

# *Op weg naar lezen*

*Oogbewegingen bij kinderen uit groep 3*

Student: Sabine Wetzels

Studentnummer: 0608610

Begeleider: Mw. Dr. A.C. Both-de Vries

Tweede beoordelaar: Mw. Dr. C.A.T. Kegel

Datum: januari 2013

Plaats: Universiteit Leiden



# Voorwoord

Voor u ligt mijn masterscriptie, het eindproduct van mijn studie Education and child studies: Learning problems and impairments.

Het onderwerp ‘oogbewegingen bij kinderen’ vind ik enorm interessant en veelzijdig en ik denk dat er nog veel meer onderzoek kan en moet worden gedaan naar dit onderwerp.

Alvorens u veel leesplezier te wensen wil ik graag mijn scriptiebegeleider, A.C. Both- de Vries bedanken voor het vertrouwen dat ze in me heeft gehad en de goede ideeën waar ze altijd op het juiste moment mee kwam en waarmee ze mij motiveerde tot het schrijven van deze scriptie.

Ik wens u veel leesplezier!

Sabine Wetzels

Leiden, januari 2013

# Inhoudsopgave

Voorwoord.....	1
Inhoudsopgave.....	2
Samenvatting.....	3
1. Theoretische inleiding.....	3
Vraagstellingen.....	5
<i>Oogbewegingen bij beginnende lezers</i> .....	5
<i>Eerst fixatie</i> .....	7
<i>Rapid Automated Naming (RAN)</i> .....	8
Hypotheses.....	8
2. Methode.....	11
2.1 Participanten.....	11
2.2 Onderzoeksdesign.....	11
2.3 Procedure.....	11
2.4 Methode van data-verzameling en meetinstrumenten.....	12
2.5 Data-analyse.....	14
3. Resultaten.....	16
4. Discussie.....	23
Implicaties.....	24
Aanbevelingen.....	25
Literatuur.....	26

## **Samenvatting**

Met de Tobii eyetracker zijn tijdens het lezen van letters en woorden de oogbewegingen gemeten van 260 kinderen (leeftijd in maanden:  $M = 77,8$ ;  $SD = 3,2$ ) gezeten in groep 3 op 15 verschillende scholen in Nederland. Onderzocht is of kinderen letters in het parafoveale veld kunnen herkennen zonder op deze letters te fixeren. Daarnaast is onderzocht of deze beginnende lezers reeds fixeren op de preferred viewing location (PVL) in een woord. We veronderstelden een verband tussen het parafoveaal waarnemen van letters en het fixeren op de PVL tijdens het lezen van woorden. Geconcludeerd kan worden dat 75% van de kinderen de rechter- en 67% van de kinderen de linker letter in het parafoveale veld kan waarnemen zonder te fixeren. De helft van alle kinderen fixeert op de PVL in een woord. Zowel de parafoveale waarneming als het fixeren op de PVL hangt samen met het lezen van- en aantal keer fixeren op woorden. Kinderen die een grotere visuele span hebben en/of op de PVL fixeren lezen vaker woorden correct en maken minder fixaties tijdens het lezen van de woorden. Eveneens is onderzocht of er een relatie is tussen scores op de RAN-taak en de oogbewegingen van kinderen. Er zijn significante verbanden gevonden tussen de scores op de RAN-taak en parafoveale waarneming.

## **1. Theoretische inleiding**

Belangrijk bij het lezen is onze visuele waarneming. Onze ogen registreren de letters in de tekst en sturen de informatie naar onze hersenen zodat we de letters kunnen benoemen en de tekst begrijpen. Er is veel bekend over de oogbewegingen van ervaren lezers. Bij het lezen van woorden bewegen de ogen over de tekst. Onze ogen maken korte sprongetjes, saccades, die ongeveer 20 tot 40 milliseconden duren (Bouma, 1972). Een gemiddelde saccade beslaat ongeveer 7 tot 8 tekens (Rayner, Juhasz & Pollatsek, 2005). Tussen deze saccades staan onze ogen even stil om te fixeren op de tekst. De periodes dat de ogen stilstaan worden fixaties genoemd. Deze fixaties duren bij volwassenen ongeveer 200 tot 300 milliseconden (Rayner, 1998). De fixaties worden gemaakt omdat de saccades te kort zijn om nuttige informatie uit de tekst te halen. Alle informatie wordt uit een tekst gehaald door middel van fixeren (Rayner et al, 2005). Niettemin maken gevorderde lezers soms terugwaartse sprongen in de tekst om te

fixeren op eerder verwerkte woorden. Deze sprongen worden regressies genoemd en 10 tot 15% van de fixaties van lezers bestaan uit deze regressies. Aangenomen wordt dat dit wordt gedaan om te reflecteren op begripsmoeilijkheden in de tekst (Rayner et al, 2005).

Het visuele veld is gesplitst in drie gedeelten: Het foveale gedeelte, het parafoveale gedeelte en het perifere gedeelte. Het foveale gedeelte bestaat uit 2° rond de fixatie en is dus het meest centrale gebied. In dit gedeelte kunnen we het scherpst zien. Het parafoveale gedeelte bestaat uit 2 tot 5° aan elke kant van de fixatie en in dit gedeelte zien we minder scherp. Het perifere gedeelte bestaat uit het gebied dat we nog kunnen zien buiten het parafoveale gebied, dus de rest van een tekstregel. In dit perifere gebied kunnen we het minst scherp waarnemen (Rayner, 1998). Uit onderzoek is gebleken dat de perceptuele span, wat lezers nog kunnen voldoende scherp kunnen zien om te lezen, asymmetrisch is (Häikiö, Bertram, Hyönä & Niemi, 2009). In talen waarin van links naar rechts wordt gelezen benutten lezers de informatie van 3 tot 4 letters links van de fixatie en 14 tot 15 letters rechts van de fixatie (Rayner, 1998). Buiten deze perceptuele span kan de lezer niets meer lezen wegens gebrek aan scherpte, het bedekken van deze gebieden vermindert de leesvaardigheid niet. Er moet opnieuw gefixeerd worden om het volgende deel van de tekst te kunnen lezen (Rayner et al, 2005).

Er is veel onderzoek gedaan naar de meest optimale plek om in een woord te fixeren. De lengte van het ‘nog te fixeren woord’ wordt geschat in het parafoveale veld. Lezers zien dus in hun parafoveale veld hoe lang het woord ongeveer is en bepalen zo de ideale plek om te fixeren teneinde het woord in één keer te overzien (Rayner & Morris, 1992). De meeste lezers in talen die van links naar rechts gelezen worden, fixeren in woorden halverwege het midden en het begin van een woord (Rayner, 1998; Vitu, O’Regan, Inhoff & Topolski, 1995). Dit wordt door Rayner (1979) de “preferred viewing location” (PVL) genoemd. Bij het fixeren op de PVL van individuele woorden kunnen ervaren lezers met één fixatie het hele woord correct lezen.

Er is weinig informatie te vinden over oogbewegingen van beginnende lezers. Dit onderzoek heeft als doel om meer inzicht te krijgen in de oogbewegingen van kinderen die net beginnen te lezen. We onderzoeken de relatie tussen de oogbewegingen van beginnende lezers, zoals de plek van fixeren in een woord en de visuele span, en leesprestaties van kinderen.

Lang is gedacht dat vooral fonologische vaardigheden een grote invloed hebben op het leren lezen en dat een tekort in het verkrijgen van fonologische vaardigheden de belangrijkste

oorzaak is van leesproblemen. Onderzoek naar de samenhang van prestaties op Rapid Automated Naming (RAN) en leesprestaties maken aannemelijk dat, naast fonologisch bewustzijn, andere cognitieve vaardigheden een rol spelen bij het lezen (Bowers en Wolf, 1993; Wolf en Bowers, 1999; Brizzolara, Chilosi & Cipriani, 2006; Furnes & Samuelsson, 2010). In dit onderzoek willen we de samenhang tussen prestaties op de RAN, een taak waarbij kinderen zo snel mogelijk bekende letters moeten benoemen, en oogbewegingen onderzoeken.

De vraagstellingen van dit onderzoek luiden:

1. Kunnen kinderen met een paar maanden leesonderwijs letters in het parafoveale veld benoemen zonder erop te fixeren? Is hierbij een verschil tussen het linkse of rechtse parafoveale veld? Is letterkennis van invloed op het kunnen benoemen van letters in het parafoveale veld?
2. Is er een verband tussen het waarnemen van letters in het parafoveale veld en het correct lezen van woorden? Is er een verband tussen het waarnemen van letters in het parafoveale veld en aantal fixaties bij het lezen van woorden?
3. Is er een verband tussen het correct lezen van woorden en het fixeren op de PVL? Is er een verband tussen het aantal (re)fixaties in woorden en het fixeren op de PVL?
4. Is er een relatie tussen de scores op de RAN taak (tijd en aantal fouten) en de oogbewegingen van kinderen? Hangt de RAN zowel samen met fonologisch bewustzijn als met de parafoveale waarneming van letters en het fixeren op de PVL in een woord?

#### *Oogbewegingen bij beginnende lezers.*

Beginnende lezers hebben andere oogbewegingen tijdens het lezen dan gevorderde lezers. Beginnende lezers maken langere fixaties, kortere saccades en meer regressies dan gevorderde lezers. De gemiddelde fixatie van een beginnende lezer is 350 milliseconden en de lengte van de gemiddelde oogsprong is 2 tot 5 tekens (Rayner, 1998). Wanneer de leesvaardigheid toeneemt, wordt de fixatieduur korter, neemt de saccade lengte toe en neemt het aantal regressies af. De meeste veranderingen vinden plaats tussen het begin van het leren te lezen en groep 5 of 6 (Rayner et al, 2005). Als kinderen vier jaar leeservaring hebben is er weinig verschil te zien met volwassenen. Het enige verschil is dat volwassenen minder

regressies laten zien (Rayner et al, 2005).

Een ander verschil tussen beginnende en ervaren lezers is dat beginnende lezers een kleinere perceptuele span hebben dan volwassenen (Rayner, 1986; Rayner et al, 2005; Häikiö, et al, 2009). In een aantal studies naar de perceptuele span werd de moving-window techniek gebruikt waarbij een scherm van bepaalde grootte mee draait als deelnemers met hun ogen over het scherm gaan om een tekst te lezen. Bij iedere fixatie is een deel van de tekst links en rechts van het fixatiepunt zichtbaar en de rest van de letters in de tekst is vervangen in dummy letters (Rayner, 1986; Rayner et al, 2005) of visueel gelijkende letters, waarbij bijvoorbeeld de /q/ is veranderd in een /p/ (Häikiö et al, 2009). De theorie achter deze techniek is dat als het scherm groot genoeg is, de leesvaardigheid niet stagneert. Zo kan dus gemeten worden hoeveel letters de lezer nog links en rechts van de fixatie kan lezen. Rayner (1986) gebruikte deze techniek als eerste. Hij onderzocht kinderen in de leeftijd tussen 7 en 11 jaar. Hij vond dat kinderen uit groep 4 en groep 6 gemiddeld elf tekens rechts van de fixatie konden lezen. Kinderen uit groep 8 konden gemiddeld veertien tekens rechts van de fixatie lezen. Deze laatste groep kon dus evenveel parafoveaal waarnemen als een volwassen lezer. Het verschil tussen de kinderen uit groep 8 en de volwassenen was dat de volwassen sneller konden lezen dan de kinderen.

Ook Häikiö et al. (2009) maakten gebruik van de moving windowtechniek. Zij vonden in hun onderzoek dat kinderen van 8 jaar gemiddeld vijf letters, kinderen van 10 jaar gemiddeld zeven letters en kinderen van 12 jaar en volwassenen gemiddeld negen letters rechts van de fixatie konden waarnemen met slechts één fixatie. Tevens vonden zij dat in elke leeftijdsgroep de identiteitsspan van letters (het gebied waarin de identiteit van letters wordt herkend) groter was bij de snelle lezers dan bij de langzame lezers.

Wetzels (2010) heeft onderzocht of kinderen met slechts een paar maanden leesonderwijs een letter in het parafoveale veld konden herkennen en benoemen. De kinderen kregen op een computerscherm kort een smiley te zien in het midden van het scherm zodat ze in het midden van het scherm fixeerden. Daarna kregen de kinderen een scherm te zien met twee letters, één letter in het foveale veld, dus op de plek van de smiley van het eerder getoonde scherm, en één letter in het parafoveale veld, links of rechts van de foveale letter. De letter in het rechter parafoveale veld was vijf spaties en de letter in het linker parafoveale veld was twee spaties verwijderd van de letter in het foveale veld. Uit dit onderzoek is gebleken dat kinderen met slechts een paar maanden leesonderwijs een letter in het linker parafoveale veld niet correct kunnen benoemen met slechts één fixatie op de letter in het foveale veld. Een

merendeel van de kinderen kon echter wel de letter in het rechter parafoveale veld correct benoemen met slechts één fixatie op de letter in het foveale veld.

Bosse en Valdois (2009) onderzochten de Visuele Attentiespan (VA-span) bij kinderen. De VA-span is het aantal orthografische eenheden dat verwerkt kan worden in één oogopslag tijdens het lezen. Het gaat hierbij alleen om de orthografische eenheden in het foveale gebied, in tegenstelling tot de perceptuele span die betrekking heeft op het aantal orthografische eenheden in het foveale en parafoveale gebied. Zij onderzochten de samenhang tussen de VA-span en leren lezen. De VA-span bevat twee tot vier orthografische eenheden rechts van een fixatie. Zij vonden dat de VA-span bijdraagt aan leesprestatie, al vanaf het eerste moment dat kinderen leren lezen (Bosse & Valdois, 2009).

Aghababian en Nazir (2000) hebben in hun onderzoek gevonden dat er bij beginnende lezers sprake is van een woordlengte effect. Dit houdt in dat beginnende lezers meer moeite hebben met lange woorden dan met korte woorden. Opvallend is dat dit woordlengte effect niet te zien is bij ervaren lezers. Ervaren lezers lezen korte en lange woorden even goed (Nazir, 2000). Dat er wel een woordlengte effect bij beginnende lezers is zou kunnen komen doordat beginnende lezers nog niet de vaardigheid hebben om genoeg visuele informatie te verwerken met één fixatie. Dit komt doordat de perceptuele span van beginnende lezers kleiner is dan van gevorderde lezers.

### *Eerste fixatie*

Er is nog weinig onderzoek gedaan naar de plaats in het woord waar beginnende lezers het eerste fixeren in een woord. Wetzels (2010) heeft dit onderzocht in een kleinschalig onderzoek. Zij onderzocht of kinderen met slechts een paar maanden leeservaring bij het lezen van woorden als eerst fixeerden op hun naamletter (eerste letter van de naam van het kind), op de preferred viewing location (PVL) of op een andere plaats. Er werd onderscheid gemaakt tussen ‘normale-’ en ‘onzinwoorden’ met en zonder naamletter. Hieruit bleek dat weinig kinderen als eerste fixatie fixeren op de naamletter (21 % op de normale woorden en 14,2 % op de onzinwoorden). Er zijn meer kinderen die op de PVL fixeren, maar ook op de PVL wordt niet altijd gefixeerd (57,7 % op de normale woorden zonder naamletter en 65,4 % op de onzinwoorden zonder naamletter).

Aghababian en Nazir (2000) onderzochten het fixatie-positie effect bij kinderen van groep 3 t/m groep 7. Ze lieten de kinderen woorden zien op een scherm. Ze deelden de



woorden van vier, vijf of zes letters in vijf gelijke stukken en lieten de kinderen op één van de vijf plekken in het woord fixeren door middel van fixatie punten op een scherm voorafgaand aan het scherm met het woord. Ze vonden dat kinderen in alle groepen de woorden het vaakst correct lazen als ze gedwongen fixeerden op de PVL. Participanten in dit onderzoek waren ‘normale en goede lezers’ volgens de leerkrachten van de kinderen.

### *Rapid Automated Naming (RAN).*

Fonologische vaardigheden en prestaties op de RAN spelen beiden een rol bij het lezen (Brizzolara et al, 2006; Powell, Stainthorp, Stuart, Garwood & Quinlan, 2007). Twee verschillende theorieën zijn ontstaan: ‘Fonologisch hoofd tekort’ waarbij alleen een tekort in fonologische vaardigheden wordt gezien als oorzaak van leesproblemen en ‘dubbel tekort’ waarbij naast een tekort in fonologische vaardigheden en een tekort in andere vaardigheden gemeten met de RAN wordt verondersteld (Bowers & Wolf, 1993; Wolf & Bowers, 1999). Powell et al. (2007) deden onderzoek naar deze twee theorieën. Zij onderzochten de prestaties van 1010 Britse kinderen van 7 tot 10 jaar op fonologische bewustzijns- en RAN taken. Ze vonden dat sommige kinderen alleen een tekort hadden in vaardigheden op fonologisch bewustzijntaken, sommige kinderen hadden alleen een tekort in vaardigheden op RAN taken en sommige kinderen hadden zowel op fonologisch bewustzijn als op RAN taken een tekort in vaardigheden. Deze laatste groep had ook de grootste leesproblematiek. Ze vonden dus ondersteuning voor de ‘dubbel tekort theorie’. Hieruit kan geconcludeerd worden dat lage prestatie op RAN taken kunnen wijzen op een ander dan een fonologisch tekort als een voorspeller van leesvaardigheid.

### Hypotheses:

1. De perceptuele span van kinderen is nog niet zo groot als die van volwassenen (Rayner et al, 2005; Häikiö et al, 2009). Ook blijkt dat de span naar rechts groter is dan links. Dit zou kunnen komen door de leesrichting (Rayner, 1998). Verwacht wordt dat net als in het onderzoek van Wetzels (2010) de meeste kinderen een letter in het linker parafoveale veld niet correct kunnen benoemen met slechts één fixatie op de foveale letter, maar dat het merendeel van de kinderen wel de rechter parafoveale letter correct kunnen benoemen met slechts één fixatie op de foveale letter. Het onderzoek van Wetzels (2010) telde slechts 19 participanten en wordt hier

gerepliceerd. Aan het huidige onderzoek namen 260 participanten deel. Ook wordt er een relatie verwacht tussen het benoemen van parafoveale letters (zonder erop te fixeren) en letterkennis. Kinderen die meer letters kennen, kunnen deze letters waarschijnlijk ook makkelijker identificeren "vanuit hun ooghoeken" dat wil zeggen zonder hierop te fixeren.

2. Kinderen die parafoveale letters kunnen lezen zonder erop te fixeren hebben een grotere visuele span dan hun leeftijdsgenootjes die dit niet kunnen. Zij hoeven maar één keer te fixeren om de twee verder uit elkaar staande letters te herkennen. Kinderen met een grote visuele span kunnen waarschijnlijk snel alle letters in een woord identificeren. Aghababian en Nazir (2000) vonden bij het lezen van woorden een woordlengte effect bij beginnende lezers. Beginnende lezers hebben meer moeite met lange dan met korte woorden. Dit zou kunnen komen doordat deze lezers door een kleine visuele span niet alle visuele informatie uit een lang woord beschikbaar hebben met één fixatie. Kinderen die wel een parafoveale letter kunnen zien zonder hierop te fixeren kunnen meer visuele informatie verwerken met één fixatie. Het onderzoek van Bosse en Valdois (2009) laat een samenhang zien tussen de VA-span en het lezen van (pseudo)woorden al vanaf groep 3. Verwacht wordt dat kinderen die parafoveale letters kunnen benoemen zonder erop te fixeren en dus een grotere visuele span hebben, meer woorden (gewone woorden en non-woorden) correct kunnen lezen en minder fixaties nodig hebben bij het lezen van woorden.
3. Ervaren lezers fixeren vaak op de PVL omdat ze waarschijnlijk vanuit de PVL het hele woord in één fixatie kunnen lezen (Rayner, 1979). Aghababian & Nazir (2000) vonden dat kinderen in alle groepen (eind groep 3 t/m groep 7) een woord vaker correct lezen als ze op de PVL fixeerden. Wetzels (2010) vond dat slechts een kleine meerderheid van de kinderen in begin groep 3 op de PVL fixeerde. We verwachten dat ook in dit onderzoek, in begin groep 3, ongeveer de helft van de kinderen op de PVL fixeert en dat kinderen die direct op de PVL fixeren meer woorden correct lezen en minder (re)fixaties maken bij het lezen van woorden dan kinderen die niet op de PVL fixeren
4. Uit eerder onderzoek blijkt dat prestaties op RAN taken niet alleen samenhangen met fonologische factoren (Bowers en Wolf, 1993; Wolf en Bowers, 1999; Brizzolara et al, 2006). Op basis van de resultaten van Powell et al. (2007) dat lage prestaties op RAN taken kunnen wijzen op een ander dan een fonologisch tekort als een voorspeller van

leesvaardigheid, verwachten we dat in deze grote groep kinderen ook kinderen voorkomen met een ander dan fonologisch tekort. Te weten een visueel tekort. We verwachten naast een samenhang van de scores op de RAN met fonologische bewustzijn, een samenhang tussen RAN taken en parafoveale waarneming en fixatie op de PVL, wijzend op een beperking in de visuele waarneming als een van de oorzaken van een lage leesprestatie. Hoe kleiner de perceptuele span, hoe meer fouten en tijd op de RAN kinderen nodig hebben. Kinderen met een goede prestatie op de RAN taken zullen letters in het linker parafoveale veld vaker correct herkennen zonder fixatie en vaker als eerste fixatie fixeren op de PVL bij het lezen van woordjes.

## 2. Methode

### 2.1 Participanten

Aan het onderzoek deden 260 kinderen mee. De meeste kinderen waren rond de zes jaar ( $M = 77,8$  maanden,  $SD = 3.2$ ). Alle kinderen spraken Nederlands als eerste taal. De onderzoeksgroep bestond uit 154 jongens en 105 meisjes uit groep drie van 15 verschillende basisscholen in de omgeving tussen Rotterdam en Leiden. De scholen kwamen in aanmerking voor het onderzoek als een groot aantal lage SES families wilden meewerken aan het onderzoek. De meeste moeders (70%) van de kinderen hebben als hoogste schoolniveau het middelbaar beroepsonderwijs gedaan (ongeveer 13 jaar onderwijs). Bijna alle ouders (91%) van de ouders gaven toestemming voor het onderzoek. Elke school kreeg 1000 euro voor deelname aan het experiment.

### 2.2 Onderzoeksdesign

Er is een correlatieve onderzoek uitgevoerd om de samenhang tussen de verschillende variabelen vast te stellen.

### 2.3 Procedure

De kinderen zijn individueel door één van de proefleiders op hun eigen school in een rustige ruimte getest. Dit gebeurde in twee onderzoekssessies. Eén keer zijn de kinderen getest met de eyetracker, en één keer zijn de kinderen getest met een aantal tafeltaken. Een onderzoekssessie met de eyetracker duurde ongeveer 10 minuten, de tafeltakensessie duurde ongeveer 15 minuten. Tussen de verschillende onderzoekssessies zaten maximaal 4 weken. De volgorde van sessies is afgewisseld. De eyetracker taken zijn door twee verschillende proefleiders afgenomen. Bij het afnemen van de eyetracker taken was er naast de proefleider ook een tweede onderzoeker aanwezig. De tweede onderzoeker bediende de laptop die verbonden was met de eyetracker. Ook noteerde de tweede onderzoeker de respons bij de woordjestaak en de parafoveale lettersherkenningstaak. Bij de tafeltaken was slechts één proefleider aanwezig. De tafeltaken zijn in totaal door zeven verschillende proefleiders afgenomen. De verschillende proefleiders bij beide taken hebben een nauwkeurige instructie gehad voor het afnemen van de taken.

#### *2.4. Methode van data-verzameling en meetinstrumenten.*

De kinderen hebben vier verschillende taken gedaan. Deze taken waren onderverdeeld in taken op de eyetracker (eyetracker taken) en taken die achter een tafel werden uitgevoerd (tafeltaken). Met de eyetracker werden de oogbewegingen geregistreerd tijdens de taak ‘parafoveale letterherkenningstaak’ en ‘woordjes taak’. Aan tafel werden afgenomen: ‘actieve letterkennistaak’, ‘RAN-taak’ en ‘klanksplitsingstaak’.

De eyetracker taken zijn afgenomen met behulp van de Tobii 1750 eyetracker. Alle stimuli werden op het scherm van de eyetracker getoond in witte letters op een blauwe achtergrond. De kinderen zaten op 60 centimeter afstand van het scherm. Met behulp van een laptop werden de taken op het scherm van de eyetracker gepresenteerd aan de kinderen. Voordat er werd begonnen met de taken werd er gecalibreerd. Daarbij moest het kind goed voor de eyetracker gaan zitten en naar een bewegend balletje op het scherm kijken. Zo mat de eyetracker bij elk kind bepaalde eigenschappen in de ogen die nodig zijn om accuraat de oogbewegingen te meten.

#### Eyetrackertaken

##### Parafoveale letterherkenningstaak

Het parafoveale visuele veld bestaat uit 2° tot 5° aan elke kant van een fixatie. Dit gedeelte van het visuele veld kunnen we minder scherp zien dan het foveale visuele veld dat tot 2° aan elke kant van de fixatie ligt (Rayner, 1998). Bij de parafoveale letterherkenningstaak werd m.b.v. de eyetracker getest of de kinderen een parafoveaal aangeboden letter konden benoemen zonder op de parafoveale letter te fixeren.

De test bestond uit twaalf items en twee oefen items. Per item kregen de kinderen op het scherm van de eyetracker twee letters te zien. Eén letter kregen ze in het foveale en één letter parafoveale visuele veld te zien. Voorafgaand aan het scherm met de twee letters kregen de kinderen gedurende één seconde een scherm te zien met een smiley in het midden van het scherm, op die manier fixeerden de kinderen in het midden van het scherm waar later de foveale letter getoond werd. Direct na de smiley kregen de kinderen gedurende 300 milliseconden een scherm te zien met de twee letters. De letter in het foveale veld stond in het midden van het scherm op de plek waar eerst de smiley werd getoond. De letter in het parafoveale veld stond met twee spaties ertussen, links van de letter in het foveale veld, of met vijf spaties ertussen, rechts van de letter in het foveale veld. De eyetracker registreerde de plekken waar de kinderen fixeerden. Het kind kreeg de instructie om de letters die hij zag te

benoemen. De letters r, z, p, k, s en m die in deze taak zijn gebruikt hadden de kinderen al aangeboden gekregen in de klas. De kinderen kregen de volgende instructie bij deze parafoveale letter taak: ‘Nu gaat de computer een spelletje met je doen. Daarvoor gaan we eerst even oefenen. Eerst zie je een smiley en dan letters. Als je de letters ziet mag je ze meteen zeggen.’ Na de oefenitems werd er gezegd: ‘Je hebt geoefend, nu gaan we verder.’ Na afloop van de taak werd gezegd: ‘Knap gedaan.’



*Figuur 1: screenshot van de computerschermen. Eerst wordt de smiley in het midden getoond zodat de kinderen in het tweede scherm op de foveale letter (r) fixeren.*

Als de kinderen de letter in het parafoveale veld niet benoemden kregen ze een score van 0. In het geval dat ze de letter in het parafoveale veld wel benoemden maar er ook op fixeerden, kregen ze een score van 1. De meest optimale score was een score van 2 waarbij de kinderen de letter in het parafoveale veld wel benoemden maar niet erop fixeerden.

### Woordjes taak

De woordjestaak bestond uit 12 woorden: 6 normale woorden: gek, sop, ruit, rits, kraag en poort en 6 non-woorden: keg, pos, tuir, stir, graak en toorp. De normale woorden en de non-woorden bestonden uit twee woorden met drie letters, twee woorden met vier letters en twee woorden met vijf letters. De normale woorden waren woorden die 80-100% van de beoordelaars uit het basisonderwijs bekend achtten te zijn bij zesjarigen (Schaerlaekens, Kohnstamm en Lejaegere, 1999).

Aan de kinderen werd gevraagd de woorden te lezen. Als ze de woorden gelezen hadden zorgde de proefleider er door middel van een muisklik voor dat het volgende woord in beeld kwam. Wanneer het kind het woord na 5 seconden nog niet gelezen had, werd er ook

verder gegaan met het volgende woord. De eyetracker registreerde de fixaties. De kinderen kregen de volgende instructie: ‘De computer gaat jou woordjes laten zien. Probeer die eens te lezen. Lees de woorden ook als het rare woordjes zijn die je niet kent’. Na afloop van de taak werd gezegd: ‘Knap gedaan hoor! Daar zaten lastige woorden bij!’ De kinderen kregen een score van 0 bij een fout gelezen woord en een score van 1 bij een goed gelezen woord. In totaal konden de kinderen een maximale score krijgen van 6 bij de gewone woorden en 6 bij de non-woorden.

### Tafeltaken

#### Actieve letterkennistaak

De kinderen moesten de letters van het alfabet op papier te zien en moesten deze benoemen met uitzondering van de letters c, q, x en y. Het totale aantal correcte antwoorden (maximaal 22) was de score voor letterkennis.

#### RAN taak

De kinderen kregen een kaart te zien met daarop rijen met zeven verschillende letters (e, p, s, r, m, i, v). Ze moesten de letters zo snel mogelijk zonder fouten oplezen. De kinderen kregen de volgende instructie: ‘Je ziet hier rijen met letters, met deze letters erin: e, p, s, r, m, i, v. Je moet zo snel en zo goed mogelijk de letters van boven naar beneden opnoemen (aanwijzen)’. Voorafgaand aan de test mochten de kinderen oefenen met de achterste rij letters. Bij deze taak werd de tijd in seconden en het aantal fouten en overgeslagen letters genoteerd.

#### Klanksplitsingstaak (fonologisch bewustzijn)

De kinderen kregen twaalf woorden te horen en moesten het woord herhalen met een bepaalde klanksplitsingsopdracht. Bijvoorbeeld: ‘Zeg eens *boek*, zeg het nog eens maar dan zonder *k*’. Voorafgaand aan de echte taak mochten de kinderen oefenen met drie oefenopgaves.

### *2.5 Data-analyse*

De data die verzameld zijn met de eyetracker zijn geanalyseerd met behulp van Studio 6 en SPSS 19. In Studio zijn ‘Area’s Of Interest’ (AOI’s) gemaakt. Van deze gebieden werden gegevens over de fixaties gemeten. Bij de parafoveale letterherkenningstaak werden beide letters en het middenstuk tussen de letters als AOI gemarkeerd. Bij de woordjes taak werd het

gehele woord en de PVL gemarkeerd. Als PVL is een plek gemarkeerd zo groot als een gemiddelde letter, links van het midden van het woord.

Bij alle AOI's werd een marge van 0.5 centimeter gebruikt omdat Tobii uitgaat van een gemiddelde foutmarge van 0.5 centimeter voor de te meten fixatie. Gemeten zijn: het aantal fixaties, de duur van de fixaties en de plaats van de eerste fixatie.



### 3. Resultaten

Door calibratieproblemen en doordat een aantal kinderen niet constant op het scherm van de Eyetracker heeft gekeken zijn er relatief veel missing data. Het zijn veelal dezelfde kinderen waarvan de oogbewegingen niet geregistreerd zijn door de Eyetracker. In Tabel 1 is per taak het aantal proefpersonen aangegeven waarvan de oogbewegingen correct zijn geregistreerd. In totaal zijn er 260 kinderen getest.

Tabel 1

*Aantal proefpersonen per taak*

Taak	N
Visuele span rechts en links	255
Lezen gewone woorden	214
Lezen non-woorden	206
Aantal fixaties in gewone en non-woorden	259
Fixatie op PVL in gewone woorden	171
Fixatie op PVL in non-woorden	183
RAN-taak	259
Klanksplitsingstaak	260

In een aantal onderzoeksvragen wordt onderscheid gemaakt tussen het lezen van ‘gewone woorden’ en ‘non-woorden’. Ondanks dat deze schalen sterk samenhangen (Cronbachs  $\alpha = .84$ ) is er toch besloten deze schalen te splitsen om een uitgebreider beeld te krijgen van de verbanden met andere taken.

Er zijn verschillende significante zowel positieve als negatieve correlaties tussen de verschillende variabelen gevonden, zie Tabel 2. Zoals verwacht zijn er verbanden gevonden tussen de visuele span (zowel naar links als naar rechts) en het lezen van woorden (normale en non-woorden) en tussen de visuele span en het aantal fixaties in woorden (normale en non-woorden). Opvallend is dat alle variabelen correleren met fonologisch bewustzijn en aantal fixaties in woorden (normale en non-woorden).

Tabel 2

*Correlatie (Pearson's R, eenzijdig getoetst) tussen parafoveale waarnemingen, het fixeren op de PVL, het lezen van woorden, het aantal fixaties op woorden en fonologisch bewustzijn.*

	Visuele span links	Visuele span rechts	Eerste fixatie PVL gewone woorden	Eerste fixatie PVL non-woorden	Lezen gewone woorden	Lezen non-woorden	Aantal fixaties gewone woorden	Aantal fixaties non-woorden
Visuele span links	-							
Visuele span rechts	.76**	-						
Eerste fixatie PVL gewone woorden	.11	.16*	-					
Eerste fixatie PVL non-woorden	.01	.08	.20*	-				
Lezen gewone woorden	.16*	.17**	.12	.09	-			
Lezen non-woorden	.21**	.16*	.17*	.03	.72**	-		
Aantal fixaties gewone woorden	-.26**	-.27**	-.34**	-.27**	-.22**	-.21**	-	
Aantal fixaties non-woorden	-.26**	-.23**	-.28**	-.31**	-.16*	-.20**	.78**	-
Fonologisch bewustzijn	.16**	.19**	.14*	.12*	.47**	.42**	-.25**	-.19**

*Note.* \* $p < .05$ . \*\* $p < .01$ .

1. *Kunnen kinderen met een paar maanden leesonderwijs, letters in het parafoveale veld benoemen zonder erop te fixeren? Is hierbij een verschil tussen het linker of rechter parafoveale veld?*

De meeste kinderen kenden alle parafoveaal getoonde letters. Kinderen die een letter niet konden benoemen in de actieve letterkennistaak en de letter niet of foutief benoemden in de parafoveale letterherkenningstaak ( $N = 10$ ) zijn niet meegenomen in de analyse.

Tabel 3

*Correct identificeren (zien en benoemen) van letters in het parafoveale gezichtsveld.*

Parafoveale letters links	$M = 1.54, SD = .52$
Parafoveale letters rechts	$M = 1.62, SD = .57$
Parafoveale letters links en rechts	$M = 1.58, SD = .51$

*Notes.*  $N = 255$ . Gebruikte schaal: 0 = niet of incorrect benoemd, 1 = benoemd en gefixeerd, 2 = benoemd en niet gefixeerd.

Een letter in het rechter parafoveale veld ( $M = 1.62, SD = .57$ ) werd vaker met één fixatie op de letter in het foveale veld correct geïdentificeerd dan een letter in het linker parafoveale veld ( $M = 1.54, SD = .52$ ), zie Tabel 3. Volgens een gepaarde T-toets was het verschil significant,  $t(254) = 3.10, p < .001$  (eenzijdig). Dit komt overeen met de verwachting dat kinderen sneller een letter rechts kunnen identificeren. 75% van de kinderen kan de rechter- en 67% van de kinderen kan de linker letter in het parafoveale veld kan waarnemen zonder te fixeren.

Kinderen die net een paar maanden leesonderwijs hebben gehad zijn veelal in staat om de parafoveale letter te herkennen en te identificeren zonder fixatie op deze letter. Toch gebeurt het nog regelmatig dat te er toch op een letter in het parafoveale veld gefixeerd wordt.

*Is letterkennis van invloed op het kunnen benoemen van letters in het parafoveale veld?*

Vanwege een plafondeffect op de actieve letterkennis taak, kon het effect van letterkennis op het correct identificeren van een parafoveaal getoonde letter niet worden getest.

*2. Is er een verband tussen het waarnemen van letters in het parafoveale veld en het correct lezen van woorden?*

Vijfentachtig procent van de kinderen las de meeste gewone woorden goed. De non-woorden werden door tweeënzeventig procent van de kinderen goed gelezen. De verwachting dat er een verband bestaat tussen het benoemen van een letter in het parafoveale veld en het correct lezen van woorden werd bevestigd. Er is volgens een Pearson's R een significant verband tussen het identificeren van parafoveaal getoonde letters links en het lezen van gewone woorden,  $r = .16$ ,  $p < .05$  (eenzijdig) en tussen het identificeren van parafoveaal getoonde letters links en het lezen van non-woorden,  $r = .21$ ,  $p < .01$  (eenzijdig). Ook zien we een significant verband tussen het identificeren van parafoveaal getoonde letters rechts en het lezen van gewone woorden,  $r = .17$ ,  $p < .01$  en tussen het identificeren van parafoveaal getoonde letters rechts en het lezen van non-woorden,  $r = .16$ ,  $p < .05$  (eenzijdig). Gesteld kan worden dat kinderen die vaker met één fixatie op de letter in het foveale veld, een parafoveaal getoonde letter correct identificeren en dus een grotere visuele span hebben, meer woorden correct lezen.

*Is er een verband tussen het waarnemen van letters in het parafoveale veld en het aantal fixaties bij het lezen van woorden?*

Op gewone woorden maakten de kinderen gemiddeld 5.89 fixaties. Op de non-woorden werden gemiddeld 6.04 fixaties gemaakt. Zoals verwacht is er volgens Pearson's R een significant verband gevonden tussen het identificeren van parafoveaal getoonde letters links en het aantal fixaties op gewone woorden,  $r = -.26$ ,  $p < .01$  (eenzijdig) en tussen het identificeren van parafoveaal getoonde letters links en het aantal fixaties op non-woorden,  $r = -.26$ ,  $p < .01$  (eenzijdig). Tevens is er een significant verband gevonden tussen het identificeren van parafoveaal getoonde letters rechts en het aantal fixaties op gewone woorden,  $r = -.27$ ,  $p < .01$  (eenzijdig) en tussen het identificeren van parafoveaal getoonde letters rechts en het aantal fixaties op non-woorden,  $r = -.23$ ,  $p < .01$  (eenzijdig). Kinderen die vaker met één fixatie op de letter in het foveale veld de parafoveaal getoonde letter correct identificeren en dus een grotere visuele span hebben, hebben minder fixaties nodig bij het lezen van woorden.

3. Is er een verband tussen het correct lezen van woorden en het fixeren op de PVL?

Tabel 4

*Eerst fixatie wel of niet op de PVL*

	Meeste fixaties op PVL	Meeste fixaties niet op PVL
Totaal alle gewone woorden	65,5 %	34,5 %
Totaal alle non-woorden	65,6 %	34,4 %

*Note.* *N* varieert tussen 171 (gewone woorden) en 183 (non-woorden)

Bijna twee derde van alle kinderen fixeert op meer dan de helft van de woorden op de PVL (zie Tabel 4). Volgens Pearson's *R* is er geen significant verband gevonden tussen het fixeren op de PVL in gewone woorden en het correct lezen van gewone woorden. Er is evenmin een significant verband gevonden tussen het fixeren op de PVL in non-woorden en het correct lezen van non-woorden (zie Tabel 2).

*Is er een verband tussen het aantal (re)fixaties in woorden en het fixeren op de PVL?*

Volgens Pearson's *R* is er een significant verband gevonden tussen het fixeren op de PVL in gewone woorden en het aantal fixaties in gewone woorden,  $r = -.34$ ,  $p < .01$  (eenzijdig). Ook is er een significant verband gevonden tussen het fixeren op de PVL in non-woorden en het aantal fixaties in non-woorden,  $r = -.31$ ,  $p < .01$  (eenzijdig) (zie Tabel 2). Kinderen die vaker op de PVL fixeren, maken minder fixaties in de woorden. Dit komt overeen met de gestelde hypothese.

4. *Is er een relatie tussen de scores op de RAN-taak (tijd en aantal fouten) en de oogbewegingen van kinderen?*

De kinderen ( $N = 37$ ) die een of meerdere letters uit de RAN niet kenden zijn niet meegenomen in de analyse. Correlaties tussen de RAN-taken en oogbewegingen zijn te zien in Tabel 5.

Tabel 5

*Correlatie tussen RAN-taak, parafoveaal waarnemen, fixeren op de PVL in gewone en non-woorden en fonologisch bewustzijn*

	RAN tijd	RAN fout	Visuele span links	Visuele span rechts	Fixeren PVL gewone woorden	Fixeren PVL non-woorden
RAN tijd	-					
RAN fout	.42**	-				
Visuele span links	-.18**	-.23**	-			
Visuele span rechts	-.23**	-.29**	.77**	-		
Fixeren PVL gewone woorden	-.10	-.14*	.09	.16*	-	
Fixeren PVL non-woorden	-.09	-.07	.04	.10	.22*	-
Fonologisch bewustzijn	-.15*	.02	.14*	.18**	.17*	.21**

*Note.* \* $p < .05$ . \*\* $p < .01$ .

*Hangen de RAN scores samen met de parafoveale waarneming van letters?*

Er is volgens Pearson's R een significant verband gevonden tussen de scores op de RAN-taak (tijd in seconden) en de visuele span naar links  $r = -.18$ ,  $p < .01$  (eenzijdig) en tussen de RAN-taak (tijd in seconden) en de visuele span naar rechts,  $r = -.23$ ,  $p < .01$  (eenzijdig). Dit komt overeen met de verwachting dat kinderen die sneller letters kunnen benoemen op de RAN-taak ook sneller in één fixatie meerdere tekens kunnen identificeren. Er is ook een significant verband gevonden tussen het aantal fouten op de RAN-taak en de visuele span naar links,  $r = -.23$ ,  $p < .01$  (eenzijdig) en tussen het aantal fouten op de RAN-taak en de visuele span naar rechts,  $r = -.29$ ,  $p < .01$  (eenzijdig). Kinderen die minder vaak een letter fout lezen in de RAN-

taak hebben een grotere visuele span. Hierbij moet vermeld worden dat van de 259 kinderen die de RAN-taak gemaakt hebben, slechts 50 kinderen één of meerdere fouten hebben gemaakt. De overige 209 kinderen hebben de RAN-taak zonder fouten volbracht. Dit plafondeffect heeft als gevolg dat het gevonden verband niet geheel betrouwbaar is. Omdat de meeste kinderen geen fouten in de RAN hebben gemaakt kan de correlatie beïnvloed zijn door het feit dat het aantal kinderen met en zonder fouten in de RAN ongelijk verdeeld is.

*Hangen de RAN scores samen met de het fixeren op de PVL in een woord?*

Volgens Pearson's R is er geen significant verband gevonden tussen de RAN-taak (tijd in seconden) en het fixeren op de PVL in gewone- en non-woorden. Eveneens is er geen significant verband gevonden tussen het aantal fouten op de RAN-taak en het fixeren op de PVL in non-woorden. Er is wel een significant verband gevonden tussen het aantal fouten op de RAN-taak en het fixeren op de PVL in gewone woorden,  $r = -.14$ ,  $p < .05$  (eenzijdig). Kinderen die minder fouten maken in de RAN-taak, fixeren vaker op de PVL in gewone woorden. Ook hier moet rekening worden gehouden met een plafondeffect.

*Hangen de RAN scores samen met het fonologisch bewustzijn?*

Volgens Pearson's R is er een significant verband tussen de scores op de RAN-taak (tijd in seconden) en fonologisch bewustzijn gemeten met een klanksplitsingstaak,  $r = -.15$ ,  $p < .01$  (eenzijdig). Dit komt overeen met de verwachting dat kinderen die sneller de RAN-taak volbrengen, een beter fonologisch bewustzijn hebben. Er is geen significant verband te zien tussen het aantal fouten op de RAN-taak en fonologisch bewustzijn.

## 4. Discussie

In deze studie onderzochten we de oogbewegingen van kinderen tijdens het lezen. We vonden dat kinderen die een paar maanden leesonderwijs hebben gehad in staat zijn om een parafoveale letter te herkennen en te identificeren zonder fixatie op deze letter. Of letterkennis hierop van invloed is, kon niet getest worden vanwege een plafondefect. Er is een significant verschil tussen het waarnemen van een linker en een rechter parafoveale letter gevonden. Een letter in het rechter parafoveale veld wordt vaker met één fixatie op de letter in het foveale veld correct geïdentificeerd dan een letter in het linker parafoveale veld. Rayner (1998) veronderstelt dat dit zou kunnen komen door de leesrichting die in Westerse landen van links naar rechts gaat. Farid en Grainger (1996) deden onderzoek naar de asymmetrie in de visuele span en vonden dat woorden die in het rechter visuele veld gepresenteerd worden, sneller verwerkt worden omdat het proces voor het herkennen van woorden bij de meeste mensen in de linker hersenhelft zit. Dit ging echter niet op voor Arabische personen die van rechts naar links lezen, Arabische personen lieten een redelijke symmetrische span zien (Farid & Grainger, 1996). Het zou interessant zijn om de leesrichting (eventueel in combinatie met hersenonderzoek) verder te onderzoeken om te kijken of leesrichting inderdaad de oorzaak is voor de asymmetrie in de visuele span.

Zoals verwacht kunnen kinderen die parafoveale letters correct benoemen zonder erop te fixeren meer woorden correct lezen en gebruiken zij minder fixaties bij het lezen van woorden. Een grotere visuele span gaat samen met sneller en met minder fouten lezen. Dit komt overeen met de resultaten in het onderzoek van Bosse en Valdois (2009). Zij vonden dat de VA-span (twee tot vier orthografische eenheden rechts van de fixatie) bijdraagt aan leesprestatie. Bosse en Valdois (2009) zagen dit al vanaf groep 3.

We hadden verwacht een verband te vinden tussen het correct lezen van woorden en het fixeren op de PVL. Het onderzoek van Aghababian en Nazir (2000) toont namelijk aan dat kinderen in alle groepen (eind groep 3 t/m groep 7) een woord vaker correct lezen als ze op de PVL fixeren. In ons onderzoek hebben we dit resultaat niet teruggevonden. De kinderen die op de PVL fixeerden lazen niet significant meer woorden correct dan kinderen die niet op de PVL fixeerden. Dit zou verklaard kunnen worden door het feit dat anders dan in het onderzoek van Aghababian en Nazir (2000) geen sprake was van een tijdslimiet. In het onderzoek van Aghababian en Nazir (2000) kreeg elk kind per woord de tijd die nodig was om 50% van de woorden correct te lezen. Een andere verklaring zou kunnen zijn dat in het



huidig onderzoek de kinderen in begin groep 3 getest zijn, in tegenstelling tot de kinderen in het onderzoek van Aghababian en Nazir (2000). Zij hadden acht maanden leesonderwijs gehad. Fixeren op de PVL is wellicht een efficiënte strategie die kinderen zich gaandeweg eigen maken door leeservaring. Dit zou verder onderzocht moeten worden.

We vonden een significant verband tussen het fixeren op de PVL en het aantal fixaties in een woord. Kinderen die vaker op de PVL fixeren, maken minder fixaties in de woorden. Zij lezen zoals ervaren lezers: Door op de PVL te fixeren kunnen ervaren lezers het hele woord in één fixatie lezen (Rayner, 1979). In het huidige onderzoek hadden de meeste kinderen meer dan één fixatie nodig om het hele woord te lezen, maar als ze op de PVL fixeren waren minder fixaties nodig om het gehele woord te lezen.

Ook zijn de verbanden tussen oogbewegingen en de RAN onderzocht. Gebaseerd op de ‘dubbel tekort’ theorie was de verwachting dat er een samenhang tussen RAN taken en parafoveale waarneming en/of fixatie op de PVL kon worden aangetoond, met andere woorden een visueel tekort. De ‘dubbel tekort’ theorie gaat ervan uit dat er naast een tekort in fonologische vaardigheden ook een tekort in andere vaardigheden (te weten een visueel tekort) gemeten wordt met de RAN (Bowers & Wolf, 1993; Wolf & Bowers, 1999). Verwacht werd naast een samenhang met fonologisch bewustzijn een samenhang te vinden tussen RAN taken en de visuele waarneming i.e. parafoveale waarneming en/of fixatie op de PVL. Het gevonden significante verband gevonden tussen de scores op de RAN-taak en visuele span naar links en naar rechts ondersteunt de hypothese van een visueel tekort. Kinderen die sneller en met minder fouten letters kunnen benoemen op de RAN-taak kunnen sneller in één fixatie meerdere tekens identificeren. Er is geen significant verband gevonden tussen de score (tijd in seconden) op de RAN-taak en het fixeren op de PVL. Dit kan wederom te verklaren zijn door het geringe aantal maanden leeservaring van de kinderen.

Zoals verwacht (Bowers en Wolf, 1993; Wolf en Bowers, 1999; Brizzolara et al, 2006) vonden we een ook significant verband tussen de scores op de RAN-taak (tijd in seconden) en fonologisch bewustzijn. Opmerkelijker is de ondersteuning die we vonden voor een visueel tekort. Een beperking in de visuele waarneming kan gezien worden als een van de oorzaken van een lage leesprestatie.

## **Implicaties**

Een grotere visuele span heeft een positieve uitwerking op leesvaardigheid. Kinderen met een grotere visuele span lezen sneller en maken minder fouten (zowel in letters gemeten

met de RAN als in woorden). Voor de onderwijspraktijk kan dit betekenen dat door het vergroten van de visuele span, de leesvaardigheid van kinderen vergroot kan worden waardoor ze sneller en nauwkeuriger gaan lezen. Het ontwikkelen van een methode voor het vergroten van de visuele span kan vooral voor kinderen die extra begeleiding nodig hebben op taalgebied een uitkomst bieden.

### **Aanbevelingen**

Zoals eerder al vermeld is, zou het interessant zijn het verband tussen parafoveale waarneming en leesrichting verder te onderzoeken omdat uit onderzoek is aangetoond dat bij Franstaligen, in tegenstelling tot Arabische personen, woorden in het rechter visuele veld sneller verwerkt worden omdat het proces van het herkennen van woorden in de linker hersenhelft zit (Farid & Grainger, 1996). Het zou interessant zijn om de parafoveale taken op de eyetracker ook bij kinderen die van rechts naar links lezen af te nemen.

Om te bekijken of fixeren op de PVL op latere leeftijd wel van invloed is op het correct lezen van woorden en of er een verband is tussen het fixeren op de PVL en de RAN-taken zouden de in dit onderzoek geteste kinderen op latere leeftijd als ze meer leeservaring hebben opnieuw getest kunnen worden op visuele vaardigheden,

Ook zou ik aanbevelen om bij het lezen van woorden ook de snelheid van het lezen te onderzoeken. Uit onderzoek blijkt dat de visuele span met de leeftijd steeds groter wordt en dat dit ook effect heeft op leessnelheid. Hoe ouder kinderen worden, hoe groter hun visuele span en hoe hoger hun leessnelheid (Kwon, Legge & Dubbels, 2007). Interessant zou zijn om te onderzoeken of dit ook samenhangt met het fixeren op de PVL en/of parafoveale waarneming.

## Literatuur

- Aghababian, V. & Nazir, T. A. (2000). Developing normal reading skills: Aspects of the visual processes underlying word recognition. *Journal of Experimental Child Psychology*, 76, 123-150.
- Bosse, M. & Valdois, S. (2009). Influence of the visual attention span on child reading performance: a cross-sectional study. *Journal of Research in Reading*, 32, 230-253.
- Bouma, H. (1972). Visual interference in the parafoveal recognition of initial and final letters of words. *Vision Research*, 13, 767-782.
- Bowers, P.G., Sunseth, K. & Golden, J. (1999). The route between rapid naming and reading progress. *Scientific Studies in Reading*, 3, 31-53.
- Bowers, P.G. & Wolf, M. (1993). Theoretical links among naming speed, precise timing mechanisms and orthographic skill in dyslexia. *Reading and Writing*, 5, 69-85.
- Brizzolaro, D., Chilosi, A. & Cipriani, P. (2006). Do phonologic and rapid automatized naming deficits differentially affect dyslexic children with and without a history of language delay? A study of Italian dyslexic children. *Cognitive and Behavioral Neurology*, 19, 141-149.
- Farid, M. & Grainger, J. (1996). How Initial Fixation Position Influences Visual Word Recognition: A Comparison of French and Arabic. *Brain and Language*, 53, 351-368
- Furnes, B. & Samuelsson, S. (2010). Phonological awareness and rapid automatized naming predicting early development in reading and spelling: Results from a cross-linguistic longitudinal study. *Learning and Individual Differences* 21, 85–95.
- Häikiö, T., Bertram, R., Hyönä, J. & Niemi, P. (2009). Development of the letter identity span in reading: Evidence from the eye movement moving window paradigm. *Journal of Experimental Child Psychology*, 102, 167 -181.
- Kwon, M., Legge, G.E. & Dubbels, B.R. (2007). Developmental changes in the visual span for reading. *Vision Research*, 47, 2889–2900
- Nazir, T.A. (2000). Traces of print along the visual pathway. In A. Kennedy, R. Radach, D. Heller & J. Pynte (Eds.), *Reading as a perceptual process*. (p. 3-22). Amsterdam: Elsevier Science.
- Powell, D., Stainthorp, R., Stuart, M. Garwood, H. & Quinlan, P. (2007). An experimental comparison between rival theories of rapid automatized naming performance and its relationship to reading. *Journal of Experimental Child Psychology*, 98, 46-68.

- Rayner, K. (1979). Eye guidance in reading: Fixation location within words. *Perception*, 8, 21-30.
- Rayner, K. (1986). Eye movements and the perceptual span in beginning and skilled readers. *Journal of Experimental Child Psychology*, 41, 211-236.
- Rayner, K. (1998). Eye movements in reading and information processing: 20 years of research. *Psychological bulletin*, 124 (3), 372-422.
- Rayner, K. (1999). What have we learned about eye movements during reading? In R.M. Klein & P. A. McMullen (Eds.), *Converging methods for understanding reading and dyslexia* (p. 23-56). London: The MIT press.
- Rayner, K., Juhasz, J. & Pollatsek, A. (2005). Eye movements during reading. In M. J. Snowling & C. Hulme (Eds.), *The science of reading: A handbook* (p. 135-154) Malden, MA: Blackwell Publishing.
- Rayner, K., Liversedge, S. P., Nuthmann, A., Kliegl, R. & Underwood, G. (2009). Rayners 1979 paper. *Perception*, 8, 895-906.
- Rayner, K. & Morris, R. K. (1992). Eye movement control in reading: Evidence against semantic preprocessing. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 18, 163-172.
- Schaerlaekens, A., Kohnstamm, D. & Lejaegere, M. (1999). *Streeflijst woordenschat voor zesjarigen*. Lisse, Nederland: Swets en Zeitlinger.
- Vitu, F., O'Regan, K., Inhoff, A. W., & Topolski, R. (1995). Mindless reading: Eye movement characteristics in scanning letter strings and reading text. *Perception & Psychophysics*, 57, 352-364.
- Wetzels, S. M. G. (2010). *Op weg naar lezen, bachelorscriptie*. Niet gepubliceerd.
- Wolf, M., & Bowers, P. G. (1999). The double deficit hypothesis for the developmental Dyslexias. *Journal of Educational Psychology*, 91, 415-438.