



Universiteit Utrecht  
Faculteit Sociale Wetenschappen  
Master Kinder- en Jeugdpsychologie

# Het loslaten van verwachtingen tijdens de taalverwerking door jonge kinderen

Eline van der Hooft

22 juni 2015

Begeleider: Dr. S. Brouwer

Tweede beoordelaar: Dr. A. Menting

## Abstract

In daily life children and adults make precise predictions about the course of a spoken sentence (e.g., Altman & Kamide, 1999). The sentence ‘The boy eats the big ...’ is quite predictive for the word ‘cake’. Unfortunately, sentences do not always continue as expected. This research examines how children respond when their expectations are violated by a semantically incongruent word at the end of the sentence (e.g., ‘tree’). In addition, this research investigates whether recovery from prediction correlates with the receptive vocabulary. 27 Monolingual children in the age of 4 to 6 years participated in this research. Recovery from prediction was measured by using an eye-tracker. In the eye-tracking task, children heard a congruent or incongruent sentence while seeing two pictures on the screen that matched the endings of these sentences. The receptive vocabulary was measured with the Peabody Picture Vocabulary Test. The results of this research shows that children are able to recover from prediction. Moreover, children with higher receptive vocabulary levels were better able to recover than children with lower receptive vocabulary levels. Thus, children’s expectations are flexible and children are able to adapt to the reality around them.

In het dagelijks leven maken kinderen en volwassenen snel en nauwkeurig interpretaties over het verloop van een gesproken zin (bijv. Altman & Kamide, 1999). Zo is de zin ‘De jongen eet de grote ...’ behoorlijk voorspellend voor het woord ‘taart’. Echter, zinnen verlopen niet altijd zoals verwacht. Dit onderzoek kijkt naar hoe kinderen reageren wanneer hun verwachting geschonden wordt door een woord dat semantisch incongruent is met de rest van de zin (bijvoorbeeld ‘boom’). Daarnaast is gekeken naar de invloed van de receptieve woordenschat op het loslaten van verwachtingen. Aan het onderzoek deden 27 eentalige kinderen in de leeftijd van 4 tot en met 6 jaar mee. Voor het meten van het loslaten van verwachtingen is een *eye-tracker* gebruikt. In de *eye-tracking* taak werden congruente en incongruente zinnen aangeboden, terwijl er twee plaatjes (één congruent en één incongruent) op het scherm werden getoond. Voor het meten van de receptieve woordenschat is de *Peabody Picture Vocabulary Test* afgenomen. Uit het onderzoek komt naar voren dat kinderen hun verwachtingen loslaten wanneer deze geschonden worden. Bovendien is gebleken dat kinderen met een grotere receptieve woordenschat hun verwachting sneller loslaten dan kinderen met een kleinere receptieve woordenschat. Er kan geconcludeerd worden dat kinderen flexibel om kunnen gaan met nieuwe taalinput en in staat zijn om zich aan te passen aan de werkelijkheid om hen heen.

## Inleiding

In een gesprek moet een luisteraar begrijpen wat een spreker heeft gezegd. Dit is een lastige taak, want hiervoor moet een woord geselecteerd worden uit de mentale woordenlijst van ongeveer 50.000 woorden. Maar sommige gesproken zinnen geven al vroeg een indicatie hoe ze waarschijnlijk verder zullen gaan. Een zin zoals ‘De jongen eet de grote ... ’ is behoorlijk voorspellend voor het woord *taart*. Het werkwoord *eten* geeft informatie over het daaropvolgende zelfstandige naamwoord, namelijk iets wat eetbaar is. Als de zin inderdaad verder gaat met het voorspelde woord, bespaart dat de luisteraar een hoop (taalbegrips-) werk (bijv. Elman, 1990, Misyak, Christiansen & Tomblin, 2010). Goede voorspelvaardigheden zijn daarom belangrijk. Volwassenen hebben aangetoond dat zij snel en nauwkeurig in staat zijn om woorden te voorspellen (bijv. Altmann & Kamide, 1999). Voorspelvaardigheden zijn ook bij kinderen onderzocht. Uit verschillende onderzoeken komt naar voren dat kinderen, net als volwassenen, goed in staat zijn om met de informatie uit de zin de rest van de zin te voorspellen (bijv. Fernald, Pinto, Swingley, Weinberg & McRoberts, 1998; Swingley, Pinto & Fernald, 1999; Borovsky, Elman & Fernald, 2012; Mani & Huettig, 2012). In de literatuur wordt voor het meten van voorspelvaardigheden gebruik gemaakt van een *eye-tracker*, waarbij kinderen een gesproken zin horen en een aantal plaatjes zien op een scherm, waarvan minstens één plaatje inhoudelijk past bij de zin (Cooper, 1974; Tanenhaus, Spivey-Knowlton, Eberhard & Sedivy, 1995; Huettig, Rommers & Meyer, 2011). Een zin loopt echter niet altijd af met het voorspelde woord. Het is daarom interessant om te kijken naar de reactie van kinderen wanneer hun verwachting geschonden wordt. Dus wanneer een zin met een ander, niet passend woord eindigt dan in eerste instantie gedacht. In het huidige onderzoek staat de vraag centraal hoe kinderen reageren wanneer hun verwachting over het zelfstandig naamwoord niet overeenkomt met de werkelijkheid.

Vorig onderzoek heeft aangetoond dat kinderen vanaf twee jaar al in staat zijn om te voorspellen tijdens taalverwerking (Fernald et al., 1998). De kinderen in dit onderzoek hoorden zinnen als ‘Waar is de bal?’. Tegelijkertijd zagen ze twee plaatjes van bekende objecten op een beeldscherm (bijv. *bal* en *schoen*). Met een *eye-tracking* apparaat werden de oogbewegingen gemeten. De kinderen van twee jaar keken al naar het passende plaatje (*bal*) voordat het hele woord uitgesproken was. Dit in tegenstelling tot kinderen van 15 maanden oud die pas naar het passende plaatje keken nadat het hele woord uitgesproken was. Deze bevindingen werden bevestigd door het onderzoek bij tweetaligen van Mani en Huettig (2012). Ook oudere kinderen blijken goed te kunnen voorspellen tijdens de verwerking van

taal. Borovsky et al. (2012) concludeerden dat kinderen (van drie tot en met tien jaar) gebruik maken van de informatie uit het werkwoord om het zelfstandige naamwoord te voorspellen. De voorspelvaardigheden van de kinderen verschilden niet met leeftijd. Geconcludeerd kan worden dat kinderen, vanaf twee jaar, in staat zijn om tijdens het horen van de zin woorden te voorspellen op basis van informatie uit de zin.

Het is nu interessant om te kijken naar de reactie van kinderen wanneer hun voorspelling over het verloop van de zin niet uitkomt. Hersenstudies wijzen uit dat kinderen een elektrofysiologische reactie laten zien wanneer een zin eindigt op een zelfstandig naamwoord dat niet overeenkomt met hun verwachting (bijv. Friedrich & Friederici, 2005). Een voorbeeld hiervan is de zin ‘De jongen eet de grote boom’. Het woord *boom* is hier semantisch incongruent met het werkwoord *eten*. Daarom wordt dit een incongruent einde genoemd. Dit in tegenstelling met een semantisch congruent einde van de zin, bijvoorbeeld ‘De jongen eet de grote *taart*’. Kinderen laten dus een elektrofysiologische reactie zien wanneer de zin eindigt met het woord *boom*, in plaats van het voorspelde woord *taart*.

Naast elektrofysiologische studies, waarbij de hersenreacties van kinderen worden gemeten, is er ook één onderzoek gedaan naar de oogbewegingen van kinderen wanneer hun verwachting geschonden wordt. Brooks en Lew-Williams (2014) onderzochten kinderen in de leeftijd van 36 tot 48 maanden en gebruikten daarbij het *looking-while-listening paradigm*, waarbij de kinderen een gesproken zin hoorden terwijl ze naar twee plaatjes op het beeldscherm keken en hun oogbewegingen gemeten werden door een *eye-tracker*. Een voorbeeld is de zin ‘Kijk naar de lucht! Zie je het vliegtuig?’. De zinnen hadden een semantisch congruent einde (*Zie je het vliegtuig?*) of een incongruent einde (*Zie je de boot?*). Van beide woorden (*vliegtuig* en *boot*) was een plaatje op het scherm te zien. De oogbewegingen naar de plaatjes voor en vanaf het uitspreken van het zelfstandig naamwoord werden gemeten. Uit het onderzoek kwam naar voren dat wanneer de verwachting over een zelfstandig naamwoord niet overeenkwam met het gesproken zelfstandig naamwoord, kinderen hun blik verschoven van het plaatje van het verwachtte woord naar het plaatje van het gesproken woord. Na het uitspreken van het zelfstandig naamwoord keken de kinderen dus naar het plaatje van het gesproken woord, maar met een vertraging als het gesproken woord niet overeenkomt met de semantische verwachting. Dit betekent dat kinderen in staat zijn om hun verwachting los te laten wanneer deze geschonden wordt.

In huidig onderzoek zal ook gekeken worden naar de oogbewegingen van kinderen wanneer hun verwachting niet overeenkomt met het gesproken woord. Het verschil met het onderzoek van Brooks en Lew-Williams (2014) en de huidige studie is de aanbidding van het

type zinnen. In het onderzoek van Brooks en Lew-Williams (2014) is de voorspelde zelfstandige naamwoord gebaseerd op de informatie uit de eerste zin (bijvoorbeeld: Kijk naar de lucht!), waarbij het werkwoord (*kijken*) en het zelfstandige naamwoord (*lucht*) informatie geven over het verloop van de tweede zin. In het huidige onderzoek zal de voorspelling alleen gebaseerd zijn op de informatie uit het werkwoord binnen één zin.

Vorig onderzoek heeft aangetoond dat woordenschat een factor is die een belangrijke rol kan spelen bij het voorspellen van woorden (bijv. Borovsky et al., 2012; Mani & Huettig, 2012). Kinderen met een grotere woordenschat zullen gesproken zinnen sneller en beter begrijpen en hebben meer woorden tot hun beschikking om zo beter aan te sluiten bij de informatie uit de zin. Hierdoor zullen kinderen met een grotere woordenschat sneller en nauwkeuriger kunnen voorspellen. In de literatuur worden twee vormen van woordenschat genoemd. De eerste vorm is de receptieve woordenschat. Met de receptieve woordenschat worden de woorden bedoeld waarvan iemand de betekenis kent wanneer hij of zij de woorden hoort. Dit in tegenstelling tot de tweede vorm, de productieve woordenschat, waarbij de woorden worden bedoeld die iemand kent en gebruikt. Uit het onderzoek van Borovsky et al. (2012) blijkt dat mensen met een grotere receptieve woordenschat sneller naar het congruente woord kijken voor het uitspreken van het zelfstandig naamwoord, dan mensen met een kleinere receptieve woordenschat. Dus kinderen met een grotere receptieve woordenschat lijken betere voorspelvaardigheden te hebben. Hiertegenover staat het onderzoek van Mani en Huettig (2012). In dit onderzoek is de invloed van zowel de productieve als receptieve woordenschat gemeten. Zij vonden dat de voorspelvaardigheid van tweejarige tweetalige kinderen gerelateerd is aan hun productieve woordenschat, maar niet aan hun receptieve woordenschat. Dit is in tegenstelling met de eerder besproken onderzoek, waar de receptieve woordenschat wél invloed had op de voorspelvaardigheden van kinderen.

In de besproken onderzoeken van Borovsky et al. (2012) en Mani en Huettig (2012) wordt de invloed van woordenschat op voorspelvaardigheden gemeten. Het is nu interessant om te kijken naar de invloed van woordenschat op de reactie van kinderen wanneer een zin eindigt met een incongruent woord en hun verwachting dus geschonden wordt. Dit is ook onderzocht door Brooks en Lew-Williams (2014). Zoals eerder genoemd maakten zij gebruik van de *eye-tracking* taak, waarbij de kinderen gesproken zinnen hoorden en daarbij twee plaatjes op het scherm zagen. Naast het meten van de reacties van kinderen wanneer hun verwachting geschonden werd, is er ook gekeken naar de invloed van de receptieve woordenschat op het loslaten van hun verwachting. Uit het onderzoek is gebleken dat kinderen met een grotere receptieve woordenschat sneller naar het gesproken woord kijken in

de incongruente conditie dan kinderen met een kleinere receptieve woordenschat. Dat wil zeggen dat kinderen met een grotere receptieve woordenschat sneller dan kinderen met een kleinere receptieve woordenschat, hun verwachting loslaten. Dit hangt samen met leeftijd; als kinderen ouder worden en hun woordenschat groter wordt, verschuiven ze hun blik sneller naar het gesproken woord. Geconcludeerd kan worden dat kinderen met een grotere receptieve woordenschat flexibeler om kunnen gaan met nieuwe taalinput.

De eerste onderzoeksvraag is hoe reageren kinderen wanneer hun verwachting geschonden wordt. De eerste hypothese is gebaseerd op het besproken onderzoek van Brooks en Lew-Williams (2014). De hypothese is dat kinderen sneller tegen hun verwachting ingaan wanneer deze geschonden wordt doordat een zin eindigt met een incongruent woord. Ten tweede wordt er in dit onderzoek onderzocht of er een verband is tussen de receptieve woordenschat en het loslaten van verwachtingen. De tweede hypothese is ook gebaseerd op het onderzoek van Brooks en Lew-Williams. De hypothese is dat kinderen met een grotere receptieve woordenschat sneller hun verwachting loslaten wanneer deze geschonden wordt, dan kinderen met een kleinere receptieve woordenschat.

Om beide hypothesen te toetsen, wordt in het huidige onderzoek bij de participanten de voorspelvaardigheden en de receptieve woordenschat gemeten. De voorspelvaardigheden worden gemeten met een *eye-tracking* taak. Receptieve woordenschat wordt gemeten door middel van de *Peabody Picture Vocabulary Test* (PPVT; Schlichting, 2005).

## **Methode**

### *Deelnemers*

Aan dit onderzoek hebben 30 basisschoolkinderen deelgenomen in de leeftijd van 4 tot en met 6 jaar. Dit waren kinderen die in groep 1 en 2 zaten. Alleen eentalige kinderen werden geselecteerd voor het onderzoek. Uiteindelijk zijn er 27 kinderen met een gemiddelde leeftijd van 62 maanden ( $M = 61.9$ ,  $SD = 7.2$ ) getest, waarvan 17 jongens ( $M = 62.2$ ,  $SD = 7.1$ ) en 10 meisjes ( $M = 61.3$ ,  $SD = 7.6$ ). In totaal deden twee scholen mee met het onderzoek; de Palster in Culemborg en de Prins Willem Alexander in Beusichem. De ouders van de kinderen zijn geïnformeerd met een brief en hiermee is tevens toestemming gevraagd.

## *Materialen*

In dit onderzoek zijn er twee verschillende taken afgenomen: een *eye-tracking* taak en een woordenschattaak. Voorspelvaardigheden zijn gemeten door middel van een *eye-tracker* apparaat. Tijdens deze taak hoorden de kinderen korte gesproken zinnen en zagen ze twee afbeeldingen op het computerscherm. Elke gesproken zin heeft twee versies; één versie eindigt met een semantisch congruent zelfstandig naamwoord en één versie met een semantisch incongruent zelfstandig naamwoord. Een voorbeeld van een zin met een congruent zelfstandig naamwoord is: 'De jongen eet de grote taart'. Een voorbeeld van een zin met een incongruent zelfstandig naamwoord is: 'De jongen eet de grote boom'. Elke zin bestaat uit een onderwerp, een werkwoord, een lidwoord, een bijvoeglijk naamwoord en een zelfstandig naamwoord. Er zijn 20 experimentele zinnen aangeboden. Van deze twintig experimentele zinnen eindigen tien zinnen met een congruent woord en tien zinnen met een incongruent woord (zie Bijlage I).

Er zijn tien extra zinnen die eindigen op een congruent woord toegevoegd aan het experiment. Dit is gedaan om de voorspellingswaarde in het experiment hoog te houden. De kans dat er een congruente zin wordt aangeboden moet groter zijn dan de kans dat er een incongruente zin wordt aangeboden. De verwachting van het kind kan hierdoor namelijk beïnvloed worden. In totaal krijgt het kind dus dertig zinnen te horen, waarvan twintig zinnen eindigen op een congruent woord en tien zinnen op een incongruent woord. Bovendien zijn er nog acht motiverende filler zinnen toegevoegd, zoals: 'Wat doe je het goed!'. De tien congruente filler zinnen en de acht motiverende filler zinnen zijn niet meegenomen in de analyses.

De experimentele zinnen zijn getest door middel van een pretest. De pretest is afgenomen bij 15 volwassenen en bestond uit twee delen. Het eerste deel bestond uit 15 zinnen waarbij de participant het laatste woord zelf in kon vullen (bijvoorbeeld: De jongen wast de groene ... ). In het tweede deel werden weer 15 zinnen gepresenteerd, waarbij het laatste woord was weggelaten en de participant keuze had uit twee woorden (bijvoorbeeld: De jongen eet de grote *hoed / kers*). In het eerste deel van de test, het vrije keuze deel, koos 54 procent van de participanten voor het congruente zelfstandige naamwoord. In het tweede deel van de test, het meerkeuze deel, koos 98 procent van de participanten voor het congruente zelfstandige naamwoord. Geconcludeerd kan worden dat uit de pretest is gebleken dat de congruente zelfstandige naamwoorden beter passen bij het werkwoord dan de incongruente zelfstandige naamwoorden.

Tegelijkertijd met het horen van een zin, ziet het kind twee gekleurde afbeeldingen op een computerscherm (zie Bijlage II). Eén afbeelding is van het congruente woord en één is van het incongruente woord. De zinnen zijn ingesproken door een volwassen Nederlandse vrouw. De oogbewegingen van het kind worden gemeten met het *eye-tracking* apparaat *Tobii T60*.

Receptieve woordenschat werd gemeten door de *PPVT* (Schlichting, 2005), een gestandaardiseerde en genormeerde test. Met de receptieve woordenschat worden de woorden bedoeld waarvan iemand de betekenis kent wanneer hij of zij de woorden hoort. Bij deze test krijgt het kind vier plaatjes te zien en hoort van de testleider één woord. Het is de taak van het kind om het juiste woord aan te wijzen. De test omvat 204 items, verdeeld over 17 sets. De *PPVT* wordt door de Cotan (2006) op alle punten als goed of voldoende beoordeeld, behalve op het punt criteriumvaliditeit, maar daar is geen onderzoek naar gedaan. Het totaal aantal juist aangewezen plaatjes (ruwe score) is gestandaardiseerd en omgerekend in woordbegripquotiënten (WBQ-score).

#### *Procedure*

De afname vond plaats op twee basisscholen in Nederland. De kinderen zijn individueel getest in een stille ruimte. De afname duurde ongeveer twintig minuten per kind.

Er zijn twee taken afgenomen. Allereerst werd de *eye-tracking* taak afgenomen. Om te beginnen werden de ogen van het kind gekalibreerd. Dit gebeurde aan de hand van de kalibratieprocedure van *Tobii Studio*. Aan het kind werd uitgelegd dat het straks een rood balletje te zien kreeg en dat hij die moest volgen met zijn ogen, zonder zijn lichaam te bewegen. De kalibratie werd geaccepteerd wanneer er weinig tot geen afwijking te zien was tussen de oogbeweging van het kind en het rode balletje. Vervolgens werd de taak aan het kind uitgelegd. Aan het kind werd verteld dat hij zo een stem te horen kreeg en dat daarbij twee plaatjes te zien waren. De opdracht was om goed te luisteren naar de stem en te kijken naar de plaatjes op het scherm en daarbij zo stil mogelijk te blijven zitten.

Aansluitend werd de *PPVT* afgenomen. De eerste lijst met woorden die wordt afgenomen, de instapset, wordt gekozen op basis van de leeftijd van het kind. Wanneer er vier of meer items fout zijn, wordt een set lager afgenomen. De startset is de set waarin vier of minder items fout zijn. Vanaf de startset worden de volgende sets afgenomen. De sets worden in zijn geheel afgenomen. Na afname van een set wordt het aantal fouten genoteerd. Wanneer er negen of meer items fout zijn, wordt de test afgebroken.



Deze volgorde van testen werd aangehouden, om ervoor te zorgen dat het kind de meeste concentratie had voor de *eye-tracking* taak. Bij deze taak is het namelijk belangrijk dat het kind geconcentreerd naar het scherm blijft kijken en daarbij zijn hoofd en lichaam zo weinig mogelijk beweegt. De kinderen werden aan het einde van de testafname beloond voor hun deelname door middel van een klein cadeautje.

Aan het einde van het onderzoek werden de scholen en de ouders geïnformeerd over het onderzoek in de vorm van een nieuwsbrief. De ouders die geïnteresseerd waren in de resultaten van hun kind op de *PPVT*, kregen een e-mail met daarin de gestandaardiseerde score.

### *Analyse*

Voor het analyseren van de data is gebruik gemaakt van SPSS 20 (IBM Corporation, New York, USA). Voor de analyses is er een significantieniveau gehanteerd van  $\alpha = 0.05$ .

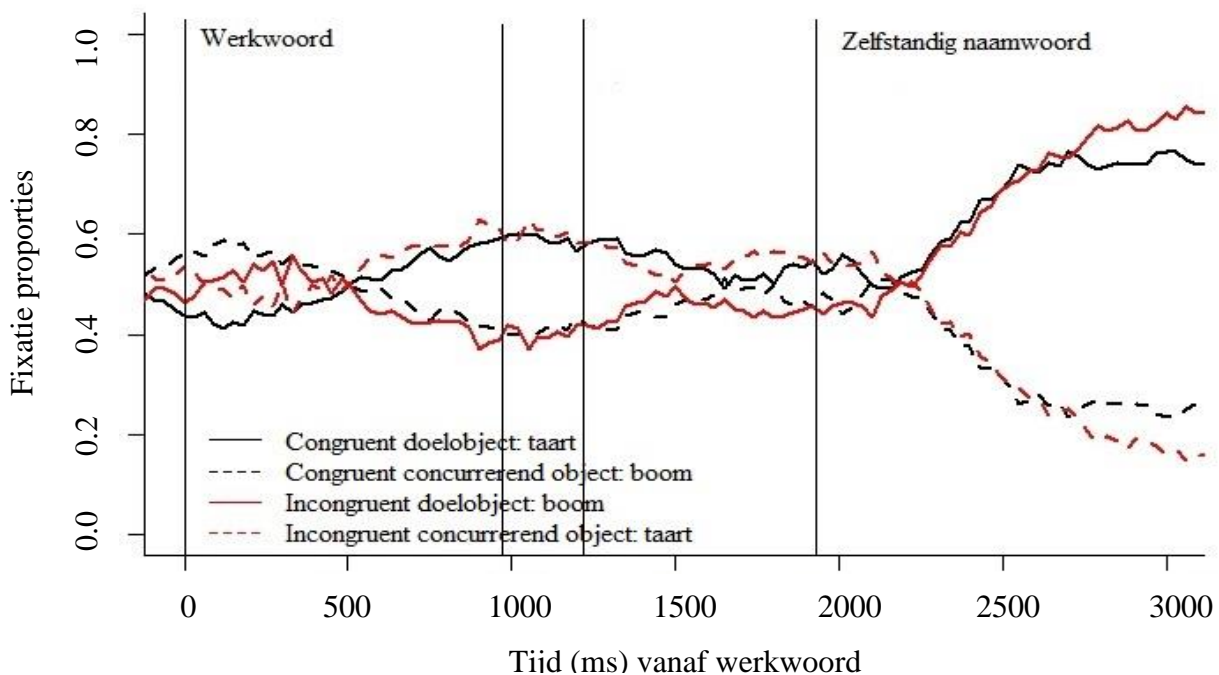
Verwacht wordt dat er geen verschil tussen de congruente en incongruente conditie bestaat in het aantal oogbewegingen naar het semantisch congruent woord voordat het zelfstandig naamwoord is uitgesproken. Om dit te testen, is een t-toets uitgevoerd waarbij de oogbewegingen naar het doelobject in de congruente conditie vergeleken werden met de oogbewegingen naar het concurrerende object in de incongruente conditie.

Vervolgens werd voor de eerste hypothese verwacht dat kinderen hun verwachting over het zelfstandig naamwoord loslaten wanneer deze geschonden wordt doordat een zin eindigt met een semantisch incongruent woord (bijv. De jongen eet de grote *boom*). Dit zou betekenen dat in de incongruente conditie meer oogbewegingen gaan naar het doelobject na het uitspreken van het zelfstandig naamwoord dan voor het uitspreken van het zelfstandig naamwoord. Voor het toetsen van de eerste hypothese worden de gemiddelden van de fixatie proporties in de congruente conditie naar het doelobject en in de incongruente conditie naar het concurrerende object vanaf het uitspreken van het zelfstandig naamwoord tot het einde van het zelfstandig naamwoord (1900 – 2500 ms) met elkaar vergeleken in een gepaarde t-toets.

Ten tweede werd verwacht dat kinderen met een grotere receptieve woordenschat sneller hun verwachting loslieten dan kinderen met een kleinere receptieve woordenschat. Voor het toetsen van de tweede hypothese is een partiële correlatieanalyse uitgevoerd met de fixatie proporties naar het doelobject in de incongruente conditie vanaf het uitspreken van het zelfstandig naamwoord en de ruwe scores van de *PPVT*, waarbij gecontroleerd werd voor leeftijd.

## Resultaten

Allereerst is er gekeken naar de normaalverdeling van de fixatie proporties naar het doelobject binnen de congruente en incongruente conditie, zowel voor als vanaf het uitspreken van het zelfstandig naamwoord. Hieruit bleek dat de fixatie proporties normaal verdeeld zijn. De assumptie voor een t-toets is hiermee niet geschonden.



**Figuur 1.** Fixatie proporties naar het doelobject of het concurrerende object per conditie over de tijd (gemeten vanaf het begin van het werkwoord).

Figuur 1 toont de fixatie proporties naar het doelobject of concurrerende object per conditie over tijd, gemeten vanaf het begin van het werkwoord. In Figuur 1 is te zien dat de fixatie proporties in de congruente conditie op het doelobject *taart* (zwarte, doorgetrokken lijn) en de fixatie proporties in de incongruente conditie op het concurrerende object *taart* (rode, gestreepte lijn) vrijwel gelijk lopen tot aan het uitspreken van het zelfstandig naamwoord. Dit is ook te zien in Tabel 1. De gemiddeldes van de zwarte, doorgetrokken lijn en de rode, gestreepte lijn voor het uitspreken van het doelobject liggen dicht bij elkaar. Om dit te toetsen is een t-toets uitgevoerd. Hieruit bleek dat er geen verschil is tussen de congruente en incongruente conditie in de fixatie proporties naar het semantisch congruente

woord (*taart*) voor het uitspreken van het zelfstandig naamwoord,  $t(26) = -.58, p = .569$ . Dit betekent dat kinderen in beide condities een semantisch congruent woord verwachten.

In Figuur 1 is te zien dat het aantal fixatie proporties in de congruente conditie naar het doelobject (*taart*) vanaf het uitspreken van het zelfstandig naamwoord (zwarte doorgetrokken lijn) hoger is dan het aantal fixatie proporties in de incongruente conditie naar het concurrerende object (*taart*) vanaf het uitspreken van het zelfstandig naamwoord (rode gestreepte lijn). Dit is ook te zien in Tabel 1, de gemiddeldes van de zwarte doorgetrokken lijn zijn hoger dan het gemiddelde van de rode gestreepte lijn. Dit zou betekenen dat kinderen in de incongruente conditie vanaf het uitspreken van het zelfstandig naamwoord (*boom*) minder kijken naar het semantisch congruente plaatje van taart in vergelijking met kinderen in de congruente conditie, die wel het zelfstandige naamwoord taart horen. Om dit te toetsen is een t-toets uitgevoerd. Hieruit bleek dat het verschil tussen de fixaties proporties in de congruente conditie naar het doelobject en in de incongruente conditie naar het concurrerende object significant is,  $t(26) = 3.01, p < .05$ . Dit betekent dat wanneer de verwachting van kinderen niet overeenkomt met het gesproken woord, zij hun verwachting loslaten en meer kijken naar het gesproken (incongruente) woord. De hypothese dat kinderen hun verwachting loslaten wanneer deze geschonden wordt, is door de resultaten bevestigd.

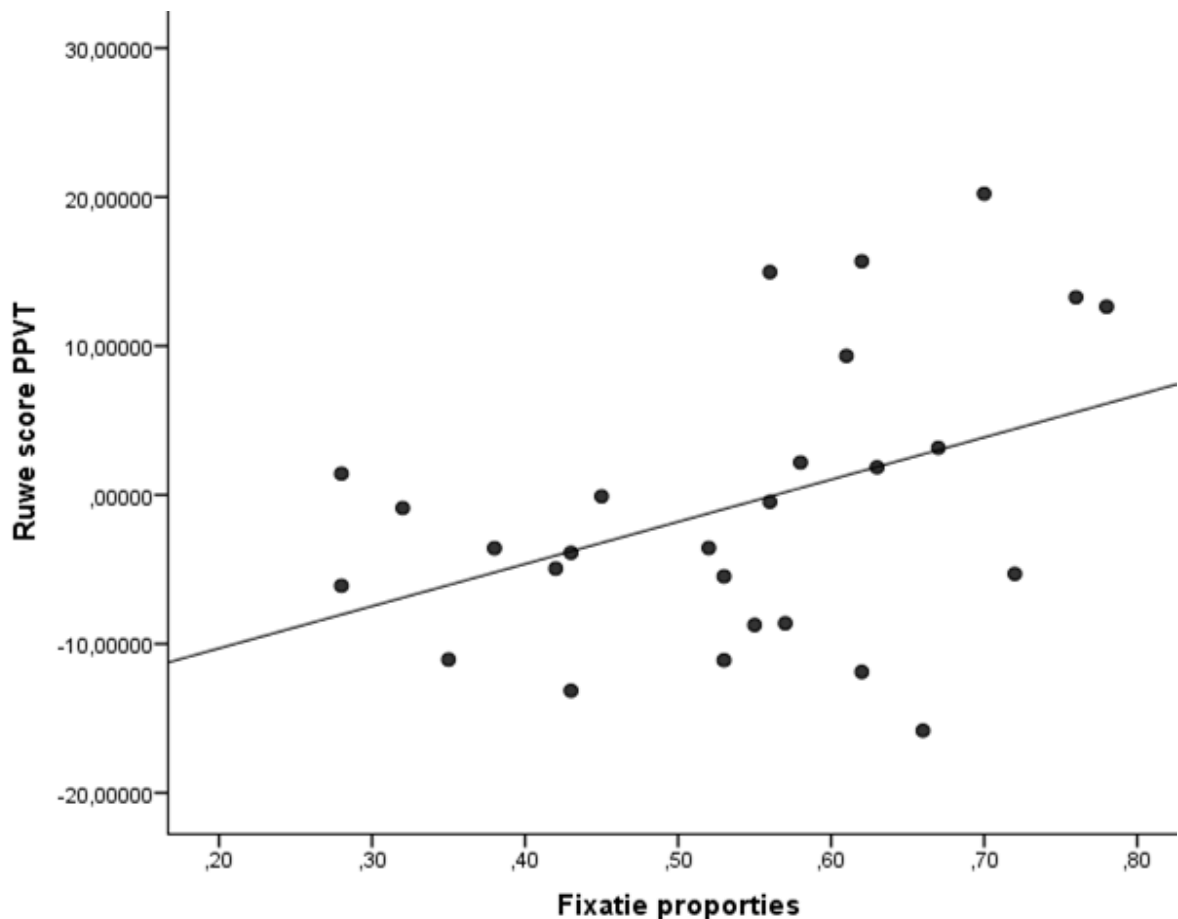
**Tabel 1.** Gemiddelden (*M*) en standaarddeviaties (*SD*) van fixatie proporties naar doelobject of concurrerend object in congruente en incongruente conditie voor of na het uitspreken van het doelobject

	<i>M</i>	<i>SD</i>
Congruent doelobject (zwarte doorgetrokken lijn, taart)	.54	.09
Voor uitspreken doelobject	.54	.09
Vanaf uitspreken doelobject	.57	.14
Congruent concurrerend object (zwarte gestreepte lijn, boom)	.46	.09
Voor uitspreken doelobject	.46	.09
Vanaf uitspreken doelobject	.43	.14
Incongruent doelobject (rode doorgetrokken lijn, boom)	.45	.09
Voor uitspreken doelobject	.45	.09
Vanaf uitspreken doelobject	.54	.14

---

Incongruent concurrerend object (rode gestreepte lijn, taart)	.55	.09
Voor uitspreken doelobject	.55	.09
Vanaf uitspreken doelobject	.46	.14

---



**Figuur 2.** Lineair verband tussen fixatie proporties naar doelobject vanaf uitspreken zelfstandig naamwoord in incongruente conditie en ruwe scores op PPVT

Figuur 2 laat het verband zien tussen de fixatie proporties in de incongruente conditie naar het doelobject (*boom*) vanaf het uitspreken van het zelfstandig naamwoord en de ruwe score van de PPVT. Er is gecontroleerd voor leeftijd. Er is een lineair verband te zien waarbij een hogere ruwe score op de PPVT wijst op meer fixaties naar het doelobject in de incongruente conditie vanaf het uitspreken van het zelfstanding naamwoord. Vervolgens is een partiële correlatieanalyse uitgevoerd waarbij de gemiddelde fixatie proporties gecorreleerd zijn met de ruwe score van de PPVT. Er is hierbij gecontroleerd voor leeftijd. Hieruit blijkt dat het

kijken naar het incongruente woord nadat de kinderen het incongruente woord hoorden significant gecorreleerd is aan de ruwe score van de PPVT,  $r = .442$ ,  $p < .05$ . Dit betekent dat de mate waarin een kind zijn verwachting over een zelfstandig naamwoord kan loslaten samenhangt met zijn receptieve woordenschat. De hypothese, dat kinderen met een grotere receptieve woordenschat hun verwachting beter loslaten dan kinderen met een kleinere receptieve woordenschat, wordt door de resultaten bevestigd.

## Discussie

Het doel van het huidige onderzoek was om meer inzicht te krijgen in de mate waarin kinderen hun voorspelling los kunnen laten tijdens de taalverwerking. Specifiek is er onderzocht wat de reactie van kinderen is wanneer hun verwachting over een zelfstandig naamwoord geschonden wordt. Daarbij is ook gekeken naar de samenhang tussen de receptieve woordenschat en het loslaten van verwachtingen.

Ten eerste kan geconcludeerd worden dat kinderen hun verwachting loslaten wanneer deze geschonden wordt. Bij de zin ‘De jongen eet de grote ...’ verwachtten kinderen het zelfstandige naamwoord *taart*. De kinderen lieten deze verwachting los wanneer het geschonden werd door de komst van een semantisch incongruent woord (bijvoorbeeld *boom*). De eerste hypothese is hiermee bevestigd. Kinderen baseren hun verwachting dus eerst op het werkwoord en als het zelfstandig naamwoord niet overeenkomt met hun verwachting, zijn ze in staat om de verwachting los te laten. Duidelijk is dat de resultaten overeenkomen met de literatuur. Kinderen maken inderdaad gebruik van het voorspellen van woorden in gesproken taal en voorspellen het zelfstandig naamwoord op basis van eerdere informatie uit de zin (bijv. Fernald, Pinto, Swingley, Weinberg & McRoberts, 1998; Swingley, Pinto & Fernald, 1999; Borovsky, Elman & Fernald, 2012; Mani & Huettig, 2012). De resultaten sluiten ook aan bij het onderzoek van Brooks en Lew-Williams (2014), die de eerste waren die onderzoek deden naar het loslaten van verwachtingen. Kinderen zijn inderdaad in staat om hun verwachting los te laten wanneer deze geschonden wordt. Dit geeft aan dat kinderen flexibel zijn met nieuwe taalinput, zodra de zin anders loopt dan gedacht. Dat helpt hen met het leren van nieuwe constructen (bijvoorbeeld: de jongen eet *onder* de boom). Daarnaast zijn de resultaten ook een aanvulling; door het gebruik van andere type zinnen (voorspelling binnen één zin op basis van alleen het werkwoord) is duidelijk geworden dat kinderen ook bij dit type voorspelling hun verwachting los kunnen laten.

Ten tweede kan er ook geconcludeerd worden dat er een positief verband bestaat tussen de receptieve woordenschat en het loslaten van verwachtingen. Hoe groter de receptieve woordenschat, hoe beter kinderen zijn in het loslaten van hun verwachting. Er is gecontroleerd voor leeftijd, dus dat betekent dat het positieve verband niet samenhangt met de leeftijd van de kinderen. De tweede hypothese is hiermee bevestigd. Deze conclusie sluit deels aan bij het onderzoek van Brooks en Lew-Williams (2014). In het onderzoek van Brooks en Lew-Williams blijkt dat het verband tussen de woordenschat en het loslaten van verwachtingen samenhangt met leeftijd, maar in het huidige onderzoek is dat niet het geval. Dit verschil kan verklaard worden door het feit dat de kinderen in het huidige onderzoek op de basisschool zaten en dus hetzelfde taalaanbod op school kregen. Daarnaast waren meeste kinderen 4 of 5 jaar oud waren. Hierdoor zullen de onderlinge verschillen in woordenschat minder afhankelijk zijn van leeftijd en meer afhankelijk van andere factoren, zoals bijvoorbeeld de taalomgeving thuis. Gesteld kan worden dat kinderen met een grotere receptieve woordenschat flexibeler om kunnen gaan met nieuwe taalinput en sneller kunnen herstellen van de niet uitgekomen voorspelling.

Beide hypothesen zijn, zoals verwacht, bevestigd. Echter, een aantal methodologische beperkingen zouden de resultaten kunnen vertekenen. Een beperking van het huidige onderzoek is de representativiteit van de onderzoeksgroep. De onderzoeksgroep was redelijk klein ( $N = 27$ ) en bestond uit kinderen van twee basisscholen uit het midden van het land. Daarnaast hebben aan het onderzoek maar drie 6-jarigen mee gedaan. Ook waren alle kinderen eentalig. De resultaten zouden hierdoor niet representatief kunnen zijn voor alle Nederlandse kinderen van 4 tot en met 6 jaar. Een tweede methodologische beperking is de gebruikte apparatuur voor de *eye-tracking* taak. Om de oogbewegingen te meten werd gebruik gemaakt van de *Tobii T60*; een apparaat dat door middel van kleine camera's in het beeldscherm de oogbewegingen van het kind meet. Van het kind werd verwacht dat hij zijn hoofd stil zou houden, zodat de camera's goed zijn ogen zouden kunnen volgen. De kinderen in het onderzoek vonden het echter lastig om hun hoofd en lichaam stil te houden en verschoven op hun stoel. Na elke gesproken zin verscheen een kruisje in het midden van het beeldscherm en wanneer het kind niet naar het kruisje keek, ging het programma niet verder. Dit leidde soms tot frustratie bij het kind; het kind keek wel naar het kruisje, maar doordat hij verschoven was, hadden de camera's zijn ogen niet goed in beeld. Om dit te voorkomen zou toekomstig onderzoek gebruik kunnen maken van andere *eye-tracking* apparatuur.

Ondanks dat dit onderzoek een bijdrage geleverd heeft aan de literatuur, is de kennis over het voorspellen van woorden en het loslaten van verwachtingen nog lang niet compleet.

Toekomstig onderzoek zal de rol van woordenschat op voorspelvaardigheden en het loslaten van verwachtingen nader onderzoeken. Interessant zou zijn om te kijken naar de productieve woordenschat, omdat dan ook de woorden meegenomen worden die het kind zelf gebruikt. Met die kennis zouden interventies opgezet kunnen worden die kinderen helpen in hun taalontwikkeling. Ook zal toekomstig onderzoek andere invloeden op het voorspellen van woorden en het loslaten van verwachtingen onderzoeken, zoals bijvoorbeeld het werkgeheugen. Om goed te kunnen voorspellen en om te herstellen van een niet uitgekomen voorspelling is het belangrijk dat de gesproken zin onthouden wordt, daarvoor is een goed werkgeheugen van belang. Daarnaast is het interessant om te kijken naar het verschil tussen eentalige en tweetalige kinderen. Tweetalige kinderen moeten flexibel zijn om te kunnen schakelen tussen twee talen. Het is interessant om te kijken of tweetalige kinderen meer flexibel zijn wanneer hun verwachting geschonden wordt dan eentalige kinderen.

Geconcludeerd kan worden dat kinderen hun verwachting over een zelfstandig naamwoord los kunnen laten wanneer deze geschonden wordt. Daarnaast zijn kinderen met een grotere receptieve woordenschat sneller in het loslaten van hun verwachting dan kinderen met een kleinere receptieve woordenschat. Kinderen zijn dus flexibel in het continue aanpassen van hun verwachtingen op basis van gesproken informatie uit de zin. Daarmee zijn kinderen in staat om zich aan te passen aan de werkelijkheid om hen heen.

## Literatuurlijst

- Altmann, T.M.G. & Kamide, Y. (1999). Incremental interpretation at verbs: restricting the domain of subsequent reference. *Cognition*, 73, 247 – 264.
- Baarda, B., de Goede, M., & van , C. (2011). *Basisboek Statistiek met SPSS*. Groningen: Noordhoff Uitgevers bv.
- Borovsky, A., Elman, J.L., & Fernald, A. (2012). Knowing a lot for one's age: Vocabulary skill and not age is associated with anticipatory incremental sentence interpretation in children and adults. *Journal of Experimental Child Psychology*, 112, 417 – 436.
- Brooks, K.M. & Lew-Williams, C. (2014). The semantic garden path effect: Young children's abandonment of semantic expectations. Gepresenteerd op de 2014 Boston University Conference on Language Development.
- Cooper, R.M. (1974). The control of eye fixation by the meaning of spoken language. *Cognitive Psychology*, 6, 84 – 107.
- Egberink, I.J.L., Janssen, N.A.M., & Vermeulen, C.S.M. (19 maart 2015). COTAN beoordeling 2006, Peabody Picture Vocabulary Test-III-NL. Bekeken via [www.cotandocumentatie.nl](http://www.cotandocumentatie.nl)
- Elman, J.L. (1990). Finding structure in time. *Cognitive science*, 14, 179 – 211.
- Fernald, A., Pinto, J.P., Swingle, D., Weinberg, A. & McRoberts, G.W. (1998). Rapid gains in speed of verbal processing by infants in the 2<sup>nd</sup> year. *Psychological Science*, 9, 228 – 231.
- Friedrich, M. & Friederici, A.D. (2005). Semantic sentence processing reflecting in the event-related potentials of one- and two-year-old children. *Developmental Neuroscience*, 16, 1801 – 1804.
- Huetting, F., Rommers, R. & Meyer, A.S. (2011). Using the visual world paradigm to study language processing: A review and critical evaluation. *Acta Psychologica*, 137, 151 – 108. doi:10.1016/j.actpsy.2010.11.003
- Mani, N. & Huetting, F. (2012). Prediction during language processing is a piece of cake – But only for skilled producers. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 38, 843 – 847. doi: 10.1037/a0029284
- Misyak, J.B., Christiansen, M.H. & Tomblin, J.B. (2010). Sequential Expectations: The role of prediction-based learning language. *Topics in Cognitive Science*, 2, 138 – 153. doi: 10.1111/j.1756-8765.2009.01072.x



- Schlichting, L. (2005) *Peabody Picture Vocabulary Test-III-NL. Handleiding*. Amsterdam: Harcourt Test Publishers.
- Swingley, D., Pinto, J.P. & Fernald, A. (1999). Continuous processing in word recognition at 24 months. *Cognition*, 71, 73 – 108. doi: 10.1016/S0010-0277(99)00021-9
- Tanenhaus, M.K., Spivet-Knowlton, M.J., Eberhard, K.M. & Sedivy, J.C. (1995). Integration of visual and linguistic information in spoken language comprehension. *Science*, 268, 1632 – 1634.

## Bijlagen

### Bijlage I. Voorbeeld aangeboden experimentele zinnen

Congruente zinnen:

1. De jongen wast de groene broek
2. De jongen eet de grote kers
3. Het meisje aait de bruine poes
4. De jongen speelt op de blauwe fluit
5. Het meisje eet de oude kaas
6. De jongen knipt het bruine haar
7. Het meisje draagt de blauwe jurk
8. Het meisje gooit de rode bal
9. De jongen rijdt op het bruine paard
10. De jongen eet de grote taart

Incongruente zinnen:

1. De jongen drinkt de koude bank
2. Het meisje wast de blauwe bloem
3. Het meisje leest het mooie raam
4. Het meisje eet de koude doos
5. De jongen bouwt het rode geld
6. Het meisje verft het mooie brood
7. Het meisje opent de groene bril
8. Het meisje melkt de grote hond
9. Het meisje rijdt op de oude steen
10. Het meisje drinkt de koude muts

**Bijlage II.** Voorbeeld aangeboden congruente en incongruente plaatje

Gekleurde afbeeldingen bij de zin ‘De jongen eet de grote taart / boom’:

