

KORT ONDERZOEKSVERSLAG

---

# Fonologische onderspecificatie bij verbale ontwikkelingsdyspraxie

I. Boers, B. Maassen en G. Thoonen

*Kinderneurologisch Centrum (IKNC) / Medische Psychologie  
Academisch Ziekenhuis Nijmegen*

## 1. Inleiding

Verbale ontwikkelingsdyspraxie (VOD) als op zichzelf staand klinisch beeld krijgt geleidelijk aan meer steun, maar de aard van de stoornis blijft onduidelijk. Kwantitatieve en kwalitatieve analyse van spraak dragen bij aan een beter inzicht in de stoornis.

In een studie van Thoonen, Maassen, Gabreëls & Schreuder (1994) werden woorden en nonsenswoorden geïmiteerd door een groep kinderen met een 'zui-vere' dyspraxie en een op leeftijd gematchte controlegroep. Kwantitatieve analyse van de fonetisch getranscribeerde uitingen liet zien dat de kinderen in de VOD-groep significant meer substituties en omissies produceerden dan de controlegroep en opvallend veel substituties van plaats-van-articulatie produceerden. Beide bevindingen waren sterk gerelateerd aan de ernst van de dyspraxie.

Ook bleken de substituties van de VOD-groep vaker assimilatorisch (anticipaties en perseveraties) dan niet-assimilatorisch te zijn, zowel voor plaats als voor wijze-van-articulatie. Dit onderschrijft de bevinding in de literatuur (Hall, Jordan & Robin, 1993) dat substituties bij VOD gerelateerd zijn aan de context.

Als echter de assimilatorische substituties werden bekeken als proportie van het totaal aantal substituties werden er geen verschillen gevonden tussen de twee groepen. Er was dus een kwantitatief maar geen kwalitatief verschil tussen de groepen.

De resultaten van een kwantitatieve en kwalitatieve analyse van substituties van consonantfeatures bij kinderen met VOD worden in dit artikel besproken. Stoel-Gammon en Stemberger (1994) hebben voor het verklaren van patronen in feature-assimilatie bij (normaal sprekende) kinderen het concept 'fonologische onderspecificatie' gebruikt. Dit concept houdt in dat voor sommige features de onderliggende fonologische representaties nog niet volledig gespecificeerd zijn, maar dat die invulling plaatsvindt in de loop van de spraakproductie.

---

Correspondentieadres: Academisch Ziekenhuis Nijmegen, 354 IKNC, Postbus 9101, 6500 HB Nijmegen

Voorondersteld wordt dat assimilatie van ondergespecificeerde features aan meer gespecificeerde features vaker plaatsvindt dan het omgekeerde. Voor plaats-van-articulatie is het feature 'alveolair' ondergespecificeerd ten opzichte van 'labiaal' en 'velair'. Voor wijze-van-articulatie is het feature 'plosief' ondergespecificeerd ten opzichte van 'nasaal' en 'fricatief'.

In dit onderzoek werd gekeken of de consonant-substitutiepatronen van twee klinische groepen kinderen (en een controlegroep) overeenkomen met de voorspellingen op grond van fonologische onderspecificatie.

## 2. Methode

### 2.1 Proefpersonen en materiaal

De VOD-groep en de controlegroep van Thoonen et al. (1994) werden uitgebreid. Tevens werd een kleine groep toegevoegd van kinderen gediagnostiseerd met VSTO (vertraagde spraak/taalontwikkeling).

In dit onderzoek bestond de proefpersonengroep uit 16 kinderen met 'zuivere' verbale ontwikkelingsdyspraxie, leeftijd tussen 5 en 10 jaar, 5 kinderen met VSTO, leeftijden tussen 4 en 10 jaar, en een controlegroep van 24 kinderen die gematched waren op leeftijd en geen gerapporteerde spraak-, taal- of hoorproblemen hadden. Voor alle proefpersonen was Nederlands de moedertaal (voor een gedetailleerde beschrijving van de proefpersoonselectie zie Thoonen et al., 1994).

Elk kind imiteerde 30 multisyllabische woorden en 36 twee- en driesyllabische nonsenswoorden die door de proefleider werden voorgezegt. Alle sessies werden opgenomen op audiocassette.

### 2.2 Foutanalyse

Alle responsen werden fonetisch getranscribeerd in standaard IPA (brede transcriptie). Op basis van de transcripties werden de fouten geclassificeerd als substitutie, omissie, distorsie of niet-vloeiendheid. Een substitutie werd gedefinieerd als een fonetisch accurate produktie van een ander foneem dan het doelfoneem. Een deel van het materiaal werd door in totaal drie transcribenten getranscribeerd. Correlaties van .9 en hoger werden gevonden tussen de transcribenten.

Door middel van een computergestuurde analysemethode (LIPP, 1991) werden de getranscribeerde substituties omgezet in verwarringsmatrices, om de relatie tussen doelklank en realisatie aan te geven. De substituties werden vervolgens gecodeerd als 'correct' of 'incorrect' met betrekking tot de plaats en wijze-van-articulatie.

Afzonderlijke verwarringsmatrices voor plaats en wijze-van-articulatie werden geconstrueerd (zie Tabel 1). Voor plaats-van-articulatie werd de indeling 'labiaal', 'alveolair', 'palataal' en 'dorsaal' gebruikt, voor wijze-van-articulatie 'plosief', 'fricatief', 'nasaal' en 'semivowel'. Op de diagonalen in Tabel 1a en 1b staan de aantallen 'correcte substituties' met betrekking tot een specifiek kenmerk, de overige aantallen zijn de fouten. Bijvoorbeeld: een /t/ die wordt vervan-

gen door een /s/ wordt geteld als een correcte realisatie van plaats-van-articulatie (alveolair -> alveolair) en verschijnt op de diagonaal in de plaatsmatrix. Deze substitutie is echter incorrect voor wijze-van-articulatie en wordt in de wijze-matrix geteld als een fout (plosief -> fricatief). De kolomtotalen in Tabel 1a en 1b zijn de aantallen substituties (alleen de fouten) in de richting van een bepaald kenmerk.

Vervolgens werden per feature propriëties assimilaties bepaald. Alleen regressieve assimilaties (anticipaties) werden in deze analyse betrokken. Voor elk kenmerk van plaats en wijze apart werd de proportie assimilaties ten opzichte van het totaal aantal substituties in de richting van dat bepaalde kenmerk bepaald. Op deze manier werd rekening gehouden met een eventuele bias voor bepaalde kenmerken in het materiaal.

### 3. Resultaten

#### 3.1 Substituties

In Tabel 1a tot en met 1d staan de aantallen substituties van plaats en wijze, voor de VOD- en de VSTO-groep (resultaten van de controlegroep staan niet afgebeeld omdat deze groep zo weinig substituties maakte).

Tabel 1a – 1d. Verwarringsmatrices van plaats en wijze-van-articulatie, voor de aantallen substituties geproduceerd door de VOD- en VSTO-groep.

1a) PLAATS (VOD n=16)					1b) WIJZE (VOD n=16)				
target	realisatie				target	realisatie			
	L	A	P	D <sup>2)</sup>		PL	FR	NA	SV
L	125	128	1	46	PL	400	105	38	41
A	100	216	11	105	FR	50	77	7	3
P	1	9	0	2	NA	26	9	64	19
D	29	137	1	33	SV	13	40	31	21
tot <sup>1)</sup>	130	274	13	153	tot <sup>1)</sup>	89	154	76	63
# plaatssubst: 570					# wijze subst: 382				
gemiddelde: 35.6 (sd 15.3)					gemiddelde 23.9 (sd 12.8)				
1c) PLAATS (VSTO n=5)					1d) WIJZE (VSTO n=5)				
target	realisatie				target	realisatie			
	L	A	P	D <sup>2)</sup>		PL	FR	NA	SV
L	36	18	0	5	PL	72	13	7	20
A	30	38	1	11	FR	5	8	1	0
P	0	0	0	0	NA	6	1	13	9
D	6	9	0	9	SV	1	2	4	1
tot <sup>1)</sup>	36	27	1	16	tot <sup>1)</sup>	12	16	12	29
# plaatssubst: 80					# wijze subst: 69				
gemiddelde: 16.0 (sd 5.4)					gemiddelde: 13.8 (sd 7.0)				

<sup>1)</sup> De kolomtotalen zijn exclusief de aantallen op de diagonaal (= de substituties die correct zijn mbt. respectievelijk plaats en wijze.)

<sup>2)</sup> Dorsaal = velair en glottaal.

Tabel 2a – 2b. Proporties substituties in de richting van features voor plaats en wijze (proporties relatief t.o.v. het totaal aantal substituties voor resp. plaats en wijze).

2a) PLAATS				2b) WIJZE				
groep	prop. subst. naar feature			groep	prop. subst. naar feature			
	L	A	D		PL	FR	NA	SV
VOD	.24	.49	.25	VOD	.27	.35	.20	.18
VSTO	.44	.34	.20	VSTO	.22	.22	.21	.36
CTRL	.26	.43	.31	CTRL	.22	.26	.29	.23

Overall werden meer substituties voor plaats- dan voor wijze-van-articulatie gemaakt ( $t=5.1$ ,  $df=44$   $p<.001$ ). Analyse per groep liet zien dat dit verschil alleen voor de VSTO groep niet significant was (gemiddelden: VOD 38 vs 24,  $p<.0001$ ; VSTO 16 vs 14, ns; controles 5 vs 4,  $p<.05$ ). De aantallen substituties op de diagonaal geven de substituties weer die correct waren met betrekking tot plaats (Tabel 1a en 1c) of wijze-van-articulatie (Tabel 1b en 1d). De kolomtotalen zijn de aantallen substituties in de richting van dat bepaalde kenmerk.

In Tabel 2a en 2b staan de proporties substituties naar elk kenmerk voor plaats en wijze-van-articulatie, ten opzichte van het totaal aantal substituties.

*Plaats.* In de VOD-groep ging bijna de helft van de substituties van plaats in de richting van ‘alveolair’. De proporties substituties richting ‘labiaal’ en ‘dorsaal’ waren ongeveer gelijk. Substituties richting ‘palataal’ kwamen nauwelijks voor en dit kenmerk is uit Tabel 2a weggelaten. De controlegroep vertoonde hetzelfde patroon van substituties; de hoogste proportie substituties in de richting van ‘alveolair’, dan ‘dorsaal’ en ‘labiaal’.

De VSTO-groep vertoonde een ander patroon: de proportie substituties richting ‘labiaal’ was het hoogst, waarna ‘alveolair’ en ‘dorsaal’ volgden. Variantie-analyse (Manova) liet zien dat de interactie tussen groep en kenmerk significant was ( $F=2.3$ ,  $df=6$ ,  $p<.05$ ).

*Wijze.* Voor wijze-van-articulatie waren de proporties substituties naar de diverse kenmerken ongeveer gelijk verdeeld over de features. De proportie substituties naar ‘fricatief’ was iets hoger dan richting ‘plosief’ voor zowel de VOD als de controlegroep.

Ook hier wees variantie-analyse uit dat er significante interactie tussen groep en kenmerk was ( $F=3.5$ ,  $df=8$ ,  $p<.001$ ).

### 3.2 Assimilaties

In Tabel 3a en 3b worden de proporties assimilaties gegeven voor plaats en wijze.

Tabel 3a – 3b. Proporties assimilaties voor plaats en wijze (proporties relatief t.o.v. het totaal aantal substituties in de richting van dat bepaalde kenmerk).

3a) PLAATS				3b) WIJZE				
groep	prop. assim. naar feature			groep	prop. assim. naar feature			
	L	A	D		PL	FR	NA	SV
VOD	.70	.48	.35	VOD	.54	.72	.45	.30
VSTO	.76	.42	.37	VSTO	.53	.78	.55	.43
CTRL	.30	.40	.25	CTRL	.32	.71	.37	.64

*Plaats.* Voor de VOD-groep waren de meeste substituties richting ‘labiaal’ assimilaties. Er werd vaker richting ‘labiaal’ dan richting ‘alveolair’ geassimileerd ( $t=3.21$ ,  $df=15$ ,  $p<.01$ ) – zoals voorspeld wordt door fonologische onderspecificatie. Voor de VSTO- en controlegroep werden geen significante verschillen gevonden. Voor geen van de groepen was de proportie assimilaties naar ‘dorsaal’ groter dan naar ‘alveolair’ – hoewel wel voorspeld.

De controlegroep maakte erg weinig substituties (gemiddeld 5 voor plaats- en 3 voor wijze-van-articulatie); de aantallen assimilaties in deze groep zijn daardoor zeer laag (1 à 2 per kenmerk) en de data moeten met voorzichtigheid worden betracht.

*Wijze.* Zowel de VOD- als de VSTO-groep assimileerden vaker richting ‘fricatief’ dan richting ‘plosief’, zoals voorspeld wordt door het onderspecificatieconcept. De proportie assimilaties richting ‘nasaal’ was voor de VOD-groep echter lager dan richting ‘plosief’, voor de VSTO-groep waren deze proporties ongeveer gelijk (hoewel andersom voorspeld).

#### 4. Discussie

Stoel-Gammon en Stemberger (1995) hebben het concept ‘fonologische onderspecificatie’ gebruikt om patronen van consonant-assimilatie in kinderspraak te verklaren. Twee voorspellingen kunnen worden afgeleid van het concept fonologische onderspecificatie. Ten eerste: als plaats en wijze kenmerken ondergespecificeerd blijven tot de uiteindelijke produktie van het segment, dan wordt een alveolaire plosief geproduceerd (/t/ of /d/). Ten tweede: tijdens het produktieproces zijn ondergespecificeerde waarden van kenmerken gevoelig voor interferentie van de context, resulterend in een grotere frequentie assimilaties van ondergespecificeerde naar gespecificeerde waarden dan andersom.

Een aantal aspecten van onze data kunnen worden geïnterpreteerd als het effect van onderspecificatie. Met betrekking tot plaats-van-articulatie werd door de VOD-groep een hoge proportie substituties richting alveolair gemaakt – alsof dit kenmerk in veel gevallen ondergespecificeerd bleef. Dit patroon is in contrast met de preferentie voor labiaal in de kinderen met VSTO (maar komt overeen

met het patroon bij de controlekinderen). Bij wijze-van-articulatie werden geen opvallende patronen gevonden.

Met betrekking tot zowel plaats als wijze-van-articulatie werd door de VOD-groep -zoals voorspeld- vaker geassimileerd in de richting van de gespecificeerde waarden 'fricatief' en 'labiaal' dan in de richting van de ondergespecificeerde waarden 'alveolair' en 'plosief'. Vergelijkbare patronen werden gevonden voor alle drie de proefpersonengroepen.

De resultaten komen overeen met een klinisch relevante karakteristiek van spraak van kinderen met VOD: de neiging om richting /t/ te substitueren (in extreme gevallen leidend tot zogenaamd 'hottentottisme'). Bovendien werden subtiele contexteffecten gevonden, passend binnen het concept van fonologische onderspecificatie, effecten die alleen met een gedetailleerde kwantitatieve analyse kunnen worden aangetoond. Het is duidelijk dat niet alle aspecten van de gepresenteerde data zijn verklaard; verdere bestudering van de spraakproductie van kinderen met verbale ontwikkelingsdyspraxie is gewenst.

## Literatuur

- Hall, P., Jordan, L. & Robin, D. (1993). *Developmental apraxia of speech: Theory and clinical practice*. Austin, Texas: Pro-Ed.
- LIPP: *Logical International Phonetics Program V 1.40* (1991). [Computer software]. Miami, FL: Intelligent Hearing Systems
- Stoel-Gammon, C. & Stemberger, J.P. (1994). Consonant harmony and phonological underspecification in child speech. In: M. Yavas (Ed.), *First and second language phonology*, (pp. 63-80). San Diego, California: Singular Publishing Group.
- Thoonen, G., Maassen, B., Gabreëls, F. & Schreuder, F. (1994). Feature analysis of singleton consonant errors in developmental verbal dyspraxia (DVD). *Journal of Speech and Hearing Research*, 137, 1424-1440.