenomen kunnen worden, voorkomt dit op latere termijn leesproblemen (Van der Kooy-Hofland, Kegel & Bus, 2011). De onderzoeksvraag luidt als volgt: *Is het vereist om een interventie ter bevordering van de beginnende geletterdheid te richten op foneembewustzijn gecombineerd met feedback, of bevordert een niet-taalgericht computerprogramma met feedback ook de beginnende geletterdheid?* Om de hoofdvraag te beantwoorden zullen de volgende deelvragen worden beantwoord: Is de interventie *Letters in Beweging* een werkzame interventie om de beginnende geletterdheid van leerlingen in groep twee van het reguliere basisonderwijs te verbeteren? Is de controle-interventie *Samenslim* een werkzame interventie om de beginnende geletterdheid van leerlingen in groep twee van het reguliere basisonderwijs te verbeteren? En tot slot: Welke van de twee onderzochte interventies werkt beter om leerlingen met problemen in de beginnende geletterdheid te ondersteunen? Verwacht wordt dat leerlingen die werken met een interventie gericht op de verbetering van het foneembewustzijn, meer progressie laten zien op de nameting dan de leerlingen die werken met de controle-interventie die niet-taalgericht is. Dit is in lijn met eerder onderzoek van Wise en collega's (1998) die concluderen dat kinderen met een achterstand in de beginnende geletterdheid een specifieke training op het gebied van foneembewustzijn nodig hebben omdat zij anders niet vooruitgaan op deze vaardigheden. Een specifieke interventie voor het foneembewustzijn die gekoppeld is aan gesproken feedback werkt volgens Wise et al. (1998) bevorderend in de vooruitgang van leerlingen met een achterstand in de beginnende geletterdheid. Leerlingen zouden dus meer profiteren van de interventie die gericht is op de verbetering van het foneembewustzijn.

De interventie die gebruikt wordt in het huidige onderzoek en welke zal worden gebruikt om de onderzoeksvraag te beantwoorden, is *LIB*. Dit programma, gericht op kleuters

in groep twee, richt zich op het verbeteren van de beginnende geletterdheid en het foneembewustzijn (Kegel, Bus & van IJzendoorn, 2011). *SS* is de controle-interventie en bestaat uit zoek-en-vind-spelletjes (Kegel & Bus, 2012). Beide programma's van *Bereslim* bieden de leerlingen gedetailleerde, constructieve en continue feedback. De tutor (een teddybeer) in de interventies *LIB* en *SS* complimenteert de leerling bij een goed antwoord maar moedigt ook aan en geeft aanwijzingen als een opdracht niet goed is beantwoord (Kegel & Bus, 2012; Bereslim, 2014).

Voor het huidige onderzoek wordt een voor- en nameting bij de groep twee leerlingen afgenomen. De totaalscore en scores uit twee subtests (letterkennis en een foneemtaak) zullen worden vergeleken om te onderzoeken of een interventie daadwerkelijk taalgericht moet zijn om verbetering in de beginnende geletterdheid te kunnen bereiken. De subtesten letterkennis en foneemtaak worden speciaal uitgelicht omdat deze twee onderdelen uit de voor- en nameting zich richten op het foneembewustzijn. De overige onderdelen uit de voor- en nameting richten zich op de woordenschat en woordkennis van de leerling. De verwachting is dat de leerlingen die gewerkt hebben met de interventie *LIB* een significant hogere totaalscore en subtestscores behalen op de nameting ten opzichte van de voormeting. Deze verwachting komt voort uit het onderzoek van Wise et al. (1998) waaruit blijkt dat leerlingen met een achterstand in het foneembewustzijn een interventie nodig hebben die ondersteunend werkt op dit gebied. Het is echter mogelijk dat leerlingen die werken met de controle-interventie *SS* ook progressie maken. Dit zou zo kunnen zijn omdat de beginnende geletterdheid van nature naarmate leerlingen ouder worden ook verbeterd (Van Kleeck & Schuele, 1987). Het is ook mogelijk dat de feedback die wordt gegeven in *SS* er voor zorgt dat de beginnende geletterdheid van leerlingen verbeterd. De verbetering van de beginnende geletterdheid van leerlingen, bij de controle-interventie *SS*, zou als volgt verklaard kunnen worden: het is mogelijk dat de continue en gestructureerde feedback in de interventie in combinatie met motivatie van de leerling voor verbetering van de schoolse prestaties zorgt en daarmee ook het foneembewustzijn. Van der Kleij, Eggen, Timmers & Veldkamp (2012) deden onderzoek naar feedback in interventies en kwamen tot de conclusie dat gemotiveerde leerlingen die feedback ontvangen beter zouden scoren op onderdelen uit het schoolse curriculum. Mochten leerlingen niet uit zich zelf gemotiveerd zijn dan kan de feedback ook voor een verbeterde motivatie zorgen. Volgens onderzoek van Van Daal en Reitsma (2000) krijgen leerlingen na het ontvangen van feedback een betere motivatie om te leren waardoor leesprestaties kunnen verbeteren. Kluger en DeNisi (1996) kwamen met behulp van een meta-analyse tot de conclusie dat interventies met feedback de algemene prestaties van personen verbeterd. Dit

betekent dat feedback in de allerlei soorten situaties en omstandigheden er voor kan zorgen dat iemand zijn prestaties beter worden. Voor leerlingen die hebben gewerkt met het programma *SS* zouden de uitkomsten uit bovenstaande onderzoeken kunnen betekenen dat zij vooruitgaan op het gebied van de beginnende geletterdheid wanneer zij hun best doen op school en feedback uit het programma ontvangen. Tot slot komen Van der Kleijn et al., (2012) in hun onderzoek tot de conclusie dat het van belang is dat feedback direct aansluit op de gemaakte opgave of gestelde vraag. In het huidige onderzoek is dit bij beide programma's van toepassing. Leerlingen die hebben gewerkt met het programma *SS* ontvangen directe feedback en kunnen deze direct verwerken waardoor zij optimaal van de feedback kunnen profiteren. Leerlingen met een achterstand in het foneembewustzijn zouden dus enkel al van de directe en continue feedback die wordt aangeboden in de interventie, kunnen profiteren.



## **Methode**

### *Participanten*

Het huidige onderzoek maakt deel uit van een groter onderzoek genaamd Wat Werkt voor Wie. De data (gegevens uit voor- en nameting) van het hoofdonderzoek zullen worden gebruikt voor het huidige onderzoek. Voor het onderzoek 'Wat Werkt voor Wie' zijn scholen in heel Nederland benaderd door middel van het versturen van brochures, het sturen van e-mails, telefonische benadering en via diverse 'social media'. Nadat scholen voor de eerste keer waren geïnformeerd over het onderzoek, werden alle scholen meermaals benaderd middels e-mails om ze nogmaals te informeren over het onderzoek. Op deze wijze werd getracht zoveel mogelijk scholen te attenderen op het onderzoek. Deelname aan 'Wat Werkt voor Wie' gaf leerlingen uit groep twee de mogelijkheid te profiteren van gratis deelname aan de interventies en na beëindiging van het onderzoek was het voor scholen mogelijk om nog drie maanden gratis door de werken met de programma's. Uiteindelijk hebben er 90 scholen vanuit heel Nederland deelgenomen, met uitzondering van de provincie Drenthe. Deelnemende scholen bepaalden zelf hoeveel groepen twee er deel zouden nemen aan het onderzoek. Voor het onderzoek hebben de hoofdonderzoekers de leerkrachten verzocht zes leerlingen te selecteren met een achterstand in de beginnende geletterdheid en twee leerlingen zonder achterstand in de beginnende geletterdheid. Deze laatste groep kinderen vormt de referentiegroep. Doordat niet alle leerlingen toestemming hebben gekregen voor deelname aan het onderzoek zijn er ook leerlingen met een gemiddelde beginnende geletterdheid opgenomen in de onderzoeksgroep. Dit betekent dat de onderzoeksgroep bestond uit leerlingen met en zonder achterstand. Zodra de scholen deelname en het aantal klassen hadden bevestigd en kinderen hadden geselecteerd, ontvingen zij een informatiepakket voor de ouders. Ouders konden toestemming geven middels een toestemmingsformulier. Uiteindelijk zijn er van 888 leerlingen, ouders geweest die toestemming hebben geven. Hiervan zijn er 35 tijdens het onderzoek afgevallen om verschillende redenen (bijvoorbeeld verhuizing of doublure). Daarnaast zijn alle leerlingen met missende gegevens in de voor en nameting tijdens de data-inspectie uit het onderzoek uitgesloten. De uiteindelijke steekproef die voor deze studie gebruikt zal worden bestaat uit 399 leerlingen (52% jongens). De gemiddelde leeftijd van de leerlingen was 67 maanden ( $SD = 4.32$ ). De deelnemende leerlingen waren niet evenredig over Nederland verspreid. Verreweg de meeste leerlingen zitten op scholen in Zuid-Holland (47%), Noord-Holland (12%), Noord-Brabant (11%) of Gelderland (10%). Bij de meeste ouders van deelnemende leerlingen lag het opleidingsniveau

op MBO/MTS/MEAO (vaders 42%, moeders 45%). Voor het huidige onderzoek wordt er gebruik gemaakt van data die zijn verzameld in het schooljaar 2012-2013. Deelnemende scholen en ouders geven naast de toestemming tot deelname aan het onderzoek, ook meerjarige toestemming tot inzicht in de Citoscores van leerlingen.

### *Procedure*

Voorafgaand aan de speelperiode werd er een voormeting afgenomen bij alle geselecteerde leerlingen. Deze voormeting werd gemaakt op de computer en onder begeleiding van een volwassene (leerkracht, klassen assistent, intern begeleider). Leerlingen werden random toegewezen aan een van de twee interventies of aan de controlegroep met interventie. Leerlingen werkten twee keer per week, een kwartier, gedurende drie maanden op de computer met de toegewezen interventie. Daarnaast werd er ook wangslimvlies bij de leerlingen afgenomen. Dit wangslimvlies werd opgestuurd naar een laboratorium om nader onderzocht te worden op het dopamine D4 receptor gen (DRD4). Uit een eerdere studie van Kegel en collega's (2011) is gebleken dat kinderen die dragers zijn van de lange variant van het DRD4 gen meer zouden kunnen profiteren van de computerinterventies met feedback, dit wordt differentiële ontvankelijkheid genoemd. Dit betekent dat kinderen met bepaalde genvarianten in meer of mindere maten profiteren of negatief beïnvloed worden door de omgeving waarin ze zich bevinden (van der Kooy-Hofland, van der Kooy, Bus, van IJzendoorn, Bonsel, 2012). In het onderzoek Wat Werkt voor Wie wordt de aanwezigheid van dit gen en de voordelen die leerlingen daarvan ondervinden nader onderzocht. In het huidige onderzoek wordt niet nader ingegaan op de het DRD4 gen en differentiële ontvankelijkheid van de leerlingen. Naast de voor- en nameting worden ook de Citoscores van de leerlingen opgevraagd. Achteraf wordt aan de hand van de voormeting, de nameting en de Citoscores bekeken of leerlingen met achterstand in de beginnende geletterdheid baat hebben gehad bij de interventie waarmee ze gewerkt hebben.

### *Instrumenten*

Voorafgaand aan het onderzoek en het werken met de computerprogramma's wordt er bij de geselecteerde leerlingen een voormeting afgenomen. Deze voormeting bevat vijf onderdelen met in totaal 33 items, de maximum score die behaald kan worden op de voor- en nameting is derhalve 33 punten. De onderdelen uit de test hebben betrekking op woordkennis, woordenschat, foneemkennis en letterkennis. Dezelfde test wordt na afloop nogmaals afgenomen om te bepalen of de geselecteerde leerlingen profijt hebben gehad van de

computerprogramma's. De leerlingen maken deze voor- en nameting onder begeleiding van een volwassene (leerkracht, intern begeleider, klassen assistent). In het hoofdonderzoek zijn er twee verschillende interventies, een controlegroep met interventie en een controlegroep zonder interventie. De interventie *LIB* en de controle-interventie *SS* vormen in het huidige onderzoek de twee condities. Deelnemende leerlingen gaan op de computer met een van de twee computerprogramma's werken. Gemiddeld werkten de leerlingen elf keer, een kwartier lang, met de interventie.

De interventie *LIB* is een computerprogramma waarin de beginnende geletterdheid, specifiek het foneembewustzijn, wordt getraind (Kegel et al., 2011). Het programma werkt met de naam van het kind zelf of met het woord 'mama' wanneer de naam van het kind niet voorkwam in het programma. Kinderen zijn bekend met deze woorden waardoor ze goed de aandacht bij het programma kunnen houden (Kegel & Bus, 2012). De interventie bestaat uit meerdere soorten spelletjes die voor kinderen interessant worden gemaakt door de karakters Sim en Sanne en allerlei andere animaties (Kegel et al., 2011). Er worden spelletjes aangeboden om de eigen naam of het woord 'mama' te leren herkennen (bijvoorbeeld: 'Waar zie je jouw naam?'), er wordt geoefend om beginletters van de naam of 'mama' te koppelen aan de klank (bijvoorbeeld: 'Welke letter is de eerste letter van jouw naam: bal, slang of eend?') en er wordt geoefend om de klank van de beginletter bij andere woorden te herkennen (bijvoorbeeld: 'Welk plaatje begint met de eerste letter van jouw naam?') (Kegel & Bus, 2012). Een belangrijk element in de spelletjes van het programma is de gesproken feedback. Deze feedback geeft aan of leerlingen een antwoord goed hebben beantwoord of fout hebben beantwoord (bijvoorbeeld: 'Heel goed!' Of: 'Luister nog eens een keer?') (Bereslim, 2014). Vervolgens worden ze aangemoedigd om nog een keer goed naar de opgave te kijken en het goede antwoord te geven. De opgave wordt altijd, ongeacht een goed of fout antwoord, afgesloten met een animatie van een feestje. Leerlingen blijven op deze manier enthousiast (Kegel et al., 2011). Kegel en Bus (2012) kwamen in hun onderzoek tot de conclusie dat de interventie *LIB* effectief is voor de verbetering van het foneembewustzijn bij leerlingen met problemen in de beginnende geletterdheid.

De controle-interventie *SS* is een niet-taalgericht programma. Het is een computerprogramma wat ook gebruik maakt van de karakters Sim en Sanne (Kegel et al., 2011). Het programma *SS* is niet specifiek gericht op het leren van bepaalde kennis (Veenstra, Van Geert & Van der Meulen, 2008). Het programma werkt met zoekspelletjes in verschillende levels in verschillende omgevingen in en om het huis (hierbij kan gedacht worden aan de badkamer of keuken) maar ook worden er opdrachten gedaan in bijvoorbeeld

de omgeving van een boerderij. Ook dit computerprogramma wordt ondersteund door gedetailleerde en continue feedback en vele animaties en er geldt: ongeacht een goed of fout antwoord, elke opgave wordt afgesloten met een animatie van een feestje om de leerling gemotiveerd te houden (Veenstra et al., 2008; Kegel & Bus, 2012).

### *Data-analyse*

In het huidige onderzoek zal de interventie *LIB* met de controle-interventie *SS* worden vergeleken. De deelnemers aan dit onderzoek zijn leerlingen uit groep twee van het reguliere basisonderwijs, zij worden random aan een van de condities toegewezen. Als eerste zal er een vergelijking worden gemaakt op basis van de totaalscore uit de voor- en nameting. Vervolgens zullen ook twee subtesten (letterkennis en foneemtaak) worden geanalyseerd. De subtesten zullen worden geanalyseerd om te onderzoeken of leerlingen zich ook verbeteren op het specifieke vlak van foneembewustzijn. Dit wordt onderzocht omdat de interventie *Letters in Beweging* zich specifiek richt op dit gebied.

De totaalscores van de voor- en nameting voor de condities *LIB* en *SS* zullen worden geanalyseerd op normaliteit. Ook voor de scores op de subtesten letterkennis en foneemtaak van de voor- en nameting voor de condities *LIB* en *SS* zal de normaliteit geanalyseerd worden. Deze analyses zullen worden gedaan met behulp van beschrijvende statistieken, normaal quantile-quantile plots (Q-Q plots) en histogrammen.

Er vanuit gaande dat de data normaal verdeeld zijn, zullen er als eerste gepaarde t-toetsen worden uitgevoerd. Een gepaarde t-toets wordt gebruikt wanneer men wil analyseren of er een verschil is tussen twee groepen respondenten die uit een zelfde groep komen (bijvoorbeeld een voor- en nameting of het verschil tussen mannen en vrouwen). Een gepaarde t-toets in het huidige onderzoek kan uitwijzen of er een verschil is in de scores tussen de voor- en nameting. Een significant resultaat wanneer  $\alpha < 0.05$  is, betekent dat er een verschil is tussen de groepen. Een niet significant resultaat wanneer  $\alpha \geq 0.05$  is, betekent dat er geen verschil is tussen de twee groepen (Field, 2009). In het huidige onderzoek zullen er per conditie drie gepaarde t-toetsen worden uitgevoerd. Met de eerste gepaarde t-toets wordt er getoetst of er een verschil is tussen de totaalscores op de voormeting in vergelijking met de nameting. Met de tweede gepaarde t-toets wordt er getoetst of er een verschil is tussen scores op de voor- en nameting voor de subtest lettertaak. Tot slot wordt er met de laatste gepaarde t-toets getoetst of er een verschil is tussen de scores op de voor- en nameting voor de subtest foneemtaak. In totaal wordt er gebruik gemaakt van zes gepaarde t-toetsen. Bij alle gepaarde t-toetsen geldt als hypothese: Er is geen verschil tussen de score op de voormeting en de

nameting. De alternatieve hypothese luidt als volgt: Er is een verschil in de score op de nameting ten opzichte van de voormeting. Wanneer alle gepaarde t-toetsen een significant resultaat laten zien, zou dat impliceren dat zowel de interventie met een taalgerichte inhoud als de niet-taalgerichte controle-interventie geschikt is als ondersteuning voor leerlingen met een achterstand in de beginnende geletterdheid.

Om de interventie *LIB* te kunnen vergelijken met de controle interventie *SS* zal er onderzocht worden of de score op de voormeting van de leerlingen met de interventie *LIB* verschilt van de score op de voormeting van de leerlingen met de controle-interventie *SS*. Dit zal gedaan worden aan de hand van een ongepaarde t-toets. Met behulp van deze toets kan men twee verschillende groepen (de leerlingen die werkten met de interventie *LIB* en de leerlingen die werkten met de controle-interventie *SS*) met elkaar vergelijken en berekenen of deze groepen significant verschillend zijn (Field, 2009). Verwachting is dat de resultaten van de voormeting van de twee groepen leerlingen niet significant van elkaar zullen verschillen. Dit wordt verwacht aangezien de leerlingen uit dezelfde groep komen en allemaal een achterstand hebben in de beginnende geletterdheid. Vervolgens zullen ook de scores van de nameting van de interventie *LIB* worden vergeleken met de scores op de nameting van de interventie *SS*. Dit zal ook geanalyseerd worden middels een ongepaarde t-toets. Verwacht wordt dat de scores op de nameting van de leerlingen die werkten met de interventie *LIB* zullen verschillen van de scores van de leerlingen die hebben gewerkt met de controle-interventie *SS*. Voor de ongepaarde t-toetsen geldt als hypothese: Er is geen verschil in de scores op de voormeting/nameting van *LIB* en de voormeting/nameting van *SS*. De alternatieve hypothese luidt als volgt: Er is een verschil in de scores op de voormeting/nameting van *LIB* en de voormeting/nameting van *SS*. Voor de analyses wordt gebruik gemaakt van een betrouwbaarheidsinterval van 95% en het bijbehorende significantie niveau van  $\alpha = 0.05$  (Field, 2009).

Om te analyseren welke interventie effectiever is, *LIB* of *SS*, zal de Cohen's *d* van de interventie *LIB* ten opzichte van de interventie *SS* worden berekend. Deze Cohen's *d* kan berekend worden door het gemiddelde van de totaalscores (of die van de subtest foneemtaak en letterkennis) van de twee interventies op de nameting van elkaar af te trekken en dit te delen door de (gemiddelde) standaarddeviaties van deze gemiddelde. Uit deze analyse zal blijken ten opzichte van welke interventie er een gunstigere effectgrootte is. Volgens Cohen (1992) is de effectiviteit klein wanneer *d* 0.2 is, middelgroot als *d* 0.5 is en groot als *d* een waarde heeft van 0.8 of hoger.

## Resultaten

In de analyses is de interventie *LIB* en de controle-interventie *SS* onderzocht. De groepsgroottes, de gemiddelden, standaarddeviaties, minimum - maximum, Standaard Skewness en Standaard Kurtosis van de interventies zijn gepresenteerd in Tabel 1 en 2. De totaalscore van de voor- en nameting van beide condities, de scores op de subtesten letterkennis en foneemtaak voor beide condities en de scores van de controlegroep zonder achterstand bleken normaal verdeeld. Deze aanname komt voort uit de analyse van de Standaard Skewness, Standaard Kurtosis, Q-Q plots en histogrammen. Daarnaast mag men aannemen dat de data normaal verdeeld zijn omdat er sprake is van een groter aantal deelnemers dan 30 (Field, 2009). Eventuele statistische toetsen voor normaliteit kunnen in het geval van het huidige onderzoek een vertekend beeld geven. Statistische toetsen voor normaliteit vergelijken het gemiddelde en de standaarddeviatie van de dataset met een normale verdeling met het zelfde gemiddelde en standaard deviatie. Aangezien een onderzoek met een groot aantal respondenten nooit volkomen normaal verdeeld is, kan de statistische toets voor normaliteit een vertekend beeld geven (Field, 2009).

Tabel 1

*Beschrijvende statistieken van de variabelen groeps grootte, gemiddelde, standaard deviatie, range, standaard skewness en standaard kurtosis bij de conditie 'Letters in beweging'*

	<i>N</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	Range	Std. Skewness	Std. Kurtosis
Totaalscore voormeting	214	21.01	5.70	5 – 32	-0.21	-0.75
Totaalscore nameting	214	24.30	5.22	10 – 32	-0.80	0.14
Letterkennis voormeting	214	6.66	2.90	0 – 10	-0.54	-0.79
Letterkennis nameting	214	7.83	2.46	0 – 10	-1.05	0.21
Foneemtaak voormeting	214	0.49	0.50	0 – 1	0.05	-2.01
Foneemtaak nameting	214	4.21	1.26	0 – 5	-1.85	2.87

Tabel 2

*Beschrijvende statistieken van de variabelen groeps grootte, gemiddelde, standaard deviatie, range, standaard skewness en standaard kurtosis bij de conditie 'Samenslim*

	<i>N</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	Range	Std. Skewness	Std. Kurtosis
Totaalscore voormeting	185	21.05	5.83	6 – 32	-0.18	-0.68
Totaalscore nameting	185	24.07	5.41	6 – 33	-0.74	0.35
Letterkennis voormeting	185	6.75	2.86	0 – 10	-0.47	-0.83
Letterkennis nameting	185	7.76	2.57	0 – 10	-1.09	0.36
Foneemtaak voormeting	185	0.42	0.49	0 – 1	0.34	-1.90
Foneemtaak nameting	185	4.12	1.38	0 – 5	-1.73	2.18

*Verskil voor- en nameting LIB; gepaarde t-toets*

Uit de gepaarde t-toets bleek een significant verschil tussen de totaalscores van de voormeting ( $M = 21.01$ ,  $SD = 5.70$ ) en de totaalscores van de nameting ( $M = 24.30$ ,  $SD = 5.22$ ) ( $t(213) = -12.92$ ,  $p < .001$ ). Een gepaarde t-toets toonde ook aan dat de voormeting scores ( $M = 6.66$ ,  $SD = 2.90$ ) en de nameting scores ( $M = 7.83$ ,  $SD = 2.46$ ) op de subtest letterkennis significant verschillen ( $t(213) = -9.66$ ,  $p < .001$ ). Tot slot heeft een gepaarde t-toets in het huidige onderzoek aangetoond dat er een significant verschil is tussen de scores op de voormeting ( $M = 0.49$ ,  $SD = 0.50$ ) en scores op de nameting ( $M = 4.21$ ,  $SD = 1.26$ ) van de subtest foneemtaak ( $t(213) = -46.79$ ,  $p < .001$ ).

*Verskil voor- en nameting SS; gepaarde t-toets*

Uit de gepaarde t-toets bleek een significant verschil tussen de totaalscores op de voormeting ( $M = 21.05$ ,  $SD = 5.83$ ) en de totaalscores van de nameting ( $M = 24.07$ ,  $SD = 5.41$ ) ( $t(184) = -10.33$ ,  $p < .001$ ). Een gepaarde t-toets toonde ook aan dat de scores van de voormeting ( $M = 6.75$ ,  $SD = 2.86$ ) ten opzichte van de nameting ( $M = 7.76$ ,  $SD = 2.57$ ) op de subtest letterkennis significant verschilden ( $t(184) = -7.78$ ,  $p < .001$ ). Tot slot heeft een gepaarde t-toets aangetoond dat er een significant verschil is tussen de scores op de voormeting ( $M = 0.42$ ,  $SD = 0.49$ ) en de scores op de nameting ( $M = 4.12$ ,  $SD = 1.38$ ) van de subtest foneemtaak ( $t(184) = -40.44$ ,  $p < .001$ ).

*Verskil LIB en SS; ongepaarde t-toets*

Voormeting: Uit de ongepaarde t-toets voor de totaalscores van de voormeting voor de interventies LIB ( $M = 21.08$ ,  $SD = 5.70$ ) en SS ( $M = 21.05$ ,  $SD = 5.83$ ) bleek dat deze niet

significant van elkaar verschilden ( $t(397) = -.061, p = .951$ ). Dit bleek ook het geval uit de ongepaarde t-toets voor de voormeting scores op de subtest letterkennis voor de interventies *LIB* ( $M = 6.66, SD = 2.90$ ) en *SS* ( $M = 6.75, SD = 2.86$ ) ( $t(397) = -.303, p = .762$ ). Ook de ongepaarde t-toets voor de voormeting scores op de subtest foneemtaak voor de interventies *LIB* ( $M = .49, SD = .50$ ) en *SS* ( $M = .42, SD = .49$ ) bleek niet significant ( $t(390) = 1.397, p = .163$ ). In de eerste twee ongepaarde t-toetsen was er sprake van gelijkheid in variantie ( $F(1, 397) = 0.09, p = 0.76$ ;  $F(1, 397) = 0.08, p = 0.78$ ), bij laatste ongepaarde t-toets was er geen sprake van gelijkheid in variantie ( $F(1, 390) = 5.63, p = 0.02$ ). Dit is geanalyseerd met behulp van de Levene's test voor gelijkheid in variantie. De Levene's test voor gelijkheid in variantie toetst de nulhypothese dat de varianties van de groepen gelijk zijn. Bij  $p \leq 0.05$  kan men concluderen dat er een verschil is tussen de varianties. Bij  $p > 0.05$  kan men concluderen dat er gelijkheid is in variantie (Field, 2009).

Nameting: Uit de ongepaarde t-toets voor de totaalscores van de nameting van de interventies *LIB* ( $M = 24.30, SD = 5.22$ ) en *SS* ( $M = 24.07, SD = 5.41$ ) bleek dat deze niet significant van elkaar verschilden ( $t(397) = .438, p = .662$ ). Uit ongepaarde t-toets voor de scores op de nameting van de subtest letterkennis van de interventies *LIB* ( $M = 7.83, SD = 2.46$ ) en *SS* ( $M = 7.76, SD = 2.57$ ) bleek dat ook deze scores niet significant van elkaar verschilden ( $t(397) = .279, p = .780$ ). Tot slot bleek ook dat de scores op de nameting van de subtest foneemtaak van de interventies *LIB* ( $M = 4.21, SD = 1.26$ ) en *SS* ( $M = 4.12, SD = 1.38$ ) niet significant van elkaar verschilden ( $t(397) = .650, p = .516$ ). Na analyse met de Levene's test voor gelijkheid in variantie bleek dat er bij alle ongepaarde t-toetsen sprake was van gelijkheid in variantie ( $F(1, 397) = 0.35, p = 0.55$ ;  $F(1, 397) = 0.53, p = 0.47$ ;  $F(1, 397) = 1.42, p = 0.24$ ).

### *Effectiviteit van de interventies*

Om te berekenen welke van de twee gebruikte interventies effectiever is, is de Cohen's  $d$  tussen de totaalscores, de scores van de subtest letterkennis en de subtest foneemtaak op de nameting van de interventie *LIB* ten opzichte van de controle-interventie *SS* berekend.

Uit de berekening voor de totaalscores blijkt dat er een zeer kleine Cohen's  $d$  van 0.04 ( $24.3 - 24.07 / ((5.22 + 5.41) / 2) = 0.0432$ ) is. Uit de berekening voor de scores van subtest letterkennis blijkt ook dat er sprake is van een zeer kleine Cohen's  $d$ , namelijk van 0.02 ( $7.83 - 7.76 / ((2.57 + 2.46) / 2) = 0.028$ ). Tot slot blijkt ook uit de berekeningen van de Cohen's  $d$  voor de scores van de subtest foneemtaak dat er sprake is van een kleine Cohen's  $d$ . In dit geval 0.06 ( $4.21 - 4.12 / ((1.38 + 1.26) / 2) = 0.068$ ).



Uit bovenstaande berekeningen kan men opmaken dat er in alle drie de gevallen sprake is van een zeer kleine Cohen's  $d$  (0.04 , 0.02 en 0.06) tussen de interventie *LIB* ten opzichte van de controle-interventie *SS*. De uitkomsten van de Cohen's  $d$  zijn in alle gevallen in het voordeel van *LIB*. De waarde van de Cohen's  $d$  zijn echter dusdanig klein dat er geen verschil in effectiviteit lijkt te zijn tussen *LIB* en *SS*.

## Discussie

Het huidige onderzoek had als doel te onderzoeken of leerlingen met problemen in de beginnende geletterdheid meer profiteren van de interventie die zich richt op de verbetering van het foneembewustzijn in combinatie met feedback (*LIB*) of van de niet-taalgerichte controle-interventie (*SS*). De verwachting was dat leerlingen die werkten met een interventie ter bevordering van het foneembewustzijn meer zouden profiteren dan de leerlingen die werkten met de niet-taalgerichte controle-interventie (Kegel en Bus, 2012; Veenstra et al., 2008). Uit het huidige onderzoek is gebleken dat zowel de leerlingen die werkten met de interventie *LIB* als de leerlingen die werkten met de controle-interventie *SS* een hogere score behaalden op de nameting in vergelijking met de voormeting. Er is geen verschil gevonden tussen de scores van de leerlingen die werkten met *LIB* en de scores van de leerlingen die werkten met *SS*, wat betekent dat in dit onderzoek niet aangetoond kon worden dat leerlingen die werkten met de interventie *LIB* meer vooruit gingen dan leerlingen die werkten met de controle-interventie *SS*.

### Voormeting & Nameting

Uit de analyses is gebleken dat leerlingen zowel bij de interventie *LIB* als bij de controle-interventie *SS* een significant hogere totaalscore en subtestscores behaalden op de nameting van de algemene taalvaardigheidstest in vergelijking met de voormeting. Dit resultaat werd voorafgaand voorspeld voor de interventie *LIB* op basis van het onderzoek gedaan door Wise et al., (1998). Zij kwamen tot de conclusie dat jonge kinderen een specifieke training nodig hebben ter bevordering van het foneembewustzijn om ook daadwerkelijk deze vaardigheid te kunnen verbeteren. Dit resultaat is ook in lijn met de conclusies van Kegel en Bus (2012). Zij kwamen tot de conclusie dat *LIB* een effectief programma is om de beginnende geletterdheid bij leerlingen met een achterstand te verbeteren. Wanneer men kijkt naar de resultaten uit het onderzoek van Wise et al. (1998) zou men niet verwachten dat ook de leerlingen die hebben gewerkt met de controle-interventie *SS* een hogere score zouden behalen bij de nameting van de algemene taalvaardigheidstest aangezien de interventie zich niet specifiek richt op het foneembewustzijn, iets wat Wise et al. (1998) wel als voorwaarde noemen voor een succesvolle behandeling van een achterstand in de beginnende geletterdheid. De verbetering in de score op de taalvaardigheidstest van de leerlingen die hebben gewerkt met *SS* kan te danken zijn aan de continue en gestructureerde feedback die de leerlingen tijdens de

interventie hebben ontvangen (Veenstra et al., 2008; Kluger & DeNisi, 1996; Van der Kleijn et al., 2012; Van Daal & Reitsma, 2000). Kluger en DeNisi (1996) onderzochten de werking van feedback en kwamen tot de conclusie dat feedback in een interventie de gemiddelde prestaties op allerlei fronten kan verbeteren – dus ook de beginnende geletterdheid. Van der Kleijn en collega's (2012) deden ook onderzoek naar de werking van feedback en kwamen tot de conclusie dat directe feedback in combinatie met leerlingen die gemotiveerd zijn, kan leiden tot betere prestaties. Wanneer leerlingen gemotiveerd zijn om te leren en directe feedback ontvangen kunnen zij deze aanwijzingen gelijk inzetten tijdens het leerproces en daardoor verbeteren op onderdelen uit het schoolse curriculum (Van der Kleijn et al., 2012). Van Daal en Reitsma (2000) beschrijven in hun artikel dat feedback in een interventie zorgt voor een hogere motivatie in de klas en daardoor betere schoolse prestaties. Wanneer leerlingen uit het huidige onderzoek enkel feedback ontvangen vanuit de controle-interventie *SS* zou het dus mogelijk kunnen zijn dat de prestaties van leerlingen op het gebied van de beginnende geletterdheid en het foneembewustzijn verbeteren. Kegel en Bus (2012) beschrijven *SS* echter als een programma zonder werkzame component en als een programma wat zich niet richt op de beginnende geletterdheid of het foneembewustzijn. Het programma *SS* wordt in het onderzoek van Kegel en Bus (2012), net zoals in het huidige onderzoek, als controle-interventie gebruikt. Uitgaande van de aannames van Kegel en Bus (2012) betekent dit dat het niet waarschijnlijk is dat leerlingen vooruit zijn gegaan op het gebied van de beginnende geletterdheid omdat zij gewerkt hebben met de controle-interventie *SS*. De bevinding dat de interventie *LIB* in het huidige onderzoek niet effectiever is dan de controle-interventie *SS* kan te wijten zijn aan de beperkingen van het huidige onderzoek.

Leerlingen die werkten met de interventie *LIB* en *SS* gingen vooruit op zowel de algemene taalvaardigheidsmaat als op letterkennis en foneembewustzijn. Uit de resultaten van het huidige onderzoek kan echter niet worden geconcludeerd welk van de twee programma's werkzamer is geweest ter bevordering van de beginnende geletterdheid. Uit de verdere analyse is namelijk gebleken dat er geen verschil was tussen de totaalscores van de algemene taalvaardigheidstest van het programma *LIB* en het programma *SS*. Daarnaast verschilden ook de scores op de nameting van de subtests letterkennis en foneemtaak van de programma's *LIB* en *SS* niet van elkaar. Deze uitkomst werd voorafgaand niet voorspeld. De verwachting luidde dat kinderen die hadden gewerkt met *LIB* meer progressie zouden laten zien op de algemene taalvaardigheidstest en de onderdelen letterkennis en foneemtaak dan de leerlingen die hadden gewerkt met de controle-interventie *SS*. Deze aanname is gedaan op basis van de conclusies van Wise et al., (1998).

Aangezien er met de resultaten uit het huidige onderzoek niet kan worden vastgesteld welk programma werkzamer is voor leerlingen met een achterstand in de beginnende geletterdheid, kan er ook nog geen antwoord worden gegeven op de onderzoeksvraag: *Is het vereist om een interventie ter bevordering van de beginnende geletterdheid te richten op foneembewustzijn gecombineerd met feedback, of bevordert een niet-taalgericht computerprogramma met feedback ook de beginnende geletterdheid?* In het huidige onderzoek is geen rekening gehouden met meerdere externe factoren – welke in het onderstaande onderdeel *Limitaties* besproken zullen worden – die wel van belang zijn om te betrekken. Er is dus vervolgonderzoek nodig om een betrouwbaar antwoord te kunnen geven op de onderzoeksvraag.

### Limitaties

Bij bovenstaande resultaten en conclusies moet rekening worden gehouden met meerdere limitaties van het onderzoek. In het huidige onderzoek zijn meerdere externe factoren niet meegenomen in de analyse die wel van belang zijn bij het beantwoorden van de onderzoeksvraag. De belangrijkste beperkingen van het huidige onderzoek zijn dat de voor- en nameting zijn afgenomen door de leerkracht van de leerlingen, dat er geen rekening is gehouden met de natuurlijke rijping van de leerlingen, dat er geen rekening is gehouden met de leerlingen zonder een achterstand in de beginnende geletterdheid die toch in de onderzoeksgroep zaten en dat de mogelijke genetische component, het dopamine D4 receptor gen (DRD4), niet is mee genomen in het huidige onderzoek.

Allereerst kan de afname van de voor- en nameting door de leerkracht (onderwijsassistent, intern begeleider, klassenassistent) bij de leerlingen als een beperkende factor gezien worden omdat zij bij de afname van de voor- en nameting mogelijk ruis hebben veroorzaakt in de scores. Deze ruis kan in beginsel ontstaan zijn in de communicatie tussen de leerkrachten en hoofdonderzoekers. Hiermee wordt bedoeld dat het mogelijk is dat de instructie voor de afname van de voor- en nameting niet goed is overgekomen waardoor er mogelijk fouten zijn gemaakt in de afname. Voorbeelden hiervan zijn: de mogelijkheid dat leerkrachten de afname van de voor- en nameting niet zo serieus hebben genomen als bijvoorbeeld de Cito-toets waardoor er fouten zijn gemaakt in de afname, daarnaast zou het zo kunnen zijn dat een antwoord door een leerkracht wordt goedgekeurd terwijl het eigenlijk fout was en het is mogelijk dat een leerkracht niet objectief genoeg de metingen kan afnemen bij de leerlingen omdat zij bekend zijn met het doen en laten van de kinderen. Deze limitatie zou opgelost kunnen worden door gebruik te maken van de scores die voortkomen uit de Cito

Taal voor kleuters. Deze toetsen worden ook door de leerkracht afgenomen maar hebben wellicht een hoger aanzien bij de leerkrachten waardoor deze secuurder zijn afgenomen en daardoor betrouwbaardere scores oplevert. Daarnaast geeft de Cito Taal voor kleuters een objectief beeld over de capaciteiten van de leerlingen en is daarmee mogelijk beter geschikt om analyses uit te voeren die iets zouden kunnen zeggen over de werkzaamheid van de programma's.

De natuurlijke rijping van leerlingen is belangrijk om mee te nemen in een analyse omdat deze de uitslag van de nameting in het huidige onderzoek waarschijnlijk heeft beïnvloed. Leerlingen in groep twee leren op dat moment in hun ontwikkeling veel van hun omgeving en de aangeboden lesstof op school (Van Kleeck & Schuele, 1987). De verbetering die de leerlingen laten zien op de nameting kan voor beide programma's ook een gevolg zijn van de normale ontwikkeling en mogelijk zelfs niet een gevolg van de programma's. Het is dus van belang in eventueel vervolgonderzoek dat deze factor wordt meegenomen in de analyse. Dit zou gedaan kunnen worden behulp van een herhaalde meting. Met deze analyse is het mogelijk om te onderzoeken wat de verschillen zijn tussen de voor- en nameting van een leerling, wat de onderlinge verschillen zijn tussen leerlingen en of er sprake is van rijping tussen de voor- en de nameting.

Daarnaast werd het onderzoek beperkt doordat er zich leerlingen in de onderzoeksgroep bevonden die geen achterstand hadden in de beginnende geletterdheid. Voor het onderzoek werden leerkrachten gevraagd leerlingen met een achterstand in de beginnende geletterdheid te selecteren voor het onderzoek. Ouders moesten vervolgens toestemming geven voor deelname aan het onderzoek en voor afname van wangslim ten bate van genotypering. Helaas gingen niet alle ouders hiermee akkoord. Daardoor zijn er ook leerlingen met een gemiddelde beginnende geletterdheid in de onderzoeksgroep terecht gekomen. Deze leerlingen zouden in mogelijk vervolgonderzoek uit de onderzoeksgroep gehaald moeten worden om een betrouwbaarder beeld te kunnen schetsen voor de leerlingen met een daadwerkelijke achterstand.

In de studie Wat Werkt voor Wie wordt ook onderzoek gedaan naar de aanwezigheid van het dopamine D4 receptorgen. De aanwezigheid van de lange variant van het gen zou duiden op grotere ontvankelijkheid en daarmee zouden leerlingen meer profiteren van de aangeboden computerinterventies (Kegel et al., 2011). Het huidige onderzoek heeft echter geen rekening gehouden met de mogelijke invloed van het DRD4 receptorgen. In het onderzoek Wat Werkt voor Wie worden de aannamen gemaakt dat leerlingen met een achterstand in de beginnende geletterdheid en met de lange variant van het DRD4 receptorgen

meer profiteren van de aangeboden interventies. Het onderzoek naar de dopamine D4 receptorgen maakte geen deel uit van de huidige studie, maar heeft de huidige studie wel beïnvloed. Namelijk, niet alle ouders gaven toestemming voor onderzoek naar de aanwezigheid van het receptorgen waardoor er leerlingen zonder achterstand in de onderzoeksgroep zijn terecht gekomen. Wanneer er wel rekening wordt gehouden met de differentiële ontvankelijkheid van leerlingen is het mogelijk dat er een groter effect gevonden wordt voor leerlingen met de lange variant van het DRD4 gen voor *LIB* in vergelijking met *SS*. Leerlingen met de lange variant van het DRD4 gen zouden namelijk meer kunnen profiteren van computerinterventies ter bevordering van de beginnende geletterdheid dan leerlingen met de korte variant van dit gen. (Kegel et al., 2011).

Tot slot is de keuze voor het gebruik van t-toetsen een beperking voor het huidige onderzoek. Een t-toets kan geen rekening houden met externe factoren (zoals de natuurlijke rijping en de invloed van genetische factoren). Om rekening te kunnen houden met deze externe factoren moeten er extra analyses als, mediatie-, moderatie analyses en/of herhaalde metingen gedaan worden (Field, 2009).

### Implicaties

De studie Wat Werkt voor Wie richt zich op leerlingen in groep twee met een achterstand in de beginnende geletterdheid. Doel van deze studie is ondersteuning bieden bij de eerste tekenen van leesproblemen en daarmee preventief te werken tegen mogelijke leesproblemen. Het huidige onderzoek draagt, als onderdeel van de studie Wat Werkt voor Wie, bij aan de kennis over de preventie van leesproblemen. Het huidige onderzoek geeft meer inzicht in de mogelijk geschikte programma's voor leerlingen met een achterstand in de beginnende geletterdheid. De leerlingen die gewerkt hebben met de programma's uit het huidige onderzoek laten namelijk allemaal progressie zien.

Mogelijk vervolgonderzoek zou zich kunnen richten op het verhelpen van de eerder genoemde beperkingen van het onderzoek. Wanneer er onderzoek gedaan zou worden naar enkel de leerlingen met een daadwerkelijke achterstand zou men een betrouwbaardere uitspraak kunnen doen over de effectiviteit van de gebruikte programma's. Daarnaast zou onderzoek naar differentiële ontvankelijkheid door het dopamine D4 receptorgen meer inzicht kunnen bieden op de invloed die het gen heeft bij leerlingen met een achterstand in de beginnende geletterdheid. Naast het verhelpen van de limitaties zou vervolgonderzoek zich ook kunnen wijden aan de lange termijn effecten van de programma's. Op dit moment wordt er een voor- en nameting in het zelfde schooljaar afgenomen. Meerdere nametingen in de

opvolgende schooljaren zou antwoord kunnen geven op de vraag of de programma's ook een lange termijn effect hebben.

Geconcludeerd kan worden dat in het huidige onderzoek de leerlingen die hebben gewerkt met een van beide programma's, *LIB* of *SS*, een hogere score behalen op de nameting in vergelijking met de voormeting. De resultaten werden verwacht voor de leerlingen die werkten met *LIB* omdat deze leerlingen werkten met een bewezen effectieve interventie. Voor de leerlingen die werkten met *SS* werd dit resultaat niet verwacht. Met de resultaten uit het huidige onderzoek kan niet worden bepaald welk programma werkzamer is ter bevordering van de beginnende geletterdheid. Om de onderzoeksvraag te kunnen beantwoorden zou er vervolgonderzoek gedaan kunnen worden waarin de beperkingen van het huidige onderzoek verholpen worden. Mogelijk vervolgonderzoek zou zich ook kunnen richten op de mogelijke lange termijn effecten van de onderzochte programma's.

## Referenties

- Abrami, P., Chambers, B., Gifford, R., Logan, M.K., Madden, N.A., Slavin, P.E. (2011). Small-Group, Computer-Assisted tutoring to improve reading outcomes for struggling first and second graders. *The elementary school journal*, 111, (4), 625-640.
- Ackerman, P. T., & Dykman, R. A. (1993). Phonological processes, confrontation naming, and immediate memory in dyslexia. *Journal of Learning Disabilities*, 26, 597–609.
- Bereslim (2014) [demonstratie video interventie Letters in Beweging]. <http://web.bereslim.nl/bereslim/letters-in-beweging/demo-letters-in-beweging.html>, geraadpleegd op 4 april 2014.
- Byrne, B. (1998). *The foundation of literacy: The child's acquisitions of the alphabetic principle*. Hove, England: Psychology Press.
- Castles, A., & Coltheart, M. (2004). Is there a causal link from phonological awareness to success in learning to read? *Cognition*, 91, 77–111.
- Cohen, J. (1992). A power primer. *Psychological Bulletin*, 112 (1), 155-159.
- Daal, V. van, & Reitsma, P. (2000). Computer-assisted learning to read and spell: Results from two pilot studies. *Journal of Research in Reading*, 23, 181–193.
- Duncan, L. G., & Seymour, P.H.K. (2000). Socio-economic differences in foundation-level literacy. *British Journal of Psychology*, 91, 145–166.
- Elbaum, B., Vaughn, S., Tejero Hughes, M., & Watson Moody, S. (2000). How effective are one-to-one tutoring programs in reading for elementary students at risk for reading failure? A meta-analysis of the intervention research. *Journal of Educational Psychology*, 92 (4), 605-619.
- Elbro, C. (1996). Early linguistic abilities and reading development: A review and a hypothesis. *Reading and Writing: An Interdisciplinary Journal*, 8, 453–485.
- Field, A., (2009). *Discovering Statistics Using SPSS (and sex and drug and rock 'n' roll)*. London, England: SAGE .
- Foulin, J. N. (2005). Why is letter-name knowledge such a good predictor of learning to read? *Reading and Writing*, 18, 129–155.
- Gallagher, A., Frith, U., & Snowling, M. J. (2000). Precursors of literacy delay among children at genetic risk of dyslexia. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 41, 203–213.
- Graesser, A.C., Wiemer-Hastings, K., Wiemer-Hastings, P. & Kreuz, R., (1999). AutoTutor: A simulation of a human tutor. *Journal of Cognitive Systems Research*, 1, 35-51.



- Hulme, C., Bowyer-Crane, C., Carroll, J., Duff, F.J., Snowling, M.J., (2012). The causal role of phoneme awareness and letter-sound knowledge in learning to read. *Psychological Science*, 23, (6), 572-577
- Irasquin, R. S., Drent, J., & Verhoeven, L. (2005). Benefits of computer-presented speed training for poor readers. *Annals of Dyslexia*, 55, 246–265.
- Kegel, C. A. T., & Bus, A. G. (2012). Online tutoring as a pivotal quality of web- based early literacy programs. *Journal of Educational Psychology*, 104, 182-192.
- Kegel, C.A.T., Bus, A.G. & IJzendoorn, M.H., van (2011). Differential susceptibility in early literacy instruction through computer games: The role of the dopamine D4 receptor gene (DRD4). *Mind, brain and education*, 5 (2), 71-78.
- Kleij, F.M., van der, Eggen, T.J.H.M., Timmers, C.F., & Veldkamp, B.P. (2012). Effects of feedback in a computer-based assessment for learning. *Computers & education*, 58, 263-272.
- Kluger, A.N., & DeNisi, A. (1996). The effects of feedback interventions on performance: A historical review, a meta-analysis, and a preliminary feedback intervention theory. *Psychological Bulletin*, 199 (2), 254- 285.
- Kooy-Hofland, V.A.C., van der, Kooy, J., van der, Bus, A.G., IJzendoorn, M.H., van, Bonsel, G.J. (2012). Differential Susceptibility to early literacy intervention in Children with mild perinatal adversities. *Journal of Educational Psychology*, 104, 337-349.
- Lonigan, C.J., Farver, J.M., Nakamoto, J., & Eppe S., (2013). Developmental trajectories of preschool early literacy skills: a comparison of language-minority and monolingual-English children. *American Psychological Association*, 49, (10), 1943-1957.
- Mandernach, B.J. (2005). Relative effectiveness of computer-based and human feedback for enhancing student learning. *The Journal of Educators Online*, Vol. 2, No. 1
- Mioduser, D., Tur-Kaspa, H., & Leitner, I., (2000) The learning value of computer-bases instruction of early reading skills. *Journals of computer assisted learning*, 16, 54-63.
- Phillips, J.M. (2005). Strategies for active learning in online continuing education. *Journal of continuing education in nursing*, 36, (2), 77-83.
- Smeets, D.J.H., Dijken M.J., van, Bus, A.G. (2012). Using electronic storybooks to support word learning in children with severe language impairments. *Journal of learning disabilities*, online version 4 december 2012, 1- 15.
- Snowling, M. (1998). Dyslexia as a phonological deficit: Evidence and implications. *Child Psychology and Psychiatry Review*, 3, 4–11.

- Stanovich, K. E. (1988). *Children's reading and the development of phonological awareness*. Detroit, MI: Wayne State University Press.
- Tunmer, W.E., Herriman, M.J., & Nesdale, A.R. (1988). Metalinguistic abilities and beginning reading. *Reading Research Quarterly*, 23, 134–158.
- Van der Kooy-Hofland, V. A. C., Kegel, C. A. T., & Bus, A. G., (2011) Evidence-based computer interventions targeting phonological awareness to prevent reading problems in at-risk young students. In S. B. Neuman & D.K. Dickinson (Eds.), *Handbook of early literacy research* (Vol. 3, pp 214-227). New York, NY: Guilford Press.
- Veenstra, B., Van Geert, P.L.C., & Van der Meulen, B.F. (2008). Toddlers and Computers. Learning to learn through computer games: a fundamental approach. In: M. Munoz, I. Jelinek, & F. Ferreira (Red.), *Proceedings of the IASK International Conference Teaching and Learning 2008* (pp. 247-256).
- Vellutino, F. R., & Scanlon, D. M. (1987). Phonological coding, phonological awareness, and reading ability: Evidence from a longitudinal and experimental study. *Merrill-Palmer Quarterly*, 33, 321-363.
- Wise, B.W., Olson, R.K., Ring, J. & Johnson, M. (1998). Interactive computer support for improving phonological skills. In J.L. Metsala & L.C. Ehri (Eds.), *Word recognition in beginning literacy* (pp. 189 – 208). Mahwah, NJ: Erlbaum Associates.
- Wolf, M., & Bowers, P. (1999). The “double deficit hypothesis” for the developmental dyslexias. *Journal of Educational Psychology*, 91, 1–24.