

**Kinderen en volwassenen en hun vermogen om voorspellende verbanden te leggen
binnen een tekst.**

Naam: Paula van Reisen

E-mail: paulavanreisen@live.nl

Universitaire mail: p.c.a.van.reisen@umail.leidenuniv.nl

Studentennummer: 0922218

Masterspecialisatie: Educational Studies

Studiejaar: 2014-2015

Eerste begeleider: L. Ganushchak

E-mail: lganushchak@fsw.leidenuniv.nl

Tweede begeleider: L. Leijenhorst

E-mail: lleijenhorst@fsw.leidenuniv.nl

Abstract

Onderzoek naar het maken van voorspellende referenties is voornamelijk gericht op volwassenen. Tijdens deze gedragsstudie werd er naar de verschillen gekeken tussen kinderen van acht tot twaalf jaar en volwassenen bij het maken van voorspellende inferenties via drie taken, namelijk de Sentence Span Test, Peabody Picture Vocabulary Test en de hoofd leestaak. Deelnemers lazen verhalen en deze werden afgerond met een plausibele, een plausibele, maar onvoorspelbare of een onrealistische zin. Ook werden tijdens deze studie de achtergrondvariabelen werkgeheugencapaciteit en woordenschat meegenomen. Resultaten toonden aan dat zowel volwassenen als kinderen voorspellende inferenties maakten, maar dat kinderen geen goed onderscheid maakten tussen de plausibele en de plausibele, maar onvoorspelbare conditie. Ook waren de volwassenen sneller in hun responses dan kinderen. Deze resultaten geven weer dat bij volwassenen het proces van het maken van voorspellende inferenties verder ontwikkeld was dan bij kinderen. Werkgeheugencapaciteit, maar niet woordenschat, had invloed op het maken van voorspellende inferenties. Kinderen met een hoog werkgeheugencapaciteit maakten beter onderscheid tussen de plausibele en onrealistische conditie en tussen plausibele, maar onvoorspelbare en onrealistische conditie. Welke mechanismes nog niet ontwikkeld zijn en wat de verschillen tussen volwassenen en kinderen wat betreft het maken van voorspellende inferenties veroorzaakten, werd via het huidige onderzoek niet duidelijk en moet in toekomstig onderzoek nader onderzocht worden.

Inleiding en theoretische kader.

Het brein van de mens maakt voorspellingen in verschillende contexten, zoals afbeeldingen van een atleet, die elkaar opvolgend, samen een beweging laten zien die de atleet maakt. Apart stellen deze afbeeldingen niks voor, maar je brein is gelijk al bezig de volgende afbeelding of beweging te voorspellen (Van Berkum, 2010). Deze voorbeelden geven een groeiende realisatie aan dat het brein een voorspellend mechanisme heeft (Van Berkum, 2010). Voorspellende inferenties, die door het brein geproduceerd worden, worden in verschillende cognitieve gebieden gevormd, waaronder ook op het gebied van het maken van voorspellende inferenties in een tekst. Ter illustratie van zulke inferenties kan men bij de volgende zin ‘Een moeder smeert een boterham met ... voor haar zoontje’ een automatische voorspelling maken dat het iets zoals pindakaas of leverworst is wat de moeder op het brood van haar zoon smeert. Door de context eromheen maken mensen automatisch een voorspellende referentie zodat ze kunnen voorspellen wat er vervolgens gebeurt in de tekst. Het proces van het maken van voorspellende inferenties is echter vaak bij volwassenen onderzocht en niet zozeer bij kinderen. In het huidige experiment worden de verschillen in het maken van voorspellende inferenties tussen volwassenen en kinderen nader onderzocht met behulp van de achtergrondvariabelen werkgeheugencapaciteit en woordenschat. Werkgeheugencapaciteit refereert naar het systeem in de hersenen waar informatie tijdelijk wordt opgeslagen en waar manipulatie van informatie plaats vindt voor complexe cognitieve taken zoals taal comprehensie, leren en redeneren (Baddeley, 1992). De variabelen werkgeheugencapaciteit en woordenschat zijn bij volwassenen verder ontwikkeld dan bij kinderen. Eerder onderzoek heeft zich niet gericht op hoe de variabelen werkgeheugencapaciteit en woordenschat bijdragen aan de verschillen tussen kinderen en volwassenen bij het maken van voorspellende inferenties. Dit kan zorgen voor meer inzicht in de ontwikkeling van het maken van voorspellende inferenties en de werking van het maken van voorspellende inferenties. Daarom zal deze studie zich richten op de vraag of er

verschillen te vinden zijn in reactietijden tussen kinderen en volwassenen bij het maken van voorspellende inferenties tijdens het lezen van een tekst.

Voorspellende inferenties

Het concept voorspellende inferenties heeft een kleinere rol tot nu toe gespeeld in taalverwerkingstheorieën (DeLong, Urbach & Kutas, 2005). Er is sprake van een voorspellende inferentie wanneer de desbetreffende persoon gebruik maakt van de context in een tekst om een voorspellende inferentie te genereren voor opkomende items (DeLong et al., 2005). De reden waarom voorspellende inferenties in taalonderzoek vaak niet worden meegenomen, komt door de bottom-up bias (van Berkum, Brown, Zwitserlood & Hagoort, 2005). Deze onderzoekers zeggen dat woorden alleen herkend worden op basis van hun zintuigelijke input, en de beperkende context heeft alleen een post-lexicale impact. Dit komt doordat de context het gemak beïnvloedt waarbij de syntactische (grammatica) en conceptuele eigenschappen (betekenis van het woord) van het woord geïntegreerd worden met behulp van analyses op syntactisch en conceptuele niveau. Dit sluit aan bij het klassieke idee dat de communicatieve betekenis eerst wordt verwerkt door het bepalen van de code (de klanken ontcijferen die de betekenis weergeven) en dan worden de overblijvende gaten (wat wil iemand bereiken met deze zin?) verder ingevuld door contextuele factoren (Van Berkum, 2010). Als de conceptuele kennis in het lange-termijn geheugen echter te ambitieus en complex is om stabiele representatie af te leveren, dan kan voorspellende context essentieel zijn om de code samen te definiëren. Van belang bij voorspellingen maken bij taalcomprehensie is ook de context die wordt gegeven (Friedrich & Friederici, 2006; Van Berkum, 2010; Van Berkum, et al., 1999). Mensen maken echter niet voorspellingen bij alles wat ze lezen. Ze maken wel voorspellingen bij stukken tekst waarvan de context cues bevat voor bepaalde voorspellingen en als de desbetreffende personen de woordenschat ervoor hebben (Van Berkum, et al., 2005).

Meer recent heeft een aantal onderzoekers de voorspellende kracht van context ontdekt bij het maken van voorspellingen tijdens het verwerken van de zinnen (DeLong, et al., 2005). Om voorspellende inferenties te meten werd er in de studie van DeLong et al. (2005) gebruik gemaakt van verwachte en onverwachte zelfstandig naamwoord paren. Elk paar diende als een meer- en minder verwachte target in verschillende contexten. DeLong et al. (2005) vonden als resultaat dat lezers niet alleen snel opkomende woorden in mentale zinrepresentatie kunnen plaatsen, maar dat ze dit doen om zo te voorspellen welke specifieke woorden er vervolgens komen. Ook in een Event Related Potential (ERP) studie van Van Berkum et al. (2005) werden zinnen met verwachte opvolgingen en onverwachte opvolgingen gebruikt, maar op een andere manier. In de gedragsstudie van Van Berkum et al. (2005) werd er gebruik gemaakt van kleine verhaaltjes die bestonden uit een set van twee zinnen. Er was een verdeling van verwachte oftewel plausibele opvolgingen en onverwachte oftewel plausibele, maar onvoorspelbare opvolgingen. In dit onderzoek werden er zinnen gegeven zoals ‘de dief had geen problemen om de familiekuis te vinden’. Dan konden er twee zinnen volgen, namelijk ‘natuurlijk, het zat achter een nogal bescheiden schilderij’ of ‘groot, maar nogal bescheiden boekenkast’. De eerste zin ‘natuurlijk, het zat achter een nogal bescheiden schilderij’ was in dit geval de logische opvolging. De tweede zin die ging over dat de familiekuis achter een boekenkast zat, verwachtten de meeste participanten niet. Tijdens de gedragsstudie van Van Berkum et al. (2005) werd er gekeken naar het proces van het maken van voorspellende inferenties, door te kijken naar de leestijden in zowel de plausibele conditie als de plausibele, maar onvoorspelbare conditie. Naast dit resultaat vonden de onderzoekers ook dat de lezers vertraagde leestijden lieten zien in de plausibele, maar onvoorspelbare conditie vergeleken met de plausibele conditie.

Volwassenen en kinderen en het maken van voorspellende inferenties.

Door de onderzoekers Benau, Morris en Couperus (2011) en Atchley et al. (2005) is er onderzoek gedaan naar de verschillen tussen volwassenen en kinderen. Benau et al. (2011) vergeleken in hun studie volwassenen (studenten) met kinderen van acht tot twaalf jaar oud. De participanten werden allemaal blootgesteld aan drie condities, namelijk de plausibele, de plausibele, maar onvoorspelbare en de onrealistische conditie. Een voorbeeld van de plausibele conditie was 'we deden stroop op de pannenkoeken'. Een zin uit de plausibele, maar onvoorspelbare conditie was 'maakten ze een potje van pompoen' en een voorbeeld van een zin uit de onrealistische conditie was 'mijn vader nam een foto met een fluit'. Als resultaat kwam uit deze studie dat in elke leeftijdsgroep (dus zowel bij de volwassenen als bij de kinderen) onderscheid werd gemaakt tussen de plausibele, maar onvoorspelbare, plausibele en onrealistische conditie. Kinderen lieten in deze studie een significant verschil zien in nauwkeurigheid tussen de plausibele en onrealistische conditie. De kinderen waren echter minder nauwkeurig in de plausibele, maar onvoorspelbare conditie vergeleken met de volwassenen in deze studie. In de studie van Benau et al. (2011) kwam ook naar voren dat de kinderen tragere reactietijden hadden dan de volwassenen. De reactietijden bij de plausibele, maar onvoorspelbare zinnen waren hoger dan de reactietijden bij de plausibele conditie en de onrealistische conditie. Volgens de onderzoekers kon dit komen omdat de plausibele, maar onvoorspelbare conditie niet voorspelbaar was, maar wel nog steeds mogelijk was waardoor de verwerking ervan meer tijd kostte (Benau et al., 2011).

In de studie van Atchley et al. (2005) werden kinderen van acht tot dertien jaar vergeleken met volwassenen. De participanten werden zowel blootgesteld aan de semantische en syntactische conditie. De semantische conditie bestond uit twee verschillende stimuli: semantisch afwijkend ('waar vindt een stoel het 't leukst om te spelen?') en semantisch valide stimuli ('waar vindt een jongen het 't leukst om te spelen?'). De syntactische conditie bestond uit drie stimuli, namelijk werkwoord dropping schending ('waar een jongen het 't leukst om te

spelen?’), Overeenkomst schending (‘waar vind een jongen het ’t leukst om te spelen?’) en de syntactische controle (‘waar vindt een jongen het ’t leukst om te spelen?’). Als resultaat kwam uit deze studie dat beide volwassenen en kinderen goed ontwikkelde vaardigheden hadden om semantische en syntactische beslissingen te nemen. Echter kinderen waren in deze studie langzamer en minder nauwkeurig in beide condities (semantisch en syntactisch) dan volwassenen.

Achtergrondinvloeden: de werkgeheugencapaciteit en woordenschat.

In het proces van het maken van voorspellende inferenties, is het van belang om te onderzoeken welke andere achtergrondvariabelen bij het proces betrokken zouden kunnen zijn. Eén van de achtergrondvariabelen, die van belang zijn voor het maken van voorspellende inferenties, is onder andere het werkgeheugen. Het werkgeheugen is een tijdelijke mentale opslagplaats waar binnengekomen informatie wordt opgeslagen en waar manipulatie van informatie plaats vindt (Baddeley, 1992). In de studie van Otten en Van Berkum (2009) werden studenten met een lager werkgeheugencapaciteit en studenten met een hoger werkgeheugencapaciteit blootgesteld aan een verhaal waar ondersteuning werd gegeven voor de voorspelling van een specifiek woord. Dit werd gemixt met een samenhangend, maar niet-voorspellend controle verhaal dat hetzelfde aantal woorden bevatte als het andere verhaal. Uit de studie van Otten en Van Berkum (2009) kwam dat ook participanten met een lager werkgeheugencapaciteit routinematig gebruik maakten van hun kennis om voorspellende inferenties te maken. Er werd echter wel gevonden dat participanten met een hoger werkgeheugencapaciteit en participanten met een lager werkgeheugencapaciteit informatie anders verwerken. Informatie die niet in lijn was met de voorspellende inferenties zorgde voor extra verwerkingstijd bij participanten met een lager werkgeheugencapaciteit, maar niet bij participanten met een hoger werkgeheugencapaciteit. Participanten met een lager werkgeheugencapaciteit hebben moeite met het onderdrukken van niet gewilde informatie

zowel in het taaldomein als in andere domeinen van het cognitief functioneren (Otten en Van Berkum, 2009).

In de studie van Calvo (2001) werden ook studenten met een hoger of lager werkgeheugencapaciteit onderzocht. Tijdens het experiment gebruikte hij zinnen met woorden die voorspelbaar waren en zinnen met woorden die onvoorspelbaar waren. Uit de studie van Calvo (2001) kwam naar voren dat de werkgeheugencapaciteit een significante bijdrage levert aan het maken van voorspellende inferenties gedurende het lezen van een tekst. Echter alleen de participanten met een hoger werkgeheugencapaciteit maakten voorspellende inferenties online, participanten met een lager werkgeheugencapaciteit maakten inferenties niet online en produceerden zelfs geen voorspellende inferenties gedurende de studie van Calvo (2001). Ook in de studie van Calvo (2001) vond de onderzoeker hetzelfde resultaat als in de studie van Otten en Van Berkum (2009). Participanten met een lager werkgeheugencapaciteit lieten verwerkingsproblemen zien bij het verwerken van de informatie in een zin. Er is echter nog weinig bekend over de precieze invloed van werkgeheugen en zijn capaciteit op het maken van voorspellende inferenties tijdens het lezen van verhalen. Weinig onderzoek is nog gedaan naar de rol van de werkgeheugencapaciteit bij het maken van voorspellende inferenties bij kinderen. De werkgeheugencapaciteit is nog minder goed ontwikkeld bij kinderen vergeleken met volwassenen. Gebaseerd op vorig onderzoek van Calvo (2001) en Otten en van Berkum (2009) kan verwacht worden dat kinderen een lager werkgeheugencapaciteit hebben dan volwassenen aangezien deze nog in ontwikkeling is bij kinderen. Dit zorgt ervoor dat kinderen meer verwerkingsproblemen kunnen laten zien bij het verwerken van informatie in een zin dan volwassenen. Verder onderzoek moet inzicht bieden in welke mate werkgeheugencapaciteit een rol speelt in de verschillen in het maken van voorspellende inferenties tussen kinderen en volwassenen.

Wat betreft de woordenschat werd door Dixon, LeFevre en Twilley (1988) geconcludeerd dat de vaardigheid om inferenties te leggen tussen teksten alleen gerelateerd kon worden aan woordenschat. Dit geeft aan dat zelfs bij ervaren lezers bekendheid met en kennis van woorden een belangrijke variabele is gedurende het lezen van een tekst. Dit op zo'n manier dat op het moment dat iemand een woord aanleert het proces van het aanleren van een woord daar niet meteen stopt. Naast het aanleren van het woorden denken Dixon et al. (1988) dat het gemak en snelheid waarmee informatie van een bepaald woord wordt teruggehaald uit het geheugen zich blijft ontwikkelen. Ook Singer, Andrusiak, Reisdorf en Black (1992) concludeerden dat een hoger werkgeheugencapaciteit en goede vocabulaire kennis voordelig zijn voor het maken van voorspellende inferenties. Wat betreft woordenschat vonden Singer et al. (1992) dat vocabulaire kennis een bijdrage levert aan het maken van voorspellende inferenties, aangezien het meer druk legt op het werkgeheugen wanneer men niet bekend is met een concept. Gebaseerd op vorig onderzoek van Dixon et al. (1988) en Singer et al. (1992) kan verwacht worden dat kinderen een lager woordenschatniveau hebben dan volwassenen aangezien deze nog in ontwikkeling is bij kinderen. Dit zorgt ervoor dat kinderen hogere druk leggen op hun werkgeheugencapaciteit door onbekendheid met bepaalde woorden. Verder onderzoek moet inzicht bieden in welke mate het woordenschatniveau een rol speelt in de verschillen in het maken van voorspellende inferenties tussen kinderen en volwassenen.

Huidige studie.

Aangezien er in de literatuur weinig aandacht wordt besteed aan kinderen en het maken van voorspellende inferenties en de ontwikkeling die voorspellende inferenties ondergaat, wordt dit onderwerp nader onderzocht in dit artikel met kinderen. Kinderen van acht tot twaalf jaar en volwassenen worden tijdens dit experiment vergeleken met elkaar wat betreft hun prestatie op een leestaak. Er waren drie condities: de plausibele (correcte opvolging), de plausibele, maar onvoorspelbare en onrealistische conditie. Zinnen, die de participanten moeten

lezen, zijn met hetzelfde idee gevormd zoals bijvoorbeeld in de onderzoeken van Kutas en Hillyard (1980), Van Berkum, et al. (2005), DeLong et al. (2005) en Benau et al. (2011). Er werd gebruik gemaakt van verhaaltjes bestaande uit twee zinnen. Een verhaal begon bijvoorbeeld met de zin ‘De voorstelling van de populaire toneelgroep viel deze keer flink tegen’. In de plausibele conditie (correcte opvolging) was de opvolging: ‘Na afloop ontvingen ze daarom geen *applaus* en liep het publiek meteen weg’. Vervolgens was in de plausibele, maar onvoorspelbare conditie de opvolging: ‘Na afloop ontvingen ze daarom geen *fooi* en liep het publiek meteen weg’ en in de onrealistische conditie was de opvolging: ‘Na afloop ontvingen ze daarom geen *paard* en liep het publiek meteen weg’. Participanten lazen alle verhaaltjes woord-voor-woord in een leestaak waarbij de participanten zelf de snelheid bepaalden. Wat verschilt met voorafgaand onderzoek is dat tijdens dit experiment ook het effect van de werkgeheugencapaciteit en woordenschat op het verschil in reactietijden tussen volwassenen en kinderen onderzocht wordt.

Tijdens het huidige onderzoek worden de volgende onderzoeksvragen onderzocht. Ten eerste wordt er aandacht besteed aan de vragen: ‘zijn er verschillen te vinden in reactietijden tussen de plausibele, plausibele, maar voorspelbare en onrealistische conditie?’ en ‘zijn er verschillen te vinden in reactietijden tussen volwassenen en kinderen in de verschillende condities?’. Er kan verwacht worden dat er lagere reactietijden te zien zijn in de plausibele conditie vergeleken met zowel de plausibele, maar onvoorspelbare en onrealistische conditie. Echter, gebaseerd op voorafgaand onderzoek van Benau et al. (2011) kan verwacht worden dat, doordat de plausibele, maar onvoorspelbare conditie nog steeds mogelijk is, er een grotere verschil zal zijn tussen de plausibele, maar onvoorspelbare conditie en de plausibele conditie dan de plausibele conditie met de onrealistische conditie. De verschillen in reactietijden bij de verschillende condities zullen per leeftijdsgroep gevonden worden, maar kinderen zullen wel

hogere reactietijden laten zien bij alle condities vergeleken met de volwassenen (Atchley et al., 2005; Benau et al., 2011).

Daarnaast wordt ook aandacht besteed aan de vragen: ‘Wat is de invloed van de werkgeheugencapaciteit op het maken van voorspellende inferenties?’. Gebaseerd op onderzoek besproken in de introductie, kan verwacht worden dat mensen met een hoger werkgeheugencapaciteit in alle drie de condities lagere reactietijden laten zien dan mensen met een lager werkgeheugencapaciteit (Calvo, 2001; Otten & van Berkum, 2009). Aangezien mensen met een hoger werkgeheugencapaciteit informatie uit een tekst makkelijker verwerken dan mensen met een lager werkgeheugencapaciteit. Door dit verwerkingsprobleem bij mensen met een lager werkgeheugencapaciteit zullen deze participanten hogere reactietijden laten zien in de plausibele, maar onvoorspelbare en onrealistische conditie vergeleken met de plausibele conditie dan mensen met een hoger werkgeheugencapaciteit. Verwacht wordt dat deze resultaten gevonden worden bij zowel volwassenen als kinderen.

Wat betreft het effect van woordenschat op het maken van voorspellende inferenties werd tijdens dit onderzoek de focus gelegd op het beantwoorden van de vraag: ‘Wat is de invloed van woordenschat op het maken van voorspellende inferenties?’. Er kan verwacht worden tijdens dit experiment dat participanten met een hoog woordenschat niveau lagere reactietijden laten zien in alle drie de condities vergeleken met de participanten met een laag woordenschat niveau. Dit wordt verwacht aangezien in eerder onderzoek is aangetoond dat mensen die bekend zijn met de woorden hierdoor minder druk leggen op hun werkgeheugen tijdens het lezen en ook hierdoor sneller inferenties kunnen leggen (Dixon et al., 1988; Singer et al., 1992). Aangezien woordenschat gelinkt wordt aan het werkgeheugen door Singer et al. (1992) werd ook verwacht dat de participanten met een laag woordenschatniveau hogere reactietijden laten zien dan participanten met een hoog woordenschatniveau in de plausibele, maar onvoorspelbare conditie en de onrealistisch conditie vergeleken met de plausibele

conditie. Verwacht wordt dat deze resultaten gevonden worden bij zowel volwassenen als kinderen.

Als laatst wordt er ook aandacht besteed aan de vraag: ‘wat is de invloed van begrijpend lezen en technisch lezen op het maken van voorspellende inferenties bij kinderen?’. Deze vraag zal nader onderzocht worden via de verkregen citoscores van de deelnemende kinderen. Verwacht wordt dat kinderen met hogere citoscores lagere reactietijden zullen laten zien in de plausibele en plausibele, maar onvoorspelbare conditie vergeleken met de kinderen met lagere citoscores. De kinderen met hogere citoscores zullen beter onderscheid maken tussen de plausibele, de plausibele, maar onvoorspelbare conditie en de onrealistische conditie vergeleken met kinderen met lagere citoscores.

Methode

Experiment 1 – de volwassenen (studenten).

Participanten. In totaal namen 26 studenten deel aan dit experiment, waarvan er zes van de participanten mannen waren. De gemiddelde leeftijd van de participanten was 19.4 jaar ($SD = 1.5$). Alle studenten moesten als eerst een toestemmingsformulier ondertekenen voordat ze deelnamen aan het onderzoek.

Materialen. Er waren in totaal 52 verhaaltjes die elk bestond uit een set van twee zinnen. Elk verhaaltje was in principe hetzelfde tot op het doelwoord na. Een voorbeeld weergegeven in Tabel 1 werd tijdens dit experiment gebruikt. Tabel 1 weergeeft het verhaaltje: ‘De voorstelling van de populaire toneelgroep viel deze keer flink tegen’. In de plausibele conditie (correcte opvolging) was de opvolging: ‘Na afloop ontvingen ze daarom geen *applaus* en liep het publiek meteen weg’. Vervolgens was in de plausibele, maar onvoorspelbare conditie de opvolging: ‘Na afloop ontvingen ze daarom geen *fooi* en liep het publiek meteen weg’ en in de onrealistische conditie was de opvolging: ‘Na afloop ontvingen ze daarom geen *paard* en liep het publiek meteen weg’. De zinnen waren ongeveer van dezelfde lengte en de

vorm van de zinnen kwam overeen met de verhaaltjes die gebruikt werden in de studie van Van Berkum et al. (2005). De eerste zin was bedoeld om de context van het verhaal aan te geven, zodat het doelwoord (in Tabel 1 is het doelwoord bijvoorbeeld applaus) in de volgende zin voorspelbaar werd gemaakt. In de plausibele, maar onvoorspelbare conditie was het doelwoord 'fooi' in plaats van 'applaus'. Dit was nog steeds plausibel vanwege de context, maar niet de voorspelbare opvolging die de participanten normaal gesproken verwachtten. In de derde conditie was het doelwoord niet een plausibele gevolg en daarnaast ook nog een onvoorspelbaar gevolg. In Tabel 1 is te zien dat het doelwoord 'paard' was in plaats van 'fooi'. In Tabel 1 is ook te zien dat de zinnen waren veranderd in kruisjes. Dus in de zin, 'Na afloop ontvingen ze daarom geen applaus en liep het publiek meteen weg', werden de woorden vervangen in kruisjes. Door op spatie te drukken maakten de participanten de woorden één voor één zichtbaar. Dit houdt in dat er telkens maar één woord zichtbaar was. Na het verhaaltje kregen de participanten een vraag te zien op het scherm over de inhoud van het verhaaltje. Deze vraag konden de participanten beantwoorden door één van de drie meerkeuzeantwoorden te kiezen die onder de vraag stonden. Om te vermijden dat participanten dezelfde volgorde van verhaaltjes kregen te lezen, werden er in totaal drie verschillende lijsten gebruikt. De participanten werden willekeurig toegewezen aan deze lijsten.

Tabel 1: *Voorbeeld van de verhaaltjes in de drie condities: plausibel, plausibele, maar onvoorspelbaar en onrealistisch.*

Conditie	Verhaal	Doelwoord
Plausibel	<p>De voorstelling van de populaire toneelgroep viel deze keer flink tegen.</p> <p>Xx xxxxxxxxxxxxxx xxx xx xxxxxxxxxxx xxxxxxxxxxxxxx xxxx xxxx xxxx xxxxx xxxxx.</p> <p>Na afloop ontvingen ze daarom geen applaus en liep het publiek meteen weg.</p> <p>Xx xxxxxx xxxxxxxxxxx xx xxxxxx xxxx xxxxxxx xx xxxx xxx xxxxxxx xxxxxxx xxx.</p>	Applaus
Plausibele, maar onvoorspelbaar	<p>De voorstelling van de populaire toneelgroep viel deze keer flink tegen.</p> <p>Xx xxxxxxxxxxxxxx xxx xx xxxxxxxxxxx xxxxxxxxxxxxxx xxxx xxxx xxxx xxxxx xxxxx.</p> <p>Na afloop ontvingen ze daarom geen fooi en liep het publiek meteen weg.</p> <p>Xx xxxxxx xxxxxxxxxxx xx xxxxxx xxxx xxxxxxx xx xxxx xxx xxxxxxx xxxxxx xxx.</p>	Fooi
Onrealistisch	<p>De voorstelling van de populaire toneelgroep viel deze keer flink tegen.</p> <p>Xx xxxxxxxxxxxxxx xxx xx xxxxxxxxxxx xxxxxxxxxxxxxx xxxx xxxx xxxx xxxxx xxxxx.</p> <p>Na afloop ontvingen ze daarom geen paard en liep het publiek meteen weg.</p> <p>Xx xxxxxx xxxxxxxxxxx xx xxxxxx xxxx xxxxxxx xx xxxx xxx xxxxxxx xxxxxx xxx.</p>	Paard

Peabody Picture Vocabulary Test. De receptieve kennis van woorden werd met de Nederlandse versie van Peabody Picture Vocabulary Test III gemeten (Schlichting, 2005). Deze test bestaat uit meerdere sets, namelijk van 1 tot en met 17. Van deze sets werd set 12 tot en met set 17 gebruikt voor de studenten. Tijdens deze test kregen de participanten een boekje voor zich en werd aan hem of haar gevraagd deze te openen. Samen met de participanten werden de instructies doorgenomen. Vervolgens mochten de participanten beginnen wanneer ze het

startsein kregen van de onderzoeker. Bij elk item kregen de participanten een woord te zien. Vervolgens moesten ze omcirkelen welk van de vier afbeeldingen het meest overeenkwamen met het desbetreffende woord. De Peabody Picture Vocabulary Test nam in totaal 30 minuten van het onderzoek in beslag. Tijdens het onderzoek waren sommige sets niet compleet afgedrukt dus werd in set 16 één item verwijderd en in set 17 werden er vier items verwijderd. Als een antwoord correct was dan kregen de participanten één punt, maar als deze incorrect was dan kreeg de participant de score '0'. Zodra een proefpersoon negen of meer fouten had binnen een set dan werd er niet meer verder gescoord. Vervolgens werd er gekeken naar de totaal score en leeftijd van de participanten om de ruwe score op te zoeken. De ruwe score werd weergegeven in het SPSS file en gebruikt tijdens de data-analyse.

Sentence Span. De werkgeheugencapaciteit van de participanten werd met de Nederlandse versie van Swanson Sentence Measurement (SSM) onderzocht. Deze is gebaseerd op Swanson, Cochran en Ewers (1989). De SSM bestond uit zes niveaus en 10 sets. Elk niveau bevatte in totaal twee sets. De participanten begonnen met twee zinnen en naarmate zij verder kwamen nam de test in moeilijkheidsgraad toe. Naarmate de participanten een niveau omhoog gingen, nam het aantal zinnen met één toe. De zinnen zijn opgenomen door een passieve vrouwelijk stem. Passief hield hier in dat de vrouw in één toonhoogte sprak zodat het eindresultaat niet beïnvloedt werd doordat een gedeelte van de zinnen anders werd voorgelezen. Er werd voor de taak gevraagd aan de participanten om het laatste woord te onthouden van elke zin. Daarnaast werd ook na de zinnen nog een inhoudelijke vraag aan de participanten gesteld. Vervolgens gaven de participanten eerst antwoord op de inhoudelijke vraag waarna de onderzoeker aan de participanten vroeg welke woorden zij nog wisten. Wanneer er twee sets binnen één niveau fout waren, werd de test afgebroken. Per correct antwoord op de vraag werd er één punt gegeven en voor elk correct onthouden woord werd er één punt gegeven. Deze scores bij elkaar opgeteld en vormde de totaalscore van de participanten.

Procedure. Voordat het onderzoek begon werd eerst aan de participant gevraagd om het toestemmingsformulier door te lezen en te ondertekenen. Ook moesten ze een aantal vragen wat betreft hun achtergrondinformatie invullen, waaronder hun geboortjaar en hun studierichting. Na het invullen en het ondertekenen van het toestemmingsformulier nam het experiment plaats. Eerst werd de Sentence Span meting afgenomen bij de participanten en vervolgens de PPVT. Als laatst werd bij de proefpersonen de hoofd leestaak afgenomen. Als de participanten op de helft waren van het leestaakje mochten ze een pauze inlassen als ze dat wilden. De hele experimentele sessie duurde 45 tot 50 minuten.

Data-analyse.

Tijdens de statistische analyse werd er gekozen voor de statistische methode Repeated Measures ANOVA met de Greenhouse-Geisser correctie. Er werd voor deze statistische toets gekozen, omdat de participanten aan al de drie verschillende condities werden blootgesteld en er geen sprake was van een afhankelijke variabele. Er werd ook onderzocht wat de onderlinge verschillen waren tussen de drie verschillende condities. De Repeated Measures ANOVA bevatte een within-subject factor conditie van drie niveaus, namelijk de plausibele, plausibele, maar onvoorspelbare en onrealistische conditie. De factor in deze analyse representeerde de gemiddelde reactietijden van de drie verschillende condities in het experiment, namelijk plausibele, plausibele, maar onvoorspelbare en de onrealistische conditie. De Repeated Measurement ANOVA werd drie keer uitgevoerd tijdens de analyse. Deze analyse werd als eerst uitgevoerd om het hoofdeffect van de drie condities te onderzoeken, en werd apart uitgevoerd voor zowel woordenschat als de werkgeheugencapaciteit als between-subjects. Beide variabelen, woordenschat en werkgeheugencapaciteit, waren onafhankelijke numerieke variabelen. Er is voor gekozen om een mediaan split uit te voeren voor zowel de variabele werkgeheugencapaciteit als voor de variabele woordenschat. Zo was er een verdeling van participanten boven de mediaan en van participanten onder de mediaan in de data. Daarnaast

werd via frequentietabellen en de statistische toets Chi-kwadraat onderzocht of er significante verschillen waren tussen de drie verschillende condities wat betreft de responses op de vragen van de hoofd leestaak.

Bij alle verschillende toetsen is er een data-inspectie uitgevoerd om te controleren op eventuele uitbijters en/of missende waardes. In een Excel bestand werd de range van de reactietijden bekeken en gecheckt of er sprake was van extreme waardes. Alle waardes die buiten de range 200 – 3500 vielen werden tijdens de data-analyse uit de data gefilterd. Daarnaast werden de reactietijden, waarbij de participanten niet het correcte antwoord hadden gegeven op de vraag, ook uit de data gefilterd. Er werden in totaal 65 reactietijden uit de data gefilterd.

Resultaten – De volwassenen.

Er werden in totaal, tijdens de data-inspectie, vier uitbijters gevonden die uit de data gefilterd werden tijdens de data-analyse. Tijdens de data-analyse kwam uit de Repeated Measures ANOVA dat er een significant verschil was tussen de drie verschillende condities ($F(1.25, 26.36) = 18.45, p < .01, \eta^2 = .47$). Tabel 2 geeft het significante verschil weer tussen de drie verschillende condities (de plausibele, plausibele, maar onvoorspelbare en onrealistische conditie) via een paarsgewijze vergelijking. Er werd een significant verschil gevonden tussen de plausibele conditie en de plausibele, maar onvoorspelbare ($M = -28.40, SD = 6.91, p < .01$) en onrealistische conditie ($M = -84.58, SD = 16.07, p < .01$). Daarnaast werd er ook een significant verschil gevonden tussen de plausibele, maar onvoorspelbare en onrealistische conditie ($M = -56.17, SD = 17.23, p < .01$). Aangenomen kan worden dat de participanten gemiddeld genomen in de onrealistische conditie hogere reactietijden lieten zien dan in de plausibele en plausibele, maar onvoorspelbare conditie. Daarnaast lieten de participanten gemiddeld genomen hogere reactietijden zien in de plausibele, maar onvoorspelbare conditie dan in de plausibele conditie.

Tabel 2: *Paarsgewijze vergelijking tussen de drie verschillende condities (Plausibele, Plausibele, maar onvoorspelbare en onrealistische conditie).*

Plausibele		<i>Plausibele, maar onvoorspelbaar</i>		<i>Onrealistische</i>	
<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>
468,67	9.29	497.07 ^b	9.67	553.25 ^c	17.48

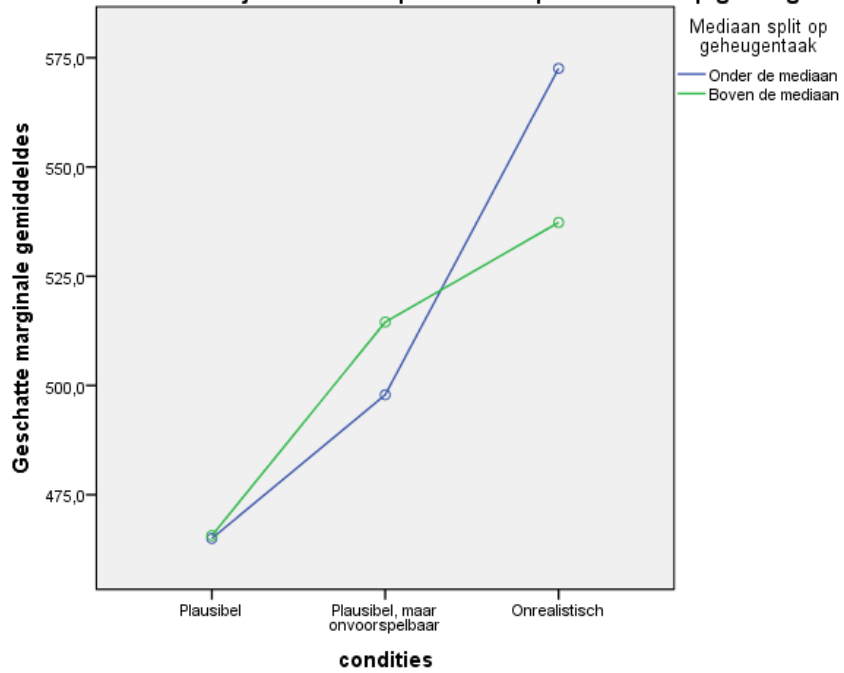
a

*Gemiddelden met verschillende superscripten verschilden significant.

In totaal hadden de volwassenen in de plausibele, maar onvoorspelbare conditie de meeste vragen goed (95.7%, $SD = .20$). De participanten hadden de minste vragen goed in de onrealistische conditie, namelijk 95.5% ($SD = .21$) van de vragen. In totaal hadden de volwassenen 95.6% ($SD = .21$) van de vragen correct beantwoord. Via een Chi-kwadraat toets werd er gecontroleerd voor significante verschillen tussen de drie condities wat betreft de responses op de vragen van de hoofd leestaak. Er werden echter geen significante verschillen gevonden tussen de drie verschillende condities ($X^2 = 1.10, p = .29$; $X^2 = .95, p = .33$; $X^2 = .10, p = .75$).

Om de relatie tussen de drie verschillende condities en de invloed van de geheugencapaciteit van de participanten te onderzoeken werd er tijdens dit onderzoek gebruik gemaakt van de Repeated Measures ANOVA met de Greenhouse-Geisser correctie. Er werd echter geen significante effect gevonden van de geheugencapaciteit op de gemiddelde reactietijden bij de drie verschillende condities ($F(1.27, 25.36) = .96, p = .36$). In Grafiek 1 en Tabel 3 zijn de gemiddelde reactietijden te zien per conditie per score op de geheugentaak per groep.

Gemiddelde reactietijden bekeken per conditie per resultaat op geheugentaak



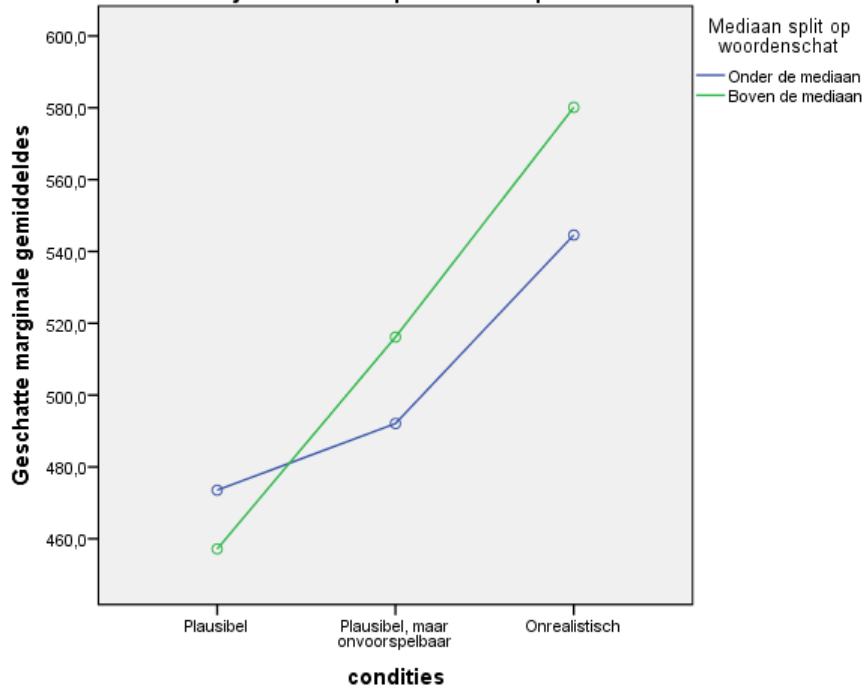
Grafiek 1: De gemiddelde reactietijden bij de verschillende condities per geheugentaak groep (De twee groepen: onder de mediaan en boven de mediaan).

Tabel 3: *Paarsgewijze vergelijking tussen de drie verschillende condities (Plausibele, Plausibele, maar onvoorspelbare en Onrealistische conditie) per score op de geheugentaak.*

	Conditie	<i>M(ms)</i>	<i>SD(ms)</i>
Onder de mediaan bij variabele werkgeheugen	Plausibel	467.17	11.93
	Plausibele, maar onvoorspelbaar	495.65	12.41
	Onrealistisch	564.65	22.05
Boven de mediaan bij variabele werkgeheugen	Plausibel	471.29	15.79
	Plausibele, maar onvoorspelbaar	499.57	16.42
	Onrealistisch	533.28	29.16

Om de relatie tussen de drie verschillende condities en de invloed van woordenschat te onderzoeken werd er tijdens dit onderzoek gebruik gemaakt van de Repeated Measures ANOVA met de Greenhouse-Geisser correctie. Uit de resultaten kwam naar voren dat er geen significante relatie werd gevonden tussen de verschillende condities en het niveau van de woordenschat van de participanten ($F(1.22, 24.47) = .57, p = .49$). In Grafiek 2 en in Tabel 4 zijn de gemiddelde reactietijden te zien per conditie per niveau van woordenschat.

Gemiddelde reactietijden bekeken per conditie per niveau van de woordenschat.



Grafiek 2: De gemiddelde reactietijden bij de verschillende condities per woordenschat groepen (De twee groepen: onder de mediaan en boven de mediaan).

Tabel 4: Paarsgewijze vergelijking tussen de drie verschillende condities (Plausibele, Plausibele, maar onvoorspelbare en onrealistische conditie) per niveau van woordenschat.

	Conditie	$M(ms)$	$SD(ms)$
Onder de mediaan bij variabele woordenschat	Plausibel	473.52	12.80
	Plausibele, maar onvoorspelbaar	492.09	13.31
	Onrealistisch	544.57	24.08
Boven de mediaan bij variabele woordenschat	Plausibel	462.84	14.02
	Plausibele, maar onvoorspelbaar	503.05	14.58
	Onrealistisch	563.65	26.37

Tijdens de analyse werd bij de volwassenen alleen significant verschil gevonden tussen alle drie de verschillende soorten condities. Werkgeheugen en woordenschat bleken geen invloed uit te oefenen op de reactietijden van de drie verschillende condities. De volwassenen hadden in totaal 95.6% ($SD = .21$) van de vragen correct beantwoord. Ze hadden de meeste vragen goed in de plausibele, maar onvoorspelbare conditie en de minst aantal vragen goed in de onrealistische conditie. Er was echter geen sprake van significant verschil tussen de drie verschillende condities wat betreft de responses op de vragen bij de hoofd leestaak.

Experiment 2 – De kinderen

Participanten. De twee basisscholen die deelnamen werden via de mail en per telefoon benaderd. Allebei de scholen bevonden zich in de omgeving rondom Leiden. Voordat de kinderen deelnamen aan het onderzoek moesten de ouders een toestemmingsformulier ondertekenen voor hun kinderen. De gemiddelde leeftijd van de kinderen was 9.8 jaar ($SD = .50$). In totaal namen 30 kinderen deel aan het onderzoek waarvan er 14 jongens en 16 meisjes waren.

Materialen. De materialen waren dezelfde zoals in Experiment 1 werd beschreven.

Peabody Picture Vocabulary Test. Overeenkomstig met experiment 1 werd de receptieve kennis van woorden via de PPVT nader onderzocht, maar werden set 7 tot en met set 17 gebruikt voor de kinderen. Tijdens deze test kregen de participanten een boekje voor zich en werd aan hem of haar gevraagd deze te openen. Samen met de participanten werden de instructies doorgenomen. Bij elk item kregen de participanten een woord te zien. Deze werd door de onderzoeker opgelezen waarna de leerlingen aan moesten geven welke afbeelding bij het woord het beste paste door het cijfer dat naast het plaatje stond hardop te zeggen. Wanneer de leerlingen negen of meer fouten binnen een set maakten dan werd de set wel afgerond, maar werd de PPVT na de desbetreffende set afgebroken. De scoringprocedure verliep hetzelfde als in experiment 1.

Sentence span. De Sentence Span was hetzelfde en werd hetzelfde afgenomen zoals in experiment 1.

Cito scores en begrijpen lezen scores. De leerkrachten werden benaderd voor de citoscores van begrijpend lezen en technisch lezen van de kinderen die deelnamen aan het onderzoek. Scores met numerieke aantallen en de scores van A-E van zowel begrijpend lezen als technisch lezen werden tijdens het onderzoek meegenomen. Waarbij A de hoogste score was en E de laagste score. Deze citoscores werden als achtergrond variabelen meegenomen tijdens het experiment. Dit geeft een indicatie van hoe ver de leerlingen in hun ontwikkeling waren wat betreft het onderdeel begrijpend lezen en technisch lezen.

Procedure. De leerlingen werden individueel getest en uit de klas gehaald naar een omgeving waar geen afleidingen konden plaatsvinden. Nadat een leerling zijn deelname succesvol afrondde, moesten ze de volgende leerling roepen en die kwam zelf naar het lokaal toe waar het onderzoek plaats vond. De leerlingen kregen een introductie en uitleg over wat zij allemaal gingen doen tijdens het experiment. Eerst werd de SSM afgenomen bij de participanten en vervolgens de PPVT. Als laatst werd bij de proefpersonen de hoofd leestaak afgenomen. Als de participanten op de helft waren van het leestaakje mochten ze een pauze inlassen als ze dat wilden. Ook dit experiment had een tijdsspan van 45 tot 50 minuten.

Data-analyse

De analyse was hetzelfde als in experiment 1, maar er werd tijdens de data-analyse ook een correlatie berekend tussen de citoscores (scores met numerieke aantallen en scores van A-E van zowel begrijpend lezen als technisch lezen) van de kinderen en de verschilcores van de drie verschillende condities. Er werden in totaal drie verschillende variabelen berekend door SPSS. Ten eerste werd de verschilscore van de plausibele min de plausibele, maar onvoorspelbare conditie berekend. Vervolgens werden de verschilscore van de plausibele score

min de onrealistische conditie en de verschilscore van de plausibele, maar onvoorspelbare en de onrealistische conditie berekend.

Bij alle verschillende toetsen is er een data-inspectie uitgevoerd om te controleren op eventuele uitbijters en/of missende waarden. In een Excel bestand werd de range van de reactietijden bekeken en gecheckt of er sprake was van extreme waarden. Alle waarden die buiten de range 200 – 4000 vielen werden tijdens de data-analyse uit de data gefilterd. Daarnaast werden de reactietijden, waarbij de participanten niet het correcte antwoord hadden gegeven op de vraag, ook uit de data gefilterd. Er werden in totaal 125 reactietijden uit de data gefilterd.

Resultaten – De kinderen

Er werd tijdens de data-inspectie zes uitbijters gevonden die uit de data gefilterd werden. Tijdens de data-analyse werd er een significant verschil gevonden tussen de drie verschillende condities ($F(1.61, 37.07) = 17.25, p < .01, \eta^2 = .43$). Tabel 5 geeft het significante verschil weer tussen de drie verschillende condities (de plausibele, plausibele, maar onvoorspelbare en onrealistische conditie) dat nader werd onderzocht via een paarsgewijze vergelijking. Er werd een significant verschil gevonden tussen de plausibele conditie en onrealistische conditie ($M = -153.30, SD = 35.63, p < .01$). Daarnaast werd er ook een significant verschil gevonden tussen de plausibele, maar onvoorspelbare en onrealistische conditie ($M = -144.05, SD = 26.87, p < .01$). Aangenomen kan worden dat de participanten gemiddeld genomen in de onrealistische conditie hogere reactietijden lieten zien dan de plausibele en plausibele, maar onvoorspelbare condities. Daarnaast lieten de participanten gemiddeld genomen wel lagere reactietijden zien in de plausibele dan in de plausibele, maar onvoorspelbare conditie, maar dit verschil was niet significant.

Tabel 5: *Paarsgewijze vergelijking tussen de drie verschillende condities (Plausibele, Plausibele, maar onvoorspelbare en Onrealistische conditie).*

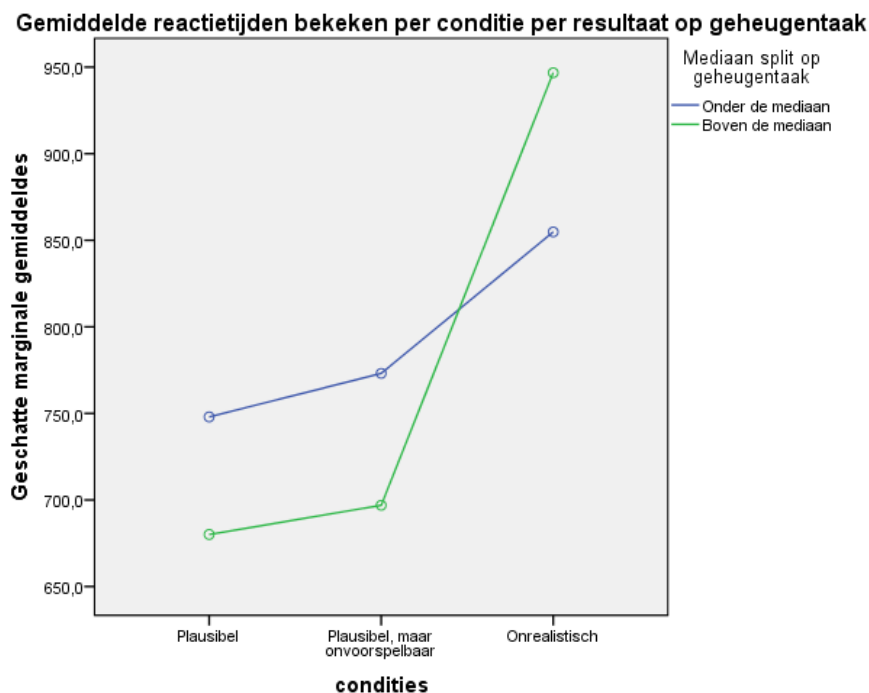
Plausibel		<i>Plausibele, maar onvoorspelbaar</i>		<i>Onrealistisch</i>	
<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>
710.47	26.93	719.73 ^a	27.7	863.78	39.32
a			3	b	

*Gemiddelden met verschillende superscripten verschilden significant.

In totaal hadden de kinderen in de plausibele, maar onvoorspelbare en onrealistische conditie de meeste vragen goed (92%, $SD = .27$). Ze hadden echter maar één vraag minder goed in de plausibele conditie. In totaal hadden de kinderen 92% ($SD = .27$) van de vragen correct beantwoord. Via een Chi-kwadraat toets werd er gecontroleerd voor significante verschillen tussen de drie condities wat betreft de responses op de vragen van de hoofd leestaak. Er werden echter geen significante verschillen gevonden tussen de drie verschillende condities ($X^2 = .03, p = .86$; $X^2 = .22, p = .88$; $X^2 = .73, p = .39$).

Om de relatie tussen de drie verschillende condities en de invloed van de werkgeheugencapaciteit van de participanten te onderzoeken werd er tijdens dit onderzoek gebruik gemaakt van de Repeated Measures ANOVA met de Greenhouse-Geisser correctie. Er werd een significante interactie gevonden tussen de werkgeheugencapaciteit en conditie ($F(1.68, 36.87) = 3.79, p < .05$). Dit significante effect werd nader onderzocht door de Repeated Measures ANOVA nogmaals uit te voeren voor de twee groepen apart (de groep die onder de mediaan en de groep die boven de mediaan scoorden). Er werd geen significant effect van conditie gevonden voor de participanten met een laag werkgeheugencapaciteit ($F(1.24, 18.64) = 1.44, p = 0.25$). Tussen de participanten die boven de mediaan scoorden qua

geheugencapaciteit en de verschillende condities werd er wel een significante effect gevonden ($F(1.26, 16.33) = 16.36, p < .01$). Tabel 6 weergeeft deze significante relatie tussen de drie verschillende condities en een hoger werkgeheugencapaciteit. Er was sprake van een significant gemiddeld verschil tussen de plausibele en onrealistische conditie ($M = -313.58, SD = 76.43, p < .01$) en tussen de plausibele, maar onvoorspelbare en onrealistische conditie ($M = -280, SD = 63.04, p < .01$). Aangenomen kan worden dat een hoger werkgeheugencapaciteit invloed uitoefent op het significant verschil tussen de plausibele en onrealistische conditie en tussen de plausibele, maar onvoorspelbare en onrealistische conditie. In Grafiek 3 zijn de gemiddelde reactietijden te zien per conditie per score per werkgeheugengroep.



Grafiek 3: De gemiddelde reactietijden bij de verschillende condities per geheugentaak groep (De twee groepen: onder de mediaan en boven de mediaan).

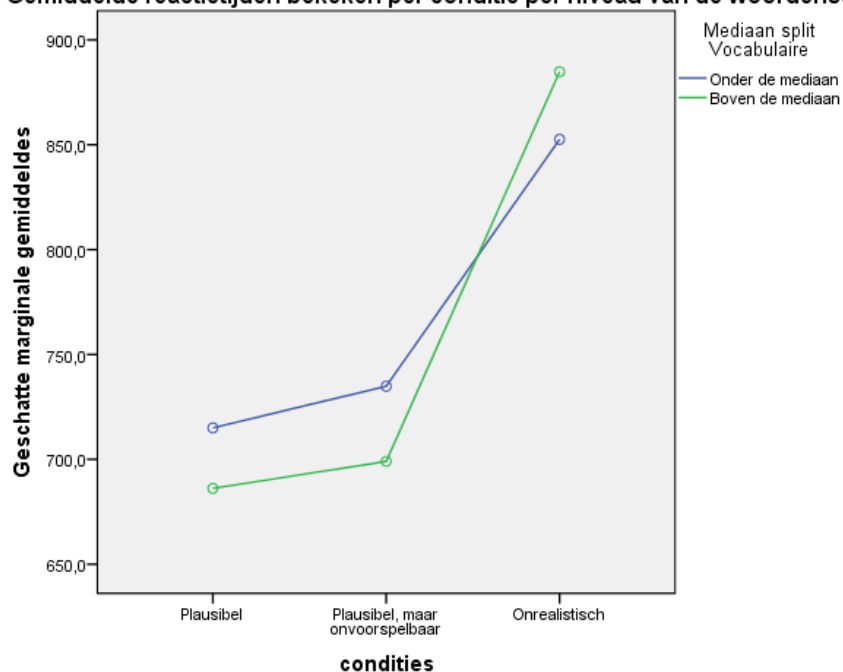
Tabel 6: *Paarsgewijze vergelijking tussen de drie verschillende condities (Plausibele, Plausibele, maar onvoorspelbare en onrealistische conditie) met alleen de participanten die boven de mediaan scoorden.*

Plausibel		<i>Plausibele, maar onvoorspelbaar</i>		<i>Onrealistisch</i>	
<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>
695.39	31.01	728.97 ^a	41.2	1008.97 ^b	86.16
^a			7		

*Gemiddelden met verschillende superscripten verschilden significant.

Om de relatie tussen de drie verschillende condities en de invloed van woordenschat te onderzoeken werd er tijdens dit onderzoek gebruik gemaakt van de Repeated Measures ANOVA met de Greenhouse-Geisser correctie. Uit de resultaten kwam naar voren dat er geen significante relatie werd gevonden tussen de verschillende condities en het niveau van de woordenschat van de participanten ($F(1.66, 36.54) = 2.47, p = .11$). In Grafiek 4 en in Tabel 7 zijn de gemiddelde reactietijden te zien per conditie per niveau van woordenschat.

Gemiddelde reactietijden bekeken per conditie per niveau van de woordenschat



Grafiek 4: De gemiddelde reactietijden bij de verschillende condities per woordenschat groepen (De twee groepen: onder de mediaan en boven de mediaan).

Tabel 7: Paarsgewijze vergelijking tussen de drie verschillende condities (Plausibele, Plausibele, maar onvoorspelbare en onrealistische conditie) per niveau van woordenschat.

Factor (I)	Factor (J)	<i>M</i>	<i>SD</i>
Onder de mediaan bij variabele woordenschat	Plausibel	714.80	38.92
	Plausibele, maar onvoorspelbaar	713.69	40.05
	Onrealistisch	809.05	54.42
Boven de mediaan bij variabele woordenschat	Plausibel	706.14	38.92
	Plausibele, maar onvoorspelbaar	725.77	40.05
	Onrealistisch	918.51	54.42

Als laatste werden ook de citoscores tijdens de data-analyse als achtergrondvariabelen meegenomen. Er werden correlaties berekend tussen de verschillen van de verschillende condities en de citoscores. Tijdens de data-inspectie werden bij de verschillen van de plausibele min de plausibele, maar onvoorspelbare conditie en de citoscores zes uitbijters gevonden. Bij de verschillen van de plausibele min de onrealistische condities en de citoscores werden ook zes uitbijters gevonden. Als laatste werd bij de verschillen van de plausibele, maar onvoorspelbare en onrealistische conditie in totaal acht uitbijters gevonden. In totaal waren er twee missende waarden in de data en deze werden, net zoals de gevonden uitbijters, uit de data gefilterd. Tabel 8 geeft weer dat er geen significante correlatie was tussen de verschillende citoscores en de verschillen van de plausibele min de plausibele, maar onvoorspelbare conditie ($r = -.18, N = 22, p = .42; r = .23, N = 23, p = .29$). Er werd ook geen significante correlatie gevonden tussen de verschillende citoscores en de verschillen van de plausibele min de onrealistische conditie ($r = -.11, N = 22, p = .62; r = -.10, N = 23, p = .66$). Er werd echter wel een significante correlatie gevonden tussen de citoscores van begrijpend lezen (De citoscore met numerieke aantallen en de citoscore gescoord van A tot E) en de verschillen van de plausibele, maar onvoorspelbare min de onrealistische conditie ($r = -.61, N = 20, p < .01; r = -.50, N = 20, p < .05$). Scatterplots gaven aan dat naarmate de numerieke score van begrijpend lezen bij de participanten toenam des te hoger het verschil tussen de plausibele, maar onvoorspelbare en de onrealistische conditie werd. Voor de citoscore van A tot E hield de correlatie in dat naarmate de participanten lager scoorden op de cito, ook een lagere verschillen lieten zien tussen de twee condities.

Tabel 8: *Correlaties tussen de verschillen van de verschillende condities en de citoscores van begrijpend lezen en technisch lezen. Verschillen hielden in dat de gemiddelde reactietijden van de verschillende condities van elkaar afgetrokken werden. In het geval van verschillen P-NP hield dit in dat de gemiddelde reactietijd van de plausibele, maar onvoorspelbare conditie(NP) werd afgetrokken van de plausibele conditie (P). In het geval van verschillen P-O hield dit in dat de gemiddelde reactietijd van de onrealistische conditie(O) werd afgetrokken van de plausibele conditie (P).*

		Citoscore	Citoscore	Citoscore	Citoscore
		Begrijpend	Begrijpend	Technisch	Technisch
		lezen.	lezen (A-E)	lezen	lezen (A-E)
Verschijscore	<i>r</i>	-.18	.32	.26	.08
P-NP	<i>p</i>	.42	.25	.25	.71
Verschijscore	<i>r</i>	-.11	.06	-.07	-.12
P-O	<i>p</i>	.62	.78	.77	.60
Verschijscore	<i>r</i>	-.61**	.50*	-.05	.13
NP – O	<i>p</i>	.00	.03	.85	.58

** $p < .01$ (tweezijdig).

* $p < .05$ (tweezijdig)

Tijdens de data-analyse bij de kinderen werd er geen significant verschil gevonden tussen de twee plausibele condities. Aangenomen kan worden dat een hoger werkgeheugencapaciteit een significant verschil veroorzaakt tussen de plausibele en onrealistische conditie en tussen de plausibele, maar onvoorspelbare en onrealistische conditie. Er werd geen significant verschil gevonden tussen woordenschat en conditie tijdens de data-analyse. Eén correlatie werd gevonden tussen de citoscores van begrijpend lezen en de verschillen van de plausibele, maar onvoorspelbare en onrealistische conditie.

Discussie

Tijdens het huidige onderzoek werd onderzocht hoe volwassenen en kinderen verschillen in het maken van voorspellende inferenties. Daarnaast werd ook gekeken welke

eventuele achtergrondvariabelen hier invloed op zouden kunnen hebben zoals woordenschat en de werkgeheugencapaciteit van de participanten. Zoals werd verwacht lieten zowel volwassenen als kinderen zien dat ze voorspellende inferenties maakten tijdens het experiment. Volgens verwachting lieten kinderen verschillen zien in het maken van voorspellende inferenties in vergelijking met de volwassenen. Bij de kinderen was er namelijk geen significant verschil tussen de twee plausibele condities. Tijdens het experiment vonden de kinderen het moeilijk om hier onderscheid tussen te maken. Ook volgens verwachting waren er hogere reactietijden te zien in de plausibele, maar onvoorspelbare conditie vergeleken met de andere twee condities. De plausibele, maar onvoorspelbare zinnen kostten meer verwerkingstijd bij zowel volwassenen als kinderen. Wat betreft de achtergrondvariabelen werd er bij de volwassenen geen enkele invloed gevonden op het maken van voorspellende inferenties. Werkgeheugencapaciteit, maar niet woordenschat, had invloed op het maken van voorspellende inferenties. Kinderen met een hoog werkgeheugencapaciteit maakten beter onderscheid tussen de plausibele en onrealistische conditie en tussen plausibele, maar onvoorspelbare en onrealistische conditie. Daarnaast was er ook een correlatie tussen de citoscores op begrijpend lezen en het maken van voorspellende inferenties.

Concluderend uit de resultaten kan gezegd worden dat zowel volwassenen als kinderen voorspellende inferenties maken tijdens het lezen van teksten. Dit komt overeen met voorafgaand onderzoek van Benau et al. (2011) en Van Berkum et al. (2005). Waar kinderen wel in verschilden met volwassenen was dat kinderen geen onderscheid leken te maken tussen de plausibele mogelijkheid en de plausibele, maar onvoorspelbare mogelijkheid. Ergens is er iets nog niet volledig ontwikkeld wat ervoor zorgt dat kinderen geen onderscheid tussen deze twee plausibele condities maken terwijl dit bij volwassenen wel het geval is. Het kan zijn dat kinderen geen onderscheid tussen de plausibele condities maken, omdat beide zinnen mogelijke opvolgingen zijn. Daarnaast hadden de volwassenen gemiddeld genomen een snellere respons

dan kinderen. Dus het maken van voorspellende inferenties is al verder ontwikkeld bij volwassenen waardoor de volwassenen minder verwerkingstijd nodig hebben (Atchley et al., 2005; Benau et al., 2011). De resultaat van Benau et al. (2011) werd in dit onderzoek ook bevestigd, namelijk dat de hoogste reactietijden waren in de plausibele, maar onvoorspelbare conditie. Dit kan zijn doordat het nog steeds mogelijk is in de context, maar niet het verwachte gevolg is. Dit heeft als gevolg dat de plausibele, maar onvoorspelbare conditie meer verwerkingstijd kost bij de participanten.

Werkgeheugencapaciteit, maar niet woordenschat, had invloed op het maken van voorspellende inferenties. Kinderen met een hoog werkgeheugencapaciteit maakten beter onderscheid tussen de plausibele en onrealistische conditie en tussen plausibele, maar onvoorspelbare en onrealistische conditie. In eerder onderzoek zijn ook soortgelijke resultaten gevonden, maar met name vond deze onderzoeken plaats met volwassenen (Ottens en van Berkum, 2009; Calvo, 2001). Volwassenen lieten in het huidige onderzoek echter geen significante interactie zien tussen de werkgeheugencapaciteit en het maken van voorspellende inferenties. Dit kan aangeven dat bij kinderen een hoger werkgeheugencapaciteit een interactie vertoont met het maken van voorspellende inferenties, omdat een hoger werkgeheugencapaciteit ondersteuning biedt bij het onderscheid maken tussen de verschillende condities. Vanwege de resultaten zou meer onderzoek nodig moeten zijn om de precieze rol van werkgeheugen te onderzoeken in het maken van voorspellende inferenties.

Tegen de verwachtingen in werd er geen interactie gevonden tussen het woordenschat niveau en het maken van voorspellende inferenties. Dit kan veroorzaakt zijn door het feit dat er in voorafgaand onderzoek alleen een indirecte relatie is gevonden tussen het woordenschat niveau en het maken van voorspellende inferenties. Zoals door Singer et al. (1992) beweerd werd dat onbekendheid met woorden druk zou kunnen leggen op het werkgeheugen waardoor het lastiger wordt om voorspellende inferenties te leggen (Singer et al., 1992). Toekomstig

onderzoek zou deze indirecte relatie nader moeten onderzoeken om een goede conclusie hierover te kunnen trekken. In het huidige onderzoek werden geen indirecte relaties onderzocht bij de achtergrondvariabelen.

Beperkingen en toekomstige implicaties

Het onderzoek bevatte meerdere beperkingen, waaronder de beperking dat toekomstig onderzoek zich meer moet focussen op longitudinaal onderzoek en/of hersenstudies om het mechanisme van het maken van voorspellende inferenties nader te onderzoeken. Het huidige onderzoek deed dit wel door verschillende leeftijdsgroepen met elkaar te vergelijken, maar er is nog veel onduidelijk over de echte ontwikkeling van het mechanisme van het maken van voorspellende inferenties.

Daarnaast vonden kinderen vaak de hoofd leestaak tijdens dit onderzoek te langdradig en kostte dit taakje hun veel moeite om te voltooien. Soms moest de onderzoeker tijdens het taakje het desbetreffende kind eraan te herinneren door te gaan met het taakje in plaats van de zin te bespreken met de onderzoeker. Dit heeft in de data gezorgd voor een aantal extreme waardes. Iets interessants moet aangeboden kunnen worden in de pauze waardoor kinderen meer enthousiasme krijgen om vervolgens weer door te gaan met het taakje. Een afleiding werd tijdens de hoofd leestaak echter niet aangeboden door de onderzoeker.

Als laatste beperking was tijdens dit onderzoek het onderzoeken van de relatie tussen woordenschat en de drie verschillende condities (plausibel, plausibele, maar onvoorspelbaar en onrealistisch). In dit onderzoek werd gebruik gemaakt van de PPVT waarbij, ook als de participanten het niet wisten, een plaatje werd gekozen die het beste bij het woord leek te passen. Afgevraagd kan worden of dit echt een goede indicatie is van woordenschat aangezien de participanten ook gewoon goed kunnen gokken of bij een plaatje niet goed kunnen zien wat het is, waardoor ze maar een ander plaatje kiezen. Dit kan ook de resultaten van het experiment beïnvloeden. Een voorstel voor een andere test van woordenschat kan zijn een woord opnoemen

en daar antwoordmogelijkheden bij geven waarvan één de juiste omschrijving is. Of de participanten het woord zelf laten omschrijven en met een aantal onderzoekers bespreken welke steekwoorden goed worden gerekend en welke antwoorden afgekeurd worden.

Conclusie

Tijdens dit experiment werden volwassenen en kinderen blootgesteld aan drie taken, namelijk de Sentence Span Measurement, Peabody Picture Vocabulary Test en de hoofd leestaak. Er werd gekeken of de volwassenen en kinderen verschillen lieten zien in het maken van voorspellende inferenties en wat voor invloeden de achtergrondvariabelen werkgeheugencapaciteit en woordenschat hadden op het maken van voorspellende inferenties. Er werden een aantal belangrijke resultaten gevonden. Als eerste werd geconcludeerd dat zowel volwassenen als kinderen voorspellende inferenties maakten tijdens het experiment. Kinderen maakten echter geen significant onderscheid tussen de twee plausibele condities. Dit houdt in dat kinderen toch informatie anders lijken te verwerken dan volwassenen. Er is dus iets in het proces van het maken van voorspellende inferenties wat nog niet volledig ontwikkeld is bij kinderen in vergelijking met de volwassenen in dit experiment. Ook lieten volwassenen snellere responses zien dan kinderen. Wat aangeeft dat volwassenen het proces van het maken van voorspellende inferenties al verder ontwikkeld hebben waardoor de voorspellende inferenties minder verwerkingstijd kostten.

Als tweede belangrijke resultaat werd gevonden dat werkgeheugencapaciteit, maar niet woordenschat, invloed had op het maken van voorspellende inferenties. Kinderen met een hoog werkgeheugencapaciteit maakten beter onderscheid tussen de plausibele en onrealistische conditie en tussen plausibele, maar onvoorspelbare en onrealistische conditie. Dus de werkgeheugencapaciteit bleek alleen bij kinderen een rol te spelen in het maken van voorspellende inferenties. Er werden geen significante interacties gevonden tussen het woordenschat niveau en het maken van voorspellende inferenties. Dit kan zijn omdat er sprake

kan zijn van een indirecte relatie tussen woordenschat en het maken van voorspellende inferenties. Onbekendheid met woorden kan druk leggen op het werkgeheugencapaciteit bij het maken van voorspellende inferenties. Meer toekomstig onderzoek is nodig die het proces van het maken van voorspellende inferenties verder onderzoekt en zo kan verklaren wat de verschillen tussen volwassenen en kinderen veroorzaakt bij het maken van voorspellende inferenties.

Literatuurlijst

- Atchley, R. A., Rice, M. L., Betz, S. K., Kwasny, K. M., Sereno, J. A., & Jongman, A. A. (2005). Comparison of semantic and syntactic event related potentials generated by children and adults. *Brian and Language*, 99, 236-246. DOI:10.1016/j.bandl.2005.08.005.
- Baddeley, A. (1992). Working Memory. *Science*, 255, 556-559. DOI: 10.1126/science.1736359.
- Benau E. M., Morris J., & Couperus, J. W. (2011). Semantic Processing in Children and Adults: Incongruity and the N400. *J Psycholinguist Res*, 40, 225-239. DOI: 10.1007/s10936-011-9167-1.
- Calvo, M. G. (2004). Relative contribution of vocabulary knowledge and working memory span to elaborative inferences in reading. *Learning and Individual Differences*, 15, 53-65. DOI:10.1016/j.lindif.2004.07.002.
- DeLong, K. A., Urbach, T. P., & Kutas, M. (2005). Probabilistic word pre-activation during language comprehension inferred from electrical brain activity. *Nature Neuroscience*, 8, 1117-1121. DOI:10.1038/nn1504.
- Dunn, D. M., & Dunn, L. M. (1959). *Peabody Picture Vocabulary Test—Third Edition*. 1959-2007; published by Pearson, 19500 Bulverde Road, San Antonio, TX 78259.
- Kutas, M., & Hillyard, S. A. (1980). Reading senseless sentences: Brain potentials reflect semantic incongruity. *Science*, 207, 203-205. Retrieved from <http://dx.doi.org/10.1126/science.7350657>.
- Otten, M., & van Berkum, J. J. A. (2009). Does working memory capacity affect the ability to predict upcoming words in discourse? *Brain Research*, 1291, 92-101. DOI:10.1016/j.brainres.2009.07.042.

- Schlichting, J. E. P. T. (2005). Peabody Picture Vocabulary Test III (PPVT-III-NL), Nederlandse versie. Amsterdam: Harcourt Test Publishers.
- Swanson, H. L., Cochran, K. F., & Ewers, C. A. (1989). Working memory in skilled and less skilled readers. *Journal of abnormal child psychology*, *17*, 145-156.
- Van Berkum, J.J.A. (2010). The brain is a prediction machine that cares about good and bad: Any implication for neuropragmatics? *Italian Journal of Linguistics*. *22*.
- Van Berkum, J. J. A., Hagoort, P. & Brown, C. M. (1999). *Journal of Cognitive Neuroscience*, *11*, 657-671. Retrieved from <http://dx.doi.org/10.1162/089892999563724>.
- Van Berkum, J. J. A., Brown C. M., Zwitserlood P., Kooijman V., & Hagoort, P. (2005). Anticipating upcoming words in discourse: Evidence from ERPs and reading times. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, & Cognition* *31*. 443-467. Retrieved from <http://dx.doi.org/10.1037/0278-7393.31.3.443>.