

## PDF hosted at the Radboud Repository of the Radboud University Nijmegen

The following full text is a publisher's version.

For additional information about this publication click this link.

<http://hdl.handle.net/2066/68211>

Please be advised that this information was generated on 2019-03-19 and may be subject to change.

# Woordklemtoonproductie van kinderen met (een risico op) dyslexie

ELISE DE BREE, WIM ZONNEVELD, FRANK WIJNEN EN DOMINIQUE NOUVEAU\*

## Abstract

This article reports on research aimed at gaining further insight into the language development of Dutch children with (a familial risk of) dyslexia. Its focus is these children's word stress competence, a prosodic phonological skill from an area underinvestigated in dyslexia research. In a non-word repetition task, both Dutch at-risk and dyslexic children showed more difficulties in stress production than age-matched control groups, especially with (highly) irregular and prohibited stress patterns of the language. Furthermore, the at-risk and dyslexic children reached lower percentages phonemes correct. These findings can be framed in the phonological deficit hypothesis of dyslexia. They also underscore the need to study the acquisition of language-specific phonological regularities that extend beyond the segmental level to gain more insight into this phonological deficit.

## • I Inleiding

Het verwerven van leesvaardigheid is een complexe prestatie die gedeeltelijk bepaald wordt door gesproken taalvaardigheid. Goed of normaal ontwikkelde gesproken taalvaardigheid draagt dus bij aan een goede leesvaardigheid. Maar andersom is de verwachting gewettigd dat kinderen met vertraagde of problematische taalontwikkeling moeite hebben met het ontwikkelen van diezelfde leesvaardigheid. Deze verwachting is bevestigd doordat taalproblemen inderdaad aangetoond zijn bij kinderen met zogenaamde ontwikkelingsdyslexie (zie bijvoorbeeld Rispens 2004). Ontwikkelingsdyslexie is een stoornis die gekenmerkt wordt door een hardnekkig probleem met het aanleren en het accuraat en/of vlot toepassen van het lezen en/of het spellen op woordniveau (definitie afkomstig van de Stichting Dyslexie Nederland, 2003). Ondanks normale intelligentie en neurosensorische vermogens en ondanks adequaat onderwijs, hebben en houden dyslectici leesproblemen. Recent onderzoek toont aan dat 3,6% van de basisschoolkinderen in Nederland als dyslectisch kan worden aangemerkt (Blomert 2003). Bovendien heeft onderzoek aangetoond dat kinderen met ten minste één dyslectische ouder een verhoogd risico lopen zelf ook

\* Elise de Bree, Wim Zonneveld en Frank Wijnen zijn geaffilieerd aan het Utrechts instituut voor Linguïstiek OTS, Universiteit Utrecht. Dominique Nouveau is verbonden aan de opleiding Franse Taal en Cultuur, Radboud Universiteit Nijmegen. Correspondentie kan geadresseerd worden aan Elise de Bree, Universiteit Utrecht, Utrechts instituut voor Linguïstiek OTS, Janskerkhof 13, 3512 BL Utrecht, e-mail: elise.debree@let.uu.nl.

dyslectisch te zijn. Tussen de 30 en 65% van deze risicokinderen is werkelijk dyslectisch (bijvoorbeeld Scarborough 1990, Snowling, Gallagher & Frith 2003). Ter vergelijking: tussen de 5 en 12% van kinderen uit de controlegroepen in deze studies, dus kinderen zonder een familiair risico op dyslexie, vertoont leesproblemen. De taalontwikkeling van risicokinderen verloopt anders dan die van zich normaal ontwikkelende kinderen. Verder onderzoek naar de taalontwikkeling van (Nederlandse) risicokinderen is van belang om dyslexie nauwkeuriger te kunnen definiëren en om mogelijke vroege voorspellers van dyslexie te kunnen vinden.

In dit artikel wordt gerapporteerd over een onderzoek dat als doel had verder inzicht te verkrijgen in de taalontwikkeling van risicokinderen, in het bijzonder door te kijken naar de verwerving van klemtoonregels, een prosodische fonologische vaardigheid. Het betreft hier een deelonderzoek van een groter project over taalkundige aspecten van dyslexie, dat van 2001 tot 2005 liep aan het onderzoeksinstituut Uil OTS van de Universiteit Utrecht. Het project besloeg onder andere spraakperceptie en -productie, gevoeligheid voor grammaticale structuur, en grammaticale productie (zie bijvoorbeeld Van Alphen et al. 2004, De Bree 2007, Gerrits 2003, Wilsenach 2006).

Een belangrijke hypothese in de literatuur is dat dyslexie door een fonologische deficiëntie veroorzaakt wordt. Er zijn verschillende versies van deze *fonologische deficiëntie hypothese*, maar wat ze gemeenschappelijk hebben is dat dyslectici moeite hebben met het construeren, vasthouden en ophalen van fonologische representaties. Als dit zo is, dan kan verwacht worden dat bij kinderen met een risico op dyslexie fonologische verwerving moeizamer verloopt dan bij zich normaal ontwikkelende kinderen.<sup>1</sup> Onderzoek naar fonologische vaardigheden is echter voornamelijk beperkt gebleven tot fonologisch bewustzijn, een vaardigheid die onder meer tot uiting komt in het kunnen spelen met taal (bijvoorbeeld rijm en alliteratie), en spraakwaarneming, beide veelal op lettergreep- en klankniveau. Fonologische verwerving door risicokinderen is nog nauwelijks bestudeerd, en de hypothese van een fonologische deficiëntie is niet of nauwelijks linguïstisch onderbouwd. Een uitzondering hierop is de sublexicale deficiëntie hypothese (Ramus 2001). Deze hypothese gaat er expliciet van uit dat er voor kinderen met (een risico op) dyslexie problemen zijn met de verwerving van fonologische structuren en patronen. Deze verwervingsproblemen zijn in beginsel sublexicaal, maar leiden uiteindelijk ook tot problemen met het lexicon en grammatica. Toetsing van deze stelling door concreet verwervingsonderzoek heeft echter nog niet plaatsgevonden. Voor het verkrijgen van meer inzicht in het fonologische probleem bij kinderen met (een risico op) dyslexie is bestudering van suprasegmentele vaardigheden dus ook van belang.

Klemtoonverwerving, dat wil zeggen de verwerving van een suprasegmenteel fenomeen, is bij uitstek een interessant gebied om te bestuderen, omdat het verder gaat dan

1 Een hieraan gerelateerde vraag is of alle kinderen met een risico op dyslexie problemen zouden moeten vertonen, of alleen *die* kinderen die uiteindelijk dyslectisch worden. In de literatuur heerst nog geen consensus hierover; er zijn zowel resultaten beschreven van risicokinderen die niet dyslectisch worden en op taalmaten presteren als normaal-ontwikkelende kinderen (Scarborough 1990, Gallagher, Frith & Snowling 2000), maar ook van risicokinderen die niet dyslectisch worden en toch minder goed dan de controlegroep scoren op taalmaten (Pennington & Lefly 2001, Snowling, Gallagher & Frith 2003). De verwachting is wel dat er tussen de aangedane en niet-aangedane risicokinderen verschillen zullen zijn op lees- en taalmaten. Omdat nu nog niet bekend is welke kinderen daadwerkelijk dyslectisch zijn, moet er van uitgegaan worden dat het gemiddelde van de groep als geheel lager zal zijn dan dat van de groep met zich normaal ontwikkelende kinderen.

de vraag of klank A wel goed wordt geproduceerd of waargenomen, en omdat het onderzoeken hiervan gebruik kan maken van recente theoretische ontwikkelingen die veel inzicht hebben opgeleverd over het verschijnsel klemtoon in taal. Het Nederlands behoort bijvoorbeeld tot de goed onderzochte klemtoontalen. Er is nog weinig bekend over de suprasegmentele vaardigheden van kinderen met (een risico op) dyslexie. Verscheidene studies hebben gerapporteerd dat *waarneming* van suprasegmentele cues, zoals amplitude (luidheid), moeilijker is voor dyslectici en zwakke lezers dan voor normale lezers (zie bijvoorbeeld Foxton et al. 2003, Goswami et al. 2002, So & Siegel 1997, Talcott et al. 2003, Wood & Terrell 1998). De resultaten suggereren dat zwakke lezers grote drempels/verschillen nodig hebben om klemtoongerelateerde (spraak- en niet-spraak-) cues op te merken en uit elkaar te houden. De interpretatie is dat de moeite die kinderen hebben om deze cues waar te nemen en te gebruiken, een nadelig effect heeft op het opbouwen van gedetailleerde fonologische representaties.

Wat betreft suprasegmentele *productie* is gevonden dat kinderen met een risico op dyslexie meer klemtoongerelateerde truncatie (weglaten van zwakke lettergrepen, zoals *banáán* gerealiseerd als *baan* of *naan*) laten zien dan zich normaal-ontwikkellende kinderen (De Bree & Van der Pas 2003, Turunen 2003), en dat dyslectische kinderen meer moeite hebben met het herhalen van zowel spraak- als niet-spraakritmes (Wolff 2002).

Onderzoek specifiek gericht op woordklemtoon is schaars. Coltheart et al. (1983) stippen kort aan dat een dyslectisch proefpersoon, C.D., klemtoon-toekeningsproblemen heeft, maar ze geven geen analyse van de gemaakte fouten.<sup>2</sup> Klemtoontoekenning van volwassen patiënten met afasie met en zonder dyslexie is wel systematischer onderzocht. Het is aangetoond dat klemtoontoekenning van Nederlandse, Duitse, Italiaanse en Engelse patiënten bij zowel benoeming als bij hardoplezen is aangetast (voor benoeming, zie De Bree, Janse & Van de Zande 2007, Cappa, Nespors, Ielazzi & Miozzo 1997, Laganaro, Vachresse & Frauenfelder 2002, voor hardoplezen, zie De Bree, Janse & Van de Zande 2007, Cappa et al. 1997, Galante, Tralli, Zuffi & Avanzi 2000, Janssen 2003, Miceli & Caramazza 1993). Al deze studies rapporteren dat de patiënten een voorkeur vertonen voor regelmatige klemtoonproductie en onregelmatige klemtoonpatronen regulariseren. De vraag doet zich voor of woordklemtoonproductie van kinderen met (een risico op) ontwikkelingsdyslexie eenzelfde patroon vertoont als bij volwassenen met verworven dyslexie.

Het doel van deze studie is om een vergelijking te maken tussen de klemtoontoekenning van driejarige zich normaal-ontwikkellende kinderen en even oude risicokinderen. Een dergelijke vergelijking draagt bij aan het inzicht in linguïstische voorlopers van dyslexie en aan de beschrijving van de fonologische verwerving/het fonologische tekort van kinderen met (een risico op) dyslexie. Echter, omdat driejarige kinderen nog niet kunnen lezen en schrijven, is niet duidelijk of eventuele problemen met klemtoonverwerving daadwerkelijk als voorspeller van leesproblemen fungeren. Dat kan pas getoetst worden op het moment dat de kinderen naar school gaan. Binnen de opzet van het vierjarige koepelproject waar dit onderzoek deel van uitmaakte, was het niet mogelijk deze ontwikkeling nog in kaart te brengen. Als voorlopige oplossing werd de studie aangevuld door klemtoontoekenning te bestuderen bij een groep schoolgaande dyslectische kinderen. Als klemtoonproblemen

2 Twee voorbeelden van (Engelse) klemtoontoekeningsfouten die Coltheart et al. geven zijn: *apex* gerealiseerd als [ə'peks] en *surplus* als [sə'plʌs].

kenmerkend zijn voor dyslectische kinderen, dan moeten dergelijke problemen ook in deze groep aanwezig zijn.<sup>3</sup> Voordat echter dieper op dit onderzoek ingegaan kan worden, is een beknopte uitleg van het Nederlandse klemtoonsysteem noodzakelijk.

## ● 2 Nederlandse klemtoon en de verwerving ervan

Fonetisch hebben beklemtoonde lettergrepen in het Nederlands een langere duur en grotere amplitude (luidheid) dan onbeklemtoonde lettergrepen (Slootweg 1988, Sluifster & Van Heuven, 1995, 1996). Onbeklemtoonde klinkers/vocalen kunnen reductie ondergaan (Kager 1989, Trommelen & Zonneveld 1999), hoewel reductie veel minder vergaand is dan bijvoorbeeld in het Engels. Typologisch gezien kent het Nederlands lexicale klemtoontoekenning: er zijn sterke neigingen naar regelmatige patronen, maar uitzonderingen zijn aanwezig. Het ritmische patroon van monomorfematische woorden (woorden zonder morfologische structuur), waar we hier naar kijken, is trocheïsch, met een voorkeur voor beklemtoond-onbeklemtoonde lettergreepvolgordes.

Een belangrijk kenmerk van de beklemtoning van Nederlandse monomorfematische woorden is de 'three syllable window' generalisatie (Kager 1989, Trommelen & Zonneveld 1989, 1999). Deze regel stelt dat de hoofdklemtoon altijd valt op een van de laatste drie lettergrepen, nooit daarvoor. Woorden moeten voldoende lang zijn om deze regel in werking te zien: *a.lu.mí.ni.um*, *a.vo.cá.do*, *lo.co.mo.tíef*; wat nooit voorkomt zijn woorden zoals *\*mácaroni*, *\*kámeleon*. Het Nederlandse woordklemtoonsysteem is kwantiteitsgevoelig: het gewicht van een lettergreep, dat bepaald wordt door de structuur van het *rijm* ervan (de klinker en alles erna), is van belang in de bepaling van de positie van klemtoon in het woord. Het gewicht van een lettergreep kan een van de volgende waarden hebben: licht, zwaar, of superzwaar. De definities van deze waarden zijn als volgt:

- Lichte lettergreep: lettergreep eindigend in een vocaal, bijvoorbeeld –ee in het woord *zee*, –o in het woord *sal.to*;
- Zware lettergreep: lettergreep eindigt in een korte vocaal en een enkele consonant, bijvoorbeeld –ak in het woord *dak*; –os in het woord *cha.os*;
- Superzware lettergreep: lettergreep eindigt in een vocaal en twee consonanten, bijvoorbeeld –ind in het woord *kind* en –alt in *ba.salt*, of een lange vocaal en een consonant, zoals –aas in het woord *kaas* en –ier in *ri.vier*.

De volgende regels kunnen voor klemtoontoekenning in monomorfematische woorden worden geformuleerd (Daelemans, Gillis & Durieux 1994, Kager 1989, Nouveau 1994, Trommelen 1991, Zonneveld & Nouveau 2004):

<sup>3</sup> Deze aanpak impliceert niet dat we op basis van de klemtoondata de 'aangedane' risicokinderen kunnen onderscheiden van de kinderen die geen leesproblemen zullen gaan vertonen. Dat kan pas als die kinderen de schoolgaande leeftijd hebben bereikt en de data op leesmaten en andere afgenomen taalmaten geanalyseerd zijn. Het gaat er hier om dat we willen vaststellen of klemtoonproblemen in beide leeftijds groepen voorkomen, en zo ja, in welke relatieve mate.

- Als de finale lettergreep licht is, dan is de hoofdklemtoon prefinaal, ongeacht de structuur van de prefinale lettergreep, bijvoorbeeld *py.já.ma, a.gén.da, ca.sí.no, di.pló.ma, nin.tén.do, a.vo.cá.do, hy.po.the.nú.sa*.
- Als de finale lettergreep zwaar is, dan is de hoofdklemtoon prefinaal óf derde van rechts, afhankelijk van de structuur van de prefinale lettergreep; als de prefinale lettergreep zwaar is, dan is de klemtoon prefinaal, bijvoorbeeld *e.lék.tron, ro.don.dén.dron, Gi.brál.tar, Ma.da.gás.kar, Du.bróv.nik, Po.séi.don*; als de prefinale lettergreep licht is, dan wordt de klemtoon toegekend op de lettergreep derde van rechts, bijvoorbeeld *á.na.nas, lú.ci.fer, á.no.rak, má.ra.thon, Je.rú.za.lem, Py.thá.go.ras, a.lu.mí.ni.um*.
- Als de finale lettergreep superzwaar is, dan is de hoofdklemtoon finaal, bijvoorbeeld *stu.dént, pre.si.dént, le.di.kánt, te.le.fóon, pi.ráat, a.bri.kóos, lo.co.mo.tíef*.
- Woorden met finale diftongen, ten slotte, waarin vocaalsequenties met twee verschillende vocalen voorkomen, gedragen zich als superzware lettergrepen; *kar.wéi, kar.bóuw, a.ve.ríj, ca.cáo, fau.téuil, ci.cho.réi*.

Merk op dat de hele woordenschat zich houdt aan de ‘three syllable window’ regel. Naast deze klemtoonregels, bestaan er ook onregelmatige klemtoonpatronen in het Nederlands. Deze onregelmatige patronen kunnen verdeeld worden in onregelmatige en hoogst onregelmatige patronen (Kager 1989, Nouveau 1994, Trommelen 1991, Trommelen & Zonneveld 1989). Voor finale lichte lettergrepen, bijvoorbeeld, zou een onregelmatig klemtoonpatroon *mikado* zijn en een hoogst onregelmatig patroon *paraplú*. Voorbeelden van elk type, volgens de zojuist genoemde literatuur, zijn weergegeven in Tabel 1.

Lettergreepstructuur		Klemtoonpatroon		
<i>prefinale lettergreep</i>	<i>finale lettergreep</i>	<i>regelmatig</i>	<i>onregelmatig</i>	<i>hoogst onregelmatig</i>
Elk type	Licht	pyjama	mikado	paraplú
Elk type	Superzwaar	telefoon	ólifant	Prométheus
Zwaar	Zwaar	elétron	bombardón	tálsman
Licht	Zwaar	ánanas	krokodíl	Celébes

Tabel 1: Klemtoontoekenning van Nederlandse monomorfematische woorden.

Criteria voor (gradaties van) onregelmatigheid zijn een relatief lage frequentie (Trommelen 1991), het ondergaan van verschuiving in substandaardspraak (in plaats van *página*, bijvoorbeeld *pagína*) en het vermijden van onregelmatige patronen in experimenten met nonsenswoorden (zie beneden). Verwerving van de Nederlandse klemtoonregelmatigheden vereist dus het oppikken van de regelmatigheden en onregelmatigheden. Dit is geen gemakkelijk proces, omdat regelmatige patronen klemtoon op verschillende posities van het woord kunnen hebben (*pyjama, ánanas, telefoon*). Om deze klemtoonposities te verwerven en te kunnen gebruiken, moeten kinderen ook het besef krijgen van de exacte segmentele samenstelling van de lettergreep, met name in termen van het rijm.

Verwerving van de Nederlandse klemtoonregels vereist dus verwerving van ritmische patronen, lettergreepstructuur en syllabegewicht. Eerdere studies naar de verwerving van

Nederlandse klemtoon bevatten zowel longitudinaal onderzoek van de spontane spraak van jonge kinderen (Fikkert 1994, 1998), als experimenteel onderzoek met drie- en vierjarige kinderen (Nouveau 1994, Zonneveld & Nouveau 2004). De focus zal hier liggen op de experimentele studies, omdat dat soort onderzoek een vergelijking van klemtoonverwerving mogelijk maakt op een leeftijdsmoment met gecontroleerde factoren. Nouveau (1994) stelde voor haar experiment onzinwoorden samen voor elke klemtooncategorie van Tabel 1. Een onzinwoord kon dus regelmatige (*karabílo*), onregelmatige (*karábilo*), en hoogst onregelmatige (*karabiló*) klemtoon bevatten. Bovendien voegde ze een categorie van verboden klemtoontoekenning toe. Deze verboden doelvormen schenden óf de ‘three syllable window’ regel (*\*kárabílo*) óf de toekenning van klemtoon op basis van lettergreepgewicht (*\*kánakta*). Kinderen werden gevraagd de onzinwoorden te herhalen in een test. De aanname is dat hun realisaties hun woordklemtooncompetentie weergeven. Onzinwoorden in plaats van bestaande woorden werden gebruikt om lexicale invloed te minimaliseren en om de lettergreepstructuur optimaal te kunnen controleren.

Nouveau vond dat regelmatige en onregelmatige klemtoonpatronen beter werden geproduceerd (herhaald) dan de hoogst onregelmatige en verboden klemtoonpatronen. De verboden doelvormen werden gerealiseerd met de meeste ‘fouten’, wat – opvallend genoeg – vrijwel altijd inhield dat ze werden geproduceerd als een regelmatigere vorm. De vierjarige kinderen vertoonden minder ‘fouten’, dus minder neiging tot regularisering, dan de driejarige kinderen (zie Tabel 2). Nouveau’s bevindingen suggereren dat klemtoonverwerving een geleidelijk proces is, met een constante voorkeur voor regelmatige boven meer onregelmatige klemtoon. Bovendien zijn kinderen van jongs af aan gevoelig voor het domein van klemtoon van monomorfematische woorden, want verboden klemtoonpatronen zijn moeilijk te produceren voor ze.<sup>4</sup>

Leeftijd	Klemtoonpatroon			
	<i>regelmatig</i>	<i>onregelmatig</i>	<i>hoogst onregelmatig</i>	<i>verboden</i>
3 jaar	22%	40%	50%	64%
4 jaar	16%	31%	55%	60%

Tabel 2: Foutenpercentages in de klemtoontaak van Nouveau (1994) per leeftijdsgroep en mate van regelmatigheid.

De fonologische deficiëntiehypothese van dyslexie veronderstelt dat fonologische representaties zwak zijn bij kinderen met (een risico op) dyslexie. Dit leidt tot de verwachting dat de verwerving van fonologische vaardigheden, zoals het accuraat hanteren van woordklemtoonregelmatigheden, zwakker zal zijn bij deze groep kinderen dan bij zich

4 Een aanname die aan de gehele test ten grondslag ligt, is dat kinderen de hier aangesproken woordenschat (van ‘monomorfematische’ woorden) als zodanig kunnen hanteren. In elk geval hebben de kinderen waarover gerapporteerd wordt in Fikkert (1994, 1998) vierlettergrepige output van het type *telefizie*, met correcte klemtoon, in hun derde jaar (2;x). Onderdeel van deze aanname is ook dat ze deze woordenschat kunnen onderscheiden van woorden met uitgangen als *-tje* (diminutief) en van samenstellingen, waarin de ‘three syllable window’ geschonden kan worden: *ólifantje*, *fótotoestel*, etc. De impopulariteit van ‘verboden klemtoonpatronen’ in de test kan gezien worden als een aanwijzing voor de correctheid van deze aanname.

normaal-ontwikkeldende kinderen. Als een fonologische deficiëntie kenmerkend is voor de risicokinderen die daadwerkelijk dyslectisch worden en niet voor de risicokinderen met een normale leesscore, dan zal de gemiddelde accuratesse van de hele risicogroep, dus met zowel de risicokinderen die wel dyslexie krijgen en degenen die dat niet zullen vertonen, lager zijn dan dat van de controlegroep van kinderen zonder een familiair risico op dyslexie. Op basis van de bevindingen van Nouveau kan bovendien verwacht worden dat als er een verschil tussen de risico/dyslectische groep en de controlegroep bestaat, dat dit zich zal uiten als een vertraging; de dyslectische en risicokinderen zullen wel de regelmatige klemtoonpatronen hebben verworven, maar zullen meer problemen vertonen met de onregelmatige klemtoonpatronen. Realisaties van regelmatige klemtoonpatronen zullen dan minder 'fouten' bevatten dan die van onregelmatige en verboden doelvormen.

Deze aannames werpen bovendien de vraag op of de aangenomen verschillen tussen de kinderen (met een risico op) dyslexie en de controlegroepen verklaard kunnen worden door minder gedetailleerde fonologische representaties van de segmentele structuur van de (onzin)woorden. Klemtoontoekenning is afhankelijk van lettergreepstructuur. Incomplete of incomplete segmentele representaties zouden kunnen leiden tot problemen met klemtoontoekenning. Aangezien de fonologische deficiëntiehypothese voorspelt dat de opbouw van (onzin)woorden moeilijker is voor risico/dyslectische kinderen, kan aangenomen worden dat de risico- en dyslectische groep zwakkere resultaten zal behalen op maten die in de literatuur gebruikt worden om fonologische representaties te meten. De kinderen met (een risico op) dyslexie zouden dan vooral lagere scores behalen op het percentage correct gerealiseerde fonemen in de test.

### 3 Methode

#### 3.1 Proefpersonen

De proefpersonengroep bestond uit twee leeftijdsgroepen, een *kleutergroep*, met driejarige risico- en controlekinderen, en een *schoolgaande groep*, met dyslectische en normaallezende kinderen. De groep kleuters bestond uit 49 kinderen met een risico op dyslexie (gemiddelde leeftijd 3;3) en 28 controlekinderen (gemiddelde leeftijd 3;1).

De risicokinderen hadden allemaal ten minste één ouder met leesproblemen. De ouders in kwestie kregen een leestestbatterij voorgelegd, waarin een onzinwoorddictee, twee technische leestaken, een verbale kort-termijngeheugentest, snel benoemen en verbale competentie voorkwamen. Op basis van een standaard discrepantiescore (Kuijpers et al. 2003) werd bekeken of de ouders inderdaad leesproblemen hadden en of het kind in de risicogroep thuishoorde.

De kinderen kregen, naast de eigenlijke test, ook taken voorgelegd van de SON-R, een non-verbale intelligentietest (Snijders, Tellegen & Laros 1988). De gemiddelde IQ's van de twee groepen (controle: 111.6 (SD 14.5) en risico: 109.5 (SD 13.0)) waren niet verschillend ( $p = .53$ ). De kinderen uit de controlegroep hadden geen dyslectische familieleden. In de risico- en de controlegroep bevonden zich geen kinderen met een voorgeschiedenis van gediagnosticeerde taalontwikkelingsproblemen.



De schoolgaande groep bestond uit 19 kinderen met dyslexie (gemiddelde leeftijd 9;1) en 31 normaallezende kinderen (gemiddelde leeftijd 8;5). De dyslectische kinderen hadden allemaal een dyslexiecertificaat en waren dus allen als dyslectisch gediagnosticeerd. Kinderen met een duidelijke geschiedenis van spraak- en/of taalproblemen waren uitgesloten. De controlekinderen vertoonden geen lees- of taalproblemen. Als extra maat kregen beide groepen de onzinwoordtest De Klepel (Van den Bos et al. 1994) voorgelegd, waarvoor in een tijdsbestek van twee minuten zoveel mogelijk onzinwoorden correct gelezen moeten worden. De score van de dyslectische groep op deze maat was 5.6 (SD 1.8) en van de controlegroep 10.3 (SD 1.5). Dit verschil was, zoals verwacht, significant ( $t = 9.31$ ,  $p < 0.001$ ,  $df = 48$ ). Het moet opgemerkt worden dat er geen goede leeftijdsmatch was tussen de dyslectische en controlekinderen, omdat de controlekinderen beduidend jonger waren dan de dyslectische kinderen. Dit is echter in dit geval geen onoverkomelijk probleem, juist omdat de dyslectische kinderen ouder waren en dus voordeel hadden in de vergelijking.

### 3.2 Taak en materiaal

De woordklemtoontaak waarover hier gerapporteerd wordt, was gebaseerd op die van Nouveau (1994). De taak bevatte fonotactisch correcte onzinwoorden die varieerden in lengte (twee tot vier lettergrepen), lettergreepgewicht (licht, zwaar, superzwaar en diftong) en klemtoonpositie (finaal, prefinaal, prefinaal en pre-prefinaal). De 39 stimuli behoren tot vier verschillende categorieën van regelmatigheid: regelmatig, onregelmatig, hoogst onregelmatig en verboden (zie Tabel 1).

Nouveau's stimuli werden licht aangepast om lexicale invloed op de onzinwoorden verder te minimaliseren, en om de kinderen in de taak geïnteresseerd te houden, door de klanken te veranderen. Dus, waar Nouveau – ver uiteen in de test – *talaktan* aanbood als *taláktan* (regelmatig), *talaktán* (onregelmatig) en *tálaktan* (verboden), hoorde het kind in de huidige test *taláktan*, *kawaptán* en *pánaktam*. We waren ons bewust van de mogelijkheid dat verschillen op kunnen treden door deze segmentele veranderingen, maar oordeelden dat deze niet opwogen tegen de wens om gegevensverlies te beperken.

De stimuli (zie Appendix) werden ingesproken door een moedertaalspreker van het Nederlands. Om vast te stellen of de klemtoontoekenning van deze opnames ondubbelzinnig was, werd aan vijf onwetende volwassenen gevraagd de klemtoon van de 39 onzinwoorden aan te geven. De waargenomen klemtoontoekenning kwam overeen met die van de opzet van de test (195/195, 100%).

### 3.3 Procedure en data-analyse

De kinderen uit de kleutergroep werden allemaal getest in de kindertaalonderzoeksruijmt van het Utrechts Instituut voor Linguïstiek OTS. De woordklemtoontaak was onderdeel van een grotere testbatterij, waarin spraaktaalvaardigheden en IQ werden getest. De taak was verdeeld over twee sessies, die als derde en vijfde werden afgenomen. Het kind zag op papier een plaatje van een fantasiedier, hoorde de naam van dit dier door een Fostex 6301B luidspreker, en werd gevraagd deze naam te herhalen. Nadat de reactie was gegeven, werd

het plaatje op een spelbord gelegd. Als alle plaatjes waren aangeboden, was het spelbord vol, en kreeg het kind een sticker. De realisaties van de kinderen werden opgenomen op een Tascam DA-P1 DATrecorder met een gevoelige microfoon (Crown PZM-185).

De opnames werden getranscribeerd door twee onderzoekers. De overeenkomst tussen de transcribenten wat betreft lettergreepstructuur en woordlengte was 82% en die op klemtoon was 95%. Verschillen tussen de transcribenten werden in overleg opgelost.

Vervolgens werd gescoord of de realisaties van de kinderen 'identiek' of 'niet-identiek' waren (zie Tabel 3 op de volgende bladzijde voor voorbeelden). Identiek betekent dat de realisatie identiek in woordvorm (lettergreepstructuur en lengte) en woordklemtoon was vergeleken met de doelvorm. Realisaties met identieke woordvorm en woordklemtoon, maar met incorrecte fonemen (bijvoorbeeld *patipón* voor *katipón*) werden ook als identiek gescoord, omdat de klemtoontoekenning en lettergreepstructuur van deze realisaties gelijk was aan de doelvorm. Niet-identieke realisaties werden gescoord als 'gelijk' als de mate van (on-)regelmatigheid van de uiting dezelfde was als die van de doelvorm (volgens de classificatie van Tabel 1), als 'regelmatiger' als het een regelmatigere realisatie was (bijvoorbeeld van (hoogst) onregelmatig naar regelmatig), en 'onregelmatiger' als het een minder regelmatige uiting was (bijvoorbeeld van regelmatig naar (hoogst) onregelmatig). De soorten veranderingen werden ook genoteerd.

Daarnaast werd als een maat van de kwaliteit van fonologische representaties, het percentage correct gerealiseerde fonemen (pcf) berekend voor de uitingen. Per uiting werd het aantal correct herhaalde fonemen gedeeld door het totale aantal doelfonemen. Foneemomissies en -vervangingen werden als fout geteld. Foneemadditie werd, in tegenstelling tot de klemtoonanalyses, voor deze telling niet meegenomen, omdat dat in de dyslexie- en taalstoornisliteratuur niet gebruikelijk is bij deze score van fonologische representaties. Twintig procent van de scores werd gecontroleerd door een tweede scoorder. De overeenkomst tussen de resultaten hiervan was 94%. Voorbeelden van codering en scores zijn te vinden in Tabel 3.

De dyslectische kinderen uit de schoolgaande groep werden getest in het bovengenoemde kindertaallab, hun remedial teachingruimte, of hun school. De controlekinderen werden getest op hun school. Ook hier maakte de klemtoontaak deel uit van een grotere testbatterij. De procedure en data-analyse waren gelijk aan die van de kleuters, met het verschil dat de taak in een keer werd afgenomen en de fantasiedieren in PowerPoint werden vertoond.

De transcriptieovereenkomst voor lettergreepstructuur en woordlengte was 88% en voor klemtoonpositie 97%. De coderingsovereenkomst was 99%.

#### 4 Resultaten

Deze resultatensectie bestaat uit twee delen. Eerst zullen de resultaten besproken worden in termen van identieke en niet-identieke realisaties, regelmatigheid, en veranderingen in de doelvormen. Daarna zullen de percentages correct gerealiseerde fonemen vergeleken worden.

Doelvorm	Transcriptie		Regelmatigheid		
Realisatie	Transcriptie	Identiek?	Veranderingen	Regelmatigheid	PCF
katipón	kati'pón	Identiek	-	onregelmatig	100%
patipón	pati'pón	Identiek	-	onregelmatig	86%
kokatipón	kokati'pón	Gelijk	Syllable additie (ko)	onregelmatig	100%
kapón	ka'pón	Gelijk	Syllable omissie (ti)	onregelmatig	71%
kátipon	ˈkati'pón	Regelmatiger	Stress shift (pon → ka)	regelmatig	100%
katipónt	kati'pónt	Regelmatiger	Gewichtstoename (pon → pont)	regelmatig	100%
katipó	kati'po	Onregelmatiger	Gewichtsverlies (pon → po)	hoogst onregelmatig	86%
katípon	katlk'po	Onregelmatiger	Gewichtstoename (ti → tlk) Gewichtsverlies (pón → po)	hoogst onregelmatig	57%

Tabel 3: Voorbeelden van uitingen van kinderen, gecodeerd voor veranderingen in regelmatigheid, fouten, en mate van regelmatigheid. De kolom uiterst rechts geeft het percentage correct gerealiseerde fonemen weer.

#### 4.1 Realisatie van woordklemtoon

##### Regelmatigheid

Om vast te kunnen stellen of de risicogroep en de dyslectische groep minder identieke woordklemtoonherhaling hebben dan hun respectievelijke controlegroepen, werden de percentages (en aantallen) identieke en niet-identieke realisaties vergeleken (Tabel 4). Onthoud dat 'identiek' verwijst naar identieke klemtoon, lengte en lettergreep, en niet naar foneemrealisatie (zie Tabel 3).

Allereerst worden nu de resultaten van de kleutergroep besproken. Een t-toets toont aan dat de proportie identieke realisaties (per kind) verschillend was tussen de groepen ( $t = 2.26$ ,  $p = .0226$   $df = 77$ ), met een lagere identieke score voor de risicogroep.<sup>5</sup> Regelmatigere realisaties kwamen meer voor in de risicogroep dan in de controlegroep. Bovendien produceerde de risicogroep twee keer zoveel eenlettergrepige uitingen als de controlegroep.

5 Een t-toets op de proporties identieke en gelijke realisaties per kind leverde eenzelfde patroon op:  $t = 2.24$ ,  $p = .028$ ,  $df = 77$ .

	Kleuter		School	
	Controle	Risico	Controle	Dyslexie
Identiek	45.0 (492/1092)	35.5 (678/1911)	90.0 (1088/1209)	83.3 (617/741)
Gelijk	24.9 (272/1092)	24.4 (447/1911)	2.6 (31/1209)	5.0 (37/741)
Regelmatiger	21.8 (239/1092)	29.1 (556/1911)	5.8 (70/1209)	9.0 (67/741)
Onregelmatiger	7.8 (78/1092)	8.0 (152/1911)	1.7 (20/1209)	2.7 (20/741)
Een lettergreep	1.0 (11/1092)	3.1 (59/1911)	0 (0/1209)	0 (0/741)

Tabel 4: Percentages (en aantallen) van voorkomens per antwoordcategorie per groep.  
*Identiek = realisatie van doelvormstructuur en klemtoonpatroon;*  
*Gelijk = realisatie van doelvorm met fouten, maar met gelijke mate van regelmatigheid;*  
*Regelmatiger = realisatie van doelvorm veranderd naar een regelmatiger patroon;*  
*Onregelmatiger = realisatie van doelvorm veranderd naar een onregelmatiger patroon,*  
*Een lettergreep = één-lettergreepige realisaties.*

De identiekscores van beide schoolgaande groepen zijn beduidend hoger dan die van de kleutergroepen. Toch zijn ook hier groepsverschillen vast te stellen ( $t = 2.97$ ,  $p = .005$ ,  $df = 48$ ), met een lagere identiekscore voor de dyslectische groep.<sup>6</sup> Ook hier kwamen regelmatigere, maar ook gelijke realisaties meer voor dan in de controlegroep. In beide leeftijdsgroepen behaalden de controlegroepen dus hogere identiekscores. De risico- en dyslectische groep vertoonden meer regularisaties dan hun controlegroep.

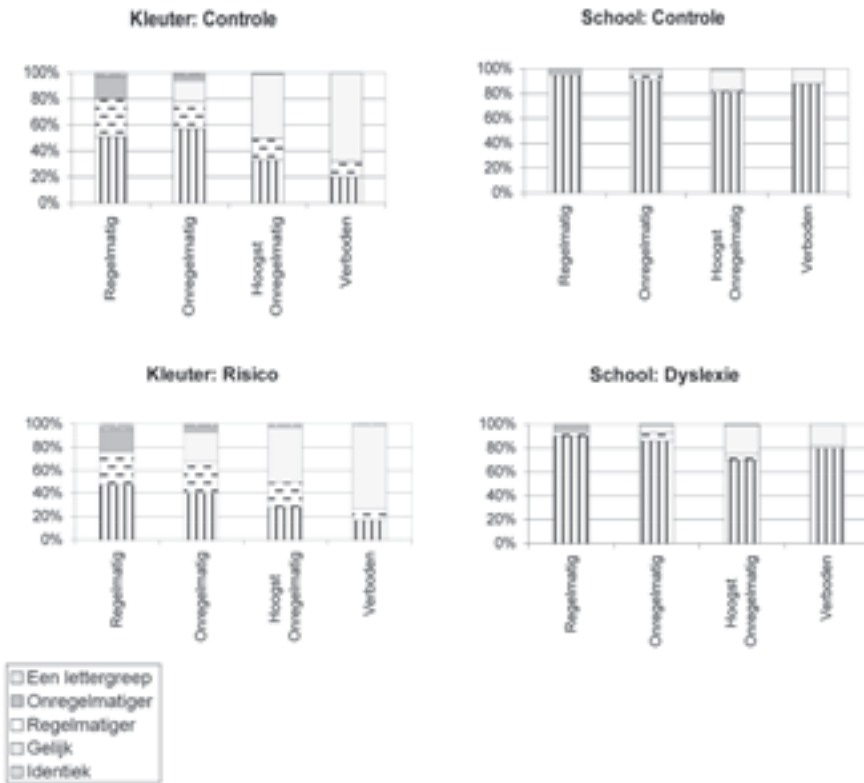
Een verdeling van identieke en niet-identieke realisaties per klasse van regelmatigheid laat eenzelfde beeld zien: hoe onregelmatiger de doelvorm, hoe lager de identiekscore en hoe meer regularisatie voorkomt (Figuur 1). De risicogroep en de dyslectische groep lieten echter meer regularisatie zien dan hun respectievelijke controlegroepen.

De risicogroep laat echter ook iets meer onregelmatigere realisaties zien dan de kleutercontrolegroep. Inspectie van de gegevens doet vermoeden dat dit verschil veroorzaakt wordt door lettergreepcomplexiteit, wat kennelijk grotere invloed heeft op de uitingen van de risicogroep dan van de controlegroep. Bijvoorbeeld, doelvormlengte en complexiteit leidden tot meer coda-omissie (*taláktan* als *talátan*, dit is een regelmatige patroon gerealiseerd als een hoogst onregelmatige patroon) en lettergreepomissie (*monítaron* als *patítun*, dit is een regelmatig patroon gerealiseerd als een hoogst onregelmatig patroon). Fonologische complexiteit

6 Een t-toets op de proporties identieke en gelijke realisaties per kind leverde eenzelfde patroon op:  $t = 2.13$ ,  $p = .04$ ,  $df = 48$ .

lijkt dus een versturende factor te zijn die leidt tot irregularisaties.<sup>7</sup> De vorming van verboden klemtoonpatronen was echter zeldzaam; de uitingen van beide groepen gehoorzaamden in feite aan de regels voor de ‘three syllable window’ van Nederlandse klemtoon. Irregularisatie was infrequent in de uitingen van de schoolgaande groepen.

Voor alle (leeftijds)groepen was irregularisatie veel minder frequent dan regularisatie. Anders dan bij de irregularisaties, leek fonologische complexiteit geen rol te spelen bij regularisatie. Om de doelvormen te regulariseren kwamen klemtoonverschuiving (*katipón* > *kátipon*) en gewichttoename van de lettergreep (een (finale) lettergreep zwaarder maken, zoals *genimó* > *genimóos*) voor.



Figuur 1: Realisatie per doelvormcategorie per groep

7 Een vergelijking tussen de proporties identieke realisatie op 4 doelvormen uit de categorie ‘regelmatige klemtoon’ oplopend in fonologische complexiteit bevestigt dit beeld. De identiekscore van de doelvorm *fenímo* (niet complex) is 0.61, van *dápikón* (complex door finale zware lettergreep) 0.57, van *monítaron* (complex door lengte en finale zware lettergreep) 0.22, en van *taláktan* (complex door mediale cluster en finale zware lettergreep) 0.23. Een ANOVA op deze identiekscores levert een significant effect op ( $F = 15.18, p < .001, df = 3, 311$ ). Posthoc toetsen laten zien dat er geen verschillen zijn tussen de identiekscores van *dápikón* en *fenímo* ( $p = .32$ ), en tussen *monítaron* en *taláktan* ( $p = .74$ ), maar wel tussen *dápikón* en *monítaron* ( $p < .001$ ), tussen *dápikón* en *taláktan* ( $p < .001$ ), tussen *fenímo* en *monítaron* ( $p < .0001$ ), en tussen *fenímo* en *taláktan* ( $p < .001$ ).

*Veranderingen in woord- en lettergreepstructuur*

Als een uiting qua woordvorm of klemtoonpatroon afweek van de doelvorm, kon dat komen door verschillende typen veranderingen (zie Tabel 3). De percentages identieke realisaties waren lager voor de risicogroep en de dyslectische groep dan voor hun controle-groepen. Er kwamen dus meer veranderingen voor in de realisaties van de eerstgenoemde groepen. De percentages van de verschillende soorten veranderingen staan weergegeven in Tabel 5.

	Kleuter		School	
	<i>Controle</i>	<i>Risico</i>	<i>Controle</i>	<i>Dyslexie</i>
Lettergreepadditie	6.4 (70/1092)	7.5 (143/1911)	0.2 (3/1209)	0.1 (1/741)
Lettergreepomissie	18.5 (203/1092)	27.0 (517/1911)	0.0 (0/1209)	0.3 (2/741)
Klemtoonverschuiving	5.4 (59/1092)	9.8 (188/1911)	6.1 (74/1209)	8.8 (67/741)
Gewichtsverlies	25.2 (276/1092)	27.8 (532/1911)	3.6 (44/1209)	5.5 (39/741)
Gewichtstoename	19.0 (208/1092)	25.4 (485/1911)	3.7 (8/1209)	7.0 (18/741)

Tabel 5: Veranderingen per groep in percentages (en aantallen) van voorkomen.

In beide leeftijdsgroepen waren de frequentieverhoudingen van de veranderingen die zich voordeden gelijk. Bij de kleutergroep kwamen gewichtstoename (*genimó* > *genimóos*), gewichtsverlies (door een (finale) lettergreep lichter te maken, als *pakídon* > *pakído*) en lettergreepomissie (*genimó* > *gemó*) het meest voor. Bij de schoolgaande groep waren dat klemtoonverschuiving (*sotá* > *sóta*), gewichtstoename en gewichtsverlies. Echter, de risicogroep en de dyslectische groep vertoonden altijd een hogere frequentie van deze veranderingen dan hun controlegroepen.

Niet elke observatie uit deze reeks kan statistisch worden onderbouwd: een reeks t-toetsen met de proportie van verandering per kind (lettergreepadditie, lettergreepomissie, klemtoonverschuiving, gewichtsverlies, en gewichtstoename) als afhankelijke variabele en Groep (Risico en Controle) als vaste factor laat zien dat alleen lettergreepomissie een groepsverschil oplevert ( $t = -1.59, p = .042, df = 77$ ). Bij de schoolgaande groep werd ook alleen bij lettergreepomissie een groepseffect gevonden ( $t = -1.79, p < .0001, df = 48$ ).

De veranderingen leiden over het algemeen tot regularisaties.<sup>8</sup> Er is een klein aantal uitzonderingen op dit patroon. Realisaties van de *taláktan* (regelmatig) *kawaptán* (onregelmatig) *pánaktam* (verboden) reeks, bijvoorbeeld, vertoonden gewichtsverlies door woordinterne clusterreductie in alle drie de doelvormen. Deze clusterreductie kan leiden tot regularisatie (in het geval van *pánaktam* als *pánatam*) maar ook tot irregularisatie (in het geval van *taláktan* als *talátan*). Gewichtsverlies kwam voor in de reeks *monítaron* (regelmatig), *notimalón* (onregelmatig), *tonimáron* (hoogst onregelmatig) en *nómipalon* (verboden), bijvoorbeeld *monítaron* als *nútero*. Dit proces van gewichtsverlies in de finale lettergreep lijkt niet zozeer een gevolg van regularisering te zijn, alswel van woordlengte, complexiteit en de bijbehorende druk op het korte-termijn geheugen (zie ook voetnoot 7).

#### 4.2 Het percentage correct gerealiseerde fonemen

Sectie 4.1. bevatte een verslag van de suprasegmentele aspecten van de onderzoeksgegevens.

In deze sectie worden de percentages correct gerealiseerde fonemen per kind berekend. Deze maat wordt in dyslexieliteratuur vaak toegepast als indicator van fonologische representaties en wordt daarom hier ook in beschouwing genomen. De hypothese is dat de scores van de risicogroep en de dyslectische groep lager zullen zijn, omdat vaak gevonden is dat fonologische representaties bij deze groepen zwakker zijn. Bovendien kan verwacht worden dat het percentage correct gerealiseerde fonemen van (hoogst) onregelmatige en verboden klemtoonpatronen lager is dan dat van regelmatige klemtoonpatronen.

	Kleuter		School	
	<i>Controle</i>	<i>Risico</i>	<i>Controle</i>	<i>Dyslexie</i>
PCF regelmatig	70.8 (24.2)	68.2 (24.7)	99.2 (4.3)	96.2 (9.0)
PCF onregelmatig	71.9 (23.9)	67.8 (23.6)	97.3 (6.2)	96.3 (8.1)
PCF hoogst onregelmatig	66.9 (22.8)	59.8 (22.8)	97.4 (7.5)	96.3 (8.6)
PCF verboden	59.9 (18.7)	53.1 (19.3)	94.7 (8.5)	92.2 (8.9)

Tabel 6: Percentages correct gerealiseerde fonemen (pcf) per groep voor de verschillende gradaties van regelmatigheid.

8 Het gegeven dat de risicogroep en de dyslectische groep gewichtstoename toepassen zou opgevat kunnen worden als strijdig met het idee dat deze groepen meer moeite hebben met complexe fonologische representaties. Echter, een alternatieve interpretatie, die wij vooralsnog aanhangen, is dat problemen met fonologische representaties en gewichtstoename samen kunnen gaan. Juist omdat de risicokinderen en kinderen met dyslexie meer moeite hebben met het nazeggen van onzinwoorden, zullen ze terug moeten vallen op wat ze wel weten. Het lijkt er op dat ze zich bewust zijn van de zwaarte van een superzware lettergreep en dat ze terugvallen op de productie hiervan als dit beter zou passen voor het klemtoonpatroon. Een vraag die hier los van staat is of ze een superzware lettergreep wel kunnen *produceren*. In normale ontwikkeling verschijnen finale (extrarhymal) clusters rond tweejarige leeftijd (zie bijvoorbeeld Fikkert 1994). Er zou verwacht kunnen worden dat dit op driejarige leeftijd ook bij kinderen met een lichte vertraging het geval is. Onze gegevens laten zien dat de kinderen dit inderdaad kunnen.

Voor de kleutergroep leidde een univariate variatieanalyse met het percentage correct gerealiseerde fonemen (per kind) als afhankelijke variabele en klemtoonregelmaticheid en groep als vaste factoren tot een effect van groep ( $F = 4.57$ ,  $p = .033$ ,  $df = 1$ , 311) en klemtoonregelmaticheid ( $F = 4.42$ ,  $p < .005$ ,  $df = 3$ , 311), maar niet tot een interactie tussen deze twee. ( $p = .38$ ). Tukey posthoc tests toonden aan dat het percentage correct gerealiseerde fonemen niet verschilde tussen de regelmaticke en onregelmaticke doelvormen ( $p = .99$ ) en de hoogst onregelmaticke en verboden doelvormen ( $p = .58$ ), maar dat alle andere vergelijkingen wel tot verschillende percentages van correcte realisaties leidden ( $p < .05$ ). Zowel de controlegroep als de risicogroep hadden meer moeite met foneemherhaling in doelvormen met hoogst onregelmaticke en verboden klemtoonpatronen dan met regelmaticke en onregelmaticke patronen. De afwezigheid van een interactie duidt erop dat de scores van de risicogroep alleen zwakker/lager waren en niet anders beïnvloed werden door complexiteit.

De percentages correct gerealiseerde fonemen waren aanzienlijk hoger voor de schoolgaande groepen dan voor de kleutergroepen. Statistisch werd voor de schoolgaande groep ook een effect van groep gevonden ( $F = 20.60$ ,  $p < .0001$ ,  $df = 1$ , 199) en van klemtoonregelmaticheid ( $F = 21.63$ ,  $p < .0001$ ,  $df = 3$ , 199), en wederom geen interactie ( $p = .23$ ). De dyslectische groep behaalde lagere percentages correct gerealiseerde fonemen dan de controlegroep, maar het patroon werd niet anders beïnvloed door complexiteit. Tukey posthoc tests op de mate van regelmaticheid tonen aan dat het percentage correct gerealiseerde fonemen van de verboden doelvormen altijd lager was dan van de andere typen doelvormen ( $p < .001$ ), maar dat er verder geen verschillen tussen de typen doelvormen waren.

## 5 Discussie en conclusie

In dit artikel werd onderzocht of de vaardigheid van klemtoontoekenning bij driejarige risicokinderen en negenjarige dyslectische kinderen verschilde van die bij twee controlegroepen. De verwachting was dat de kinderen met een risico op dyslexie en de dyslectische kinderen een vertraging in klemtoonverwerving en een lager percentage correct gerealiseerde fonemen zouden vertonen ten opzichte van hun controlegroepen. Het gevonden overkoepelende patroon was hetzelfde voor alle (leeftijds)groepen: gegeven de indeling in Tabel 1, waren regelmatickere klemtoonpatronen gemakkelijker te realiseren dan (hoogst) onregelmaticke en verboden klemtoonpatronen. Hoe onregelmaticker het klemtoonpatroon van de doelvorm, hoe meer regularisatie er voorkwam en hoe lager het percentage correct gerealiseerde fonemen. Zoals verwacht, lieten de driejarige kinderen meer regulariserende 'fouten' en een lager percentage correct gerealiseerde fonemen zien dan de negenjarige kinderen. Maar al op driejarige leeftijd was de 'three syllable window' voor klemtoontoekenning verworven; klemtoonplaatsing op de vierde lettergreep van links kwam nauwelijks voor in realisaties van verboden klemtoonpatronen en creaties van nieuwe woorden. Deze bevindingen komen overeen met die voor de driejarige kinderen van Nouveau (1994, zie ook Zonneveld & Nouveau 2004).



Belangrijk voor ons is echter de conclusie dat er naast deze overeenkomsten ook verschillen waren tussen de risicogroep en de dyslectische groep aan de ene kant en de controlegroepen aan de andere kant. De risicogroep en de dyslectische groep hadden meer moeite met het correct realiseren van de klemtoon en de lettergreepstructuur van de doelvormen dan hun controlegroepen. De driejarige kinderen van de risicogroep vertoonden meer regularisatie en eenlettergrepige uitingen dan de driejarige controlegroep. De dyslectische kinderen vertoonden meer regularisatie. De risicogroep en de dyslectische groepen lieten ook meer veranderingen zien van klemtoon- en lettergreepstructuur. Het soort processen dat de controlegroepen en de risico- en dyslectische groepen toepasten was gelijk, maar de frequentie ervan was hoger voor laatstgenoemde groepen. Dit verschil was alleen significant voor syllabe-omissie, maar het patroon was gelijk voor alle onderzochte processen. Het merendeel van deze fonologische veranderingen leidde tot regularisaties, maar irregularisaties kwamen ook voor, en dan relatief veel bij de driejarige kinderen. Deze resultaten lijken niet alleen te wijzen op een (subtiele) vertraging wat betreft klemtoonverwerving voor kinderen met (een risico op) dyslexie, maar laten ook zien dat de fonologische deficiëntiehypothese naast fonologische verwerking en fonologisch bewustzijn, ook verwerving van primaire fonologische vaardigheden zou moeten incorporeren.<sup>9</sup>

Op basis van de bevindingen kan beargumenteerd worden dat er een interactie is tussen klemtoonverwerving en verwerving van fonologische representaties. De risicogroep en de dyslectische groep behaalden lagere percentages correct gerealiseerde fonemen dan de controlegroepen, wat duidt op meer moeilijkheden met het construeren van (nieuwe) fonologische representaties (zie bijvoorbeeld Carroll & Snowling 2004, Pennington & Lefly 2001 die ook zwakkere onzinwoordrepetitie vonden bij risicokinderen en de Bree, Rispens & Gerrits 2007, Kamhi & Catts 1986 voor dyslectische kinderen). Bij alle groepen neemt het percentage correct gerealiseerde fonemen af naarmate de onregelmatigheid toeneemt. Dit is een indicatie dat constructie van fonologische representaties van (onzin)doelvormen met (hoogst) onregelmatige klemtoonpatronen moeilijker is dan van regelmatige doelvormen. Het kan tegelijkertijd gezien worden als een bevestiging van de adequaatheid van de classificatie in Tabel 1.

Onze bevindingen kunnen vanuit een iets ander perspectief nog toegelicht worden door een verwijzing naar de studie over een 'instance-based' leeralgoritme (IBL) van Daelemans, Gillis en Durieux (1994). Zij vonden dat dit algoritme de klemtoonpatronen van bestaande monomorfematische woorden van het Nederlands uit de CELEX database kon leren. Drie verschillende typen encoding werden aangeboden aan het algoritme: metrische encoding, rijmencoding en complete segmentele encoding (zie Tabel 7):

<sup>9</sup> Een vraag die hier rijst is of de klemtoonproblemen puur het gevolg kunnen zijn van minder effectieve fonologische verwerking. Onmiskenbaar speelt fonologische verwerking een rol in dit experiment; alleen al het relatieve verschil in aantal fouten wijst daarop. Aangezien in de resultaten echter een effect van klemtoonregulariteit zichtbaar is (net als in het oorspronkelijke experiment van Nouveau (1994), staat ook vast dat die een eigen rol speelt. Idealiter zouden de twee factoren, fonologische verwerking en klemtoonverwerving, uit elkaar getrokken moeten worden. Dit zou kunnen door ook een woord- (in plaats van alleen een onzinwoord)herhalingstaak af te nemen. Bij een woordbenoemingstaak speelt fonologische verwerking een veel beperktere rol dan bij onzinwoordherhaling. Het probleem hierbij is dat enkele onregelmatige en veel hoogst onregelmatige woorden onbekend zullen zijn voor driejarige kinderen en dus alsnog als onzinwoord behandeld zullen worden.

doelvorm	Metrische encoding	Rijmencoding	Segmentele encoding
<i>agéndá</i> (a:'χénda:)	licht-zwaar-licht	a: en a:	a:'χénda:

Tabel 7: Encodingstypen voor het IBL algoritme uit Daelemans et al. (1994).

Op basis van de meest globale manier van encoderen, de metrische encoding, slaagde het IBL algoritme er in om de regelmatige klemtoonpatronen te leren. De onregelmatige patronen werden echter veel minder vaak correct geleerd. De meest gedetailleerde manier van encoderen, segmentele encoding, leidde tot de beste resultaten, beter ook dan die bij rijmencoding: zowel de regelmatige als de onregelmatige patronen werden geleerd. Met andere woorden, zodra het model (uitgebreide) segmentele informatie ontving, ontstond een completere 'verwerving' van de data. Daelemans et al. (1994) speculeren dat deze segmentele encoding de vorming van subregelmatigheden toestaat, waardoor completere verwerving mogelijk is.

Hypothetisch zouden de verschillende gradaties van encoding het leerpad van kinderen weer kunnen geven: kinderen zouden in eerste instantie vertrouwen op metrische encoding voor klemtoontoekenning. Zodra woord- en foneemsegmentatie (verder) ontwikkelen, kunnen kinderen (het verschil tussen regelmatige en) onregelmatige patronen in hun klemtoonrepertoire opnemen. Als dit zo is, en als complete segmentele encoding essentieel is voor klemtoonverwerving, dan hebben kinderen met een risico op dyslexie een ongelijke start, omdat problemen met fonologische representaties kenmerkend voor ze zijn. De verwerving van klemtoonpatronen wordt belemmerd door zwakkere fonologische representaties, wat op zijn beurt weer de verdere verwerving van klemtoonpatronen belemmert. Deze vicieuze cirkel zou ertoe leiden dat de competentie van deze kinderen met betrekking tot klemtoonpatronen (en de distincties zoals weergegeven in Tabel 1) onderontwikkeld blijft.

De resultaten van de dyslectische kinderen in de test lijken deze laatste ideeën gedeeltelijk te bevestigen. Deze groep kinderen heeft meer moeite met de realisatie van (hoogst) onregelmatige klemtoonpatronen. Hun percentage correct gerealiseerde fonemen is echter veel hoger (>90%) dan verwacht. Deze score is nog wel steeds significant lager dan die van de controlegroep. Dit zou kunnen duiden op zwakkere segmentatie en fonologische representaties. Om deze hypothese verder te toetsen, zouden ook woordenschatresultaten meegenomen moeten worden; vocabulairegroei beïnvloedt fonologische segmentatie (Metsala & Walley 1998) en omgekeerd bepalen fonologische encodingsvaardigheden weer vocabulaire-omvang (Gathercole & Baddeley 1990). De verwachting is dus dat de woordenschat van de risico- en dyslectische kinderen kleiner is dan die van de controlegroepen. Dit is inderdaad het geval voor de risicogroep (De Bree 2007), maar voor de dyslectische groep zijn geen vocabulairegegevens beschikbaar. Binnen het koepelproject van dit onderzoek was, met het oog op de testbelasting van de kinderen, de keuze gemaakt om voorrang te geven aan experimentele in plaats van gestandaardiseerde taalmaten. In de toekomst, als de risicokinderen leren lezen en schrijven, en vastgesteld kan worden welke kinderen leesproblemen hebben, zullen dergelijke gestandaardiseerde maten zeker meegenomen (moeten) worden.

Samenvattend kan worden gesteld dat zowel driejarige kinderen met een risico op dyslexie als negenjarige kinderen met gediagnosticeerde dyslexie (subtiele) problemen

vertonen met verwerving van klemtoontoeckenning. Deze bevindingen passen niet alleen binnen het idee van een fonologische deficiëntie bij dyslexie, maar geven ook aan dat het domein van deze deficiëntiehypothese uitgebreid moet worden met de verwerving van primaire fonologische vaardigheden, en dat suprasegmentele vaardigheden aandacht verdienen.

## ● Bibliografie

- Alphen, P. van, E. de Bree, E. Gerrits, J. de Jong, C. Wilsenach & F. Wijnen (2004).** Early language development in children with a genetic risk for dyslexia. *Dyslexia* 10, 265-288.
- Blomert, L. (2003).** *Dyslexie: Naar een vergoedingsregeling*. Amstelveen: College van Zorgverzekeraars.
- Bos, K.P. van den, H.C. Lutje Spelberg, A.J.M. Scheepstra & J.R. de Vries (1994).** *De KLEPEL. Een test voor de leesvaardigheid van pseudo-woorden*. Nijmegen: Berkhout Testmateriaal.
- Bree, E. de (2007).** *Dyslexia and Phonology: A study of the phonological abilities of Dutch children at-risk of dyslexia*. Utrecht: LOT dissertaties 155.
- Bree, E. de & B. van der Pas (2003).** Phonological complexity in children at-risk for dyslexia and children with SLI. Poster gepresenteerd op the International Child Phonology Conference, Vancouver 1-4 July 2003.
- Bree, E. de, E. Janse & A.M. van de Zande (2007).** Stress assignment in aphasia: word and non-word reading and non-word repetition. *Brain and Language*, 103, 264-275.
- Bree, E. de, J. Rispens & E. Gerrits (2007).** Non-word repetition in Dutch children with (a risk of) dyslexia and SLI. *Clinical Linguistics & Phonetics*, 21, 935-944.
- Cappa, S.F., M. Nespore, W. Ielasi & A. Miozzo. (1997).** The representation of stress: evidence from an aphasic patient. *Cognition* 65, 1-13.
- Carroll, J.M. & M.J. Snowling (2004).** Language and phonological skills in children at high risk of reading difficulties. *Journal of Child Psychology and Psychiatry* 45, 631-640.
- Coltheart, M., S. Byng, J. Masterson, M. Prior & M.J. Riddoch (1983).** Surface dyslexia. *Quarterly Journal of Experimental Psychology* 35A, 469-495.
- Daelemans, W., S. Gillis & G. Durieux. (1994).** The acquisition of stress: a data-oriented approach. *Computational Linguistics* 20, 421-451.
- Fikkert, P. (1994).** *On the Acquisition of Prosodic Structure*. Doctoral Dissertation. HIL: ICG Printing Dordrecht.
- Fikkert, P. (1998).** The acquisition of Dutch phonology. In: S. Gillis and A. De Houwer (red.), *The Acquisition of Dutch*. Amsterdam: Benjamins Publ., 163-222.
- Foxton, J.M., J.B. Talcott, C. Witton, H. Brace, F. McIntyre & T.D. Griffiths. (2003).** Reading skills are related to global, not local pattern perception. *Nature Neuroscience*, 6, 343-344..
- Galante, E., A. Tralli, M. Zuffi & S. Avanzi. (2000).** Primary progressive aphasia: a patient with stress assignment impairment in reading aloud. *Neurological Science* 21, 39-48.

- Gallagher, A., U. Frith, U. & M.J. Snowling. (2000).** Precursors of literacy delay among children at genetic risk of dyslexia. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 41, 203-213.
- Gathercole, S.E. & A.D. Baddeley (1990).** Phonological memory deficits in language disordered children: Is there a causal connection? *Journal of Memory and Language* 29, 336-360.
- Gerrits, E. (2003).** Speech perception of children at risk for dyslexia and children with specific language impairment. In: M.J. Solé, D. Recasens, and J. Romero (red.) *Proceedings of the 15<sup>th</sup> International Conference on Phonetic Sciences*, Barcelona, Spain, 2357-2360.
- Goswami, U., J. Thomson, U. Richardson, R. Stainthorp, D. Hughes, S. Rosen & S.K. Scott (2002).** Amplitude envelope onsets and developmental dyslexia: A new hypothesis. *PNAS* 99, 10911-10916.
- Janssen, U. (2003).** Stress assignment in German patients with surface dyslexia. *Brain and Language* 87, 114-115.
- Kager, R. (1989).** *A Metrical Theory of Stress and Destressing in English and Dutch*. [Linguistic Models, 14.] Dordrecht: Foris Publications.
- Kamhi, A.G. & H.W. Catts (1986).** Towards an understanding of language and reading disorders. *Journal of Speech and Hearing Research*, 51, 337-347.
- Kuijpers, C., A. van der Leij, P. Been, Y. van Leeuwen, M. ter Keurs, R. Schreuder & K.P. van den Bos (2003).** Leesproblemen in het voortgezet onderwijs en de volwassenheid. *Pedagogische Studiën* 80, 272-287.
- Laganaro, M., F. Vacheresse, & U.H. Frauenfelder. (2002).** Selective impairment of lexical stress assignment in an Italian-speaking aphasic patient. *Brain and Language*, 81, 601-609
- Metsala, J.L. & A.C. Walley (1998).** Spoken vocabulary growth and the segmental restructuring of lexical representations: Precursors to phonemic awareness and early reading ability. In: J.L. Metsala & L.C. Ehri (red.) *Word Recognition in Beginning Literacy*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, 89-120.
- Miceli, G. & A. Caramazza (1993).** The assignment of word stress in oral reading: Evidence from a case of acquired dyslexia. *Cognitive Neuropsychology*, 10, 273-296.
- Nouveau, D. (1994).** *Language Acquisition, Metrical Theory, and Optimality*. OTS Dissertation Series; Utrecht: Led.
- Pennington, B.F. & D.L. Lefly (2001).** Early Reading Development in Children at Family Risk for Dyslexia. *Child Development* 72, 816-833.
- Ramus, F. (2001).** Outstanding questions about phonological processing in dyslexia. *Dyslexia* 7, 197-216.
- Rispens, J. (2004).** *Syntactic and phonological processing in developmental dyslexia*. Groningen: Groningen dissertations in linguistics 48.
- Scarborough, H.S. (1990).** Very early language deficits in dyslexic children. *Child Development* 61, 1728-1743.
- Slootweg, A. (1988).** Metrical prominence and syllable duration. In: P.Coopmans and A. Hulk (red.), *Linguistics in the Netherlands 1988*, Dordrecht: Foris Publications. 139-148.

- Sluifjer, A.M.C. & V.J. van Heuven (1996).** Effects of focus distribution, pitch accent, and lexical stress on the temporal organization of syllables in Dutch. *Phonetica*, 52, 71-89.
- Sluifjer, A.M.C. & V.J. van Heuven (1996).** Spectral balance as an acoustic correlate of linguistic stress. *Journal of the Acoustical Society of America*, 100, 2471-2485.
- Snijders, J.T., P.J. Tellegen & J.A. Laros (1988).** *Snijders-Oomen niet-verbale intelligentie test*. Verantwoording en handleiding. Groningen: Wolters-Noordhoff.
- Snowling, M.J., A. Gallagher & U. Frith (2003).** Family risk of dyslexia is continuous: Individual differences in the precursors of reading skill. *Child Development*, 74, 358-373.
- So, D. & L.S. Siegel (1997).** Learning to read Chinese: Semantic, syntactic, phonological and short-term memory skills in normally achieving and poor Chinese readers. *Reading and Writing: An Interdisciplinary Journal*, 9, 1-21.
- Talcott, J.B., A. Gram, M. van Ingelhem, C. Witton, J.F. Stein & F.E. Toennesen (2003).** Impaired sensitivity to dynamic stimuli in poor readers of a regular orthography. *Brain and Language* 87, 259-266.
- Trommelen, M. (1991).** Dutch word stress: Extrametricality and feet. In: T.F. Shannon & J.P. Snapper (red). *The Berkeley Conference on Dutch Linguistics 1989: Issues and Controversies, Old and New*, Lanham: University Press of America. 157-173.
- Trommelen, M. & W. Zonneveld (1989).** *Klemtoon en metrische fonologie*. Muiderberg: Coutinho.
- Trommelen, M. & W. Zonneveld (1999).** Word-stress in West-Germanic: English and Dutch. In: H. v.d. Hulst (ed.), *Word Prosodic Systems in the Languages of Europe*, Berlin: Mouton de Gruyter, 477-514.
- Turunen, P. (2003).** *Production of word structures: A constraint-based study of 2;6 year old Finnish children at-risk for dyslexia and their controls*. Doctoral dissertation, Jyväskylä; Jyväskylä studies in Language 54.
- Vellutino, F.R., J.M. Fletcher, M.J. Snowling & D. Scanlon (2004).** Specific reading disability (dyslexia): what have we learned in the past four decades? *Journal of Child Psychology and Psychiatry* 45, 2-40.
- Wilsenach, C. (2006).** *Syntactic processing in developmental dyslexia and in specific language impairment*. Utrecht: LOT dissertaties 128.
- Wolff, P.H. (2002).** Timing precision and rhythm in developmental dyslexia. *Reading and Writing* 15, 179-206.
- Wood, C. & C. Terrell (1998).** Poor readers' ability to detect speech rhythm and perceive rapid speech. *British Journal of Developmental Psychology* 16, 397-413.
- Zink, I. & M. Lejaegere (2002).** *N-CDI: lijsten voor communicatieve ontwikkeling. Aanpassing en hernormering van de MacArthur CDIs van Fenson et al.* Leuven: Acco.
- Zonneveld, W. & D. Nouveau (2004).** Child word stress competence: an experimental approach. In R. Kager, J. Pater, W. Zonneveld (eds). *Fixing Priorities: Constraints in Phonological Acquisition*. Cambridge: Cambridge University Press. 369-408.

● **Appendix**

*Pseudowoordstimuli van het klemtoonexperiment*

Gewicht van de finale lettergreep	(on)regelmatigheid			
	Regelmatig	Onregelmatig	Hoogst onregelmatig	Verboden
Licht	bóla		sotá	
	fenímo	kémito	genimó	
	kanákta		tamaktá	págakta
	karabílo	taládilo	pawatiló	bálapulo
Zwaar	kákot	watóp		
	dápikon	katipón	pakídon	
	taláktan	kawaptán		pánaktam
	monítaron	notimalón	tonimáron	nómipalon
Superzwaar	bokáat	kóbaat		
	karimóon	tánidoom	palíkoon	
	kadónt	tágont		
	falidónt	sánitont	parígont	
Diftong	katéi	tánei		
	dotiféi	kópitei	pokídei	