

Lexicale diversiteit bij eentalige en tweetalige kinderen met SLI: de maat D vergeleken met de TTR

Gerard W. Bol, Marije van Doornspeek

Rijksuniversiteit Groningen

Samenvatting

Het onderzoek naar de taalontwikkeling van tweetalige kinderen met SLI richt zich veelal op de morfosyntaxis. Het lexicon bij tweetalige kinderen met SLI is weinig onderzocht. De lexicale diversiteit van het Nederlands als tweede taal van 20 tweetalige Turks-Nederlandse kinderen met SLI is vergeleken met 19 tweetalige Turks-Nederlandse normaal ontwikkelende kinderen en 24 eentalige Nederlandse kinderen met SLI van dezelfde chronologische leeftijd. De data bestaan uit narratieven, die met behulp van de Frog Story zijn verzameld. De lexicale diversiteit is berekend over taalsamples van 50 en 100 tokens door zowel gebruik te maken van de nieuwe maat voor lexicale diversiteit genaamd D, als van de meer traditionele maat TTR. De resultaten geven aan dat er zowel bij 50 als bij 100 tokens geen verschil is in de lexicale diversiteit tussen eentalige kinderen met SLI, tweetalige kinderen met SLI en tweetalige normaal ontwikkelende kinderen. Uit de vergelijking tussen de gemiddelde waarden van D en TTR over taalsamples van 50 en 100 tokens, blijkt dat zowel D als TTR afhankelijk zijn van de samplegrootte. Analyses van de effectgrootte laten zien dat D minder beïnvloed wordt door de omvang van het taalsample dan de TTR.

Summary

Most research into the language development in bilingual children with SLI concerns their morphosyntax. Research into the lexical characteristics of bilingual children with SLI is scarce. The present study focuses on the lexical diversity of 20 bilingual Turkish/Dutch children with SLI, compared to 19 typically developing bilingual Turkish/Dutch children and 24 monolingual Dutch children with SLI matched on chronological age. Narratives from the Frog Story are analysed in all three groups of children. The lexical diversity is determined by calculating the TTR and the new measure D, in 50 and in 100 tokens. The results show no differences between the three groups, neither on TTR, nor on D. It appears as well that TTR and D are both affected by sample size, although D far less than TTR.

Inleiding

Er is in de afgelopen jaren veel onderzoek uitgevoerd op het gebied van taalverwerving en tweetaligheid. Nicoladis en Genesee (1997) geven drie mogelijkheden aan met betrekking tot het effect van tweetaligheid op de taalverwerving: tweetaligheid leidt (a) tot een taalachterstand, (b) tot een versnelde taalontwikkeling of heeft (c) geen effect op de taalverwerving. Het is denkbaar dat de taalontwikkeling door de tweetaligheid vertraagd wordt, doordat tweetalige kinderen één taal meer leren dan eentalige kinderen. Het is tevens denkbaar dat de taalontwikkeling door de tweetaligheid versneld wordt, doordat tweetalige kinderen twee woorden voor één en hetzelfde concept leren. Het is ook mogelijk dat het leren van twee talen een variantie is op het leren van één taal, waardoor tweetaligheid geen effect heeft op de taalontwikkeling. De auteurs concluderen met betrekking tot de algemene ontwikkelingsmijlpalen, dat het taalverwervingsproces van tweetalige kinderen niet opmerkelijk vertraagd of versneld lijkt te zijn. Dat wil zeggen dat de tweetalige en eentalige kinderen op ongeveer dezelfde leeftijd de eerste woordjes produceren, de 50-woordengrens bereiken en woordjes beginnen te combineren. Verder zijn de verwervingsvolgorde en de verwervingsleeftijd van syntactische structuren vergelijkbaar. Bialystok (2004) stelt eveneens dat de volgorde en de snelheid van de taalontwikkeling van tweetalige kinderen gelijk zijn aan die van eentalige kinderen, maar er zijn ook (oudere) studies die rapporteren dat tweetaligheid een negatieve invloed heeft op de taalontwikkeling en dat zou vooral een achterstand in lexicale verwerving betreffen (e.g. Pearson, Fernandez, & Oller, 1993; Umbel & Oller, 1995) en een kleinere woordenschat in vergelijking met eentalige kinderen (Vermeer, 1992; Verhallen & Schoonen, 1993).

Een groeiend aantal studies richt zich op de tweetalige taalontwikkeling van kinderen met Specific Language Impairment (SLI). SLI kan gedefinieerd worden als een taalstoornis zonder dat er sprake is van een gehoorstoornis, neurologisch letsel, emotionele problemen of een lage (non-verbale) intelligentie (Leonard, 1998). Soms wordt gesteld dat tweetaligheid tot extra problemen of vertraging in de taalontwikkeling van kinderen met SLI leidt (Steenge, 2006; Orgassa & Weerman, 2008).

In Crutchley, Botting en Conti-Ramsden (1997) is de ontwikkeling van tweetalige kinderen met SLI vergeleken met de ontwikkeling van eentalige kinderen met SLI. De auteurs concluderen dat tweetaligheid een 'verzwarende factor' is in SLI. Deze conclusie is echter voorbarig, omdat er geen informatie over de tweetaligheid is verstrekt. In tegenstelling tot de resultaten van Crutchley et al. (1997) hebben Paradis, Crago, Genesee en Rice (2003) gevonden dat tweetalige kinderen met SLI in hun tweede taal dezelfde soort morfosyntactische fouten produceren als eentalige kinderen met SLI en ook met dezelfde frequentie. Tweetaligheid zou volgens de laatste auteurs geen extra belasting vormen voor kinderen met SLI. Paradis (2010) verklaart de verschillende uitkomsten betreffende de al dan niet nadelige invloed van tweetaligheid uit mogelijke verschillen in de status van de onderzochte talen en het aantal jaren blootstelling aan de tweede taal. De auteur blijft erbij dat kinderen met SLI in staat zijn om twee talen te leren zonder extra problemen te ondervinden.

Tot op heden heeft het onderzoek naar tweetaligheid en SLI zich vooral gericht op de morfosyntactische ontwikkeling (Jacobson & Schwartz, 2002; Håkansson, Salameh & Net-

telbladt, 2003; Paradis et al., 2003; Paradis, 2005; De Jong, Orgassa & Çavuş, 2007; Gutiérrez-Clellen, Simon-Cereijido & Wagner, 2008, Paradis, 2010; Spoelman & Bol, 2012). Er is weinig onderzoek gedaan naar de lexicale diversiteit bij tweetalige kinderen met SLI.

Lexicale diversiteit

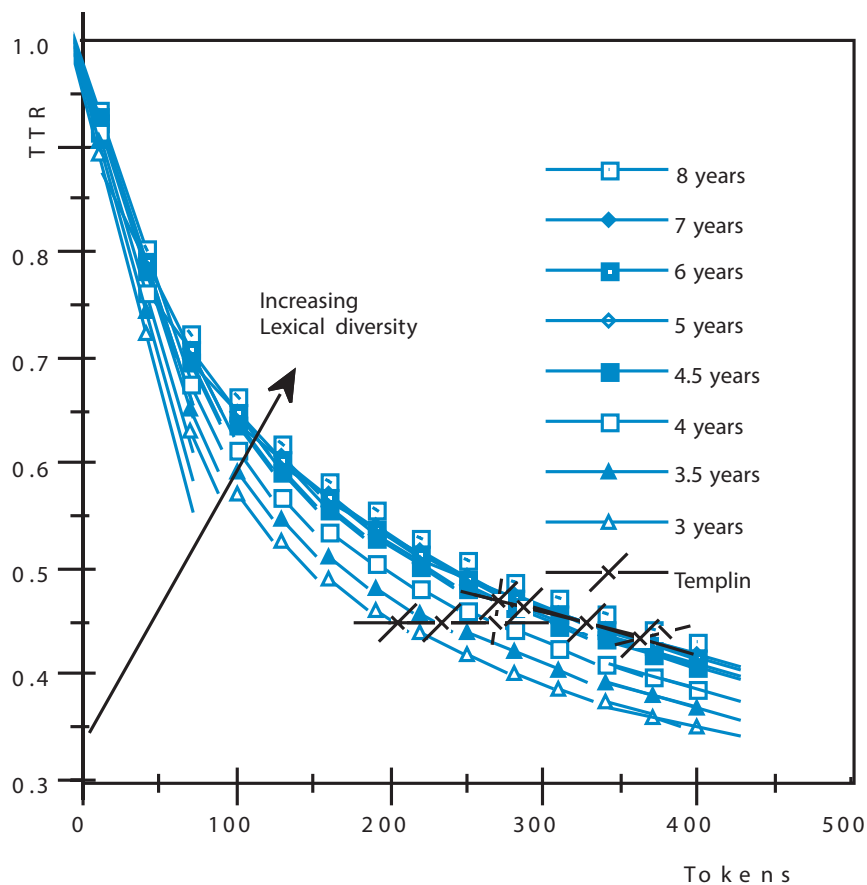
Volgens McCarthy en Jarvis (2007) kan lexicale diversiteit gedefinieerd worden als de omvang en de verscheidenheid van de expressieve woordenschat. Een van de bekendste manieren om lexicale diversiteit te meten, is de Type-Token Ratio (TTR) (Templin, 1957). De TTR wordt berekend door het aantal verschillende woorden van een taalsample (types) te delen door het totaal aantal geproduceerde woorden (tokens). Templin (1957) heeft onderzoek verricht onder 480 kinderen tussen 3;0 en 8;0 jaar. De auteur heeft het aantal types en tokens van ieder kind geteld over samplegroottes van 50 uitingen. Zij merkt op dat zowel het totaal aantal types als het totaal aantal tokens stijgt met de leeftijd en dat de verhouding tussen types en tokens bij alle kinderen, ongeacht het geslacht en de sociaal-economische status, nagenoeg gelijk blijft (1:2).

Het bepalen van de lexicale diversiteit door de TTR uit te rekenen, is niet zonder problemen. Een hiervan is dat de TTR afhankelijk is van de samplegrootte. Richards (1987) heeft dit aangetoond door de TTR van een spontane- taalsample te berekenen over een verschillend aantal tokens, oplopend van 10 tot 400 tokens. Het blijkt dat de TTR afneemt naarmate het aantal tokens en daarmee de samplegrootte stijgt. De verklaring hiervoor is dat het aantal nieuwe woorden (types) waar de spreker uit kan kiezen, daalt wanneer het aantal tokens stijgt. Een ander probleem is dat bij de berekening van de TTR in het onderzoek van Templin (1957) het aantal uitingen van elk taalsample constant is gehouden. Een gelijk aantal uitingen zegt echter niets over de lexicale diversiteit. Het aantal tokens van de verschillende taalsamples kan alsnog verschillen en dat kan leiden tot verschillende waarden van de TTR. Een verklaring hiervoor is dat het aantal tokens samenhangt met de gemiddelde uitinglente (Mean Length of Utterance = MLU). Kinderen met een hogere MLU zullen namelijk een groter aantal tokens per uiting produceren dan kinderen met een lagere MLU, waardoor het totaal aantal woorden bij deze kinderen groter zal zijn in vergelijking met de kinderen met een lagere MLU (Klee, 1992). Voor de berekening van de TTR moet volgens Richards (1987) en Klee (1992) het aantal tokens van elk taalsample constant worden gehouden in plaats van het aantal uitingen. Over de ideale samplegrootte wordt echter geen uitspraak gedaan, aangezien die niet vast te stellen is.

Om de problemen met TTR op te lossen, hebben Malvern en Richards (2000) een nieuwe maat voor lexicale diversiteit ontwikkeld. Deze nieuwe maat zou onafhankelijk moeten zijn van de samplegrootte, terwijl alle beschikbare data gebruikt moeten worden, waardoor het probleem van de ideale samplegrootte wordt opgelost. De auteurs noemen deze maat D.

De totstandkoming van D

Wanneer in een grafiek de TTR van een taalsample wordt afgezet tegen het totaal aantal woorden van dat taalsample (tokens), dan zal de curve in de grafiek een steil afnemend begin kennen en bij een toenemend aantal tokens minder steil worden. Het beginpunt van de curve zal altijd op het punt 1,1 liggen (TTR = 1 bij 1 token). De curve zal uiteindelijk een TTR van nul naderen als de actieve woordenschat van een individu uitgeput is. Hoewel het aantal tokens blijft toenemen, zullen er op een gegeven ogenblik geen nieuwe types geproduceerd kunnen worden. De vorm van de curve zal over het algemeen gelijk zijn, maar de hoogte zal voor elk individu verschillend zijn en minder steil naarmate de leeftijd toeneemt. Met deze curve wordt de lexicale diversiteit weergegeven (zie figuur 1). Een hogere en daarmee minder steile curve geeft een grotere lexicale diversiteit weer (Malvern & Richards, 2000; McKee, Malvern & Richards, 2000; Malvern & Richards, 2002; Durán, Malvern, Richards & Chipere, 2004).



Figuur 1: Curven van TTR tonen toenemende diversiteit met toenemende waarden van D aan (Malvern & Richards, 2000, p. 90; figuur gereproduceerd met toestemming van de auteurs).

Indien de relatie tussen de types en het toenemende aantal tokens in een wiskundig mo-

del wordt gezet, is het volgens Malvern en Richards (2000) mogelijk om een maat voor lexicale diversiteit uit het model af te leiden. Deze maat is niet meer afhankelijk van een enkele TTR waarde. Malvern en Richards (2002) stellen een vergelijking voor die slechts één parameter heeft, D . Deze vergelijking is afgeleid van een wiskundig model voor de type-token curve opgesteld door Sichel (1986), waarin N het aantal tokens weergeeft:

$$TTR = D/N[(1 + 2N/D)^{1/2} - 1] \quad (1)$$

Aan de hand van deze vergelijking worden curven gevormd. Een hogere waarde van D geeft een minder steile curve en een grotere lexicale diversiteit weer. D is al te berekenen over kleine samples (50 tokens).

Onderzoek naar lexicale diversiteit bij kinderen met en zonder SLI

In de jaren '90 zijn verschillende onderzoeken uitgevoerd die zich hebben gericht op de lexicale diversiteit bij eentalige kinderen met en zonder SLI (Klee, 1992; Watkins, Kelly, Harbers & Hollis, 1995; Leonard, Miller & Gerber, 1999). Uit deze onderzoeken komt naar voren dat kinderen met SLI mogelijk een kleinere lexicale diversiteit hebben dan kinderen zonder taalproblemen met dezelfde chronologische leeftijd. Er kunnen echter geen definitieve conclusies getrokken worden wegens de beperkingen van de traditionele maten die zijn gebruikt, TTR en het aantal verschillende woorden (Number of Different Words - NDW), om de lexicale diversiteit van de kinderen te bepalen.

Owen en Leonard (2002) hebben de lexicale diversiteit van 53 kinderen met SLI (3;7 tot en met 7;3 jaar) vergeleken met die van 91 zich normaal ontwikkelende kinderen met behulp van de nieuwe maat D . Met het commando `vocd` binnen CLAN (MacWhinney, 2000) is D berekend over spontane taalsamples van 100 uitingen, en 250 en 500 tokens. De kinderen zijn ingedeeld in verschillende groepen. De kinderen met SLI zijn samen met de andere kinderen van dezelfde chronologische leeftijd over een jongere en een oudere groep verdeeld en ze zijn met dezelfde taalleeftijd als de andere kinderen (op basis van MLU) in een groep met een lage en een hoge MLU ingedeeld. D berekend over 100 uitingen resulteerde in statistisch significante verschillen tussen oudere en jongere kinderen, kinderen met een hoge en een lage MLU en tussen kinderen met SLI en normaal ontwikkelende kinderen met dezelfde chronologische leeftijd. D berekend over 250 tokens resulteerde in significante verschillen tussen oudere en jongere kinderen en kinderen met een hoge en een lage MLU. Kinderen met SLI verschilden niet van normaal ontwikkelende kinderen met dezelfde chronologische leeftijd. Op basis van deze resultaten concluderen de auteurs dat D geschikt is om veranderingen in de ontwikkeling van de lexicale diversiteit vast te stellen. Om een eventuele invloed van samplegrootte op D te onderzoeken, is D nogmaals over een groter aantal tokens berekend. De waarde van D voor 100 uitingen bleek namelijk hoger te zijn dan de waarde van D voor 250 tokens. D is berekend over 250 en 500 tokens en de uitkomsten zijn vergeleken. De analyses van de effectgrootte waarbij kleinere en grotere samples gebruikt zijn, laten zien dat D

veel minder beïnvloed wordt door de omvang van het sample dan TTR en NDW. De auteurs concluderen dat D even gevoelig is voor veranderingen in de taalontwikkeling als andere maten. Zij stellen dat D een geschikte maat is om zowel in onderzoek als in de klinische praktijk de lexicale diversiteit te bepalen.

Dijkstra (2010) doet verslag van onderzoek naar de lexicale diversiteit van Nederlands-sprekende kinderen met en zonder SLI. De lexicale diversiteit is vastgesteld door het berekenen van het totaal aantal woorden (Total Number of Words - TNW), NDW en D. TNW en NDW zijn berekend over een vast aantal uitingen, namelijk 50, 100 en 150 uitingen. NDW is tevens berekend over 100, 150, 200 en 300 tokens. D is berekend over het hele taalsample, 100 uitingen en 100 tokens. Bij de berekening van de lexicale diversiteit over het aantal tokens blijkt dat de lexicale diversiteit van kinderen met SLI niet verschilt van kinderen zonder taalstoornis van dezelfde chronologische leeftijd. De uitkomsten sluiten aan bij Owen en Leonard (2002).

Het onderzoek

Als aanvulling op de bestaande onderzoeken die betrekking hebben op de lexicale diversiteit bij kinderen met en zonder taalstoornis, is in het onderhavige onderzoek de lexicale diversiteit van eentalige kinderen met SLI, tweetalige kinderen met SLI en tweetalige normaal ontwikkelende kinderen voor het Nederlands onderzocht. De lexicale diversiteit is vastgesteld door de berekening van D. Op deze manier kan niet alleen bepaald worden of eentalige en tweetalige kinderen met SLI gedifferentieerd kunnen worden van tweetalige normaal ontwikkelende kinderen, maar ook of er een onderscheid in de lexicale diversiteit gemaakt kan worden tussen eentalige kinderen met SLI en tweetalige kinderen met SLI. Vervolgens zijn de waarden van D, vergeleken met de uitkomsten van de berekening van de TTR om de invloed van de samplegrootte op D vast te stellen.

De volgende onderzoeksvragen zijn geformuleerd:

1. Is er een verschil in lexicale diversiteit, gemeten met behulp van maat D, tussen eentalige kinderen met SLI, tweetalige kinderen met SLI en tweetalige normaal ontwikkelende kinderen die gematcht zijn op chronologische leeftijd?
2. In hoeverre wordt D beïnvloed door de omvang van het taalsample?

Op basis van Owen & Leonard (2002) en Dijkstra (2010) wordt verwacht dat de lexicale diversiteit van eentalige en tweetalige kinderen met SLI gelijk is aan die van tweetalige normaal ontwikkelende kinderen en dat de omvang van het taalsample op D van minder invloed is dan op de TTR.

Uit onderzoek naar de morfosyntactische ontwikkeling is gebleken dat tweetalige kinderen met SLI niet onderscheiden kunnen worden van eentalige kinderen met SLI (e.g. Paradis et al., 2003, Paradis, 2010). De ontwikkeling van de morfosyntaxis blijkt sterk gerelateerd te zijn aan die van de woordenschat (Caselli, Casadio & Bates, 1999; Dethorne, Johnson & Loeb, 2005). Daarom is de verwachting dat de lexicale diversiteit van tweetalige kinderen met SLI gelijk is aan die van eentalige kinderen met SLI.

Methode

Participanten

Er zijn drie groepen kinderen onderzocht. De kinderen zijn onderverdeeld in een groep van 24 eentalige Nederlandse kinderen met SLI, een groep van 20 tweetalige Turks-Nederlandse kinderen met SLI en een groep van 19 tweetalige Turks-Nederlandse kinderen zonder taalstoornis, zie tabel 1. De proefpersonen zijn afkomstig uit het onderzoek van Orgassa (2009).

De groep eentalige Nederlandse kinderen met SLI (L1-SLI) bestaat uit 16 jongens en 8 meisjes. De leeftijden van deze kinderen lopen uiteen van 6;2 jaar tot en met 8;0 jaar, met een gemiddelde leeftijd van 7;3 jaar.

De groep tweetalige Turks-Nederlandse kinderen met SLI (L2-SLI) bestaat uit 11 jongens en 9 meisjes. De leeftijden van deze kinderen lopen uiteen van 6;0 tot en met 8;3 jaar, met een gemiddelde leeftijd van 7;3 jaar. De lengte van systematische blootstelling aan het Nederlands loopt uiteen van 3;4 tot en met 7;7 jaren, met een gemiddelde lengte van 5;2 jaren. Alle kinderen zijn in de leeftijd van 0 tot en met 4;0 jaar blootgesteld aan het Nederlands. Zij zijn simultaan tweetalig opgevoed.

De groep tweetalige Turks-Nederlandse normaal ontwikkelende kinderen (L2-typ) bestaat uit 8 jongens en 11 meisjes. De leeftijden van deze kinderen lopen uiteen van 6;3 tot en met 8;5 jaar, met een gemiddelde leeftijd van 7;3 jaar. De lengte van systematische blootstelling aan het Nederlands loopt uiteen van 3;3 tot en met 8;5 jaren, met een gemiddelde lengte van 5;3 jaren. Alle kinderen zijn in de leeftijd van 0 tot en met 4;0 jaar blootgesteld aan het Nederlands. Zij zijn eveneens simultaan tweetalig opgevoed. Voor verdere details van de proefpersonen, zie Orgassa (2009, 79 - 84).

Tabel 1: Gegevens van de drie groepen kinderen (Orgassa, 2009).

Groep	Aantal	Leeftijd in jaren	Leeftijd van blootstelling	Lengte van blootstelling
L1-SLI	24	7;3 (6;2-8;0)	0	7;3 (6;2-8;0)
L2-SLI	20	7;3 (6;0-8;3)	<1;0-4;0	5;2 (3;4-7;7)
L2-typ	19	7;3 (6;3-8;5)	<1;0-4;0	5;3 (3;3-8;5)

L1-SLI = eentalige kinderen met SLI; L2-SLI = tweetalige kinderen met SLI; L2-typ = tweetalige normaal ontwikkelende kinderen

SLI criteria

De tweetalige en eentalige kinderen met SLI zijn geselecteerd binnen het speciaal onderwijs, waarbij de criteria voor SLI volgens het indicatieprotocol voor de zogenaamde Cluster 2-scholen zijn aangehouden. Dit protocol hanteert ook de uitsluitingscriteria die de basis vormen voor de definitie van SLI. De kinderen met SLI hebben een taalstoornis zonder dat er een duidelijke oorzaak aan ten grondslag ligt. Dit betekent dat er geen sprake mag zijn van aantoonbaar neurologisch letsel, een gehoorstoornis, duidelijke sociaal-emotionele of gedragsproblemen of een afwijking van de spraakorganen. Daarnaast mag het non-verbale IQ

van deze kinderen niet lager zijn dan 85. Uiteraard geldt dat de taalstoornis bij de tweetalige kinderen met SLI ook in het Turks aanwezig is.

Naast deze uitsluitingscriteria geldt voor alle kinderen met SLI dat er een taalachterstand in de taalproductie moet zijn van minimaal twee standaarddeviaties onder de norm op productieve taaltests, zoals de Taaltoets Alle Kinderen (TAK) (Verhoeven & Vermeer, 2002) en/of Taaltest voor Kinderen (TvK) (Van Bon, 1982). De TAK heeft niet alleen gestandaardiseerde normen voor eentalige Nederlandse kinderen, maar ook voor tweetalige kinderen die tot de drie grootste immigrantpopulaties in Nederland behoren (Turks, Marokkaans-Arabisch en Papiament). Aanvullende informatie over de tweetalige situatie van de L2 kinderen is verkregen door een aangepaste versie van de oudervragenlijst 'Anamnese Meertaligheid' (Blumental & Julien, 2000). De vragen in deze lijst richten zich op de geschiedenis van de taal- en spraakontwikkeling van het L2 kind, de naaste familieleden en de L2 situatie.

L2 criteria

Door Orgassa (2009) zijn alleen Turks-Nederlandse kinderen geselecteerd die in Nederland zijn geboren en van wie de ouders van Turkse afkomst zijn. Bovendien moesten beide ouders als enige moedertaal het Turks spreken en niet een andere taal die in Turkije gesproken wordt, zoals het Koerdisch. In tegenstelling tot de L2-SLI kinderen, zijn de L2 normaal ontwikkelende kinderen binnen het reguliere onderwijs geselecteerd. De desbetreffende leerkrachten en de uitkomsten van de oudervragenlijst hebben de normale ontwikkeling van deze kinderen bevestigd.

Groepsvergelijkingen

Er zijn drie groepen kinderen met elkaar vergeleken. De leeftijden lopen uiteen van zes tot en met acht jaar. Deze specifieke leeftijdsrange is gekozen om zeker te zijn van de SLI diagnose die bij twee groepen (L1-SLI en L2-SLI) is gesteld. Bij jongere kinderen is het soms moeilijk om een specifieke taalstoornis te onderscheiden van zogenaamde laatbloeiers (Orgassa, 2009).

Wanneer kinderen met SLI worden vergeleken met normaal ontwikkelende kinderen moet er een matchingscriterium worden gekozen. De drie groepen zijn door Orgassa (2009) gematcht op chronologische leeftijd. Dit criterium wordt doorgaans gebruikt om kinderen met SLI te differentiëren van normaal ontwikkelende kinderen. Een vergelijking met normaal ontwikkelende kinderen biedt de mogelijkheid om een achterstand te identificeren, een belangrijk kenmerk van SLI. Met dit criterium kan echter niet vastgesteld worden of de eventuele gevonden taalproblemen specifiek zijn voor SLI. Gewoonlijk wordt er ook een vergelijking gemaakt met kinderen met een vergelijkbaar taalniveau. De taalleefijd wordt vaak door middel van een MLU-berekening bepaald als een indicatie van de productie van de morfosyntaxis. Orgassa (2009) geeft verschillende redenen waarom zij de taalleefijd niet als matchingscriterium heeft gebruikt. Een van de redenen is dat MLU geen informatie geeft over de ontwikkeling van het vocabulaire. Bovendien is MLU alleen betrouwbaar in de vroege taalontwikkeling tot ongeveer 4;0 jaar. Vanaf deze leeftijd gaan kinderen wel

meer complexe grammaticale constructies gebruiken, terwijl de zinslengte ongeveer gelijk blijft. Een andere reden waarom jongere tweetalige normaal ontwikkelende kinderen die gematcht zijn op MLU niet meegenomen zijn in het onderzoek, is dat deze kinderen mogelijk te kort blootgesteld zouden zijn aan het Nederlands. Wanneer kinderen met SLI worden vergeleken met kinderen met eenzelfde MLU, blijkt namelijk vaak dat de normaal ontwikkelende kinderen ongeveer twee jaar jonger zijn dan de kinderen met SLI.

Dataverzameling

Alle data zijn verzameld door Orgassa (2009). Bij alle kinderen zijn narratieven uitgelokt met behulp van de *Frog Story* (Mayer, 1969), waarbij de kinderen van tevoren de gelegenheid hebben gekregen om de afbeeldingen te bekijken. Het boek bestaat uit 24 afbeeldingen waarin de zoektocht van een jongen en zijn hond naar zijn andere huisdier, een kikker, wordt beschreven. De kikker is 's nachts uit zijn pot ontsnapt. Als de jongen en de hond dit 's ochtends ontdekken, gaan ze de kikker overal zoeken. Tijdens deze zoektocht ontmoeten ze verschillende dieren die op een bepaalde manier verband houden met de zoektocht naar de kikker. Uiteindelijk vinden ze de kikker met zijn familie. Het verhaal eindigt als de jongen een van de babykikkertjes mee naar huis neemt als zijn nieuwe huisdier.

Het navertellen van de *Frog Story* is een veel gebruikte manier om de taalvaardigheid bij eentalige en tweetalige kinderen te onderzoeken. Een verhaal zoals de *Frog Story* verschaft rijke informatie over de productie van verscheidene aspecten van de taalontwikkeling van kinderen in de schoolleeftijd (Reilly, Losh, Bellugi & Wulfeck, 2004). Bovendien is het (na)vertellen van een verhaal voor een aantal linguïstische aspecten geschikter om de complexiteit van de taalvaardigheid te onderzoeken dan bij het verzamelen van spontane-taaldata het geval is. De gemiddelde uitinglengte in woorden (MLUw) ligt vaak hoger in narratieven dan in een conversatie. Een verklaring hiervoor is dat in een conversatie vaak in ellipsen wordt gesproken (Wagner, Nettelbladt, Sahlén & Nilholm, 2000). Het (na)vertellen van de *Frog Story* heeft ook in methodologisch opzicht een voordeel. Er is altijd sprake van een aantal vaststaande contexten, namelijk 24 afbeeldingen. Op deze manier wordt er meer een gestandaardiseerd taalsample verkregen, dan wanneer er gebruik wordt gemaakt van spontane-taalsamples. Op basis van dezelfde contexten kunnen kinderen beter met elkaar vergeleken worden (Orgassa & Treurniet, 2011).

Er zijn audio-opnames van de narratieven gemaakt. De uitingen zijn getranscribeerd volgens de conventies van CHAT (Codes for the Human Analysis of Transcripts), het coderingssysteem van CHILDES (Child Language Data Exchange System) (MacWhinney, 2000).

Data-analyse

De lexicale diversiteit is berekend over taalsamples van een vast aantal tokens in plaats van een vast aantal uitingen. Dit omdat de kinderen op chronologische leeftijd gematcht zijn. Het gevolg is dat de normaal ontwikkelende kinderen een hogere MLU hebben dan de kinderen met SLI en daardoor zal het totaal aantal tokens van de taalsamples hoger zijn bij de normaal ontwikkelende kinderen dan bij de kinderen met SLI wanneer men met een vast

aantal uitingen werkt. D is berekend over 50 en 100 tokens (D_{50} en D_{100}). Er is gekozen voor een maximumaantal van 100 tokens, omdat een aantal kinderen niet meer dan 100 tokens hebben geproduceerd. Om een uitspraak te kunnen doen over de invloed van de samplegrootte op D , is de TTR eveneens berekend over 50 en 100 tokens (TTR_{50} en TTR_{100}).

Met het commando *vocd* binnen CLAN (MacWhinney, 2000) is D berekend. *Vocd* maakt gebruik van 100 willekeurig geselecteerde items om een curve te plotten, waarbij de TTR wordt afgezet tegen het totaal aantal woorden van een sample (N). *Vocd* berekent herhaaldelijk de gemiddelde TTR over 16 verschillende samplegroottes oplopend van 35 tot 50 tokens. Elk punt op de empirische curve stelt een gemiddelde TTR bij N tokens voor (zie figuur 1). De curve wordt door de *vocd* software vergeleken met de theoretische curven van TTR die aan de hand van het wiskundig model tot stand zijn gekomen. Deze vergelijking resulteert in de waarde D . Omdat D een aantal verschillende TTR's tegen een verschillend aantal tokens representeert, wordt D geacht onafhankelijk van de samplegrootte te zijn. Een hogere gemiddelde waarde van D duidt op een grotere lexicale diversiteit. Met het commando *freq* binnen CLAN (MacWhinney, 2000) is de TTR berekend. Bij de berekening van de TTR zijn alle onbegrijpelijke uitingen uitgesloten. De commando's die in CLAN zijn ingevoerd, zijn in appendix 1 opgenomen.

Statistische analyses

Om de onderzoeksvragen te beantwoorden, zijn twee analyses uitgevoerd. In de eerste analyse is onderzocht of er een verschil is in de lexicale diversiteit tussen eentalige Nederlandse kinderen met SLI, tweetalige Turks-Nederlandse kinderen met SLI en tweetalige zich normaal ontwikkelende Turks-Nederlandse kinderen die gematcht zijn op chronologische leeftijd. De lexicale diversiteit (D) is berekend middels het commando *vocd* over taalsamples van een vast aantal tokens. Er is gebruik gemaakt van een enkelvoudige variantieanalyse (One-Way Anova) om de verschillende groepen kinderen met elkaar te vergelijken. In de tweede analyse is onderzocht of D afhankelijk is van samplegrootte. Er is gebruik gemaakt van een gepaarde t -toets om de gemiddelde waarden van D over taalsamples van een vast aantal tokens met elkaar te vergelijken. Hetzelfde geldt voor de gemiddelde waarden van de TTR. Bij de statistische testen wordt een α -niveau aangehouden van $\alpha = 0.05$. De testen zijn uitgevoerd met de individuele resultaten van de kinderen.

Tot slot is voor D en de TTR de effectgrootte berekend (Cohens d) om een uitspraak te kunnen doen over de invloed van de samplegrootte op beide maten. Een d -waarde van 0,2 wordt als een klein effect beschouwd, een d -waarde van 0,5 kan geïnterpreteerd worden als een matig effect en een d -waarde van 0,8 als een groot effect (Cohen, 1988).

Resultaten

Analyse 1: D over taalsamples van 50 en 100 tokens

Het blijkt dat er geen statistisch significant verschil is tussen de gemiddelde D50-scores van eentalige Nederlandse kinderen met SLI (L1-SLI), tweetalige Turks-Nederlandse kinderen met SLI (L2-SLI) en tweetalige Turks-Nederlandse normaal ontwikkelende kinderen (L2-typ) met dezelfde chronologische leeftijd (One-Way Anova: $F(2) = 1,84$, $p = 0,17$). Bij D100 is er evenmin sprake van een statistisch significant verschil tussen de drie groepen kinderen (One-Way ANOVA: $F(2) = 0,81$, $p = 0,45$). In tabel 2 zijn de gemiddelden en standaarddeviaties voor D weergegeven.

Tabel 2: Gemiddelden en standaarddeviaties voor D-scores, berekend over 50 en 100 tokens.

Maat	50 tokens		100 tokens	
	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>
L1-SLI	18,66	6,21	22,01	8,28
L2-SLI	18,14	9,38	19,88	8,37
L2-typ	14,50	6,76	18,80	8,79

Analyse 2: invloed van samplegrootte op D en TTR

Malvern & Richards (2000) stellen dat D als nieuwe maat voor de lexicale diversiteit geen relatie heeft met de samplegrootte. Dit heeft de aanleiding gegeven om een tweede analyse uit te voeren. Bij alle kinderen zijn D en de TTR berekend over taalsamples van 50 en 100 tokens. Er is een gepaarde *t*-toets gebruikt om de gemiddelde D50-score te vergelijken met de gemiddelde D100-score en de gemiddelde TTR50-score met de gemiddelde TTR100-score.

Er is sprake van een statistisch significant verschil tussen de gemiddelde D50-score en de gemiddelde D100-score (gepaarde *t*-toets: $t(62) = -4,46$, $p < 0,0001$), inhoudend dat D100 groter is dan D50. Er is eveneens een significant verschil gevonden tussen de gemiddelde TTR50-score en de TTR100-score (gepaarde *t*-toets: $t(62) = 15,74$, $p < 0,0001$), waarbij de TTR100 lager is dan de TTR50. In tabel 3 zijn de gemiddelden en standaarddeviaties weergegeven.

De effectgrootte voor D is klein tot matig (Cohens $d = 0,39$). De effectgrootte voor de TTR is daarentegen groot (Cohens $d = 1,18$), zie tabel 3. Voor D geldt dat er sprake is van 73% overlap tussen de taalsamples van 50 en 100 tokens. Voor de TTR is de overlap slechts 38%.

Discussie

De lexicale diversiteit in het Nederlands van eentalige Nederlandse kinderen met SLI, tweetalige Turks-Nederlandse kinderen met SLI en tweetalige Turks-Nederlandse zich normaal

Tabel 3: Gemiddelden, standaarddeviaties en effectgrootte (d) voor D- en TTR-scores, berekend over 50 en 100 tokens.

Maat	50 tokens		100 tokens		d
	M	SD	M	SD	
D	17,24	7,61	20,36	8,44	0,39
TTR	0,528	0,08	0,439	0,07	1,18

ontwikkende kinderen is onderzocht door de TTR en D te bepalen van hun narratieven. Owen en Leonard (2002) hebben geconcludeerd dat D geschikt is om de ontwikkeling van lexicale diversiteit vast te stellen. In hun onderzoek lieten oudere kinderen en kinderen met een hogere MLU een hogere D-waarde zien dan respectievelijk de jongere kinderen en de kinderen met een lagere MLU. Ook Durán et al. (2004) komen tot de conclusie dat D in staat is veranderingen in de taalontwikkeling van kinderen in kaart te brengen. Hun resultaten geven aan dat D significant samenhangt met de leeftijd van de 32 onderzochte normaal ontwikkelende kinderen.

Doordat D in staat blijkt te zijn om de ontwikkeling van de lexicale diversiteit vast te stellen (Owen & Leonard, 2002; Durán et al., 2004), is het tevens interessant om kinderen met SLI te vergelijken met zich normaal ontwikkelende kinderen. Deze vergelijking is eveneens door Owen en Leonard (2002) gemaakt. In navolging van hun onderzoek is in het onderhavige onderzoek de lexicale diversiteit van tweetalige kinderen met SLI onderzocht en vergeleken met die van eentalige kinderen met SLI en tweetalige normaal ontwikkelende kinderen, over taalsamples van 50 en 100 tokens. De resultaten geven aan dat er geen verschil is in de lexicale diversiteit tussen eentalige en tweetalige kinderen met SLI en tweetalige normaal ontwikkelende kinderen van dezelfde chronologische leeftijd. Deze resultaten wijzen in dezelfde richting als die uit het onderzoek van Owen en Leonard (2002) en zijn vergelijkbaar met die van Dijkstra (2010): bij de berekening van D over 100 tokens blijkt de lexicale diversiteit van zich normaal ontwikkelende kinderen niet significant te verschillen van die van een groep jonge kinderen met SLI met dezelfde chronologische leeftijd.

Verder blijkt dat de lexicale diversiteit van eentalige kinderen met SLI gelijk is aan die van tweetalige kinderen met SLI. Hieruit kan geconcludeerd worden dat tweetaligheid geen extra belasting in de taalontwikkeling bij kinderen met SLI lijkt te zijn. Deze conclusie is eveneens getrokken onder andere door Paradis et al. (2003) en Paradis (2010), al betrof dit de morfosyntactische ontwikkeling van tweetalige kinderen met SLI.

D is in ons onderzoek niet berekend over taalsamples van een vast aantal uitingen, in tegenstelling tot het onderzoek van Owen en Leonard (2002). Zij hebben naast andere berekeningen, de lexicale diversiteit berekend over taalsamples van 100 uitingen. De resultaten doen echter vermoeden dat er hierbij toch een effect is van samplegrootte op de waarden van D. In hun onderzoek is er namelijk sprake van een discrepantie tussen de waarde van D over een vast aantal uitingen en de waarde van D over een vast aantal tokens. Indien D over een vast aantal uitingen wordt berekend, kunnen kinderen met SLI wel onderscheiden worden van normaal ontwikkelende kinderen met dezelfde chronologische leeftijd. Het aantal

tokens van de taalsamples was hoger voor de normaal ontwikkelende kinderen dan voor de kinderen met SLI. Dit valt te verklaren doordat de zich normaal ontwikkelende kinderen een hogere MLU hebben. Wanneer D over een aantal tokens wordt berekend, is er echter geen verschil meer in de lexicale diversiteit tussen beide groepen. Hoewel Dijkstra (2010) zich niet heeft gericht op de invloed van de samplegrootte op de waarden van D, wijzen de resultaten van dat onderzoek in dezelfde richting als die van Owen en Leonard (2002). Het lijkt erop dat D niet geheel het probleem van de samplegrootte vermijdt, waardoor de resultaten van D over taalsamples met een vast aantal uitingen lastig te interpreteren zijn.

Uit Owen en Leonard (2002) blijkt ook de mogelijke invloed van de samplegrootte op D berekend over taalsamples van 250 en 500 tokens. Dit blijkt ook in ons onderzoek. Bij de berekening van D over taalsamples van 50 en 100 tokens is er namelijk sprake van een statistisch significant verschil tussen de gemiddelde waarden van D, waarbij de gemiddelde D-score over taalsamples van 100 tokens hoger is dan de gemiddelde D-score over taalsamples van 50 tokens.

Ondanks dat de resultaten overeenkomen met die van Owen en Leonard (2002), zijn deze enigszins verrassend te noemen. Aangezien de *vo*cd software een aantal verschillende TTR's tegen een verschillend aantal tokens representeert, wordt D geacht onafhankelijk van de samplegrootte te zijn. McKee et al. (2000) hebben aangetoond dat er geen effect is van de samplegrootte op D. In het onderzoek van McKee et al. (2000) is D berekend over de oneven en even woorden van 38 spontane-taalsamples en vergeleken over de taalsamples als geheel. Dit betekent dat twee samples van verschillende grootte met elkaar zijn vergeleken, waarin dezelfde gespreksonderwerpen vertegenwoordigd zijn. In ons onderzoek is eenzelfde soort vergelijking gemaakt tussen de berekening van D over 50 en 100 tokens. Doordat het echter de eerste 50 en 100 tokens van een taalsample betreft, is het vrijwel zeker dat in taalsamples van 100 tokens nieuwe types voorkomen. Mogelijkerwijs wijken de resultaten van ons onderzoek af van die van McKee et al. (2000) door de methode van dataverzameling. De kinderen vertellen namelijk de *Frog Story* (Mayer, 1969) na met behulp van de afbeeldingen in het boek. Doordat de afbeeldingen continu nieuwe inhoudswoorden introduceren, zal de D-score van de kinderen hoger worden naarmate ze verder in het boek komen.

Hoewel blijkt dat D afhankelijk is van de samplegrootte, laten analyses van de effectgrootte waarbij kleinere en grotere samples zijn gebruikt, zien dat D niet in dezelfde mate beïnvloed wordt door de omvang van het taalsample als de meer traditionele maat voor lexicale diversiteit, de TTR. Doordat D gevoelig blijkt te zijn voor veranderingen in de taalontwikkeling (Owen & Leonard, 2002) en D niet in dezelfde mate beïnvloed wordt door de omvang van het taalsample als TTR, lijkt D op dit moment het meest geschikte middel om de lexicale diversiteit van eentalige en tweetalige kinderen met en zonder SLI te bepalen.

Suggesties voor verder onderzoek en klinische implicaties

Onderzoek naar de lexicale vaardigheden van (tweetalige) kinderen met SLI is nog schaars. Deze vaardigheden vormen echter de basis voor de taalontwikkeling, vooral bij jonge kinderen met een taalstoornis. Meer onderzoek naar deze vaardigheden, zowel kwantitatief als

kwalitatief, vergroot het inzicht in de problematiek van deze kinderen, waardoor uiteindelijk een betere behandeling in het verschiet ligt.

Wat betreft de toepassing in de praktijk van het gebruik van D om de lexicale diversiteit te bepalen zijn er enkele kanttekeningen te plaatsen. Hoewel de berekening van D eenvoudig is uit te voeren met het programma CLAN, dat deel uitmaakt van CHILDES (MacWhinney, 2000), moeten de data in CHAT-formaat getranscribeerd worden en moet men kunnen werken met CLAN. Transcriberen is een tijdrovende exercitie en het leren werken met CLAN vereist de nodige tijdsinvestering. Wanneer deze praktische problemen echter opgelost kunnen worden, vormen zowel het transcriberen als het analyseren met CLAN een meerwaarde voor de diagnostiek en de behandeling van kinderen met een taalstoornis.

Referenties

- Bialystok, E. (2004). *Bilingualism in development: language, literacy and cognition*. Cambridge, England: Cambridge University Press.
- Blumental, M. & Julien, M.M.R. (2000). Geen diagnose zonder anamnese meertaligheid. *Logopedie en Foniatrie*, 72, 13-17.
- Caselli, C., Casadio, P. & Bates, E. (1999). A comparison of the transition from first words to grammar in English and Italian. *Journal of Child Language*, 26, 69-111.
- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences* (2nd ed). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Crutchley, A., Botting, N. & Conti-Ramsden, G. (1997). Bilingualism and specific language impairment in children attending language units. *European Journal of Disorders of Communication*, 32, 267-276.
- Dethorne, L.S., Johnson, B.W. & Loeb, J.W. (2005). A closer look at MLU: what does it really measure? *Clinical Linguistics and Phonetics*, 19, 635-648.
- Dijkstra, M. (2010). *Lexicale diversiteit bij Nederlandssprekende kinderen met een taalontwikkelingsstoornis*. Masterscriptie Taalwetenschap, Rijksuniversiteit Groningen. Opgehaald uit: <http://scripties.let.eldoc.ub.rug.nl>.
- Durán, P., Malvern, D., Richards, B. & Chipere, N. (2004). Developmental trends in lexical diversity. *Applied Linguistics*, 25, 220-242.
- Gillis, S. & Schaerlaekens, A. (2000). *Kindertaalverwerving: een handboek voor het Nederlands*. Groningen: Martinus Nijhoff.
- Gutiérrez-Clellen, V.F., Simon-Cereijido, G. & Wagner, C. (2008). Bilingual children with language impairment: a comparison with monolinguals and second language learners. *Applied Psycholinguistics*, 29, 3-19.
- Håkansson, G., Salameh, E. & Nettelbladt, U. (2003). Measuring language development in bilingual children: Swedish-Arabic children with and without language impairment. *Linguistics*, 41, 255-288.
- Jacobson, P.F. & Schwartz, R.G. (2002). Morphology in incipient bilingual Spanish-speaking preschool children with specific language impairment. *Applied Psycholinguistics*, 23, 23-41.

- Jong, J. de, Orgassa, A. & Çavuş, N. (2007). Werkwoordscongruentie bij bilinguale kinderen met een taalstoornis. *Stem-, Spraak- en Taalpathologie*, 15, 143-158.
- Klee, T. (1992). Developmental and diagnostic characteristics of quantitative measures of children's language production. *Topics in Language Disorders*, 12, 28-40.
- Leonard, L.B. (1998). *Children with specific language impairment*. Cambridge, Massachusetts: The MIT Press.
- Leonard, L.B., Miller, C. & Gerber, E. (1999). Grammatical morphology and the lexicon in children with specific language impairment. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 42, 678-689.
- MacWhinney, B. (2000). *The CHILDES Project: tools for analyzing talk*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Malvern, D.D. & Richards, B.J. (2000). Validation of a new measure of lexical diversity: a pilot study. In: Beers, M., Bogaerde, M.B. van den, Bol., G.W., Jong, J. de & Rooijmans, C. (Eds.). *From Sound tot Sentence: Studies on a First Language Acquisition*. Centre for Language and Cognition Groningen, Groningen, pp. 81-96.
- Malvern, D.D. & Richards, B.J. (2002). Investigating accomodation in language proficiency interviews using a new measure of lexical diversity. *Language Testing*, 19, 85-104.
- Mayer, M. (1969). *Frog, where are you?* New York, NY: Dial Books for Young Readers.
- McCarthy, P.M. & Jarvis, S. (2007). Vocd: a theoretical and empirical evaluation. *Language Testing*, 24, 459-488.
- McKee, G., Malvern, D. & Richards, B. (2000). Measuring vocabulary diversity using dedicated software. *Literacy and Linguistic Computing*, 15, 323-337.
- Nicoladis, E. & Genesee, F. (1997). Language development in preschool bilingual children. *Journal of Speech-Language Pathology and Audiology*, 21, 258-270.
- Orgassa, A. (2009). *Specific language impairment in a bilingual context: the acquisition of Dutch inflection by Turkish-Dutch learners*. Doctoral dissertation, Universiteit van Amsterdam, Nederland, Opgehaald uit: <http://dare.uva.nl/dissertaties>.
- Orgassa, A. & Treurniet, M. (2011). "Kikker, waar ben jij?" Grammaticale en lexicale vaardigheden in SLI en tweetaligheid. *Logopedie en Foniatrie*, 12, 392-398.
- Orgassa, A. & Weerman, F. (2008). Dutch gender in specific language impairment and second language acquisition. *Second Language Research*, 24, 333-364.
- Owen, A.J. & Leonard, L.B. (2002). Lexical diversity in the spontaneous speech of children with specific language impairment: application of D. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 45, 927-937.
- Paradis, J. (2005). Grammatical morphology in children learning English as a second language: implications of similarities with specific language impairment. *Language, Speech, and Hearing Services in Schools*, 36, 172-187.
- Paradis, J. (2010). The interface between bilingual development and specific language impairment. *Applied Psycholinguistics*, 31, 3-28.
- Paradis, J., Crago, M., Genesee, F. & Rice, M. (2003). French-English bilingual children with SLI: how do they compare with their monolingual peers? *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 46, 113-127.
- Pearson, B.Z., Fernandez, S.C., & Oller, D.K. (1993). Lexical development in bilingual in-

- fants and toddlers: Comparison to monolingual norms. *Language Learning*, 43, 93-120.
- Reilly, J., Losh, M., Bellugi, U. & Wulfeck, B. (2004). "Frog, where are you?" Narratives in children with specific language impairment, early focal brain injury, and Williams syndrome. *Brain and Language*, 88, 229-247.
- Richards, B.J. (1987). Type/Token ratios: what do they really tell us? *Journal of Child Language*, 14, 201-209.
- Sichel, H.S. (1986). Word frequency distributions and type-token characteristics. *Mathematical Scientist*, 11, 45-72.
- Spoelman, M. & Bol, G.W. (2012) The use of subject-verb agreement and verb argument structure in monolingual and bilingual children with Specific Language Impairment. *Clinical Linguistics and Phonetics*, 26(4), 357 - 379.
- Steenge, J. (2006). *Bilingual children with specific language impairment: Additionally disadvantaged?* Doctoral dissertation, Research Centre on Atypical Communication, Nijmegen, The Netherlands.
- Templin, M.C. (1957). *Certain language skills in children: their development and interrelationships*. Minneapolis: University of Minneapolis Press.
- Umbel, V.M., & Oller, D.K. (1995). Developmental changes in receptive vocabulary in Hispanic bilingual school children. In B. Harley (Ed.), *Lexical Issues in Language Learning* (pp. 59-80). Amsterdam: John Benjamins.
- Verhallen, M., & Schoonen, R. (1993). Lexical knowledge of monolingual and bilingual children. *Applied Linguistics* 14, 344-363.
- Vermeer, A. (2001). Breadth and depth of vocabulary in relation to L1/L2 acquisition and frequency of input. *Applied Psycholinguistics*, 22, 217-234.
- Van Bon, W.H.J. (1982). *Taaltest voor Kinderen* (TvK). Amsterdam: Harcourt.
- Verhoeven, L. & Vermeer, A. (2002). *Taaltoets Alle Kinderen* (TAK). Tilburg: Zwijssen.
- Wagner, C.R., Nettelbladt, U., Sahlén, B. & Nilholm, C. (2000). Conversation versus narration in pre-school children with language impairment. *International Journal of Language and Communication Disorders*, 35, 83-93.
- Watkins, R.V., Kelly, D.J., Harbers, H.M. & Hollis, W. (1995). Measuring children's lexical diversity: differentiating typical and impaired language learners. *Journal of Speech and Hearing Research*, 39, 1349-1255.

Appendix 1: CLAN commando's

CLAN commando's voor de berekening van D over 50 tokens:

1. wal +z51w +t*CHI -sxxx -syyy +fTOS @
2. ren *.cex *.cha
3. vocd *.cha

CLAN commando's voor de berekening van D over 100 tokens:

1. kwal +z101w +t*CHI -sxxx -syyy +fTOS @
2. ren *.cex *.cha
3. vocd *.cha

CLAN commando voor de berekening van de TTR over respectievelijk 50 en 100 tokens:

1. freq +z51w +t*CHI -sxxx -syyy @
 2. freq +z101w +t*CHI -sxxx -syyy @
-