

Het leren van niet-adjacente afhankelijkheden door kleuters: de rol van inputconsistentie en verbaal kortetermijngeheugen

Definitieve versie

Masterthesis

Universiteit Utrecht

Masteropleiding Pedagogische Wetenschappen

Masterprogramma Orthopedagogiek

I. A. Ooms, 3858634

Begeleidster: Dr. J. Verhagen

2^{de} beoordelaar: Dr. W. Schot

Datum: 29-06-2016

Abstract

De term Niet-Adjacent Afhankelijkheden (NAA) wordt gebruikt voor elementen in een taal die van elkaar afhankelijk zijn, terwijl ze gescheiden zijn door een derde, onafhankelijk element. De rol van inconsistente input en verbaal kortetermijngeheugen voor het leren van complexe structuren zoals NAA in een (kunst)taal is nog niet uitgebreid onderzocht. In dit onderzoek is de rol van inputconsistentie en verbaal kortetermijngeheugen onderzocht bij het leren van NAA door ééntalige kleuters van 4 en 5 jaar oud. De onderzoeksvragen waren: 1) Zijn kleuters in staat om NAA te leren op basis van consistente input?, 2) Hebben kleuters meer moeite met het leren van NAA op basis van inconsistente input, dan op basis van consistente input? en 3) Hebben kleuters met een goed ontwikkeld verbaal kortetermijngeheugen minder moeite met het leren van NAA op basis van inconsistente input, dan kleuters met een zwak ontwikkeld verbaal kortetermijngeheugen? De kleuters deden een NAA-taak waarin getest werd of zij tijdens het horen van een continue stroom aan kunsttaal, die bestond uit NAA's, de NAA-regel konden leren. Uit het onderzoek bleek dat kleuters in staat zijn om NAA te leren op basis van zowel consistente als inconsistente input. Het effect trad echter wel later op bij inconsistente input, dan bij consistente input. Er werd geen effect voor verbaal kortetermijngeheugen gevonden op basis van inconsistente input. Jonge kinderen kunnen NAA leren, ook als de input inconsistent is, maar het latere effect suggereert dat dit hen wel meer moeite kost. Zij lijken bij het leren geen beroep te doen op hun verbaal kortetermijngeheugen.

The concept of Nonadjacent dependencies is used for elements in a language that are dependent on each other, while they are separated by a third, independent element. The role of inconsistent input and verbal short-term memory for learning complex structures like nonadjacent dependencies in an artificial language has not been studied extensively yet. The role of input consistency and verbal short-term memory was investigated in this study for learning nonadjacent dependencies by 4 and 5 year old monolingual children. The research questions were: 1) Are children able to learn nonadjacent dependencies based on consistent input?, 2) Do children have more difficulty learning nonadjacent dependencies based on inconsistent input containing ungrammatical items, than based on consistent input? and 3) Do children with a well-developed verbal short-term memory have less difficulty with learning nonadjacent dependencies based on inconsistent input, than children with a weak verbal short-term memory? The children did a nonadjacent dependencies task which tested whether they could learn the rule for nonadjacent dependencies during a continuous stream of artificial

language, which consisted of nonadjacent dependencies. The research has shown that children are able to learn nonadjacent dependencies based on both consistent and inconsistent input. However, it was found that the effect appears later with inconsistent input, than with consistent input. No effect was found for verbal short-term memory based on inconsistent input. Young children can learn nonadjacent dependencies, even if the input is inconsistent, but the later effect suggests that they have more trouble with learning it. By learning nonadjacent dependencies they do not seem to appeal on their verbal short-term memory.

Keywords: niet-adjacente afhankelijkheden, taal leren, inconsistente input, consistente input, verbaal kortetermijngeheugen, kleuters

Het leren van niet-adjacente afhankelijkheden door kleuters: de rol van inputconsistentie en verbaal kortetermijngeheugen

Uit eerder onderzoek is gebleken dat jonge kinderen niet-adjacente afhankelijkheden (NAA) kunnen leren in een kunsttaal (Gómez, 2002; Gómez, & Maye, 2005; Kerkhoff, De Bree, De Klerk, & Wijnen, 2013). NAA hebben betrekking op elementen in een taal die van elkaar afhankelijk zijn, terwijl ze gescheiden zijn door een derde, onafhankelijk element en deze kunnen door middel van statistisch leren worden geleerd (Gómez, 2002; Saffran, Aslin, & Newport, 1996). NAA kunnen echter alleen geleerd worden door een jong kind, wanneer het voor dit kind duidelijk is dat de relatie tussen elementen blijft bestaan ondanks de scheiding van de elementen door een derde, onafhankelijk element. Een voorbeeld van een veel voorkomende NAA in het Engels is de relatie tussen het hulpwerkwoord 'is' en het morfeem 'ing' in de zin 'the girl *is* happily *playing*'. Een ander voorbeeld uit het Nederlands is de relatie tussen het hulpwerkwoord 'heeft' en het morfeem 'ge-' in de zin 'hij *heeft* hard *gewerkt*'.

Kinderen kunnen NAA al vroeg leren, maar het is nog niet precies duidelijk welke factoren hierbij een rol spelen (Gómez, 2002). Ten eerste is een mogelijke factor input. Een natuurlijke taal en ook een kunsttaal hebben verschillende regels die meer of minder consistent kunnen worden toegepast. Uit het onderzoek van Gómez (2002) blijkt dat volwassenen en kinderen van 18 maanden oud NAA kunnen leren als de input volledig consistent is; dus als de regels geen uitzonderingen kennen. De volwassenen en kinderen kregen in dit onderzoek zinnen in één van twee kunsttalen te horen bestaande uit drie nonwoorden, bijvoorbeeld: 'vot-kicey-rud' en 'pel-wadim-jic'. Het eerste en het derde element ('vot' en 'rud' of 'pel' en 'jic') hoorden bij elkaar; het middelste woord (X) varieerde. Het aantal verschillende woorden dat voor X werd gebruikt varieerde van 2, 6, 12 tot 24. De proefpersonen ondergingen eerst een training waarin zij luisterden naar de kunsttaal, dat wil zeggen 432 zinnen van het type 'vot-kicey-rud' en 'pel-wadim-jic'. Vervolgens werden proefpersonen gedurende de test blootgesteld aan zinnen en moesten zij beoordelen of deze zinnen voldeden aan dezelfde regels. Volwassenen en kinderen van 18 maanden oud konden NAA het beste leren bij een setgrootte van 24 verschillende elementen voor X.

Ook Nederlandse kinderen blijken al jong gevoelig voor het leren van NAA. Uit onderzoek van Van Heugten en Johnson (2010), Wilsenach en Wijnen (2004) en Kerkhoff et al. (2013) blijkt dat Nederlandse kinderen in staat zijn om NAA te leren op basis van consistente input. In het onderzoek van Kerkhoff et al. (2013) werd onderzocht of normaal

ontwikkelde kinderen van 18 maanden en kinderen van dezelfde leeftijd met een familiair risico op dyslexie NAA kunnen leren in een kunstmatige taal. Het onderzoek van Gómez (2002) werd voor dit onderzoek als leidraad gebruikt. De kinderen werden bloot gesteld aan dezelfde soort zinnen in twee kunsttalen, waarbij voor X 24 verschillende woorden werden gebruikt. Uit het onderzoek kwam naar voren dat normaal ontwikkelende kinderen langer luisterden naar ongrammaticale zinnen, dan naar grammaticale zinnen. Dit suggereert dat normaal ontwikkelde kinderen van 18 maanden NAA kunnen leren, doordat zij het door hebben wanneer de NAA-regel juist en onjuist wordt gebruikt. Kinderen met een familiair risico op dyslexie maakten daarentegen geen onderscheid tussen grammaticale en ongrammaticale zinnen, wat suggereert dat zij NAA niet kunnen leren.

Natuurlijke taal is meestal niet geheel consistent: er komen fouten in voor en er is sprake van variatie. Vele talen kennen bijvoorbeeld dialecten. Een specifiek voorbeeld van inconsistente taalgebruik in de Nederlandse taal is: 'hun willen' in plaats van 'zij willen'. Ook fouten met de lidwoorden 'de', 'het' en 'een' komen voor, die meestal gemaakt worden door sprekers waarvan de moedertaal geen Nederlands is. Inconsistenties in taal maken het moeilijk voor ééntalige kinderen om het dominante patroon te leren, omdat een deel van de input in conflict is met elkaar en onderdrukt moet worden, maar het is niet onmogelijk. Ondanks ongrammaticale uitingen leren kinderen uiteindelijk om een taal correct te spreken en wat grammaticaal juist is en wat niet (De Bree et al., in review).

In eerder onderzoek is nog niet onderzocht of kinderen NAA ook kunnen leren als de regels niet compleet consistent zijn aangeboden, maar wanneer er regelmatig wordt afgeweken van de regels. In plaats van één dominant patroon kan er dan sprake zijn van twee tegengestelde patronen of één dominant en één niet-dominant patroon. Door De Bree, Verhagen, Kerkhoff, Doedens en Unsworth (in review) is er echter al wel onderzoek gedaan naar het leren van NAA door kinderen van 24 maanden op basis van inconsistente input. Ook hier was het onderzoek gebaseerd op onderzoek van Gómez (2002). De Bree et al. (in review) toonden aan dat ééntalige kinderen NAA niet konden leren op basis van inconsistente input. Tweektalige kinderen konden dit wel. De auteurs verklaren dit verschil aan de hand van de zogenaamde 'structural sensitivity' hypothese die stelt dat tweektalige kinderen beter zijn in het ontdekken van structuur in taal, vanwege beter ontwikkelde vaardigheden op het gebied van cognitieve flexibiliteit en inhibitie (Blom, Küntay, Messer, Verhagen, & Leseman, 2014; Carlson, & Meltzoff, 2008). Bovendien vallen tweektalige kinderen de structurele eigenschappen van taal meer op dan ééntalige kinderen, doordat zij gewend zijn aan structurele verschillen in hun twee talen (Kuo & Anderson, 2010). Onderzoek met jonge

(ééntalige) kinderen heeft echter laten zien dat zij structurele patronen in een kunsttaal kunnen leren. Ook als de regels niet geheel consistent zijn (Gomez, & Lakusta, 2004; Gonzáles, Gerken, & Gómez, 2015). Ook studies waarin twee regels in een kunsttaal zijn aangeboden, hebben laten zien dat kinderen deze twee regels kunnen leren (Kovacs, & Mehler, 2009).

Ten tweede is een mogelijke factor voor het leren van NAA verbaal kortetermijngeheugen. Het verbaal kortetermijngeheugen wordt gezien als een opslagplaats om verbale informatie voor korte tijd vast te houden (Baddeley, & Hitch, 1974; Conway, Cowan, Bunting, Theriault, & Minkoff, 2002). Uit onderzoek naar jonge kinderen blijkt dat adequate korte termijn representaties van de fonologische vorm van nieuwe woorden belangrijk zijn voor het leren van taal, waaronder woordenschat en grammatica (Gathercole, & Adams, 1994; Gathercole, & Baddeley, 1989; Gathercole, Hitch, Service, & Martin, 1997). Het verbaal kortetermijngeheugen is eveneens positief gerelateerd aan het leren van patronen in kunsttaal (Martin, & Ellis, 2012; Williams, & Lovatt, 2003). Kleuters met een goed ontwikkeld verbaal kortetermijngeheugen zouden mogelijk beter in staat zijn om NAA te leren, dan kleuters met een zwak ontwikkeld verbaal kortetermijngeheugen.

Onderzoek van Santelmann en Jusczyk (1998) suggereert dat het verbaal kortetermijngeheugen mogelijk een rol speelt voor het leren van NAA op basis van consistente input. Kinderen van 15 maanden waren nog niet gevoelig voor het verschil tussen grammaticale en ongrammaticale items in hun moedertaal Engels. Kinderen van 18 maanden konden dit onderscheid wel maken (zij luisterden langer naar de ongrammaticale items), maar het tussenliggende woord mocht niet langer zijn dan drie syllabes. De resultaten suggereren dat het verbaal kortetermijngeheugen mogelijk een rol speelt in het leren van NAA, doordat oudere kinderen beter in staat zijn om NAA te leren dan jonge kinderen en er niet te veel materiaal tussen de NAA mag staan, omdat het verbale geheugen dan overbelast wordt. Een meer directe aanwijzing dat het verbaal korte termijngeheugen een rol speelt bij het leren van een kunsttaal vormt het onderzoek van Martin en Ellis (2012) bij volwassenen. Deze auteurs vonden een significante, positieve correlatie tussen het verbaal kortetermijngeheugen en het leren van woordenschat en grammatica in een kunstmatige taal (zie ook Williams, & Lovatt, 2003).

Inzicht in welke factoren van invloed zijn op het succesvol leren van NAA in de kleuterleeftijd is belangrijk, omdat taal voor een groot deel uit NAA bestaat. Te denken valt aan subject-werkwoord congruentie (bijvoorbeeld '*hij loop-t*' of '*hij fiets-t*') en het eerder genoemde '*heeft X ge-*'. Hoewel kleuters veel van dergelijke grammaticaregels al verworven hebben is hun verwerving nog niet voltooid. Door te kijken welke omgevings- en

kindfactoren gerelateerd zijn aan het leren van NAA wordt meer inzicht verkregen in het leren van NAA op jonge leeftijd. Het kijken naar een kunsttaal heeft als voordeel dat voorkennis van het kind en taalaanbod aan het kind geen rol speelt.

Het huidige onderzoek

Het doel van dit onderzoek is om meer inzicht te krijgen in het leren van NAA bij kleuters door te onderzoeken of inputconsistentie (consistente/inconsistente NAA-regels) en verbaal kortetermijngeheugen gerelateerd zijn aan het leren van NAA op deze jonge leeftijd. In dit onderzoek wordt echter, in tegenstelling tot beschreven onderzoek van De Bree et al. (in review), Gómez (2002) en Kerkhoff et al. (2013), het leren tijdens het onderzoek gemeten in plaats van de uitkomst van het leren door een testfase na een leerfase. Andere studies die het leren op basis van inconsistente input onderzocht hebben bij kinderen, hebben onderzocht hoe kinderen omgaan met een grote hoeveelheid inconsistente patronen in een taal met bijvoorbeeld twee tegengestelde regels, maar niet zoals in dit onderzoek bij input met een dominant en niet-dominant patroon (Gómez & Lakusta, 2004; Gónzales, Gerken, & Gómez, 2015).

De kleuters in het huidige onderzoek waren 4 en 5 jaar oud (tussen de 48 en 71 maanden). Er is voor deze doelgroep gekozen, omdat het onderzoeken van het leerproces door middel van een gedragsexperiment niet uit te voeren is bij hele jonge kinderen. In het huidige onderzoek worden daarom oudere kinderen getest dan in eerdere NAA-studies, waar in plaats van het leerproces de leeruitkomst is onderzocht (De Bree et al., in review; Gómez, 2002; Kerkhoff et al., 2013; Santelmann, & Jusczyk, 1998).

De onderzoeksvragen in dit onderzoek zijn:

- 1) Zijn kleuters in staat om NAA te leren op basis van consistente input?
- 2) Hebben kleuters meer moeite met het leren van NAA op basis van inconsistente input, dan op basis van consistente input?
- 3) Hebben kleuters met een goed ontwikkeld verbaal kortetermijngeheugen minder moeite met het leren van NAA op basis van inconsistente input, dan kleuters met een zwak ontwikkeld verbaal kortetermijngeheugen?

Onderzoeksvraag 1 wordt onderzocht in studie 1; de onderzoeksvragen 2 en 3 worden onderzocht in studie 2.

Studie 1

Methode

Participanten. Aan studie 1, waarin het leren van NAA op basis van consistente input werd onderzocht, hebben ééntalige kleuters ($N = 30$) van 4 jaar ($N = 14$) en 5 jaar ($N = 16$) deelgenomen. De kinderen zaten op een basisschool in Almere. De steekproef omvatte 15 meisjes (50%) en 15 jongens (50%). De gemiddelde leeftijd van de kleuters was 4;10 ($SD = 6.5$ maanden, bereik = 4;0 – 5;9). Daarnaast deed ook telkens één ouder van elke kleuter ($N = 30$) mee aan dit onderzoek. Vier kleuters in dit experiment werden uitgesloten als gevolg van hun gedrag, technische problemen of ouders met dyslexie. Deze studie maakt deel uit van een onderzoek naar één- en tweetalige kleuters. Voor deze studie zijn alleen de gegevens van de ééntalige kleuters gebruikt.

Meetinstrumenten. De meetinstrumenten die gebruikt werden tijdens het onderzoek waren een NAA-taak gebaseerd op onderzoek van Gómez (2002) en een vragenlijst voor ouders. De validiteit en betrouwbaarheid van de gebruikte meetinstrumenten zijn niet bekend.

Niet-adjacente afhankelijkheden. De NAA-taak of specifiek gezegd, een serial reaction time (SRT) taak, meet hoe goed kleuters niet-adjacente afhankelijkheden kunnen leren en is gebaseerd op twee onderzoeken: onderzoek van Kerkhoff et al. (2013) en onderzoek van Misyak, Christiansen en Tomblin (2009). De taak is speciaal voor het project ontwikkeld door onderzoekers van de Universiteit van Utrecht en bestaat uit twee verschillende versies: één met consistente input (gebruikt in studie 1) en één met inconsistente input (gebruikt in studie 2).

Het consistente experiment bestond uit een NAA-taak waarin kinderen naar een continue stroom NAA's luisteren van het type 'rak-X-lut' en 'sot-X-toef', waarbij voor X verschillende elementen werden gebruikt (namelijk: 'poemer', 'kasi' etc. (zie De Bree et al., in review)). De taak van het kind was om zo snel mogelijk op een knop te drukken bij het horen van een zogenaamd 'doelwoord'. Dit target woord was het tweede deel van de NAA (dus ofwel 'lut' ofwel 'toef'). Het aantal correcte reacties (of het kind drukte bij het horen van het doelwoord) en de reactietijd (in milliseconden) werden per blok van de taak geregistreerd. Het idee achter de taak was dat als kinderen de NAA zouden leren zij gedurende de taak sneller en correcter zouden reageren op het doelwoord.

De NAA-taak bestond uit een oefen- en een testfase. De oefenfase van het consistente experiment vond plaats aan de hand van twee delen. In het eerste deel werd er op langzame snelheid geoefend met het drukken op de knop na het horen van het doelwoord. In het tweede deel werd geoefend met het zo snel mogelijk drukken op de knop. De testfase van het

consistente experiment bestond uit vier blokken met 36 items per blok. Zoals gebruikelijk is in SRT-taken, waren er leerblokken gevolgd door een random blok. Specifieker; terwijl in de eerste drie blokken steeds correcte NAA's werden aangeboden van het type 'rak-X-lut' en 'sot-X-toef', werden in het laatste blok foutieve NAA's aangeboden van het type 'rak-X-toef' en 'sot-X-lut', als ook geheel andere NAA's (bijvoorbeeld 'tep-X-lut'). Idee hierachter is dat de prestaties van de proefpersonen in het random blok duidelijk lager zullen zijn dan in de leerblokken, wat evidentie zou zijn voor het leren van de regels. Net als in andere NAA-studies werd gebruik gemaakt van twee 'talen': één taal met de NAA's 'rak-X-lut' en 'sot-X-toef' en één taal met de NAA's 'rak-X-toef' en 'sot-X-lut'. Kleuters werden random aan één van beide talen toegewezen.

De afnametijd van de taak was ongeveer 20 minuten. De kleuters kregen met behulp van een hoofdtelefoon die aangesloten was op een computer zinnen in één van de twee kunsttalen te horen. Er werd verteld aan de kleuters dat zij op de dichtstbijzijnde knop van een button box moesten drukken, wanneer zij het doelwoord 'lut' of 'toef' hoorden of dachten dat deze eraan kwam. Bovendien werd er verteld aan het kind dat er molletjes waren en dat die naar een feestje moesten worden gebracht, om de taak leuker te maken voor de kinderen en zodat zij steeds na elk blok een plaatje zagen van hoeveel molletjes ze hadden gevonden.

Achtergrondinformatie. De vragenlijst voor ouders leverde achtergrondinformatie op over het kind zoals de geboortedatum, de taalontwikkeling en de eventuele meertaligheid van het kind. Deze vragenlijst was speciaal ontwikkeld voor het project door onderzoekers van de Universiteit van Utrecht op basis van een aantal bestaande vragenlijsten.

Procedure. Via een actieve consent-procedure werden leerkrachten en ouders geïnformeerd over deelname aan het onderzoek. De metingen werden uitgevoerd door een getrainde assistent van de Universiteit Utrecht. De vragenlijst voor ouders werd opgestuurd per mail of persoonlijk overhandigd. Een testafname duurde voor een kleuter circa 30 minuten, inclusief een andere taak die niet gerapporteerd wordt in het huidige onderzoek. De NAA-taak werd als eerste afgenomen. Het invullen van de vragenlijst door een ouder duurde circa 15 minuten. Het onderzoek vond individueel plaats in een aparte ruimte op school. De kleuters ontvingen tijdens de testafname uitsluitend positieve feedback. Na elke afgeronde taak kregen zij een sticker. Na afloop kregen zij ook nog een kleine beloning als bedankje voor hun deelname.

Analyses

Om te onderzoeken of kleuters in staat zijn om NAA te leren op basis van consistente input zijn twee repeated-measures ANOVA's uitgevoerd, waarbij als onafhankelijke variabele

in de analyses ‘blok’ werd gebruikt. Er waren vier blokken, waardoor er ook vier niveaus waren. De afhankelijke variabelen in deze analyses waren de scores van de kleuters op de NAA-taak per blok van de taak (accuraatheid en reactietijd). Voor accurateid werd het aantal doelwoorden per blok genomen waarbij het kind daadwerkelijk op de knop drukte, de zogenaamde ‘hits’ (maximumscore: 18). Voor reactietijd werd de gemiddelde residuele reactietijd genomen (vanaf de onset van het target-woord) voor de ‘hits’ per blok. Er was sprake van vier outliers, die meer dan drie standaarddeviaties afweken van het gemiddelde. Er is echter voor gekozen deze outliers toch mee te nemen in de analyses, omdat de outliers geen grote invloed hadden op de uitkomsten van de analyses en de steekproef anders te klein werd. De waarden voor skewness en kurtosis lagen tussen de 3 en -3 met uitzondering van accurateid in blok 1 en blok 4.

Wanneer er sprake was van een effect, werd er onderzocht met behulp van een paired-samples t-test of er sprake was van een significante toename in accurateid en/of afname in reactietijd tussen achtereenvolgende blokken. Er werden covariaten gebruikt, wanneer de onderzochte groepen van elkaar verschilden in bijvoorbeeld sociaal economische status (SES) of geslacht. Aangezien de ouders van de onderzochte kleuters over het algemeen over een hoog en vergelijkbaar opleidingsniveau beschikten, wat suggereert dat zij een hoge SES hebben, is er voor gekozen SES niet nader te onderzoeken als covariaat. Wanneer er een effect bleek van geslacht, werden er nog twee extra one-way repeated-measures ANOVA’s uitgevoerd voor de jongens en de meisjes apart. Bij het uitvoeren van de analyses werd gebruik gemaakt van een betrouwbaarheidsniveau van 95% en werd getoetst met een $\alpha < .05$.

Resultaten

In Tabel 1 zijn de gemiddelden en standaarddeviaties per blok van de NAA-taak voor accurateid en reactietijd weergegeven.

Tabel 1. *Gemiddelden (M) en standaarddeviaties (SD) van accurateid en reactietijd per blok van de NAA-taak op basis van consistente input.*

Consistente input	Accurateid		Reactietijd	
	<u>M</u>	<u>SD</u>	<u>M</u>	<u>SD</u>
Blok 1	15,93	2,64	109,22	163,85
Blok 2	16,17	2,15	55,52	146,65
Blok 3	16,37	1,54	30,61	188,68
Blok 4	15,93	2,03	49,93	159,06

Uit de eerste repeated-measures ANOVA met blok als onafhankelijke variabele en accurateid als de afhankelijke variabele bleek een effect van blok ($F(3, 84) = 3.18, p < .05$,

$\eta_p^2 = .102$). Aan de hand van een paired-samples t-test werd er echter geen significant verschil gevonden in accuraatheid tussen blok 1 en 2 ($t(29) = -.44, p > .05$), tussen blok 2 en 3 ($t(29) = -.63, p > .05$) en tussen blok 3 en 4 ($t(29) = 1.20, p > .05$). Er bleek ook sprake te zijn van een interactie-effect tussen accuraatheid en geslacht ($F(3, 84) = 3.34, p < .05, \eta_p^2 = .107$). Aan de hand van een one-way repeated-measures ANOVA bleek geen effect voor accuraatheid van jongens ($F(3, 42) = 1.54, p > .05, \eta_p^2 = .099$). Er was eveneens geen effect voor accuraatheid van meisjes ($F(3, 42) = 2.70, p > .05, \eta_p^2 = .162$), maar de effectgroottes laten zien dat de toename in accuraatheid over de blokken sterker was voor meisjes, dan bij jongens.

Uit de tweede repeated-measures ANOVA met blok als onafhankelijke variabele en reactietijd als de afhankelijke variabele bleek eveneens een effect van blok ($F(3, 87) = 4.97, p < .05, \eta_p^2 = .146$). Aan de hand van een paired-samples t-test werd er een significante afname gevonden in reactietijd tussen blok 1 en 2 ($t(29) = 2.77, p < .05$). Er werd geen significant verschil gevonden in reactietijd tussen blok 2 en 3 ($t(29) = 1.12, p > .05$) en tussen blok 3 en 4 ($t(29) = -1.14, p > .05$). Kortom, er bleek een effect van accuraatheid en reactietijd, wat suggereert dat kleuters steeds beter en sneller NAA kunnen leren op basis van consistente input.

Studie 2

Methode

Participanten. Aan studie 2, waarin het leren van NAA op basis van inconsistente input werd onderzocht, hebben ééntalige kleuters ($N = 20$) van 4 jaar ($N = 8$) en 5 jaar ($N = 12$) deelgenomen van één reguliere basisschool gelegen in Amsterdam-Noord. De steekproef omvatte 7 meisjes (35%) en 13 jongens (65%). De gemiddelde leeftijd van de kleuters was 5;1 ($SD = 6.7$ maanden, bereik = 4;3 – 5;11). Er was geen sprake van een significant verschil in leeftijd tussen de participanten van studie 1 en studie 2. Daarnaast deed ook telkens één ouder van elke kleuter ($N = 20$) mee aan dit onderzoek. Bij de analyse werd alleen gebruik gemaakt van 4- en 5-jarige participanten, die zowel de NAA-taak als een non-woord-repetitietask hadden uitgevoerd en waarvan een ouder de vragenlijst had ingevuld. Alle benaderde participanten voldeden aan deze eisen, behalve één kleuter waarbij de dataverzameling niet voltooid kon worden. Deze studie maakt deel uit van een onderzoek naar één- en tweetalige kleuters. Voor deze studie zijn alleen de gegevens van de ééntalige kleuters gebruikt.

Meetinstrumenten. De meetinstrumenten die gebruikt werden tijdens het onderzoek waren een NAA-taak gebaseerd op onderzoek van Gómez (2002), een verkorte non-woord-

repetitietaak gebaseerd op onderzoek van Rispens en Baker (2012) en een vragenlijst voor ouders. De validiteit en betrouwbaarheid van de gebruikte meetinstrumenten zijn niet bekend.

Niet-adjacente afhankelijkheden. Dit onderzoek maakte gebruik van een inconsistent experiment, hetzelfde opgezet als het consistente experiment, met één verschil: 1/6 van de stimuli (zes items per blok) bevatten een ‘verkeerde NAA’ zodat in de taal waarin ‘rak-X-toef’ en ‘sot-X-lut’ aangeboden werden, zes items van het type ‘rak-X-lut’ waren. Het dominante patroon moest worden geleerd en het niet-dominante patroon moest worden genegeerd. Deze items werden in een pseudo-random volgorde toegevoegd. Net als in het consistente input experiment werd de reactietijd van elke respons gemeten en of een kind drukte bij het doelwoord.

Verbaal kortetermijngeheugen. De non-woord-repetitietaak (NWR) meet het verbaal kortetermijngeheugen zonder inmenging van woordkennis (Gathercole, 2006; Van der Leij, 1998). Er werd een verkorte vorm van een NWR gebruikt, die op het Nederlands gebaseerd is en gebruikt kan worden voor jonge kinderen (Rispens, & Baker, 2012). Deze taak bestond uit 22 nonwoorden. Voorbeelden van nonwoorden die werden gebruikt waren: ‘taanoolon’ en ‘soeguipep’. De kleuter hoorde de ingesproken nonwoorden via een koptelefoon en werd gevraagd om deze nonwoorden te herhalen. De afnametijd van de taak was ongeveer 10 minuten. Alle responsen van het kind werden opgenomen en achteraf getranscribeerd en gecodeerd. Voor dit onderzoek werden goed/fout-scores gebruikt, waarbij een nonwoord als goed werd gerekend als een kind alle fonemen uit het nonwoord in de goede volgorde herhaalde en fout als het kind één of meerdere fonemen niet herhaalde zoals aangeboden. Een hoge score betekende dat een kleuter beschikte over een goed ontwikkeld verbaal kortetermijngeheugen.

Achtergrondinformatie. Dezelfde vragenlijst voor ouders was gebruikt als in het consistente experiment, waardoor achtergrondinformatie over het kind werd verkregen.

Procedure. Via een actieve consent-procedure werden leerkrachten en ouders geïnformeerd over deelname aan het onderzoek. De metingen werden uitgevoerd door een getrainde masterstudent van de Universiteit Utrecht. Als eerste taak werd de NAA-taak afgenomen. Hierna werd de NWR afgenomen. De vragenlijst voor ouders werd net als in studie 1 opgestuurd per mail of persoonlijk overhandigd. Per testafname duurden alle onderdelen gezamenlijk voor een kleuter circa 30 minuten. Het invullen van de vragenlijst door een ouder duurde eveneens circa 15 minuten. Het onderzoek vond individueel plaats in een aparte ruimte op school. De kleuters ontvingen tijdens de testafname uitsluitend positieve

feedback en zij kregen na elke afgeronde taak een sticker. Na afloop kregen ook zij nog een kleine beloning als bedankje voor hun deelname.

Analyses

Om te onderzoeken of kleuters in staat zijn om NAA te leren op basis van inconsistente input zijn twee repeated-measures ANOVA's uitgevoerd, waarbij als onafhankelijke variabele in de analyses wederom 'blok' werd gebruikt. De afhankelijke variabelen in deze analyses waren de scores van de kleuters op de NAA-taak per blok van de taak (accuraatheid en reactietijd). Er was geen sprake van outliers. De waarden voor skewness en kurtosis lagen respectievelijk tussen de 3 en -3.

Om te onderzoeken of verbaal kortetermijngeheugen van invloed is op het leren van NAA op basis van inconsistente input zijn twee repeated-measures ANOVA's uitgevoerd, waarbij als onafhankelijke variabelen in de analyses 'blok' en verbaal kortetermijngeheugen (hoge versus lage scores op de NWR) werden gebruikt. De mediaan van de NWR scores werd bepaald, waarna op basis hiervan de kleuters gesplitst werden in twee groepen met hoge en lage NWR scores. De groep met hoge NWR scores maakte deel uit van de groep goed ontwikkeld verbaal kortetermijngeheugen. De groep met lage NWR scores maakte deel uit van de groep zwak ontwikkeld verbaal kortetermijngeheugen. De afhankelijke variabelen in deze analyses waren de scores van de kleuters op de NAA-taak per blok van de taak (accuraatheid en reactietijd). Er was geen sprake van outliers. De waarden voor skewness en kurtosis voor kleuters met een goed ontwikkeld verbaal kortetermijngeheugen lagen tussen de 3 en -3. De waarden voor skewness en kurtosis voor kleuters met een zwak ontwikkeld verbaal kortetermijngeheugen lagen tussen de 3 en -3 met uitzondering van accurateid in blok 1.

Wanneer er sprake was van een effect, werd er onderzocht met behulp van een paired-samples t-test of er sprake was van een significante toename in accurateid en/of afname in reactietijd tussen de achtereenvolgende blokken. Er werden covariaten gebruikt, wanneer de onderzochte groepen van elkaar verschilden in bijvoorbeeld sociaal economische status (SES) of geslacht. Aangezien de ouders van de onderzochte kleuters over het algemeen over een hoog en vergelijkbaar opleidingsniveau beschikten, wat suggereert dat zij een hoge SES hebben, is er voor gekozen SES niet nader te onderzoeken als covariaat. Bij het uitvoeren van de analyses werd gebruik gemaakt van een betrouwbaarheidsniveau van 95% en werd getoetst met een $\alpha < .05$.

Resultaten

In Tabel 2 zijn de gemiddelden en standaarddeviaties per blok van de NAA-taak voor accuraatheid en reactietijd op basis van inconsistente input weergegeven.

Tabel 2. *Gemiddelden (M) en standaarddeviaties (SD) van accuraatheid en reactietijd per blok van de NAA-taak op basis van inconsistente input.*

Inconsistente input	Accuraatheid		Reactietijd	
	M	SD	M	SD
Blok 1	11,45	3,56	157,14	106,74
Blok 2	11,70	3,60	116,75	86,76
Blok 3	12,10	2,97	73,70	75,58
Blok 4	13,75	3,04	93,95	103,69

Uit de eerste repeated-measures ANOVA met blok als onafhankelijke variabele en accuraatheid als de afhankelijke variabele bleek een effect van blok ($F(3, 57) = 5.52, p < .05, \eta_p^2 = .225$). Aan de hand van een paired-samples t-test werd er geen significant verschil gevonden in accuraatheid tussen blok 1 en 2 ($t(19) = -.41, p > .05$) en tussen blok 2 en 3 ($t(19) = -.73, p > .05$). Er bleek wel een significant verschil in accuraatheid tussen blok 3 en 4 ($t(19) = -2.68, p < .05$). Echter, in strijd met de verwachting, bleken de scores hier juist toe te nemen van blok 3 naar blok 4 in plaats van af te nemen.

Uit de tweede repeated-measures ANOVA met blok als onafhankelijke variabele en reactietijd als de afhankelijke variabele bleek een effect van blok ($F(3, 57) = 8.54, p < .05, \eta_p^2 = .310$). Aan de hand van een paired-samples t-test werd er een significant verschil gevonden in reactietijd tussen blok 1 en 2 ($t(19) = 2.58, p < .05$) en tussen blok 2 en 3 ($t(19) = 2.27, p < .05$). Er bleek geen significant verschil in reactietijd tussen blok 3 en 4 ($t(19) = -1.10, p > .05$). Kortom, er bleek een effect van accuraatheid en reactietijd, wat suggereert dat kleuters steeds sneller en na enige oefening ook beter NAA kunnen leren op basis van inconsistente input.

Verbaal kortetermijngeheugen. Allereerst was de mediaan van de NWR scores berekend ($m = 5,00$). De groep kinderen met een goed ontwikkeld verbaal kortetermijngeheugen bevatte 10 kleuters, waarvan 6 jongens en 4 meisjes. Zij waren gemiddeld 4;11 ($SD = 6.9$ maanden, bereik = 4;3 – 5;11). De groep kinderen met een zwak ontwikkeld verbaal kortetermijngeheugen bevatte eveneens 10 kleuters, waarvan 7 jongens en 3 meisjes. Zij waren gemiddeld 5;2 ($SD = 6.5$ maanden, bereik = 4;5 – 5;10). In Tabel 3 op de volgende bladzijde zijn de gemiddelden en standaarddeviaties per blok van de NAA-taak op basis van inconsistente input weergegeven uitgesplitst naar de groepen kleuters met een goed versus zwak ontwikkeld verbaal kortetermijngeheugen.

Tabel 3. Gemiddelden (*M*) en standaarddeviaties (*SD*) per blok van de NAA-taak op basis van inconsistente input uitgesplitst naar groep met een goed versus zwak ontwikkeld verbaal kortetermijngeheugen.

Verbaal kortetermijngeheugen	Zwak ontwikkeld verbaal kortetermijngeheugen				Goed ontwikkeld verbaal kortetermijngeheugen			
	Accuraatheid		Reactietijd		Accuraatheid		Reactietijd	
	<u>M</u>	<u>SD</u>	<u>M</u>	<u>SD</u>	<u>M</u>	<u>SD</u>	<u>M</u>	<u>SD</u>
Blok 1	12,00	3,16	117,21	94,65	10,90	4,01	197,06	107,47
Blok 2	13,00	2,67	94,19	61,71	10,40	4,06	139,31	104,65
Blok 3	12,50	2,80	59,80	80,07	11,70	3,23	87,61	72,23
Blok 4	14,80	2,86	82,36	85,05	12,70	2,98	105,55	123,14

In Tabel 4 zijn de gemiddelden en standaarddeviaties van de NWR scores weergegeven uitgesplitst naar de groepen kinderen met een goed versus zwak ontwikkeld verbaal kortetermijngeheugen.

Tabel 4. Gemiddelden (*M*) en standaarddeviaties (*SD*) van de NWR scores uitgesplitst naar de groepen kinderen met een goed versus zwak ontwikkeld verbaal kortetermijngeheugen.

NWR scores	Accuraatheidsscores	
	<u>M</u>	<u>SD</u>
Zwak ontwikkeld verbaal kortetermijngeheugen	3,60 (16% goed)	1,65
Goed ontwikkeld verbaal kortetermijngeheugen	8,10 (37% goed)	2,47

Uit de eerste repeated-measures ANOVA met blok en verbaal kortetermijngeheugen als onafhankelijke variabelen en accuraatheid als de afhankelijke variabele bleek een effect van blok ($F(3, 54) = 5.50, p < .05, \eta_p^2 = .234$). De resultaten wezen niet op een effect van verbaal kortetermijngeheugen op accuraatheid ($F(1, 18) = 1.77, p > .05, \eta_p^2 = .089$). De resultaten lieten ook geen interactie-effect tussen accuraatheid en het verbaal kortetermijngeheugen zien ($F(3, 54) = .91, p > .05, \eta_p^2 = .048$).

Uit de tweede repeated-measures ANOVA met blok en verbaal kortetermijngeheugen als onafhankelijke variabelen en reactietijd als de afhankelijke variabele bleek een effect van blok ($F(3, 54) = 8.58, p < .05, \eta_p^2 = .323$). De resultaten lieten geen effect van verbaal kortetermijngeheugen op reactietijd zien ($F(1, 18) = 1.51, p > .05, \eta_p^2 = .077$). De resultaten wezen verder ook niet op een interactie-effect tussen reactietijd en het verbaal kortetermijngeheugen ($F(3, 54) = 1.11, p > .05, \eta_p^2 = .058$). Kortom, er bleek geen effect van verbaal kortetermijngeheugen en er waren geen interacties met verbaal kortetermijngeheugen, wat suggereert dat verbaal kortetermijngeheugen geen rol speelt bij kleuters voor het leren van NAA op basis van inconsistente input.

Discussie

Dit onderzoek was erop gericht om te onderzoeken of kleuters niet-adjacente afhankelijkheden (NAA) konden leren en of inputconsistentie en het verbaal kortetermijngeheugen hierin een rol speelden. NAA hebben betrekking op elementen in een taal die van elkaar afhankelijk zijn, terwijl ze gescheiden zijn door een derde, onafhankelijk element (Gómez, 2002; Saffran, Aslin, & Newport, 1996). De experimenten vonden plaats op basis van consistente of inconsistente input. Wanneer er gebruik werd gemaakt van consistente input, werd er niet van de twee regels om NAA te leren afgeweken (alleen ‘sot-X-lut’ en ‘rak-X-toef’). Wanneer er gebruik werd gemaakt van inconsistente input, werd er in één van de zes aangeboden stimuli afgeweken van één regel om NAA te leren (voornamelijk ‘sot-X-lut’ en ‘rak-X-toef’ en incidenteel ook ‘sot-X-toef’). De verwachting was dat kleuters in staat zouden zijn om NAA te leren op basis van consistente input. Bovendien werd verwacht dat kleuters meer moeite zouden hebben met het leren van NAA op basis van inconsistente input, dan op basis van consistente input, maar dat zij hier wel toe in staat zouden zijn. Wanneer kleuters over een goed ontwikkeld verbaal kortetermijngeheugen beschikten, werd verder verwacht dat zij makkelijker NAA konden leren op basis van inconsistente input, dan kleuters die over een zwak ontwikkeld verbaal kortetermijngeheugen beschikten.

Uit de data van het consistente experiment kwam een effect naar voren van accuraatheid en reactietijd, wat suggereert dat ééntalige kleuters NAA kunnen leren op basis van consistente input. Er was sprake van een interactie-effect tussen accuraatheid en geslacht. De toename in accuraatheid over de blokken lijkt bij meisjes net wat groter, dan bij jongens. Eerder gedaan onderzoek laat effecten van geslacht zien in het leren van NAA (Lany, & Gómez, 2008), die in lijn met het gevonden effect in dit onderzoek aantonen dat meisjes NAA beter kunnen leren.

Uit de resultaten van het inconsistente experiment kwam daarnaast een effect van accuraatheid en reactietijd naar voren, wat suggereert dat kleuters NAA kunnen leren op basis van inconsistente input. Verder kwam uit de data geen effect naar voren van verbaal kortetermijngeheugen en waren er geen interacties met verbaal kortetermijngeheugen, wat suggereert dat verbaal kortetermijngeheugen geen rol speelt bij kleuters voor het leren van NAA op basis van inconsistente input.

De conclusies van dit onderzoek verschillen enigszins van onderzoek dat eerder is gedaan naar het leren van NAA. In overeenstemming met de verwachting bleek inderdaad dat kleuters in staat zijn om op basis van consistente input NAA te leren. Daarmee is het een

aanvulling op eerder onderzoek dat laat zien dat jonge kinderen tussen 15 en 18 maanden en volwassenen NAA kunnen leren (De Bree et al., in review; Gómez, 2002; Kerkhoff et al., 2013; Santelmann, & Jusczyk, 1998). Er was echter nog niet eerder specifiek onderzoek gedaan naar het leren van NAA bij kinderen van 4 en 5 jaar.

Bovendien konden kleuters zoals werd verwacht NAA leren op basis van inconsistente input, maar het latere effect (de lagere scores op accuraatheid en de hogere scores op reactietijd) in het inconsistente experiment suggereren dat dit hun wel meer moeite kost, dan in het consistente experiment (zie Tabellen 1 en 2). Deze bevinding is in overeenstemming met de literatuur, aangezien op basis daarvan werd verwacht dat kinderen om kunnen gaan met een zekere mate van inconsistente input (Gómez & Lakusta, 2004; Gónzales, Gerken, & Gómez, 2015). De Bree et al. (in review) toonden echter aan, in tegenstelling tot dit onderzoek, dat ééntalige kinderen NAA niet konden leren op basis van inconsistente input. Een verklaring voor de daarmee tegenstrijdige bevinding in dit onderzoek is dat kleuters ondanks de variatie in grammaticale uitingen, die ook voorkomen in natuurlijke taal, toch het dominante patroon kunnen leren. Kleuters van 4 en/of 5 jaar hebben bovendien al meer ervaring op kunnen doen met grammatica en het leren hiervan, dan kinderen van hooguit 24 maanden waarop het onderzoek van De Bree et al. (in review) is gebaseerd, waardoor zij wellicht niet of minder gehinderd worden door de inconsistente items. Een kanttekening hierbij is dat het onderzoek van De Bree et al. (in review) en dit onderzoek niet direct vergeleken kunnen worden, omdat er sprake is van een ander type experiment. In onderzoek van De Bree et al. (in review) werd er gebruik gemaakt van kijkexperimenten waarin aparte trainings- en testfasen werden geboden. In dit onderzoek werd gemeten hoe NAA werd geleerd, doordat er gebruik werd gemaakt van een reactietijdexperiment zonder trainingsfase, waarin direct de testfase werd aangeboden.

Verbaal kortetermijngeheugen speelde in dit onderzoek geen rol bij kleuters voor het leren van NAA. Deze resultaten zijn in strijd met de eerdere literatuur over de relatie tussen het verbaal kortetermijngeheugen en het leren van taal (Gathercole, & Adams, 1994; Gathercole, & Baddeley, 1989; Gathercole, Hitch, Service, & Martin, 1997; Martin, & Ellis, 2012; Santelmann, & Jusczyk, 1998; Williams, & Lovatt, 2003). Op basis van de literatuur zou het kleuters met een goed ontwikkeld verbaal kortetermijngeheugen minder moeite kosten om NAA te leren, aangezien het verbaal kortetermijngeheugen positief gerelateerd is aan het leren van patronen in een kunsttaal (Martin, & Ellis, 2012; Williams, & Lovatt, 2003). Eveneens opvallend was dat uit de scores van de kleuters op de NAA-taak bleek dat kleuters met een zwak ontwikkeld verbaal kortetermijngeheugen, gemeten met een NWR,

gemakkelijker NAA konden leren, dan kleuters met een goed ontwikkeld verbaal kortetermijngeheugen. Aangezien de leeftijd van de participanten van deze groepen ongeveer gelijk was, kon leeftijd dit verschil niet verklaren. Het is mogelijk dat er binnen de groep niet genoeg variatie was, met name met betrekking tot de capaciteiten van het verbaal kortetermijngeheugen waar vrij lage scores werden behaald. Het is ook mogelijk dat de inconsistente input-items ervoor gezorgd hebben dat er geen effect kon worden aangetoond voor verbaal kortetermijngeheugen in dit onderzoek. Het verbaal kortetermijngeheugen zou misschien een grotere rol kunnen spelen indien NAA geleerd wordt op basis van consistente input.

De eerste beperking van dit onderzoek is de afnamevolgorde van de taken. Doordat kleuters de relatief moeilijke NWR pas aan het eind van de testafname maakten en hierdoor mogelijk al vermoeid waren, hebben zij op deze taak mogelijk lage scores behaald en wellicht zelfs onbetrouwbare scores. Er dient ook rekening te worden gehouden met de relatief kleine steekproeven waarvan gebruik is gemaakt, waardoor er een kans is dat de gevonden effecten op toeval berusten. Het is aan te raden dat er op grotere schaal onderzoek wordt gedaan naar het leren van NAA bij kleuters, zodat er strenger om kan worden gegaan met outliers en de conclusies sterker onderbouwd kunnen worden. Het liefst zou dit een longitudinaal onderzoek moeten worden, waardoor er een duidelijk beeld ontstaat van de taalontwikkeling in de tijd en welke factoren invloed hebben op of bijdragen aan een positieve ontwikkeling. Bij voorkeur worden er ook meer maten van verbaal kortetermijngeheugen gemeten. Men zou verwachten dat verbaal kortetermijngeheugen een positieve rol kan spelen bij het leren van een nieuwe (artificiële) taal op basis van auditieve stimuli. Wanneer dit onderzoek herhaald zou worden met grotere steekproeven en meer maten van verbaal kortetermijngeheugen, zou er misschien wel een positief effect voor verbaal kortetermijngeheugen kunnen worden gevonden.

Vervolgonderzoek zou zich kunnen richten op het verband tussen het leren van NAA en de taalontwikkeling bij dyslectische kinderen, door bijvoorbeeld voor het meten van de taalontwikkeling de subtest Woordenschat te gebruiken van de WPPSI (Hendriksen, & Hurks, 2009). Dit is interessant om te onderzoeken, aangezien verwacht wordt dat kinderen met dyslexie meer moeite hebben om NAA te leren, waardoor zij problemen zouden kunnen ondervinden in de taalontwikkeling (Siegel, & Ryan, 1988). Ook zou het verband tussen het leren van NAA en de latere taalontwikkeling bij normale en dyslectische kinderen vergeleken kunnen worden. Verwacht wordt dat het kunnen leren van NAA positief gerelateerd is aan latere taalscores. De mate van aandacht en concentratie zou eveneens meegenomen kunnen worden in vervolgonderzoek, aangezien deze factoren mogelijk van invloed kunnen zijn op de

resultaten. Er wordt verwacht dat het kunnen leren van NAA positief gerelateerd is aan een hoge mate van aandacht en concentratie (Schmidt, 1995). In vervolgonderzoek zou er bovendien meer variatie aangebracht kunnen worden in kleuters uit gezinnen met een verschillende sociaal economische status (SES). Op basis van onderzoek is er namelijk een positieve relatie aangetoond tussen het leren van taal en een hoge SES (Fernald, Marchman, & Weisleder, 2012).

Aangezien de rol van inconsistente input nog niet uitgebreid is onderzocht, is dit onderzoek met een beperkt aantal participanten van toegevoegde waarde. Bovendien geeft dit onderzoek in tegenstelling tot eerder gedaan onderzoek inzicht in hoe specifiek de leeftijdsgroep van kleuters van 4 en 5 jaar, omgaat met NAA terwijl zij hieraan wordt blootgesteld, dus tijdens het leerproces. Al het eerdere gedragsonderzoek op dit gebied heeft gewerkt met leer- en testfases. Het huidige onderzoek vormt hiermee een mogelijke veelbelovende basis voor vervolgonderzoek bij jonge kinderen naar het leren van complexe structuren zoals NAA in (kunst)taal.

Literatuur

- American Psychological Association. (2010). *Publication manual of the American Psychological Association* (6^{de} ed.). Washington, DC: Author.
- Baddeley, A., & Hitch, G. (1974). Working memory. In G. H. Bower (Ed.), *The psychology of learning and motivation: Advances in research and theory*, 8, 47-89. New York: Academic Press.
- Blom, W., Küntay, A., Messer, M., Verhagen, J., & Leseman, P. (2014). The benefits of being bilingual: Working memory in Turkish-Dutch bilingual children. *Journal of Experimental Child Psychology*, 128, 105-119. doi:10.1016/j.jecp.2014.06.007
- Bree, E. de, Verhagen, J., Kerkhoff, A., Doedens, W., & Unsworth, S. (in review). Language learning from inconsistent input: Bilingual and monolingual toddlers compared.
- Carlson, S., & Meltzoff, A. (2008). Bilingual experience and executive functioning in young children. *Developmental Science*, 11, 282-298. doi:10.1111/j.1467-7687.2008.00675.x
- Conway, A., Cowan, N., Bunting, M., Theriault, T., & Minkoff, S. (2002). A latent variable analysis of working memory capacity, short-term memory capacity, processing speed, and general fluid intelligence. *Intelligence*, 30, 163-183. doi:10.1016/S0160-2896(01)00096-4
- Fernald, A., Marchman, V., & Weisleder, A. (2012). SES differences in language processing skill and vocabulary are evident at 18 months. *Developmental Science*, 16, 234-248. doi:10.1111/desc.12019
- Field, A. (2013). *Discovering Statistics Using SPSS* (4^{de} ed.). London: SAGE.
- Gathercole, S. (2006). Nonword repetition and word learning: The nature of the relationship. *Applied Psycholinguistics*, 27, 513-543. doi:10.1017/S0142716406060383
- Gathercole, S., & Adams, A. (1994). Children's phonological working memory: Contributions of longterm knowledge and rehearsal. *Journal of Memory and Language*, 33, 672-688. doi:10.1006/jmla.1994.1032
- Gathercole, S., & Baddeley, A. (1989). Evaluation of the role of phonological STM in the development of vocabulary in children: A longitudinal study. *Journal of Memory and Language*, 28, 200-213. doi:10.1016/0749-596X(89)90044-2
- Gathercole, S., Hitch, G., Service, E., & Martin, A. (1997). Phonological short-term memory and new word learning in children. *Developmental Psychology*, 33, 966-979. doi:10.1037//0012-1649.33.6.966
- Gómez, R. (2002). Variability and detection of invariant structure. *Psychological Science*, 13, 431-436. doi:10.1111/1467-9280.00476

- Gómez, R., & Maye, J. (2005). The developmental trajectory of nonadjacent dependency learning. *Infancy*, 7, 183-206. doi:10.1207/s15327078in0702_4
- Gómez, R., & Lakusta, L. (2004). A first step in form-based category abstraction by 12-month-old infants. *Developmental Science*, 7, 567-580. doi:10.1111/j.1467-7687.2004.00381.x
- González, K., Gerken, L-A, & Gómez, R. (2015). Does hearing two dialects at different times help infants learn dialect-specific rules? *Cognition*, 140, 60-71. doi:10.1016/j.cognition.2015.03.015
- Hendriksen, J., & Hurks, P. (2009). Wechsler Preschool and primary scale of intelligence (WPPSI-III-NL). Amsterdam: Pearson.
- IBM Corp. Released 2011. IBM SPSS Statistics for Windows, (20^{ste} ed.) Armonk, NY: IBM Corp.
- Kerkhoff, A., Bree, E. de, Klerk, M. de & Wijnen, F. (2013). Non-adjacent dependency learning in infants at familial risk of dyslexia. *Journal of Child Language*, 40, 11-28. doi:10.1017/S0305000912000098
- Kovács, A. & Mehler, J. (2009). Flexible learning of multiple speech structures in bilingual infants. *Science*, 325, 611-612. doi:10.1126/science.1173947
- Kuo, L., & Anderson, R. (2010). Beyond cross-language transfer: Reconceptualizing the impact of early bilingualism on phonological awareness. *Scientific Studies of Reading*, 14, 365-385. doi:10.1080/10888431003623470
- Lany, J., & Gómez, R. (2008). Twelve-month-old infants benefit from prior experience in statistical learning. *Psychological Science*, 19, 1247-1252. doi:10.1111/j.1467-9280.2008.02233.x
- Leij, A. van der (1998). De definitie van dyslexie. *Tijdschrift voor orthopedagogiek*, 37, 278-293.
- Martin, K., & Ellis, N. (2012). The roles of phonological short-term memory and working memory in L2 grammar and vocabulary learning. *Studies in Second Language Acquisition*, 34, 379-413. doi:10.1017/S0272263112000125
- Misyak, J., Christiansen, M., & Tomblin, J. (2009). Sequential expectations: The role of prediction-based learning in language. *Topics in Cognitive Science*, 2, 138-153. doi:10.1111/j.1756-8765.2009.01072.x.
- Rispens, J., & Baker, A. (2012). Nonword repetition: The relative contributions of phonological short-term memory and phonological representations in children with

- language and reading impairment. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 55, 683-694. doi:10.1044/1092-4388(2011/10-0263)
- Saffran, J., Aslin, R., & Newport, E. (1996). Statistical learning by 8-month-old infants. *Science*, 274, 1926-1928. doi:10.1126/science.274.5294.1926
- Santelmann, L., & Jusczyk, P. (1998). Sensitivity to discontinuous dependencies in language learners: evidence for limitations in processing space. *Cognition*, 69, 105-134. doi:10.1016/S0010-0277(98)00060-2
- Schmidt, R. (1995). Consciousness and foreign language learning: A tutorial on the role of attention and awareness in learning. *Attention and awareness in foreign language learning*, 9, 1-63.
- Siegel, L., & Ryan, E. (1988). Development of grammatical-sensitivity, phonological, and short-term memory skills in normally achieving and learning disabled children. *Developmental Psychology*, 24, 28-37. doi:10.1037/0012-1649.24.1.28
- Van Heugten, M., & Johnson, E. (2010). Linking infants' distributional learning abilities to natural language acquisition. *Journal of Memory and Language*, 63, 197-209.
- Williams, J., & Lovatt, P. (2003). Phonological memory and rule learning. *Language Learning*, 53, 67-121. doi:10.1111/1467-9922.00211
- Wilsenach, C., & Wijnen, F. (2004). Perceptual sensitivity to morphosyntactic agreement in language learners. Evidence from Dutch children at risk for developing dyslexia. In A. Brugos, L. Micciulla & C. E. Smith (Eds.), *Proceedings of 28th Boston University Conference on Language Development* (pp. 645-656). Somerville (MA): Cascadilla Press.

Dankwoord

Ik wil graag mijn thesis begeleidster Josje Verhagen bedanken voor de tijd en moeite die ze erin heeft gestoken om mij één jaar lang te begeleiden bij mijn masteronderzoek. Zonder haar duidelijke feedback, kritische blik, betrokkenheid en behulpzaamheid zou deze masterthesis niet van hetzelfde niveau zijn geweest zoals deze nu voor u ligt. Ik heb het als zeer prettig ervaren dat ik altijd bij haar terecht kon met mijn vragen. Aan het begin van de thesis heb ik veel gehad aan mijn medestudente Anouk Borreman, met wie ik samen begon aan dit onderzoeksproject. Helaas had zij er al vrij snel voor gekozen om te stoppen met de thesis. Melissa Be wil ik bedanken voor de prettige samenwerking als onderzoeksassistent ter vervanging van Anouk. Daarnaast wil ik Willemijn Doedens bedanken, die Melissa en mij op weg heeft geholpen door alles uit te leggen over het onderzoek en voor ons een duidelijk draaiboek heeft gemaakt voor de testafnamen. Ook wil ik het Utrecht Institute of Linguistics (UiL-OTS) bedanken voor het lenen van apparatuur voor de dataverzameling. In het speciaal wil ik Chris van Run bedanken voor de digitale ondersteuning bij dit project en het geduld en de betrokkenheid waarmee hij Josje, Melissa en mij heeft geholpen.

Ik zou de directrice en de leerkrachten van de school in Amsterdam-Noord graag willen bedanken voor hun vertrouwen en inzet, omdat zij het mogelijk hebben gemaakt dat dit onderzoek uitgevoerd kon worden en de dataverzameling soepel verliep. Ook wil ik graag al de participanten die mee hebben gedaan aan het onderzoek bedanken samen met hun ouders. De vele enthousiaste reacties van zowel ouders als kleuters op het onderzoek zullen mij bij blijven. Verder wil ik mijn familie bedanken voor hun steun, met name mijn vader aangezien ik het onderzoek op de school uit kon voeren waar hij werkzaam is als leerkracht. Mede door de nauwe samenwerking tussen ons is het gelukt om de dataverzameling voor het onderzoek succesvol en tijdig te voltooien. Tot slot wil ik graag mijn vriend Duco bedanken, die het hele onderzoek lang voor me klaar stond om naar mijn verhalen te luisteren en mij heeft ondersteund in drukke en hectische tijden. Zonder jullie had mijn thesis niet kunnen worden wat het nu is. Bedankt allemaal!