

Päivi Torvelainen

Kaksivuotiaiden lasten fonologisen kehityksen variaatio

Puheen ymmärrettävyyden
sekä sananmuotojen tavoittelun
ja tuottamisen tarkastelu



JYVÄSKYLÄ STUDIES IN HUMANITIES 73

Päivi Torvelainen

Kaksivuotiaiden lasten
fonologisen kehityksen variaatio

Puheen ymmärrettävyyden
sekä sananmuotojen tavoittelun
ja tuottamisen tarkastelu

Esitetään Jyväskylän yliopiston humanistisen tiedekunnan suostumuksella
julkisesti tarkastettavaksi yliopiston Villa Ranan Paulaharjun salissa
syyskuun 8. päivänä 2007 kello 12.



JYVÄSKYLÄN YLIOPISTO

JYVÄSKYLÄ 2007

Kaksivuotiaiden lasten fonologisen kehityksen variaatio

Puheen ymmärrettävyyden
sekä sananmuotojen tavoittelun
ja tuottamisen tarkastelu

JYVÄSKYLÄ STUDIES IN HUMANITIES 73

Päivi Torvelainen

Kaksivuotiaiden lasten
fonologisen kehityksen variaatio

Puheen ymmärrettävyyden
sekä sananmuotojen tavoittelun
ja tuottamisen tarkastelu



JYVÄSKYLÄN YLIOPISTO

JYVÄSKYLÄ 2007

Editors

Matti Leiwo

Department of Languages

Irene Ylönen, Marja-Leena Tynkkynen

Publishing Unit, University Library of Jyväskylä

Jyväskylä Studies in Humanities

Editorial Board

Editor in Chief Heikki Hanka, Department of Art and Culture Studies, University of Jyväskylä

Petri Karonen, Department of History and Ethnology, University of Jyväskylä

Matti Rahkonen, Department of Languages, University of Jyväskylä

Petri Toiviainen, Department of Music, University of Jyväskylä

Minna-Riitta Luukka, Centre for Applied Language Studies, University of Jyväskylä

Raimo Salokangas, Department of Communication, University of Jyväskylä

URN:ISBN:9789513929176

ISBN 978-951-39-2917-6 (PDF)

ISBN 978-951-39-2894-0 (nid.)

ISSN 1459-4331

Copyright © 2007, by University of Jyväskylä

Jyväskylä University Printing House, Jyväskylä 2007

ABSTRACT

Torvelainen, Päivi

Variation in Phonological Development of Two-Year-Old Finnish Children:

A study of speech intelligibility and attempting and production of words

Jyväskylä: University of Jyväskylä, 2007, 220 p.

(Jyväskylä Studies in Humanities

ISSN, 1459-4331; 73)

ISBN 978-951-39-2917-6 (PDF), 978-951-39-2894-0 (nid.)

Diss.

This study investigates variation in the phonological development of two-year-old Finnish children (N = 39). Secondly, it examines the relationships between phonological, morphological, syntactical development and later reading skills. Thirdly, it compares children at risk (N = 19) of dyslexia with a control group (N = 20).

The phonological development of spontaneous speech data was evaluated in three areas: the amount of the unintelligible speech, attempted and produced words of different length and phonotactics (restricted $C_1V_1C_1V_1$, C_1VC_1V , CV_1CV_1 and complex $C_1V_1C_2V_2$). A mean of the most advanced and the weakest fifth (N = 8) was identified in each evaluated areas.

The results showed that the variation in phonological development is considerable at age two. In the most advanced fifth, the children's speech was highly intelligible (96%), whereas in the weakest fifth 75% of the speech was intelligible. The most advanced children attempted both short and long words, whereas the weakest fifth only attempted words with one or two syllables. 35% of targets in the most advanced fifth were phonotactically restricted, whereas the figure was 69% in the weakest fifth. The most advanced children had errors in the length of trisyllabic words (0.3%), whereas the weakest fifth had errors in short and long words (10%). 3% of words produced in the most advanced fifth were phonotactically restricted, compared with 26% in the weakest fifth. The correlations between the different areas of grammar indicated that the level of phonological development predicts the level of morphological and syntactical development. The amount of unintelligible speech and the amount of unintelligible phonotactically restricted words were significantly larger and the amount of attempted trisyllabic words were significantly smaller in the group at risk of dyslexia. The huge amount of phonotactically restricted unintelligible words was a precursor of poor reading skills at age 8 in some individuals, especially if the size of the child's lexicon was large. These results indicate that a long-term assessment comparing phonological development with the size of the lexicon as opposed to the age of the child is needed in order to determine early precursors of difficulties in phonological development or dyslexia.

Keywords: variation, phonological development, dyslexia, Optimality Theory, speech intelligibility

Author's address

Päivi Torvelainen
Language Centre
P.O. Box 35 (MaD)
FIN-40014 University of Jyväskylä
FINLAND

Supervisor

Professor emeritus Matti Leiwo
Department of Languages
P.O. Box 35 (F)
FIN-40014 University of Jyväskylä
FINLAND

Reviewers

Professor emeritus Antti Iivonen
Department of Speech Sciences
P.O. Box 9 (Siltavuorenpenger 20 A)
FIN-00014 University of Helsinki
FINLAND

Academy Research Fellow, Ph.D Sari Kunnari
Department of Finnish, Information Studies and
Logopedics
P.O. Box 1000
FIN-90014 University of Oulu
FINLAND

Opponent

Professor emeritus Antti Iivonen
Department of Speech Sciences
P.O. Box 9 (Siltavuorenpenger 20 A)
FIN-00014 University of Helsinki
FINLAND

ESIPUHE

Vuonna 1997 suomen kielen laudatureseminaarista alkanut tutkimustyöni kak-sivuotiaiden lasten fonologisesta kehityksestä on saatu nyt päätökseen. Jo tässä seminaarityössä olivat idullaan väitöskirjani teemat. Näiden itujen vaalimiseen olen saanut vuosien varrella tukea useilta eri henkilöiltä, ja nyt onkin aika kiittää heitä.

Ensimmäiseksi haluan kiittää työni ohjaajaa emeritusprofessori Matti Leivoa siitä, että hän otti ennakkoluulottomasti Varhainen kielenkehitys ja dysleksia -tutkimusprojektiinsa mukaan perustutkinto-opiskelijan. Hän on innostanut ja kannustanut minua tutkimaan lapsen fonologista kehitystä uudesta näkökulmasta. Väitöskirjani lopulliseen muotoon ovat vaikuttaneet paljon käsikirjoituksen esitarkastajien emeritusprofessori Antti Iivosen ja akatemiattutkija Sari Kunnarin oivaltavat kommentit. Kiitokseni paneutumisesta käsikirjoituksen kommentointiin. Filosofian tohtori Ulla Richardson on työni pro gradu -vaiheesta asti auliisti kommentoinut tekstejäni. Lämpimät kiitokseni kommenteista ja optimistisesta kannustuksesta. Haluan kiittää myös psykologian laitoksen tutkimusassistentti Kenneth Eklundia. Hän on kärsivällisesti ja ymmärtäväisesti selittänyt minulle tilastotiedettä ja toteuttanut toivomani tutkimuksen tilastoajat.

Varhainen kielenkehitys ja dysleksia -projektissa rinnallani ovat tutkimustyötä tehneet ja tohtoroituneet Pirjo Kulju ja Lea Nieminen. Heidän tukensa ja kannustuksena on ollut minulle tärkeää. Olemme tämän projektin aikana oppineet paljon tutkimustyöstä, mutta myös ihmiselämästä.

Olen tehnyt väitöskirjaani sekä kokoaikaisena tutkijana että opetustyön ohella. Kiitokset ansaitsevatkin sekä jatko-opintoja kanssani tehneet fennicumlaiset että opettajankoulutuslaitoksen ja kielikeskuksen kollegat. Fennicumista on aina löytynyt toinen jatko-opiskelija, jonka kanssa olen voinut jakaa tutkimustyön iloja ja suruja. Opettajakollegoistani haluan erityisesti kiittää opettajankoulutuslaitoksen lehtoreita Mari Hankalaa ja Emma Kostiaista. Heidän kanssaan tekemäni yhteistyö opetuksen parissa vapautti voimia ja aikaa tutkimustyölle. Työn viimeistelyvaiheessa kielikeskuksen tuntiopettaja Mailis Salon iloisuus ja lounasseura auttoivat monen vaikeuden yli.

Tutkiminen on kokonaisvaltaista työtä, eikä sitä voi tehdä pelkästään virka-aikana. Niinpä tutkimustyöni on heijastunut myös läheisteni elämään. Kaikki läheiseni ovat kannustaneet ja auttaneet minua omalla tavallaan tämän työn tekemisessä. Suurimmat kiitokset kuuluvat aviomiehelleni Mikolle ja pojallemmelle Laurille. He ovat tuoneet iloa elämäni ja antaneet voimia tutkimuksen tekemiseen. Laurin sanat ovat olleet usein mielessäni, kun olen työskennellyt itseni väsyksiin: "Ei haittaa, toisella kertaa."

Jyväskylässä 7. elokuuta 2007

Päivi Torvelainen

KUVIOT

KUVIO 1	Sanan prosodinen hierarkia ja <i>tippui</i> -sanan autosegmentaalinen kuvaus ...	39
KUVIO 2	Prosodisen minimisanan toteutumismahdollisuudet suomen kielessä esimerkkisanojen <i>puu</i> ja <i>pupu</i> avulla kuvattuna	40
KUVIO 3	Demuthin (1995, 1996) malli sanarakenteen kehityksestä	41
KUVIO 4	Sanarakenteen hierarkkinen malli ja kolmitavuisen <i>porkkana</i> -san toteutuminen Turusen (2003, 32–35) mallia mukaillen	44
KUVIO 5	/p/-foneemin fonologiset piirteet piirregeometrisesti	45
KUVIO 6	<i>tippui</i> -muodon konsonanttien ääntämispaikkojen kuvaus	45
KUVIO 7	<i>pippui</i> -muodon konsonanttien ääntämispaikkojen kuvaus	46
KUVIO 8	<i>mittari</i> - ja <i>ambulanssi</i> -sanojen toteutumismahdollisuuksia rakennerajoitusten AlignLeft, ParseSyl ja Ft-Bin ja uskollisuusrajoituksen MaxI-O(Syl) avulla kuvattuna	54
KUVIO 9	Sanan pituuden, tavun rakenteen ja fonotaksin kehityksen hypoteettiset vaiheet	71
KUVIO 10	Kaksitavuisien tavoitemuotojen lyhentymätyypit	129
KUVIO 11	Kolmitavuisien tavoitemuotojen lyhentymätyypit	130
KUVIO 12	Nelitavuisien tavoitemuotojen lyhentymätyypit	133

TAULUKOT

TAULUKKO 1	Leikkitilanteessa tuotettujen ilmausten jakautuminen verbalisaatioihin, vokalisaatioihin ja eleilmauksiin	81
TAULUKKO 2	Vaikeasti ymmärrettävien ilmausten osuus 50, 70, 80, 100 ja 130 ilmauksesta	93
TAULUKKO 3	Ääriviidennesten ja koko ryhmän puheen keskimääräinen ymmärrettävyys	99
TAULUKKO 4	Vaikeasti ymmärrettävien yksikonsonanttisten sananmuotojen ääntämispaikat	104
TAULUKKO 5	Vaikeasti ymmärrettävien yksikonsonanttisten sananmuotojen ääntämistavat	104
TAULUKKO 6	Vaikeasti ymmärrettävän puheen yhteys morfologiseen ja syntaktiseen kehitykseen sekä lukutaitoon	110
TAULUKKO 7	Vaikeasti ymmärrettävien sananmuotojen esiintyminen eripituisissa ilmauksissa	111
TAULUKKO 8	Ääriviidennesten ja koko ryhmän eripituisten tavoitemuotojen frekvenssit ja suhteelliset prosenttiosuudet	113
TAULUKKO 9	Eniten pitkiä sananmuotoja tavoitelleen ääriviidenneksen tavoitemuotojen jakauma verrattuna aikuisten tuottamien muotojen sekä 25 ja 50 sanan vaiheen saavuttaneiden lasten tavoitemuotojen prosentuaalisiin jakaumiin	113
TAULUKKO 10	Runsaasti yksitavuja tavoitelleiden lasten suosituimmat yksitavut toistomäärineen, lasten tavoitemuotojen kokonaismäärä ja sanaston koko	116
TAULUKKO 11	Ääriviidennesten ja koko ryhmän pituudeltaan muuntuneiden sananmuotojen ja tavoitemuotojen määrät sekä pituudeltaan muuntuneiden muotojen suhteellinen osuus tavoitemuodoista	120
TAULUKKO 12	Eripituisten tavoitemuotojen toteutuminen	123
TAULUKKO 13	Tavoitemuotojen määrän yhteys morfologiseen ja syntaktiseen kehitykseen sekä lukutaitoon	137
TAULUKKO 14	Pituudeltaan muuntuneiden sananmuotojen määrän yhteys morfologiseen ja syntaktiseen kehitykseen sekä lukutaitoon	137

TAULUKKO 15	Ääriviidennesten ja koko ryhmän tavoitemuotojen jakautuminen yksikonsonanttisiin ja -vokaalisiin, vokaaleja sisältäviin ja fonotaksiltaan kompleksisempiin sananmuotoihin	139
TAULUKKO 16	Ääriviidennesten ja koko ryhmän vaikeasti ymmärrettävien yksikonsonanttisten ja -vokaalisten sekä fonotaksiltaan kompleksisempien sananmuotojen määrät ja suhteelliset prosenttiosuudet	141
TAULUKKO 17	Ääriviidennesten ja koko ryhmän yksikonsonanttiseksi ja -vokaaliseksi muuntuneiden ymmärrettävien sananmuotojen määrät ja niiden osuus kaikista tuotetuista ymmärrettävistä sananmuodoista	146
TAULUKKO 18	Ääriviidennesten ja koko ryhmän vaikeasti ymmärrettävien ja ymmärrettävien yksikonsonanttisten ja -vokaalisten muotojen harmonialuokkien yleisyysjärjestykset	148
TAULUKKO 19	Yksikonsonanttiseksi ja -vokaaliseksi muuntuneissa ymmärrettävissä muodoissa esiintyneet fonologiset prosessit	149
TAULUKKO 20	Kaksi ääntämispailtaan erilaista konsonanttia sisältävien tavoitemuotojen toteutuminen	151
TAULUKKO 21	Liljan (V) dentaalin ja velaarin sisältämien tavoitemuotojen sekä dentaalin ja ei-velaarisen konsonantin sisältämien tavoitemuotojen toteutuminen	154
TAULUKKO 22	Jannen (V) dentaalin ja velaarin sisältämien tavoitemuotojen sekä dentaalin ja ei-velaarisen konsonantin sisältämien tavoitemuotojen toteutuminen	155
TAULUKKO 23	Tavoitemuotojen muuntuminen yksipaikkaisiksi muodoiksi	157
TAULUKKO 24	Yksikonsonanttisten ja -vokaalisten tavoitemuotojen määrän yhteys morfologiseen ja syntaktiseen kehitykseen sekä lukutaitoon	159
TAULUKKO 25	Vaikeasti ymmärrettävien ja ymmärrettävien yksikonsonanttisten ja -vokaalisten muotojen yhteys morfologiseen ja syntaktiseen kehitykseen sekä lukutaitoon	159
TAULUKKO 26	Verrokki- ja dysleksiariskiryhmän keskimääräinen fonologinen kehitys	161
TAULUKKO 27	Verrokki- ja dysleksiariskilasten jakautuminen fonologisen kehityksen ääriviidenneksiin	162
TAULUKKO 28	Lukemisvaikeuksisten lasten (n = 6) sijoittuminen fonologisen kehityksen ääriviidenneksiin	163
TAULUKKO 29	Verrokkilasten Liisan, Ulpun ja Aaron kuuluminen fonologisen kehityksen heikkoihin ääriviidenneksiin	164
TAULUKKO 30	Ääriviidennesten ja koko ryhmän keskimääräinen fonologinen kehitys	167

LIITTEET

LIITE 1	Sanan pituutta koskevia rajoituksia	206
LIITE 2	Suomen kielen konsonanttien ääntämispaikkojen ja -tapojen prosentuaalinen jakauma eri aineistoissa	207
LIITE 3	Verrokki- ja riskiryhmän (n = 20/n = 19) ja JLD-projektin verrokki- ja riski-ryhmän (n = 61-73/n = 70-83) kielellisten taitojen välisten erojen tilastollinen merkitsevyys 2;0, 2;6, 3;6, 5, 7 ja 8 vuoden iässä	207
LIITE 4	Aineistoesimerkki	208
LIITE 5	Litteraattiin koodatut rivit ja lapsen puheen transkriptiossa käytetyt merkinnät	209
LIITE 6	Luokitteluissa huomioidut arkipuhekieliset ja murteelliset kielen piirteet	210
LIITE 7	Vaikeasti luokiteltavien muotojen määrät yksikonsonanttisina ja -vokaalisina tuotetuista muodoista	211
LIITE 8	Fonologisen kehityksen yhteys nominien ja verbien taivutukseen ja lauserakenteiden kompleksisuuteen	213
LIITE 9	Sananmuodon pituuden hallinnan ääriviidennesten ja koko ryhmän eripituisten tavoitemuotojen ja toteutuneiden muotojen jakaumat	214
LIITE 10	Puheen ymmärrettävyyden ääriviidennesten vaikeasti ymmärrettävien muotojen jakautuminen yksikonsonanttisiin ja -vokaalisiin sekä fonotaksiltaan kompleksisempiin K ₁ V ₁ K ₂ V ₂ -muotoihin	214
LIITE 11	Syntaktisilta taidoiltaan keskimääräistä edistyneempien lasten vaikeasti ymmärrettävien sananmuotojen esiintyminen yksi- tai useampisanaisissa ilmauksissa	215
LIITE 12	Esimerkit kahden lapsen tavoitemuodoista	216
LIITE 13	Sanaston koon yhteys tavoitemuotojen, pituudeltaan muuntuneiden muotojen ja ymmärrettävien yksikonsonanttisten ja -vokaalisten muotojen määriin	217
LIITE 14	Liljan (V) tuottamat dentaalin ja velaarin sisältämät tavoitemuodot sekä dentaalien /n/ ja /s/ ja velaarin /k/ tuottaminen eri sana-asemissa	217
LIITE 15	Jannen (V) tuottamat dentaalin ja velaarin sisältämät tavoitemuodot sekä dentaalien /n, /r/ ja /l/ ja velaarin /k/ tuottaminen eri sana-asemissa.....	218
LIITE 16	Verrokki- ja riskilasten kuuluminen fonologisen kehityksen perusteella määriteltyihin ääriviidenneksiin	220

SISÄLLYS

ABSTRACT

KUVIOT JA TAULUKOT

LIITTEET

SISÄLLYS

1	JOHDANTO	11
2	LAPSEN VARHAINEN FONOLOGINEN KEHITYS	15
2.1	Puheen ymmärrettävyys	15
2.2	Pitkien sanojen tavoittelu ja tuottaminen	20
2.3	Konsonantti- ja vokaaliharmonia	29
3	SANAN PITUUDEN JA FONOTAKSIN KUVAUSTAVAT	38
3.1	Autosegmentaalinen kuvaus	38
3.2	Optimaaliteoreettinen kuvaus	49
3.2.1	Optimaaliteoria	49
3.2.2	Sanan pituutta koskevat rajoitukset	53
3.2.3	Fonotaksin harmoniarajoitukset	58
4	DYSLEKSIA JA SEN VARHAISET ENNUSMERKIT	62
5	TEHTÄVÄNASETTELU JA TUTKIMUSKYSYMYKSET	71
6	AINEISTO JA SEN KÄSITTELY	78
6.1	Tutkimusryhmät ja leikki-tilanne	78
6.2	Litterointi ja aineiston luokittelu	81
6.2.1	Ilmauksen määrittely	83
6.2.2	Ymmärrettävän ja vaikeasti ymmärrettävän sananmuodon määrittely	85
6.2.3	Fonologisten muutosten ja sananmuotojen fonotaksin luokittelu	86
6.2.4	Morfologinen luokittelu	89
6.3	Aineiston analyysit	91
6.3.1	Puheen ymmärrettävyys	93
6.3.2	Eripituisten sananmuotojen tavoittelu ja tuottaminen	94
6.3.3	Fonotaksiltaan erilaisten sananmuotojen tavoittelu ja tuottaminen	96
6.3.4	Morfologinen ja syntaktinen kehitys sekä lukutaito	97
7	PUHEEN YMMÄRRETTÄVYYS	99
7.1	Puheen ymmärrettävyyden variaatio	99
7.2	Vaikeasti ymmärrettävien sananmuotojen rakenne	102

7.3	Puheen ymmärrettävyyden yhteys morfologiseen ja syntaktiseen kehitykseen sekä lukutaitoon	110
8	ERIPITUISTEN SANANMUOTOJEN TAVOITTELU JA TUOTTAMINEN.....	112
8.1	Tavoittelun variaatio	112
8.2	Tuottamisen variaatio	112
8.3	Sananmuotojen pituuden muutokset	119
8.3.1	Prosodisen minimisanan vaikutus	122
8.3.2	Lyhentyneiden sananmuotojen rakenne	127
8.3.3	Pidentyneiden sananmuotojen rakenne	135
8.4	Tavoittelun ja tuottamisen yhteys morfologiseen ja syntaktiseen kehitykseen sekä lukutaitoon	136
9	FONOTAKSILTAAN ERILAISTEN SANANMUOTOJEN TAVOITTELU JA TUOTTAMINEN	139
9.1	Yksikonsonanttisten ja -vokaalisten tavoitemuotojen variaatio	139
9.2	Yksikonsonanttisina ja -vokaalisina tuotettujen sananmuotojen variaatio	140
9.2.1	Vaikeasti ymmärrettävät yksikonsonanttiset ja -vokaaliset muodot	140
9.2.2	Ymmärrettävät yksikonsonanttiset ja -vokaaliset muodot	146
9.2.3	Vaikeasti ymmärrettävien ja ymmärrettävien yksikonsonanttisten ja -vokaalisten muotojen väliset yhteydet	147
9.2.4	Sananmuotojen muuntuminen yksikonsonanttiseksi ja -vokaaliseksi	149
9.3	Kaksi ääntämispaikaltaan erilaista konsonanttia sisältävien tavoitemuotojen tuottaminen	150
9.4	Yksikonsonanttisten ja -vokaalisten muotojen yhteys morfologiseen ja syntaktiseen kehitykseen sekä lukutaitoon	158
10	DYSLEKSIA-RISKI- JA VERROKKILASTEN FONOLOGINEN KEHITYS	160
11	PÄÄTÄNTÖ	166
	SUMMARY	180
	LÄHTEET	190
	LIITTEET	206

1 JOHDANTO

Arkikokemuksesta tiedämme, että samanikäisten lasten kielelliset taidot vaihtelevat suuresti eli kielenkehityksessä on variaatiota. Joku kaksivuotias käyttää täysin ymmärrettäviä usean sanan mittaisia ilmauksia, kun taas toinen tuottaa vain vaikeasti ymmärrettäviä yksittäisiä sanoja. Variaatiota esiintyy kielen elementtien omaksumisissä ja -järjestyksessä, elementtien kehittyneisyydessä ja tavoitemuotojen modifiointitavoissa. Modifiointitapojen variaatiota on myös yksittäisen lapsen tuotoksissa. Suuren variaation vuoksi keskimääräisen kielenkehityksen kuvaaminen onkin vaikeaa ja vaatii suurten lapsijoukkojen puheaineistoja. Tapaustutkimusten perusteella tehdään helposti virhearvioita esimerkiksi jonkin kehityspiirteen yleisyydestä. Vaikka keskimääräisen kielenkehityksen ja siihen kuuluvan variaation määrittäminen on vaikeaa, kehityksen merkkipaaluja tarvitaan esimerkiksi poikkeavan ja hitaan kielenkehityksen ominaisuuksien selvittämiseksi.

Tässä tutkimuksessa kuvaan kolmenkymmenenyhdeksän kaksivuotiaan lapsen fonologisen kehityksen variaatiota spontaanin puheen analyysin avulla. Tarkastelen lasten fonologista kehitystä puheen ymmärrettävyyden sekä eripituisien ja fonotaksiltaan erilaisten sananmuotojen tavoittelun ja tuottamisen avulla. Hahmotan kehityksen variaatiota tässä iässä kehitykseltään edistyneimpien ja heikoimpien ääriviidennesten sekä koko lapsiryhmän keskimääräisten tuotosten perusteella. Fonologisen kehityksen variaation lisäksi analysoin lasten tuottamien sananmuotojen rakenteita ja tarkastelen fonologisen kehityksen yhteyttä lasten morfologiseen ja syntaktiseen kehitykseen sekä lukutaitoon 7- ja 8-vuotiaana. Tämän fonologisen kehityksen ja sen variaation tarkastelun lisäksi selvitän tutkimuksessani kehityksellisen dysleksian – perinnöllisen ja vaikean lukemis- ja kirjoittamisvaikeuden – ennusmerkkejä. Kehityksellistä dysleksiää pidetään kielellisenä vaikeutena (Catts 1989; Lyon 1995; Snowling 2000; Scarborough 2005), ja tämän vuoksi dysleksian ennusmerkkejä voidaan etsiä jo hyvin pienten lasten kielestä, vaikka dysleksiä diagnosoidaan vasta kouluiässä lukemisen taitojen kehittyessä. Ennusmerkkien havaitseminen on tärkeää, jotta tukitoimet voidaan aloittaa mahdollisimman aikaisessa vaiheessa. Tutkimuksessani vertaan dysleksiariski- ja verrokkilasten fonologista kehitystä ryhmä-

keskiarvojen avulla ja selvitän, miten dysleksiariski- ja verrokkilapset sijoittuivat fonologisen kehityksen edistyneimpiin ja heikoimpiin ääriviidenneksiin. Tutkimukseni kolmestakymmenestä yhdeksästä lapsesta yhdeksällätoista on geneettinen dysleksiariski, ja loput kaksikymmentä ovat verrokkilapsia. Dysleksiariskin lisäksi riskiryhmä poikkeaa verrokeista siten, että 3;6 vuoden iässä heidän fonologiset taitonsa arvioitiin keskimääräistä heikommiksi. Näin on oletettavaa, että kahden vuoden iässä riskiryhmäläiset muodostavat tämän ikävaiheen kehittymättömämmän ääripään ja todennäköisesti heidän puheestaan on havaittavissa myös dysleksian ennusmerkkejä.

Tutkin lasten fonologista kehitystä kolmesta erilaisesta näkökulmasta. Näin pyrin kattavaan lasten fonologisen kehityksen arviointiin, koska yksittäiset mittaukset lapsenkielestä näyttävät olevan riittämättömiä selvittämään, eteneekö lapsen kielenkehitys normaalisti (Thal & Katich 1996, 20). Puheen ymmärrettävyydellä tarkoitan tässä työssä sitä, kuinka paljon lapsen puhe sisältää ilmauksia, jotka perheen ulkopuolinen aikuinen ymmärtää täysin, ja kuinka paljon lapsen puhe sisältää ilmauksia, joita perheen ulkopuolisen aikuisen on vaikea ymmärtää. Ymmärrettävyys nostaa tutkimukseeni mukaan lapsenkielen – varsinkin normaalin kehityksen – tutkimuksesta usein pois suljetun tavoitemuodoiltaan tunnistamattoman puheen (unintelligible speech). Ymmärrettävyyden variaation lisäksi selvitin myös vaikeasti ymmärrettävän puheen rakennetta – millaiset sananmuodot ovat kuulijalle vaikeasti ymmärrettäviä. Analysoin vaikeasti ymmärrettävien sananmuotojen pituutta ja fonotaksin rakennetta.

Eripituisten ja fonotaksiltaan erilaisten sananmuotojen tavoittelun tutkimus liittyy tietäntyyppisten sananmuotojen suosimiseen ja välttämiseen. On ehdotettu, että lapset välttävät sellaisia sanoja, jotka eivät sovi heidän hallitsemiinsa rakenteisiin, ja suosivat sanoja, jotka sopivat heidän hallitsemiinsa rakenteisiin (Ferguson & Farwell 1975; Menn 1978; Schwartz & Leonard 1982; Ingram 1989). Jos lapsi ei vielä hallitse pitkiä ja/tai fonotaktisesti kompleksisia muotoja, on mahdollista, että hän välttää niiden tuottamista. Eripituisten sananmuotojen tavoittelun tarkastelun pääkohteena on, onko eripituisten tavoitemuotojen jakaumissa eroja. Fonotaksiltaan erilaisten sananmuotojen tavoittelun tarkastelu liittyy tavoitemuotojen fonotaksin yksinkertaisuuteen, yksikonsonanttisuuteen ja -vokaalisuuteen. Olen jakanut tässä työssä yksikonsonanttisuuden ja -vokaalisuuden seuraaviin luokkiin: täydellinen yksikonsonanttisuus ja -vokaalisuus ($K_1V_1K_1V_1$), yksikonsonanttisuus (K_1VK_1V) ja yksivokaalisuus (KV_1KV_1). Selvitan, missä määrin lasten tavoitemuodot ovat yksikonsonanttisia ja -vokaalisia ja onko tavoitemuotojen jakaumissa eroja.

Eripituisten sananmuotojen tuottamisen tutkiminen perustuu useista eri kielistä tehtyyn havaintoon, jonka mukaan pitkät, yli kaksitavuiset sananmuodot ovat lapsille hankalia kielenkehityksen ensimmäisinä vuosina ja lapset muuntavat näitä yleensä yksi- tai kaksitavuiksi (ks. esim. Pater 1997; Vihman 1996; Kehoe 2000) eli kielen prosodisen minimisanan mittaisiksi. Tutkin, missä määrin ja miten eripituiset tavoitemuodot muuntuvat lasten puheessa. Näin tämä työ täydentää aiemmista suomalaistutkimuksista (Savinainen-Makkonen 2000a; Turunen 2003; Saaristo-Helin, Savinainen-Makkonen & Kunnari 2006) saatua tietoa noin kaksivuotiaiden lasten pitkien sanojen tuottamisesta. Fono-

taksiltaan erilaisten sananmuotojen tuottamisen tarkastelu puolestaan perustuu yksikonsonanttisuuteen ja -vokaalisuuteen. Tarkastelen, missä määrin lapset tuottavat sananmuotoja yksikonsonanttisina ja -vokaalisina ja miten lapset muuntavat tavoitemuotoja yksikonsonanttisiksi ja -vokaalisiksi. Tavoiteltujen ja tuotettujen sananmuotojen yksikonsonanttisuuden ja -vokaalisuuden lisäksi sananmuotojen fonotaksia tarkastellaan vielä yhdestä näkökulmasta. Tarkastelu-kohteena ovat tavoitemuodot, jotka sisältävät kaksi ääntämispaikaltaan erilaista konsonanttia. Selvitän, missä määrin ja miten nämä muodot muuntuvat ääntämispaikaltaan yksipaikkaisiksi. Sananmuotojen yksikonsonanttisuus ja -vokaalisuus on kielenkehityksen alkuvaiheen tyypillinen ilmiö, jota ei ole vielä suomen kielestä systemaattisesti tutkittu. Kaikkiaan työni tuo uutta kvantitatiivista ja kvalitatiivista tietoa suomalaislasten sananmuotojen fonotaksin kehittyneisyydestä kahden vuoden iässä.

Kielenkehityksen näkökulmasta työni liittyy viime aikoina Suomessakin vahvistuneeseen suurehkojen lapsijoukkojen puheen kehityksen tutkimukseen (Kunnari 2000; Savinainen-Makkonen 2000c; Turunen 2003; Saaristo-Helin ym. 2006) sekä kielitieteeseen pohjautuvaan ja sen pohjalta hypoteesinsa luovaan ja hypoteeseja testaavaan tutkimussuuntaukseen (Turunen 2003). Suomen kielen perustutkimuksen tarve on vielä suuri kielenkehityksen, kehityksen variaation ja erilaisten kielihäiriöiden tutkimuksessa, koska muunkielisten lasten kielenkehityksen kuvaukset voivat olla vain suuntaa-antavia. Eri tutkimusten tuloksia yhdistämällä ja vertailemalla voidaan määrittää luotettavammin keskimääräistä kielenkehitystä ja sen variaatiota kuin yksittäisissä tutkimuksissa. Kielitieteen kannalta suomen kielestä saadut tulokset antavat mielenkiintoisen näkökulman erilaisiin kielitieteellisiin kuvauksiin ja erityisesti universaalisuusoletuksiin, jotka pohjautuvat usein – ainakin lapsenkielen tutkimuksessa – lähinnä indoeurooppalaisen kielikunnan kielistä – erityisesti englannista – saatuihin tuloksiin.

Työni pohjautuu autosegmentaaliseen fonologiaan: tarkastelen lasten sananmuotoja sanan ja fonotaksin tasolla. Sanatasolla huomion kohteena on tavoiteltujen ja tuotettujen sananmuotojen pituus ja fonotaksin tasolla tavoiteltujen ja tuotettujen sananmuotojen fonotaksin yksinkertaisuus, yksikonsonanttisuus ja -vokaalisuus. Sananmuotojen tutkiminen saa motivaationsa hypoteettisesta sana- ja fonotaksin tason kehityksestä, jonka mukaan lapsen sanat kehittyvät lyhyestä ja yksinkertaisesta yksi- tai kaksitavuisesta yksikonsonanttisesta ja -vokaalisesta sanamallista kohti pidempiä ja fonotaktisesti kompleksisempia sanarakenteita. Sana- ja fonotaksin tason kehitykseen olen liittänyt optimaaliteoreettisen (esim. Bernhardt & Stemberger 1998; Kager 1999; McCarthy 2002) näkökulman, joka liittyy lasten tuottamien sananmuotojen rakenteiden tarkasteluun. Sovellan optimaaliteoriaa informaalisti ja yleisellä tasolla. Käytän sen fonologisen kuvauksen perusidea, jonka mukaan sananmuodot ja niiden variaatio voidaan kuvata universaalien rajoitusten ja niiden keskinäisen järjestyksen avulla. Rajoitusnäkökulma on tutkimukseni analyysien taustalla, mutta varsinaisesti keskityn kuvaamaan rajoituksia, jotka vaativat sanan pituuden rajoittumista yksi- tai kaksitavuiseksi ja fonotaksin rajoittumista yksipaikkaiseksi kaksi ääntämispaikaltaan erilaista konsonanttia sisältävissä sananmuodoissa.

Dysleksiatutkimusten joukossa työni edustaa suuntausta, jonka mukaan dysleksiaan liittyy keskeisenä tekijänä fonologisen tiedon prosessoinnin heikkous (esim. Catts 1989; Pennigton 1989; Fawcett 1994; Lyon 1995; Snowling 2000; Pennigton, Cardoso-Martins, Green & Lefly 2001; Scarborough 2005). Työni on osa Jyväskylän yliopiston kielten laitoksessa suomen kielen oppiaineessa tehtävää pitkittäistutkimusta, Varhainen kielenkehitys ja dysleksia (Early Language Development and Dyslexia, ELDD) -projektia, jossa päähuomion kohteena on suomalaislasten varhainen kielenkehitys ja dysleksian ennusmerkkien hahmottaminen. Projektissa on selvitetty 0;6- ja 1;6-vuotiaiden verrokki- ja dysleksiariskilasten ja heidän vanhempensa kieltä kvantiteetin tuottamisen ja havaitsemisen näkökulmasta (Richardson 1998). Lisäksi projektissa on tutkittu noin kahdensadan 2;6-vuotiaan dysleksiariski- ja verrokkilapsen erilaisia sanarakenteita (Turunen 2003) ja neljänkymmenen dysleksiariski- ja verrokkilapsen morfosyntaksin kehitystä (Nieminen 2007). Varhainen kielenkehitys ja dysleksia -projekti on puolestaan osa laajempaa Jyväskylän yliopiston psykologian laitoksessa tehtävää dysleksiatutkimusta, Jyväskylä Longitudinal Study of Dyslexia -projektia, jossa aihetta selvitetään kielellistä näkökulmaa laajemmasta kehitys- ja neuropsykologisesta viitekehuksesta käsin (ks. esim. Lyytinen, Ahonen, Laakso, Leinonen, Leiwo & Lyytinen 1992; Lyytinen ym. 2004a; Lyytinen ym. 2004b).

Tämä väitöskirjatutkimus on jatkoa lisensiaatintutkimalleni (Torvelainen 2005). Tässä työssä lisensiaatintutkimani teemoja on tarkennettu edelleen ja työhön on tehty uusia analyysejä. Tutkimusjoukko on pienentynyt neljästäkymmenestä lapsesta kolmeenkymmeneenyhdeksään lapseen, koska yhden lisensiaatintutkimukseni mukana olleen lapsen tuottamiin muotoihin on voinut vaikuttaa elimellisestä syystä johtuva kyvyttömyys artikuloida normaalisti.

Tämä väitöskirja rakentuu siten, että toisessa luvussa esittelen tutkimieni fonologisen kehityksen osatekijöiden kannalta olennaiset aiemmat lapsen fonologian varhaiskehityksen tutkimukset. Tavoitteenani on tehdä yhteenvedo aiemmista empiirisistä tutkimuksista. Luvussa kolme käsittelen työni teoreettiset lähtökohdat, autosegmentaalisen fonologian ja optimaaliteorian. Esitän, miten valitsemassani viitekehyksessä kuvataan luvussa kaksi esiteltyjä, empiirisissä tutkimuksissa todettuja fonologisen kehityksen ilmiöitä. Neljännessä luvussa käsittelen dysleksiaa yleisesti ja esittelen tarkemmin aiempien pienten lasten sanojen tuottamiseen liittyvien dysleksiatutkimusten tuloksia. Viidennessä luvussa kokoan yhteen aiempien lukujen teemat ja esittelen tutkimukseni tehtävänasettelun tarkkoine tutkimuskysymyksineen. Tässä luvussa mainittuja tutkimuksia on käsitelty yksityiskohtaisemmin aiemmin luvussa kaksi. Kuudennessa luvussa esittelen aineiston, sen käsittelyn ja siitä tehdyt analyysit. Luvut seitsemän, kahdeksan, yhdeksän ja kymmenen ovat tulosten raportointilukuja, joissa myös vertaan tuloksiani aiempien tutkimusten tuloksiin. Yhdestoista luku on päätäntöluku, jossa teen yhteenvedon keskeisimmistä tutkimustuloksista, pohdin tuloksia ja arvioin tutkimustani.

2 LAPSEN VARHAINEN FONOLOGINEN KEHITYS

2.1 Puheen ymmärrettävyys

Normaalin kielenkehityksen tutkimuksissa ei juuri ole kiinnitetty huomiota vaikeasti ymmärrettäviin tai tavoitemuodoltaan tunnistamattomiin (unintelligible, non-glossable utterances) sanoihin tai niitä sisältäviin ilmauksiin. Yleensä tällaiset sanat ja ilmaukset on suljettu pois tutkimusaineistosta, varsinkin silloin kun aineistoa on tarkasteltu erilaisten arvojen tai pistemäärien avulla. Esimerkiksi sanan fonologisen kompleksisuuden mittareissa PMLU:ssa (Phonological mean length of utterance) ja PWP:ssa (Proportion of whole-word proximity) (Ingram & Ingram 2001) arviointi tehdään yleensä tavoitemuodoltaan tunnistettavista sanoista. Morfologista kehitystä mittaava MLU-arvo (Brown 1973) lasketaan sadasta ymmärrettävästä, imitoimattomasta ilmauksesta ja produktiivisen syntaksin arvioinnin mittariin IPSyniin (Scarborough 1990b) sisällytetään usein myös sata ymmärrettävää ilmausta. Tavoitemuodoltaan tunnistamattomien sanojen ja niitä sisältävien ilmauksien poisjättämiseen on vaikuttanut se, että usein tutkimuksissa lasten tuottamia sanoja on tarkasteltu aikuismuotojen avulla. Tyypillisesti lapsen tuottamaa muotoa on verrattu aikuismuotoon ja määritelty sitten erilaisia fonologisia prosesseja, joiden avulla lapsen muodot ovat muuntuneet. Huomio on kiinnittynyt lapsen tuotoksen yksinkertaisuuteen aikuismalliseen muotoon tai ilmaukseen verrattuna. Tällainen lapsen tuottaman muodon ja aikuismallin vertailu onkin ollut lapsenkielen tutkimuksessa huomattavasti yleisempää kuin lapsen tuotosten kuvaaminen autonomisesti itsenäisenä järjestelmänä, jolloin myös tavoitemuodoltaan tunnistamattomat tuotokset voidaan sisällyttää analyysihin.

Vaikka lasten tuottamat tavoitemuodoltaan tunnistamattomat sanat on yleensä jätetty kielitieteellisen¹ lapsenkielen tutkimuksen ulkopuolelle, niin muutamissa tutkimuksissa myös ne on otettu huomioon yhtä tärkeänä aineistona ymmärrettävien sanojen kanssa (ks. yhteenvetoa Selby, Robb & Gilbert 2000, 256, 258). Tällöin esimerkiksi vokaalien tutkimuksessa on havaittu lasten tuottavan jo varhemmin oikein tunnistettavia vokaalikategorioita, joita pelkkiin tunnistettuihin sanoihin pohjautuvassa tutkimuksessa on pidetty myöhemmälle kehityskaudelle tyypillisinä (Selby, Robb & Gilbert 2000).

Normaalin kielenkehityksen tutkimusta enemmän puheen ymmärrettävyyteen on kiinnitetty huomiota lääketieteessä ja logopediassa. Tällöin on keskitytty tutkimaan esimerkiksi puhe- ja ääntämishäiriöisten, kuurojen tai huonokuuloisten, sisäkorvaistutteen saaneiden, autististen tai änkkyttävien lasten tai aikuisten tuottaman puheen ymmärrettävyyttä. Puheen ymmärrettävyys on yksi tärkeä kriteeri puhehäiriön vaikeuden arvioinnissa. Puheen ymmärrettävyyden luonteen ja ymmärrettävyyteen liittyvien tekijöiden selvittämisen avulla on pyritty kehittämään terapiakeinoja puheen ymmärrettävyyden lisäämiseksi (ks. esim. Schiavetti 1992; Gordon-Brannan 1994). Puheen ymmärrettävyyteen liittyvien tekijöiden selvittäminen on tärkeää myös siksi, että esimerkiksi kuurojen puhujien ymmärrettävyys voi olla samansuuruinen, mutta heidän virhereper-tuaarinsa tai virheidensä foneettinen profiili voi olla hyvin erilainen (Weismer & Martin 1992). Puheterapian kannalta vaikeasti ymmärrettävän puheen monimuotoisuutta kuvaa se, että terapiassa saavutettu tulokset voivat olla hyvin erilaisia, vaikka lasten fonologinen systeemi on näyttänyt samanlaiselta ja he ovat saaneet samanlaista terapiaa (Gierut 1998).

Koska normaalin puheenkehityksen tutkimuksissa ei ole paljoakaan käsitelty tavoitemuodoltaan tunnistamattomia sanoja, normitietoa puheen ymmärrettävyyden kehityksestä ei ole juuri saatavilla. Suomenkielisten lasten osalta tällainen tieto puuttuu lähes kokonaan. Suomessa puheen ymmärrettävyyttä ovat sivunneet Huttunen (2000) ja Luotonen (1998). Huttusen (2000) tutkimuksessa selvitettiin eriasteisesti huonokuuloisten (n = 51) puheen ymmärrettävyyttä, ja Luotosen (1998) tutkimuksessa vanhemmat arvioivat takautuvasti kolmevuotiaan lapsensa (n = 1 708) puheen ymmärrettävyyttä vastaamalla kysymykseen ”Oliko lapsen puhe vieraille ymmärrettävää 3-vuotiaana?”

Jonkinasteinen vaikeasti ymmärrettävyys eli tavoitemuodoltaan tunnistamattomien sanojen esiintyminen lapsen puheessa kuuluu puheen varhaisvaiheen kehitykseen jo siksin, että lapsen ääntö-elimistö, puhemotoriikkaan sekä kuulemiseen ja kuullun käsittelyyn osallistuvat hermostolliset rakenteet kehittyvät aikuismaiseksi ensimmäisten elinvuosien aikana (ks. yleisesitys aiheesta Iivonen 2003, 24–30; Korpilahti 2003, 31–38; Kunnari & Savinainen-Makkonen 2004b, 39–47). Tavoitemuodoltaan tunnistamattomien sanojen esiintymiseen puheessa voi vaikuttaa myös kielen muiden osa-alueiden kehitys. Esimerkiksi Dore, Franklin, Miller ja Ramer (1976) pitävät erilaisia, foneettisesti sanamaisia

¹ Kielitieteellisestä näkökulmasta on kuitenkin käsitelty paljon toisen kielen (L2) puhumiseen liittyvää ymmärrettävyyttä (ks. esim. Flege 1992), ja lisäksi ymmärrettävyyttä voidaan käyttää kriteerinä murteen ja kielen välisen eron tekemiseen (esim. Comrie 1987, 2–4).

ja tavoitemuodoltaan tunnistamattomia tuotoksia syntaktisen kehityksen ensimerkkeinä vaiheessa, jolloin lapsi siirtyy yksisanaisista ilmauksista kaksisanaisiin ilmauksiin.

Toisaalta suurella varhaisella vaikeasti ymmärrettävyydellä on todettu olevan yhteyksiä tuleviin kielivaikeuksiin. Esimerkiksi tunnistamattoman puheen suuren määrän on todettu olevan joillakin lapsilla yhteydessä myöhemmin todettuihin laaja-alaisempiin kielenkehityksen ongelmiin, mutta tunnistamaton puhe voi myös ennakoita esimerkiksi huonokuuloisuutta, älyllistä kehitysvammaisuutta tai autismia (Coplan & Gleason 1988, 450). Yhdessä muiden kielellisten ongelmien kanssa esikouluikäisten tunnistamattoman puheen on todettu ennustavan hyvin myöhemmin kouluiässä ilmaantuvia lukemis- ja tavaamisvaikeuksia (Aram & Nation 1980). On myös viitteitä siitä, että esikouluikäisten puheen ymmärrettävyys liittyy fonologiseen tietoisuuteen: kun puheen ymmärrettävyys lisääntyy, myös kielen eri elementtien segmentaatiokyky paranee (Webster & Plante 1992, 178–179). Toisaalta puhehäiriöiden ja tavaamisvirheiden yhteyksistä on saatu ristiriitaisia tuloksia: joissakin tutkimuksissa puhehäiriöisiksi diagnosoidut lapset ovat tehneet enemmän ja erityyppisiä tavaamisvirheitä kuin verrokkilapset, kun taas osassa tutkimuksia nämä ryhmät eivät ole poikenneet toisistaan (Clarke-Klein 1994, 46–47). Ristiriitaisista tuloksista huolimatta olisi tärkeää selvittää vaikeasti ymmärrettävän puheen normit ja variaatio, jolloin poikkeavan suureen puheen tunnistamattomuuteen voitaisiin kiinnittää huomiota, sitä voitaisiin seurata ja mahdollisesti aloittaa tarvittavat tukitoimet.

Englanninkielisten, kielenkehitykseltään normaalien lasten puhe muuttuu Doren ym. (1976) mukaan ymmärrettävämmäksi juuri kahden vuoden tienoilla ja tavoitemuodoltaan tunnistamattomia sanoja esiintyy noin 11–12 %:ssa kaksivuotiaan ilmauksista. Samansuuntaisen havainnon on tehnyt myös Nettelbladt (1983), jonka tutkimuksessa kielenkehitykseltään normaalin ruotsia omaksuvan lapsen tunnistamattomien ilmausten (uninterpretable utterances) määrä väheni ja aikuismaisten sananmuotojen tavoittelu kaksinkertaistui iästä 1;8 ikään 2;0 mennessä. Coplanin ja Gleasonin (1988) tutkimuksessa vanhempien arvion mukaan kaksivuotiaista noin 35 % tuottaa ulkopuolisille täysin tai lähes täysin ymmärrettävää puhetta, noin 30 % lapsista tuottaa puhetta, josta ulkopuoliset ymmärtävät kolmeneljäsosaa, ja toinen 30 % tuottaa puhetta, josta ulkopuolinen ymmärtää enemmän kuin puolet. Vanhempien arvioiden mukaan noin 5 %:n puheesta ulkopuolinen ymmärtää vähemmän kuin puolet. Kaksivuotiaiden puheen ymmärrettävyyttä on arvioitu myös huomattavasti pienemmäksi, noin 26 %:sta 50 %:iin. Iän myötä ymmärrettävyys kuitenkin selkeästi paranee, vaikka variaatio on edelleen suuri. Kolmevuotiaiden lasten ilmauksista lasta tuntemattomien aikuisten on arvioitu ymmärtävän keskimäärin noin 73 % (vaihteluväli 50–80 %) ja neljävuotiaiden 93 % (73–100 %). (Ks. yhteenvetoa eri tutkimuksista Gordon-Brannan 1994, 18.) Suomalaistutkimuksessa (Luotonen 1998, 39) vanhemmat arvioivat, että noin 2,9–7 % kolmevuotiaista (n = 1 708) tuottaa puhetta, jota perheen ulkopuolinen aikuinen ei ymmärrä. Mielenkiintoista oli, että poikien puhe (6,9 %) arvioitiin merkitsevästi useammin tunnistamattomaksi kuin tyttöjen (1,9 %).

Normaaliin kehitykseen kuuluva variaatio on suuri, sillä esimerkiksi kielenkehitykseltään viivästyneidenkin lasten keskimääräiseksi ymmärrettävyydeksi on saatu samanlaisia arvoja kuin kielenkehitykseltään normaalien lasten. Esimerkiksi Robertsonin ja Ellis Weismerin (1999, 1242–1243) kielenkehitykseltään viivästyneiden noin kaksivuotiaiden lasten ($n = 21$) tutkimuksessa ymmärrettävien ilmausten osuus oli noin 70 %. Tutkimuksessa yksilöllinen variaatio oli hyvin suuri, ja ymmärrettävyys vaihteli 38 %:sta 100 %:iin. Tutkimuksissa esiintyvää variaatiota voi selittää myös se, että niissä on esitetty ikään liittyviä normiarvoja, vaikka samanikäiset lapset voivat olla hyvin erilaisessa kielenkehityksen vaiheessa. Mahdollisesti yhtenäisempiä normiarvoja puheen ymmärrettävyydestä saisi esimerkiksi liittämällä puheen ymmärrettävyyden lapsen sanaston kokoon, sillä on todettu, että esimerkiksi sanaston laajuus ja konsonantti-inventaarien koko ovat yhteydessä toisiinsa (Kunnari, Savinainen-Makkonen & Paavola 2006, 76; ks. myös Storkel & Morrisette 2002).

Onkin mahdollista, että yksilöllinen variaatio ja pelkkään ikään liitetyt puheen ymmärrettävyyden arviot selittävät eri tutkimusten erilaiset tunnistamattoman puheen määrät. Selittävinä tekijöinä voivat olla myös ymmärrettävyyden erilainen määrittely, kvantifiointi ja erilaiset tutkimusmenetelmät. Esimerkiksi osittain tunnistamattoman ilmauksen luokittelu joko ymmärrettäviin tai tunnistamattomiin ilmauksiin vaihtelee tutkimuksittain. Lisäksi puheen ymmärrettävyyteen vaikuttavat monenlaiset puhujaan, kuulijaan, itse viestiin ja ympäristöön liittyvät tekijät. Esimerkiksi ymmärrettävyyden arvioinnissa käytetyillä materiaalilla on merkitystä. Huonokuuloisten tai kuurojen puheen epäselvyyttä käsitellessä tutkimuksissa on havaittu, että lauseiden perusteella arvioitu puhujan ymmärrettävyys on yleensä parempi kuin yksittäisten sanojen perusteella arvioitu ymmärrettävyys (Osberger 1992; Monsen 1983; Huttunen 2000, 111). Myös sanojen ja lauseiden kompleksisuus ja kuuntelukertojen määrä sekä se, että kuulija näkee ja kuulee puhujan pelkän kuulemisen sijaan, vaikuttaa huonokuuloisten puheen ymmärrettävyyden arviointeihin (Monsen 1983; näkemisen ja kuulemisen yhteisvaikutuksesta myös Osberger 1992, 243). Puheen ymmärrettävyys riippuu siis osin informaation määrästä, jota kuulijalla on saatavillaan.

Yorkstonin, Dowdenin ja Beukelmanin (1992) mukaan puheen ymmärrettävyyttä pitäisikin tarkastella kontekstissaan eli pitäisi käsitellä erikseen lauseiden ymmärrettävyyttä, sanojen ymmärrettävyyttä ilman kontekstia ja kontekstin kanssa sekä foneemien tunnistettavuutta. Kwiatkowski ja Shriberg (1992) puolestaan korostavat spontaanin puheen ymmärrettävyyden tutkimusta, sillä yksittäisen sanan tai yksittäisten lauseiden tasolla tehtävissä ymmärrettävyyden arvioissa ei välttämättä tule esille kielen, puheen, äänen ja prosodian kaikki ulottuvuudet.

Ymmärrettävyyden arvioinnissa on huomiota kiinnitetty myös puhujan ja kuulijan välisen tuttuuden (familiarity bias, intelligibility advantage) (esim. Flipsen Jr. 1995) tai kuulijan ammattitaidon, harjaantuneisuuden, aiheuttamaan vinoumaan (Monsen 1983; Osberger 1992, 243–244; Ellis & Fucci 1991, 296–297). Flipsen Jr:n (1995, 4) mukaan tuttuuden on todettu vaikuttavan lähinnä kolmella tavalla: 1) tuttu kuulija oppii tulkitsemaan lapsen käytöstä, 2) tutulla kuulijalla on enemmän kontekstitietoa (eli hän tietää esimerkiksi tyypilliset puheenaiheet,

sukulaisten ja ystävien nimet) ja 3) tuttu kuulija voi oppia ”kääntämään” epätyypillisen puheen piirteet. Tutkimuksissa on yleensä havaittu, että äidit ovat isiä tai perheen ulkopuolisia henkilöitä parempia ymmärtäjiä, joskin äideissä on yksilöllisiä eroja (Flipsen Jr. 1995, 5–6, 12), kuten myös harjaantuneissa kuulijoissa (Ellis & Fucci 1991, 300). Toisaalta on myös todettu, että äidit eivät todellisuudessa ymmärrä niin paljoa kuin he olettavat ymmärtävänsä (Kwiatkowski & Shriberg 1992). Harjaantuneet ammattilaiskuulijat ymmärtävät yleensä harjaantumattomia kuulijoita enemmän, erityisesti silloin kun puhujana on hyvin vaikeasti ymmärrettävä henkilö. Puhujan ymmärrettävyyden parantuessa harjaantuneen ja tavallisen kuulijan väliset erot näyttävät kuitenkin pienentyvän. (Monsen 1983, 292–293.)

Ymmärrettävyydsarvioita parantava vaikutus voi perustua myös siihen, että tietyllä tavalla epätyypillisen puheen kuulijat (esimerkiksi huonokuuloisten puhetta kuulemaan tottuneet kuulijat) kehittävät havaitsemisstrategioita, joita ei käytetä normaalipuheen havaitsemisessa. Weismarin ja Martinin (1992, 106–107) mukaan normaalit puheen havaitsemis- ja ymmärtämisstrategiat (kuulija kiinnittää huomionsa esimerkiksi sananalkuihin ja painollisiin sanoihin) voivat estää hyvin epäselvän puheen ymmärtämistä, koska puheentuotto voi poiketa normaalista niin paljon, että normaalit strategiat eivät auta kuulijaa vaan jopa häiritsevät puheen ymmärtämistä.

Koska vaikeasti ymmärrettävä puhe on usein jätetty pois normaalin kielenkehityksen tutkimuksista, luonnollisesti myös puheen ymmärrettävyyteen liittyvistä tekijöistä ei juuri ole tietoa. Tietoa on kuitenkin saatavilla esimerkiksi viivästyneen kielenkehityksen ja eri tavalla puhehäiriöisten sekä myös kurojen tai huonokuuloisten puheesta. Suomen kielestä on tutkittu eriasteisesti huonokuuloisten puheen ymmärrettävyyteen liittyviä tekijöitä (Huttunen 2000). Tyypillisesti puheen ymmärrettävyyteen liittyvien tekijöiden selvittämisessä on verrattu yleistä ymmärrettävyyttä yksittäisiin muuttujiin, kuten segmentaalisiin ja suprasegmentaalisiin piirteisiin tai akustisiin ominaisuuksiin. Puheen ymmärrettävyyteen liittyviä tekijöitä on löydetty sekä segmentaalisisista että suprasegmentaalisisista piirteistä ja niitä on kuvattu useimmiten fonologisten prosessien avulla. Useimmiten vaikeasti ymmärrettävyys on liitetty segmentaalisiin piirteisiin, mutta joidenkin yksilöiden puheen vaikeasti ymmärrettävyys on ollut selkeästi yhteydessä suprasegmentaalisiin piirteisiin (Weismer & Martin 1992, 80). Segmentaalisia ja suprasegmentaalisia piirteitä on tutkittu yleensä erillään toisistaan, mutta on myös todettu, että vaikeasti ymmärrettävyys perustuu selkeästi segmentaalisten ja suprasegmentaalisten tekijöiden yhteisvaikutukseen (Maassen & Povel 1985).

Hodsonin ja Padenin (1981, 370–371) 60:n epäselvästi puhuvan 3–8-vuotiaan lapsen tutkimuksessa kaikille lapsille tyypillisiksi tunnistamattomaan puheeseen liittyviksi tekijöiksi todettiin muun muassa konsonanttiklustereiden reduktio, klusiilistuminen, likvidoiden poikkeavuudet (esim. vokaaliutumisen) ja assimilaatio, joista yleisimpiä olivat labiaali- ja nasaaliassimilaatio. Kaikkein epäselvimmille lapsille tyypillisiä olivat myös viimeisen konsonantin kato, äänneiden etistymisen tai takaistuminen, kolmi- tai nelitavuisten sanojen painottomien tavujen kato ja prevokaalinen soinnillistuminen sekä konsonanttiäänteen

korvaaminen glottaaliklusiililla. Kuurojen, huonokuuloisten tai fonologiselta kehitykseltään poikkeavien lasten tutkimuksissa on saatu samansuuntaisia tuloksia. Tulokset painottuvat usein konsonantteihin, sillä esimerkiksi kuurojen ja huonokuuloisten tutkimuksessa huomiota on kiinnitetty erityisesti konsonanttien tuottamisvarmuuteen. (Gierut 1998.) Hyvin usein esimerkiksi konsonantin - varsinkin sananalkuisen konsonantin - omissiota on pidetty keskeisenä vaikeasti ymmärrettävän puheen piirteinä sekä fonologiselta kehitykseltään poikkeavien (Kent 1992, 4; Gierut 1989) että huonokuuloisten puheessa (Weismer & Martin 1992, 76-77; Osberger 1992, 250). Lisäksi puheen ymmärrettävyyttä vähentäviksi tekijöiksi on mainittu äänteiden ääntämispaikan (Kent 1992, 4; Weismer & Martin 1992, 76-77) ja -tavan (Osberger 1992) substituutiot sekä kielen kuulumattomien äänteiden substituutiot sekä identifioimattomat distortiot (Weismer & Martin 1992, 76-77; Osberger 1992; 250). Suprasegmentaalisista piirteistä puheen ymmärrettävyyteen liittyviksi tekijöiksi on mainittu muun muassa rytmi, äänteiden kesto, tauot, paino, intonaatio ja äänen laatu (ks. esim. kuurojen puheesta Weismer & Martin 1992, 79-83; Ramig 1992, 122-135). On todettu, että äänteiden muuntuminen näyttää lisäävän puheen vaikeasti ymmärrettävyyteen vain tiettyyn rajaan asti. Esimerkiksi Ellisin ja Fuccin (1991) kokeellisessa tutkimuksessa kuulijoiden ymmärrettävyyssarviot eivät enää muuntuneet huonommiksi, kun ilmauksessa virheellisesti tuotettujen äänteiden lukumäärä ylitti 50 %.

On huomattava, että edellä esitetyt puheen ymmärrettävyyden osatekijät pohjautuvat lähinnä englanninkielisten lasten puheeseen, joten kohdekielten erilaisuuden vuoksi suomalaislasten vaikeasti ymmärrettävyyteen liittyvät tekijät voivat olla osin erilaisia. Huttusen (2000, 114-116) tutkimuksessa keskeinen puheen ymmärrettävyyteen vaikuttava tekijä olikin segmenttien kesto: sekä lyhyen vokaalin että koko sanan pidentyminen vähensi erittäin merkitsevästi puheen ymmärrettävyyttä. Kielikohtaisten erojen on todettu ilmenevän myös joissakin fonologisissa prosesseissa (Savinainen-Makkonen 2000b), mutta toisaalta niiden vaikutusta suomalaislasten puheen ymmärrettävyyteen sinänsä ei ole vielä arvioitu.

2.2 Pitkien sanojen tavoittelu ja tuottaminen

Sanan pituuden rajoittuminen yhteen tai kahteen tavuun on lapsen kielenkehityksen alkuvaiheen tyypillinen ilmiö. Sitä on tutkittu hyvin paljon varsinkin englantia omaksuvien lasten kielestä. (Ks. yhteenvetoja viimeisten kolmenkymmenen vuoden aikana tehdyistä tutkimuksista esimerkiksi Pater 1997; Vihman 1996; Kehoe 2000; Savinainen-Makkonen 2000c, 2000d.) Tutkimukset osoittavat, että pitkien sanojen muuntumisesta voidaan löytää yleisiä tendenssejä, mutta toisaalta yksilölliset poikkeamat ja tendenssin vastaiset muutokset ovat mahdollisia ja yhden yksilön kielessä jopa yleisiä. Pitkien sanojen typistymistä on selitetty sekä erilaisten tuottamiseen että havaitsemiseen liittyvien

seikkojen avulla (esim. Echols 1996; Kehoe & Stoel-Gammon 1997). Keskityn tässä työssä pitkien sananmuotojen tavoitteluun ja tuottamiseen liittyviin tutkimuksiin ja esittelen kaksi mallia, joiden avulla lasten tuottamien pitkien sananmuotojen lyhentymistä on kuvattu. Tässä luvussa esittelen työni kannalta keskeisten tutkimusten lisäksi ns. prosodisen S(W)-mallin (*strong/weak*, trokeinen sanamalli) sekä muita pitkien sanojen lyhentymisestä havaittuja seikkoja ja puolestaan luvussa 3.1 niin sanottuun prosodiseen minimisanaan perustuvan mallin (Demuth 1995, 1996). Prosodiseen minimisanaan perustuva malli ja siihen pohjautuva Turusen (2003) sanarakenteen kehityksen malli ovat olleet yksi lähtökohta myös omalle tutkimukselleni.

Suomessa ensimmäisiä havaintoja pitkien sanojen lyhentymisestä teki Räsänen (1975) kahden lapsen tapaustutkimuksessaan. Yhden tai kahden lapsen tapaustutkimusten pohjalta aihetta ovat käsitelleet myös Iivonen (1993, 1994), Laalo (1994) ja Savinainen-Makkonen (1996, 1998, 2000d, 2003). Myös Toivainen (1994a) on esittänyt huomiota sananmuotojen pituuden muutoksista, vaikka hänen tutkimuksensa ovatkin painottuneet morfologian omaksumiseen (esim. Toivainen 1980). Jo kahden lapsen tapaustutkimuksissa on havaittu yksilöiden välisiä eroja sekä sananmuotojen tuottamisessa että tavoittelussa. Iivosen (1993, 47; 1994, 14) tutkimuksessa kolmitavujen ilmaantumisessa oli lähes puolen vuoden ero (J-poika 1;10, E-poika 2;3), ja Savinainen-Makkosen (2000d) tutkimista lapsista Antti tavoitteli hyvin aktiivisesti kolmitavuisia sananmuotoja, kun taas Annikalla tavoittelu oli vaihtelevampaa ja vähäisempää. Annikalla kolmitavut toteutuivat tavoitemuodon mukaisina 50 sanan merkkipaalusta lähtien, kun taas Antilla kolmitavujen tyypistyminen jatkui pidempään.

Näiden tapaustutkimusten lisäksi viime vuosina on ilmestynyt suomalais-tutkimuksia (Savinainen-Makkonen 2000c; Kunnari 2000; Turunen 2003), joissa pitkien sanojen tuottamista on tutkittu systemaattisesti suuremmilla aineistoilla. Savinainen-Makkosen (2000c) tutkimus käsiteli kuuden suomalaislapsen pitkien sanojen tuottamista kielenkehityksen varhaisvaiheessa iässä 1;3–2;5. Kunnarin (2000) tutkimuksessa puolestaan seurattiin kymmenen suomalaislapsen kielenkehitystä neljän sanan kaudelta kahdenkymmenenviiden sanan kauden saakka (iässä 11–23 kk) ja Turusen (2003) työssä käsiteltiin 196:n (105 dysleksiariskilapsen ja 91 verrokkilapsen) 2;6-vuotiaan lapsen pitkien sanojen tuottamista. Lisäksi aihetta on sivuttu Saaristo-Helinin ym. (2006) tutkimuksessa, jossa sovellettiin sanan fonologisen kompleksisuuden mittaria (Phonological Mean Length of Utterance, Ingram & Ingram 2001) 17 suomalaislapsen aineistoon. Pitkien sanojen tuottamiseen keskittyneistä tutkimuksista Kunnarin (2000) aineisto oli spontaania puhetta. Sen sijaan Turusen (2003) aineistona oli strukturoitu sanatesti ja Savinainen-Makkosen (2000c) spontaani puhe, jossa elisitoitiin pitkiä sananmuotoja. Aineistojen eroista huolimatta nämä tutkimukset ovat keskeisiä vertailukohtia omalle tutkimukselleni.

Allen ja Hawkins (1978, 175–178) lienevät ensimmäisiä, jotka selittivät sananmuotojen tuottamista prosodisen sanamallin (template) avulla. Heidän mukaansa trokeinen sana on lapselle helpompi tuottaa kuin jambinen ja siksi lapset mukauttavat pitkiä sananmuotojaan niin sanotun S(W)-mallin (*strong/weak*) mukaan. Gergenin (1994) mukaan kyseessä on metrinen sanamalli (metrical

template), jonka vaikutuksesta tavoitemuodon (pää)painollisesta tavusta tulee sanamallin ensimmäinen tavu ja malliin sopimattomia painottomia tavuja ei tuoteta.

S(W)-tendenssiä on tutkittu useiden painosuhteiltaan erilaisten ja eripituisten tavoitemuotojen toteutumisen avulla. Erityisesti malli näyttää toimivan painottamalla tavulla alkavissa WSW- ja WS-sanoissa (baNAna 'banaani'; giRAFFE 'kirahvi')², jotka toteutuvat useimmiten muodossa SW (NAna) tai S (RAFFE) (esim. Kehoe & Stoel-Gammon 1997, 537; Pater 1997, 215–216; McGregor & Johnson 1997, 1225–1226). Esimerkiksi Vihmanin (1996, 201; ks. myös Vihman, DePaolis & Davis 1998, 936) tutkimus tšekin, englannin, viron, saksan, slovenian ja espanjan omaksujista osoitti SW-tendenssin olevan voimakas eri kielissä. Hänen tutkimuksessaan painottomista alkutavuista katosi 85 % ([teto] *potato* 'peruna'), kun taas painottomista lopputavuista katosi vain 24 % [pə'tet] *potato* 'peruna'). Wijnen, Krikhaar ja Den Osin (1994, 80) tutkimuksessa hollannin SWW-, WS-, SWS-, WWS-muotoisten tavoitemuotojen lyhentymistä kaikkiaan 61 % noudatti S(W)-mallia: 30 % toteutui yksitavuna (S) ja 31 % SW-mallia noudattavina kaksitavuuina.

S(W)-mallin mukaisia tyypistymiä on havaittu myös merkityksettömistä nonsenssanoista. Gergenin (1994, 575–576) tutkimuksessa nelitavuisista SWWS- ja WSWS-muotoisista nonsenssanoista toteutui enemmän painollisia (89 %) kuin painottomia (55 %) tavuja. SWWS-muotoisista sanoista säilyi merkitsevästi useammin ensimmäinen painoton tavu (59 %) kuin toinen (39 %), ja puolestaan WSWS-muotoisista sanoista säilyi toinen painoton (79 %) tavu merkitsevästi useammin kuin ensimmäinen (41 %).

Wijnenin ym. (1994) tutkimus kahden hollantilaislapsen sanojen tuottamisesta iässä 1;6–2;11 muodostaa mielenkiintoisen kvantitatiivisen vertailukohdan omalle tutkimukselleni, koska sen aineisto on spontaania puhetta useimmiten tällaisissa tutkimuksissa käytettyjen testien tai elisitoitujen tilanteiden sijaan. Tutkittuna ikäkautena lapset tuottivat kaksitavuiset SW-malliset sananmuodot lähes täysin aikuismallin mukaisesti (94 %) ja kolmitavuisista SWW-sanoista tuotettiin oikein noin 63 %.

Suomalaistutkimusten mukaan pitkän, yli kaksitavuisen, sananmuodon tyypistyminen yhteen tavuun (S) näyttää olevan hyvin varhainen strategia (Savinainen-Makkonen 1996, 1998, 2000c, 2000d; Kunnari 2000). Esimerkiksi Savinainen-Makkosen (1996) tutkimuksessa lapsi tuotti kolmitavuisen tavoitemuodon yksitavuna ([kyy] 'kynttilä') iässä 1;2, mutta jo iästä 1;4 lähtien hänen tuottamansa kolmitavut toteutuivat kaksitavuuina ([ikku] 'ikkuna'). Savinainen-Makkosen (2000a, 34; 2000c) kuuden lapsen tutkimuksessa lasten tuottamisessa yksitavujen tyypistymissä sanapaino ei välttämättä vaikuttanut tyypistymän muotoon, sillä yksitavutypistymissä näytti toteutuvan klusiili-vokaalitavua sanasemasta riippumatta (S [pa] 'banaani', W₁ [ka] 'porkkana', W₂ [ka] 'lusikka'). Kunnarin (2000, 50) tutkimuksessa viidentoista sanan vaiheessa (iässä 13,2–22,2

² Kun sanan painotus on erityisesti tarkastelun kohteena, olen esittänyt kirjoitusasuaan olevissa esimerkkisanoissa tavoitemuodon ja toteutuneen muodon painollisen tavun kapiteelein ja tarvittaessa olen käyttänyt myös pääpainollisen tavun merkkiä '.

kk) useampitavuuksia sanoja yrittäneistä kuudesta lapsesta kolme tuotti useampitavuuksia sanoja yksitavuuksina, kun taas kahdenkymmenen viiden sanan vaiheessa (iässä 14–23 kk) useampitavuuksia sanoja yrittäneistä yhdeksästä lapsesta vain yksi tuotti enää useampitavuuksia sananmuotoja yksitavuuksina.

Kolmitavuuksien tavoitemuotojen lyhentymistä näyttää Suomessa olevan yleisin SW₁-malli. Savinainen-Makkosen (2000c, 212, 217–218) tutkimuksessa lyhentyneet kolmitavut noudattivat yleensä SW₁-mallia ja hiukan vähemmän SW₂-mallia, mutta poikkeuksiakin oli. Turusen (2003, 125–126, 144) tutkimuksessa noin 10 % 2;6-vuotiaiden lasten tuottamista kolmitavuuksista muuntui kaksitavuuksiksi ja kahden ensimmäisen tavun säilyttäminen (SW₁) oli yleinen kolmitavun muunnostapa. Kunnarin (2000, 50, 54–55) työssä yli kaksitavuuksien sanojen lyhentyneissä muodoissa SW₁-malli oli kaikkein yleisin, mutta sanat lyhentyivät myös muilla tavoin. Joskus SW₁-mallista poikkeava lyhentymä saattoi olla jonkin lapsen suosituin lyhentämistapa.

Eri kielten vertailun kannalta on mielenkiintoista, että SWW-muotoiset sanat näyttävät ainakin Englantia omaksuvilla lapsilla lyhentävän useammin muotoon SW₂ kuin muotoon SW₁ (Kehoe & Stoel-Gammon 1997; ks. myös Pater 1997 218–222; Gergen 1994, 579–581). SW₂-tyyppisiä muotoja on selitetty havaitsemisen avulla: esiin pistävät (perceptual salient) elementit, kuten painolliset tavut ja sananloppuiset tavut, havaitaan paremmin ja tuotetaan varmemmin kuin muut elementit, kuten esimerkiksi painottomat ja sanan keskellä olevat tavut (Echols 1996; vrt. havaitsemisteorian kritiikki esim. Kehoe & Stoel-Gammon 1997; Gergen 1994). Gergenin (1994, 580) mukaan SW₂-tyyppisiä muotoja voidaan selittää prosodisen SW-mallin ja tavun rakennemallin KV(K) (segmental template) yhteisvaikutuksen avulla. Hänen mukaansa esimerkiksi sanan *elephant* (EL-e-phant) 'elefanti' ensimmäinen tavu sopii SW-malliin sen ensimmäiseksi tavuksi ja lisäksi tämä tavu noudattaa myös tavumallia. Toinen tavu puolestaan sopii vain SW-malliin, kun taas viimeinen sopii sekä SW-malliin että tavumalliin, joten se tulee siksi tuotetuksi.

Kolmitavut lyhentyvät siis useimmiten kaksitavuuksiksi S(W₁/W₂)-mallin mukaan. Nelitavuuksien muotojen osalta tutkimustulokset eivät ole näin selviä. Nimittäin nelitavujen on havaittu muuntuvan huomattavan usein kolmitavuuksiksi. Esimerkiksi Kehoen ja Stoel-Gammonin (1997) tutkimuksessa nelitavuiset 'SWSW'-muotoiset sanat lyhentyivät useimmiten kolmitavuuksiksi. Suomessa Räisänen (1975, 256) on esittänyt, että nelitavuiset sanat ovat lapsille helpompia kuin kolmitavuiset ja ne tuotetaan yleensä oikein, koska ne voidaan jakaa kahteen tahtiin. Muista suomalaistutkimuksista saadut tulokset nelitavujen helpoudesta ovat osin ristiriitaisia. Turusen (2003, 125–126, 130, 144–145) tutkimuksessa nelitavut muuntuivat useammin kolmi- kuin kaksitavuuksiksi. Esimerkiksi sanasta *appelsiini* tuotettiin neljä kaksitavuuksitumaa (3,7 %) ja kuusitoista kolmitavuuksitumaa (14,8 %). Hänen tutkimuksessaan nelitavut näyttivät olevan kolmitavuja vaikeampia dysleksiariskilapsille. He tuottivat enemmän lyhentyneitä nelitavuja (17,4 %) kuin lyhentyneitä kolmitavuja (11,0 %), kun verrokki-lapsilla neli- ja kolmitavut lyhentyivät yhtä paljon (noin 10 %). Savinainen-Makkosen (2000b, 212–214, 217–218) tutkimuksessa nelitavuisista tavoitemuo-

doista tuotettiin useimmiten kaksi viimeistä tavua (S_2W_2 [haijja] 'hammasharja'), mutta aineistossa esiintyi myös kahden ensimmäisen tavun typistymiä (S_1W_1 [kippa] 'kilpa-auto'), muutama ensimmäisen ja viimeisen tavun yhdistelmä (S_1W_2 [mammi] 'mandariini') sekä kolmitavuisia muotoja. Savinainen-Makkosen (2000c, 214–217) tutkimasta kuudesta lapsesta kahdella oli kausi i'issä 1;7 ja 1;8, jolloin nelitavut olivat helpompia kuin kolmitavut. Esimerkiksi Melina tuotti iässä 1;8 lähes kaikki nelitavut tavoitemuodon mukaisina, mutta tuona aikana kolmitavuisista muuntui vielä 40 %.

Joskus yleisestä mallista poikkeava lyhentymä saattaa olla jollekin lapselle kaikkein yleisin sananmuodon muunnos. Esimerkiksi Vihmanin ym. (1998) tutkimuksessa jotkin englantilaislapset tuottivat lähes yksinomaan jambisia sananmuotoja (WS), vaikka trokeinen SW-malli olisi ollut odotuksenmukaisempi. Johnsonin, Lewisin ja Hoganin (1997) yhden englantia omaksuvan lapsen tapaututkimuksessa painosuhteilla ei ollut selvää vaikutusta kielenkehityksen alkuvaiheessa, sillä lapsen monitavuiset sanat lyhentyivät yhteen tavuun, joka muodostui tavoitemuodon alku- ja loppuäänteistä.

Myös suomalaistutkimuksissa on havaittu samanlaisia yksilöllisiä poikkeamia. Esimerkiksi Kunnarin (2000) kymmenen lapsen tutkimuksessa yksi lapsista tuotti systemaattisesti tavoitemuodon ensimmäisen ja viimeisen tavun ja toinen lapsi puolestaan tavoitemuodon kaksi viimeistä tavua. Savinainen-Makkosen (1996, 1998, 2000c, 2000d, 2003) tutkimuksissa jotkin lapset näyttivät noudattavan niin sanottua geminaattamallia (ks. myös Savinainen-Makkonen & Kunnari 2004, 107). Lapset pyrkivät säilyttämään pitkäkestoisen klusiilin sisältävän tavun huolimatta tavun asemasta sanassa ([ukka] 'lusikka').

Savinainen-Makkosen (1996, 1998, 2000c, 2000d, 2003) geminaattamalli onkin yksi esimerkki segmentaalisten tekijöiden vaikutuksesta tavoitemuotojen muuntumiseen. Koska S(W)-malli ei selitä kattavasti kaikkia tavoitemuotojen muutoksia, niin sen rinnalla on myös korostettu tavoitemuodon segmentaalisten tekijöiden vaikutusta. Kehoen ja Stoel-Gammonin (1997, 537–538) mukaan tavoitemuodon foneemien laatu voi vaikuttaa sanojen lyhentymisalttiuteen. Heidän 18 englantia omaksuvan 22, 24, 34 kuukauden ikäisen lapsen tuottamisessa 'SWS-, SW'S- ja SWW-muotoisissa kolmitavuisissa foneemien laatu vaikutti siten, että resonantilla alkavan painottoman tavun sisältävien tavoitemuotojen (TElePHONE 'puhelin', ANimal 'eläin') lyhentyminen oli yleisempää kuin tavoitemuotojen, joissa painoton tavu sisälsi osstruenteja (CROCODILE 'krokotiili', OCTopus 'mustekala'). Paterin (1997, 222) mukaan kolmitavuisissa SWW-sanoissa keskimmäisen tavun alku toteutuu tuotoksessa vain silloin, kun se on vähemmän sonorinen kuin viimeisen tavun alku (*broccoli* 'parsakaali' -> [baki], *buffalo* 'biisoni' -> [bʌfo]).

Savinainen-Makkosen (1996, 1998, 2000c, 2003; Savinainen-Makkonen & Kunnari 2003, 107) ohella Suomessa myös Turunen (2003, 126) on kiinnittänyt huomiota prosodian ohella tavoitemuotojen fonotaksiin ja segmenttien sonorisuuteen. Hänen mukaansa on mahdollista, että lapset oppivat ensiksi tuottamaan fonotaktisesti yksinkertaisempia kolmitavuja. Hänen tutkimuksessaan lasten tuottamista *aurinko*-sanoista muuntui 18 %, kun muista kolmitavuisista

(*orava, porkkana, banaani, lapio*) muuntui noin 6,2–12,3 %. *puhelin*-sana osoittautui tutkimuksen dysleksiariskilapsille vaikeaksi: riskien tuottamista sanoista muuntui 15,1 % ja verrokkilasten 2,6 %. Lisäksi sonorisuus vaikutti muodostetuihin kaksitavuistumiin (esim. *aurinko* -> [auki]). Mahdollinen segmentaalisten tekijöiden ja kvantiteetin vaikutus suomalaislasten typistyneiden muotojen syntyyn on kuitenkin vielä systemaattisesti tutkimatta. Yhtä lailla on vielä tutkimatta aiemmin tässä luvussa mainittu Gergenin (1994, 580) malli, jonka mukaan lyhentymä syntyy prosodisen SW-mallin ja tavun rakennemallin KV(K) (segmental template) yhteisvaikutuksen avulla.

Vihman ym. (1998, 941–942, 947) korostavat erilaisten muotojen selittäjinä lasten yksilöllisiä sanamalleja (templates), joiden puitteissa lapset tuottavat ensimmäisiä sanojaan. Mahdollisesti sanamallit liittyvät myös puheen havaitsemiseen: jotkin lapset kiinnittävät huomionsa sanan yksityiskohtiin, kun taas toiset kiinnittävät huomiota koko ilmaukseen ja yrittävät tuottaa holistisesti koko ilmauksen tai esimerkiksi fraasin (ks. analyttisestä ja holistisesta strategiasta Peters 1977; yhteenveto kirjallisuudesta Bates, Dale & Thal 1995, 120–125). Holistinen strategia selittäisi esimerkiksi joidenkin englantilaislasten suuren jambisten sanojen määrän trokeisiin sanoihin verrattuna, kun taas sanaan keskittyvät englantilaislapset tuottaisivat trokeisia muotoja jambisia enemmän. Suomalaislastenkin lasten kielestä on esitetty huomioita lasten tuottamista sanoista, jotka näyttävät vastaavan kokonaista ilmausta (E-poika 2;4 [punauto] 'punainen auto', [tiŋŋaŋŋa] 'vinhaa vauhtia', Iivonen 1993, 52; 1996a), mutta varsinainen systemaattinen suomalaistutkimus erilaisista kielenomaksumisstrategioista puuttuu vielä, vaikkakin aihetta on sivuttu joissakin tutkimuksissa (Savinainen-Makkonen 2000a, 36; 2000d).

Kuten edellä esitetystä käy ilmi, pitkät tavoitemuodot lyhentyvät yleensä painottoman tai painottomien tavujen omissa avulla. Kuitenkin on havaittu myös muita muuntamismahdollisuuksia. Wijnenin ym. (1994, 71–72) tutkimuksessa pitkiä sanoja tuotettiin myös painottomien tavujen yhdistämisen ja painonsiirron avulla (WS -> SW, ks. myös Allen & Hawkins 1978, 175–178). Näiden lisäksi on löydetty muun muassa muotoja, joissa painottoman alkutavun konsonantti on jäänyt trokeisen kaksitavun alkuun, [ba:na] *banana* 'banaani' (esim. Allen & Hawkins 1978, 175–178).

SW-malliin pyrkiminen tavun lisäysten avulla on harvinaista. Mahdollisia muutoksia olisivat esimerkiksi yksitavujen piteneminen kaksitavuuksi ja kolmitavujen piteneminen nelitavuuksi. Näitä ei kuitenkaan ole todettu muutamia yksittäistapauksia lukuun ottamatta (esim. Ingram 1974, 55; 1976, 31 [haidi] *hi* 'hei', [upi] *up* 'ylös', [nodi] *no* 'ei'). Suomessa Savinainen-Makkosen (2000c, 211, 215–216) kuuden lapsen tutkimuksessa yksi lapsista tuotti yksitavuja kaksitavuuksi, mutta yksitavujen muuntuminen sijoittui hänellä vaiheeseen, jossa hän lisäsi vokaalielementin kaikenpituisten sanojen alkuun. Esimerkiksi iässä 1;9 lapsi muutti sanan *noin* muotoon [äCoi]³, joskin sanan rinnalla esiintyi myös muotoja [noi], [noin] ja [Coi]. Lisäksi suomalaistutkijoista Toivainen (1994a, 76)

³ Savinainen-Makkosen (2000c) notaatiossa C on konsonantti, jota ei ole tunnistettu tarkemmin.

on raportoinut yksitavun muutoksesta kaksitavuksi [onno], [onno] 'on' ja samoin Laalo (1994, 432) [hisu] 'hius'. *hius*-tavoitemuodon pidentymistä voi selittää se, että lapsi ei osaa vielä tuottaa diftongia /iu/. Savinainen-Makkosen (2000c, 168, 217) tutkimuksessa kolmitavuisen tavoitemuotojen piteneminen oli harvinaista. Edellä esitelty lapsi, joka lisäsi vokaalin kaikenpituisiin sanoihin, pidensi myös kolmitavuja nelitavuuksi. Tämän lapsen lisäksi Savinainen-Makkosen aineistossa oli yksittäisiä esimerkkejä kolmitavun pitenemisestä kahdella lapsella.

Lasten tuottamien sananmuotojen tyypistymiin vaikuttavat siis pyrkimys pääpainollisen tavun säilyttämiseen, pyrkimys KV(K)-tavuun ja mahdollisesti myös tavoitemuotoon liittyvät segmenttaaliset seikat. Näiden lisäksi myös ilmauksen pituus ja sanan morfologia voivat vaikuttaa sanan muuntumiseen. Tällaisten havaintojen on ajateltu liittyvän siihen, että kieliopin eri tasot ovat yhteydessä toisiinsa, jolloin jonkin tason kompleksisoituminen aiheuttaisi yksinkertaistumista toisessa tasossa (ks. yhteenvetoa Crystal 1987; Walley 1993, 313–314). Esimerkiksi on havaittu, että noin 2–3-vuotiaiden lasten puheen sujuvuus saattaa vähentyä hetkellisesti syntaksin kehittyessä (ks. Boscolo, Ratner & Rescorla 2002).

Ilmauksen pituudesta on aiemmissa, lähinnä Englantiin pohjautuvissa tutkimuksissa havaittu, että esimerkiksi lapsi, joka on yksisanaisissa ilmauksissa tuottanut kaksitavuisen KVKV-muodon, voi lyhentää sanan yksitavuiseksi ensimmäisissä kaksisanaisissa ilmauksissaan (Menn & Stoel-Gammon 1995, 345). Esimerkiksi Johnsonin, Lewisin ja Hoganin (1997, 342–345) yhden Englantia omaksuvan lapsen tapaustutkimuksessa pitkien sanojen tyypistyminen alkoi selvästi vähentyä, kun lapsi alkoi tuottaa kaksisanaisia ilmauksia iässä 1;5. Kuitenkin noin ikään 1;7 asti monitavuiset sanat lyhentyivät sitä varmemmin, mitä pidemmästä ilmauksesta oli kysymys. Samoin myös Matthein (1989, 47) tutkimuksessa lapsi tuotti yksisanakaudella yksi- ja kaksitavuja (esim. ([beɪbi] *baby* 'vauva', mutta kaksisanakauden alussa iässä 1;5 ilmaukset rajoittuivat kahden tavun mittaisiksi ([beɪ bu] *baby's book* 'vauvan kirja')). Omassa pro gradu -tutkielmassani (Korhonen 1998, 52–54) kaksivuotiaiden lasten tuottamista kaksitavuisista sananmuodoista ($f = 1\ 035$) lyhentyi yksitavuisiksi 2 %. On mahdollista, että kaksitavut lyhentyivät ilmauksen pituuden vaikutuksesta, sillä suurin osa (21/23) lyhentymistä esiintyi yhtä sanaa pidemmissä ilmauksissa.

Fonotaksin hallinnasta ja puheen ymmärrettävyydestä on tehty huomioita, joiden mukaan yksittäiset sanat tuotetaan yleensä tarkemmin kuin monisanaisissa (varsinkin syntaktisesti kompleksisissa) ilmauksissa olevat sanat (Crystal 1987, 12–13, 17). Myös spontaanissa puheessa esiintyy enemmän ja erilaisia äännevirheitä verrattuna yksittäisen sanan tuottamiseen (talking vs. citing). Tällaisina puheen "virheinä" on pidetty äänteiden, erityisesti sananloppuisten konsonanttien omissiota sekä konsonanttiklustereita ja painottomia tavuja koskevia virheitä (Morrison & Shriberg 1992). Mahdollisesti spontaanin puheen suurempi virhemäärä tekee siitä kuulijalle yksittäisiä sanoja vaikeammin ymmärrettävää, kuten esimerkiksi huonokuuloisten tai kuurojen puheen ymmärrettävyydsarviointeja käsittelevissä tutkimuksissa on havaittu (Monsen 1983).

Toisaalta voidaan ajatella, että pitkässä ilmauksessa muut sanat helpottavat yksittäisen vaikeasti ymmärrettävän sananmuodon tulkintaa.

Muutamissa pitkien sanojen tuottamisen tutkimuksissa myös morfologinen kehitys on otettu huomioon. Kleinin (1981, 396) tutkimuksessa MLU-arvon kasvu lisäsi lapsen tuottamien muotojen variaatiota. Hänen mukaansa muotojen variaatio lisääntyi siksi, että lapsi otti käyttöönsä uusia fonologisia prosesseja ja lapsen yleinen organisaatiokyky (organizational skills) kehittyi. Gergenin (1994) tutkimuksessa pienemmän MLU-arvon saavuttaneet lapset säilyttivät harvemmin painottoman tavun tuotoksissaan kuin lapset, joilla oli suurempi MLU. Pyen (1983) mukaan MLU-arvo kasvaa yleisesti, kun lapset oppivat kontrolloimaan tavoitemuodon kaikkia painottomia tavuja. Myös McGregorin ja Johnsonin (1997, 1226) 20 englantia omaksuvan lapsen tutkimuksessa MLU-arvon kasvu liittyi merkitsevästi S(W)-mallin vähenemiseen sekä monimorfeemisissa fraaseissa (a MONkey 'apina') että yksimorfeemisissa sanoissa (giRAFFE 'kirahvi'), eli MLU-arvon kasvaessa lapset tuottivat varmemmin myös painottoman tavun. Esimerkiksi MLU-arvon 2–2,16 saavuttaneet lapset tuottivat painottomista tavuista 58 %, kun taas MLU-arvon 3,10–4,37 saavuttaneet lapset tuottivat painottomista tavuista jo 88 %. Kieliopin tasojen väliset yhteydet voivat siis näkyä myös siten, että yhden tason kehityksen alkaminen vaatii toiselta tasolta tiettyä kehityksen astetta.

Viime aikoina yhteyksiä on löydetty sanaston ja kieliopillisen kehityksen väliltä: sanaston koko näyttää ennustavan tiettyjen kieliopillisten kategorioiden kehitystä (ks. McGregor, Sheng & Smith 2005). Myös sanaston koon ja fonologisen sekä foneettisen kehityksen väliltä on löydetty yhteyksiä (ks. Smith, McGregor & Demille 2006). Smithin, McGregorin ja Demillen (2006) omassa tutkimuksessa kaksivuotiaiden lasten (n = 51) sanaston koon ja fonologisten taitojen väliltä löytyi useita yhteyksiä ryhmätasolla, mutta yksilöiden välinen tarkastelu kuitenkin osoitti, että yhteydet eivät ole välttämättä kovin vahvoja. Esimerkiksi tavoiteltujen konsonanttien määrä, konsonanttien tuottamisvarmuus ja sananloppuisten konsonanttien korrekti tuotto korreloi ryhmätasolla sanaston koon kanssa. Kuitenkin yksilöittäin tarkasteltuna lasten sananloppuisten konsonanttien korrekti tuotto saattoi olla lähes samansuuruinen (48 %), kun taas heidän sanastonsa koko vaihteli 200 sanasta 600 sanaan.

Suomessa Turunen (2003, 127) on kiinnittänyt huomiota morfologian mahdolliseen vaikutukseen suomalaislasten sananmuotojen tyypistymissä, vaikka hänen tutkimuksessaan käsiteltiin pääasiassa yksittäisten sanojen muutoksia. Hänen tutkimuksessaan yhden lapsen monisanaisissa ilmauksissa tuottamat kolmitavut tyypistyivät sanan lopusta ([ei alha] 'ei alhaalla', [tää paista, metsä] 'tää paistaa metsässä').

Koska tämän tutkimuksen aineisto on spontaania puhetta, siitä voidaan tutkia myös ilmauksen pituuden ja taivutuksen vaikutusta lasten tuottamien sananmuotojen muutoksiin. Suomessahan useimmat perussanat ovat kaksitaivuisia, mutta useat taivutussuffiikit lisäävät tavulukua (esim. Karlsson 1982). Kahden vuoden ikä on otollinen tutkimusaika, koska tyypillisesti lapset aloittavat kaksisanaisten yhdistelmien tuottamisen hiukan ennen kahta ikävuotta (esim. Bowerman 1973; Lieko 1992, 1994; Iivonen 1994, 14). Tällöin ilmauksen

pituuden kasvu vaatii entistä tarkempaa sanojen suhteiden osoittamista, taivutusta. Tässä työssä sekä ilmauksen pituus että taivutus onkin huomioitu systemaattisesti pitkien, kolmi- ja nelitavuisten, sananmuotojen tuottamisessa, ja tämän lisäksi ilmauksen pituuden vaikutusta tarkastellaan myös kaksitavuisten tavoitemuotojen yksitavulyhentymien yhteydessä. Lisäksi työssä tarkastellaan ilmauksen pituuden vaikutusta puheen ymmärrettävyyteen.

Sanojen tavoittelu on vähän tutkittu alue. Tavoittelun tutkiminen on kuitenkin tärkeää siinä mielessä, että esimerkiksi pelkkä pitkiin sanoihin ja niiden muutoksiin keskittyvä analyysi voi jättää tutkimuksen ulkopuolelle lapsia, jotka eivät tavoittele pitkiä sananmuotoja laisinkaan tai jotka tavoittelevat hyvin vähän pitkiä sananmuotoja. Sanojen tavoittelemattomuus voi yhtä lailla olla merkki kielenkehityksen vaikeuksista kuin esimerkiksi epätyypillisiä fonologisia prosesseja sisältävät muodot. Esimerkiksi Turusen (2003, 166–167) tutkimuksen 2;6-vuotiailla lapsilla pitkien tavoitemuotojen vältteleminen ennusti tulevaa lukutaidon tasoa. Heikoiksi lukijoiksi 7 vuoden iässä määritellyt lapset tuottivat nimeämistestissä 2;6-vuotiaina merkitsevästi vähemmän kolmi- ja nelitavuisia tavoitemuotoja kuin keskitasoiset ja hyvät lukijat. Toisaalta testitilanteessa heillä oli ylipäätään nimeämisiä merkitsevästi vähemmän kuin keskitasoisilla ja hyvillä lukijoilla, joten sanan tuottamattomuus voi johtua myös nimeämisongelmasta tai jopa muista kieleen liittymättömistä seikoista, esimerkiksi keskittymisvaikeuksista.

Ylipäänsä myöhään puhumaan oppivista lapsista (late talkers)⁴ on havaittu, että osalla on myöhemmin vaikeuksia kielellisissä tehtävissä, esimerkiksi lukemisessa ja kirjoittamisessa, kun taas osa saavuttaa ikätoverinsa kolmanteen ikävuoteen mennessä, ja tämän jälkeen heidän kielenkehityksensä etenee normaalivauhtia (Rescorla 2000). Samoin myös kielihäiriöisten lasten varhainen vähäpuheisuus näyttää liittyvän kielenkehityksen ongelmiin. Robertsin ja Rescorlan (1998; ks. myös Rescorla & Ratner 1996) tutkimuksessa kolmevuotiaat SLI (specific language impairment) -lapset olivat kaksivuotiaina fonologisilta taidoiltaan heikompia ja vähemmän puhuvia kuin kielenkehitykseltään normaalit verrokkilapset. Kolmen vuoden iässä puheen vähäisyys ei enää erotellut ryhmiä. Lyytisen ym. (2004a, 15) tutkimuksessa hitaasti puhumaan oppivat dysleksiariskilapset eivät saavuttaneet ikätovereidensa kielellisten taitojen tasoa 3;6 vuoden ikään mennessä, kun taas verrokkiryhmään kuuluneet hitaasti puhumaan oppineet lapset saavuttivat ikätoverinsa kielellisissä taidoissa ikään 3;6 mennessä.

Normaaliin kielenkehitykseen keskittyvässä tutkimuksessa on havaittu tietynlaisten sanojen tavoittelemattomuutta. Allen ja Hawkins (1980, 242) ovat omissa tutkimuksissaan havainneet, että englantilaislasten varhaisesta sanastosta puuttuu usein sanoja, jotka sisältyessään lapsen sanastoon muuntuvat useimmiten trokeiksi tavun kadon avulla. He pitävät tätä selektiivisyyden merkinä. Schwartzin ja Leonardin (1982) tutkimuksessa kävi ilmi, että 50 ensisanan aikana lapsi tavoittelee

⁴ Myöhään puhumaan oppiviksi määritellään yleensä lapset, jotka tuottavat kahden vuoden iässä vain muutamia sanoja ja joilla ei ole juurikaan kahden sanan ilmauksia (ks. esim. Mirak & Rescorla 1998).

niitä muotoja, jotka hän uskoo hallitsevansa sen hetkisen fonologisen systeemin mukaan, ja välttää muita sanoja. Myös Ingram (1976, 30; 1989) on viitannut mahdollisen välttämisen strategian olemassaoloon. Hänen mukaansa lapset eivät edes yritä pitkiä sananmuotoja aivan kielenkehityksen alkuvaiheessa. Wijnenin ym. (1994) mukaan sananmuotojen suosintaa on käytännössä vaikea todentaa. Esimerkiksi heidän tutkimuksessaan, joka koski SW-mallin vaikutusta lapsen tuottamiin sanoihin, lasten varhaiset sanastot koostuivat lähinnä sanoista, jotka alkoivat painollisella tavulla, mutta tämä ei ole välttämättä todista varsinaista suosintaa, koska painollisten tavujen jakauma noudatteli äitien puheen jakaumaa. Samansuuntaisen varovaisen tulkinnan on tehnyt myös Savinainen-Makkonen (2003, 191), joka toteaa Joelin runsaan geminaattarakenteen (K)VK₁K₁V käytön johtuvan siitä, että yleisestikin suomea omaksuvien lasten tavoitesanoissa kyseistä rakennetta esiintyy runsaasti.

Sanojen välttämisen- ja suosimisstrategiaa ei ole tutkittu Suomessa systemaattisesti, mutta sitä ovat käsitelleet ohimennen Kunnari (2000), Savinainen-Makkonen (2000c, 2000d, 2003) ja Turunen (2003). Edellä on jo mainittu Savinainen-Makkosen (2000d) kahden lapsen tapaustutkimuksessa esille tulleet yksilölliset erot pitkien muotojen tavoittelun määrässä sekä geminaattamallin suosimisen johtuminen ylipäänsä lapsen varhaisanaston laadusta (Savinainen-Makkonen 2003). Kunnarin (2000, 52–54) ja Savinainen-Makkosen (2000c, 2000d) tutkimusten mukaan useimmat suomalaislapset tavoittelevat pitkiä, yli kaksitavuisia sananmuotoja jo hyvin varhain, selkeästi ennen kahta vuotta ja ennen kuin heidän tuottava sanastonsa on yli 50 sanaa.

Jonkinlaisten sanantavoittelunormien määrittelemineksi olisi tärkeää, jotta mahdollisille riskilapsille voitaisiin tarjota tukitoimia mahdollisimman varhain. Kielenkehitykseltään viivästyneiden lasten varhaisesta (noin 21–33 kuukauden ikäisten) puheterapiasta on saatu lupaavia tuloksia⁵. Näyttää siltä, että vuorovaikutusta tukeva terapia lisää sanojen tuottamista myös vapaissa leikkitilanteissa (esim. Robertson & Ellis Weismer 1999). Samoin myös vanhemmille opetetut vuorovaikutustekniikat näyttäisivät lisäävään lapsen spontaanin puheen sanastoa, sanojen tavoittelua ja tuottamista, mutta myös sanojen yhdistelyä ja taivutusta (Girolametto, Pearce & Weitzman 1996).

2.3 Konsonantti- ja vokaaliharmonia

Lapsenkielen tutkimuksessa konsonantti- ja vokaaliharmoniaa pidetään yleensä rajoituksena tuottaa erilaisia konsonantteja ja vokaaleita samassa sanassa (esim. Gruttenden 1978; Vihman 1996, 223–228; Savinainen-Makkonen & Kunnari 2004, 99), vaikka myös yli sananrajojen esiintyvää harmoniaa on havaittu

⁵ Toisaalta on myös osoitettu, että hitaasti puhumaan oppivien lasten varhaisella puheterapialla ei ole pitkäkestoisia vaikutuksia ja siksi terapiaa ei pidetä välttämättömänä varhaisessa vaiheessa (Whitehurst, Fischel, Lonigan, Valdez-Menchaca, Arnold & Smith 1991).

(Donahue 1986; Matthei 1989). Tässä tutkimuksessa keskityn sanassa esiintyvään harmoniaan. Konsonanttiharmonia on huomattavasti vokaaliharmoniaa yleisempi tutkimusaihe kielenomaksumisen tutkimuksessa. Tämä ilmenee muun muassa siten, että useissa harmonian teoreettisissa kuvauksissa käytetään esimerkkeinä konsonantteja ja erityisesti konsonanttien – yleensä klusiilien – ääntämispaikkaa. On ilmeistä, että osa konsonanttiharmoniaan liittyvistä ilmiöistä, kuten esimerkiksi harmonian määrän ja keston yksilöllinen variaatio, liittyy myös vokaaliharmoniaan.

Suomen kielen omaksumisen tutkimuksessa sekä konsonantti- että vokaaliharmoniatutkimukset ovat melko vähäisiä eikä selvää painotusta konsonanttiharmonian tutkimukseen esiinny. Suomalaistraditiossa on tutkittu myös suomen kielen vokaaliharmoniaa. Tähänastisen tutkimustiedon valossa suomen kielen vokaaliharmonia omaksutaan ikään 2;6 mennessä (Niemi & Laine 1997, 173; Lieko 1998, 418; Leiwo, Turunen & Koivisto 2002, 108–109; Leiwo, Kulju & Aoyama 2006). Tutkimukseni kannalta keskeisiä konsonanttiharmoniaa koskevia tutkimuksia ovat Iivosen (1993, 1994, 1996a) ja Savinainen-Makkosen (1996, 1998, 2003) tutkimukset, joissa he ovat kuvanneet harmonian ilmenemistä yksittäisten lasten kielessä esimerkkien avulla. Heidän tutkimuksensa antavat tietoa suomalaisten vokaali- ja konsonanttiharmonian kestosta ja yksilöllisestä variaatiosta. Myös muista fonologiaa käsittelevistä tutkimuksista löytyy esimerkkejä konsonanttiharmonisista (esim. Itkonen 1977; Toivainen 1990) tai suomen kielen vokaaliharmoniaa rikkovista muodoista (Niemi & Laine 1997; Toivainen 1997). Tämän tutkimuksen pääkohteena olevasta sananmuotojen yksikonsonanttisuudesta ja -vokaalisuudesta ei siis ole systemaattista tietoa siitä, kuinka yleistä yksikonsonanttisuus ja -vokaalisuus on kaksivuotiaiden suomalaislasten puheessa ja millaisten fonologisten prosessien avulla harmonisia muotoja tuotetaan.

Niin suomenkielisten kuin muunkielistenkin lasten puheen harmonioita käsittelevien aiempien tutkimusten perusteella voidaan olettaa, että useimpien kielenkehitykseltään normaalien kaksivuotiaiden puheesta yksikonsonanttisuus ja -vokaalisuus sekä yksivokaalisuus ovat jo väistyneet. Sen sijaan konsonanttiharmonia voi olla vielä joillakin kaksivuotiailla tyypillinen kielen piirre, jonka pitäisi normaalisti hävitä viimeistään kolmanteen ikävuoteen mennessä. (Grunwell 1982, 216; Nettelbladt 1983, 133–137; Macken 1992, 264; Vihman 1996, 223–228; Bernhardt & Stemberger 1998, 568–569.)

Harmonian keston yksilöllinen variaatio on suurta, ja se on havaittavissa suomalaistutkimustenkin tuloksista. Savinainen-Makkonen ja Kunnari (2004, 100) otaksuvat, että yksikonsonanttisuus ja -vokaalisuus ovat varhaisia ilmiöitä, joita esiintyy tyypillisesti ensisanojen kauden ja systemaattisen kehityksen kauden siirtymävaiheessa, mutta kuitenkin Iivosen (esim. 1994, 52–53; 1996a, 74) esittämien aineistoesimerkkien mukaan yksikonsonanttisuutta ja -vokaalisuutta voi esiintyä hitaasti fonologiaa omaksuvan lapsen puheessa vielä iässä 2;3. Iivosen tutkimilla pojilla toteutui kaksi eri konsonanttia samassa sanassa iässä 2;3 (E-poika) ja 1;11 (J-poika), ja ensimmäisen sanan, jossa esiintyi kaksi eri vokaalia, E-poika tuotti iässä 1;6 ja J-poika iässä 0;11. Itkosen (1977) tutkimuksesta löytyy esimerkkejä, jotka osoittavat jonkinasteisen konsonantti- ja vokaaliharmonian olemassaoloa noin kahden vuoden iässä. Hän mainitsee tutkimiansa

poikien tuottamiksi muodoiksi muun muassa seuraavia yksikonsonanttisia ja -vokaalisia muotoja: [titi] 'lintu', [ikki] 'rikki', [tutu] 'tutti', [uppu] 'huppu' (yksikonsonanttisuus ja -vokaalisuus); [tännä] 'tänne', [tinni] 'sinne' (yksivokaalisuus); [tätti] 'takki', [mammu] 'sammuu, sammuttaa' (yksikonsonanttisuus). Samoin Toivaisen (1990) tutkimuksessa on esimerkkejä 1;9-ikäisen lapsen tuottamista harmonisista muodoista ([tättä] 'vettä', [kakki] 'kaksi'). Savinainen-Makkosen (2003) tutkimalla lapsella yksikonsonanttisuuden periaate ei ollut voimakas enää iässä 1;6, kun lapsi oli saavuttanut kahdenkymmenenviiden sanan vaiheen, ja hänen toisessa tapaustutkimuksessaan (1996, 1998) lapsen konsonanttiharmonia päättyi iässä 1;2-1;5. Tällä lapsella vokaaliharmoniaa esiintyi vain yksittäisissä kaikkein varhaisimmissa tuotoksissa.

Sananmuotojen fonotaksin harmonisuus näyttää siis kuuluvan normaalin kielenkehityksen alkuvaiheeseen, vaikkakin ajallinen variaatio on suurta. Kuitenkin pitkään kestävä harmonia voi olla merkki kielenkehityksen vaikeuksista. Nettelbladtin (1983, 144, 146-149) tutkimuksessa vaikeasti dysfonologisilla lapsilla harmoniarajoitukset väistyivät huomattavasti hitaammin kuin lievemmin dysfonologisilla lapsilla tai kielenkehitykseltään normaalilla lapsella. Vaikeasti dysfonologiset lapset pystyivät tuottamaan jo neljä- tai viisitavuisia sananmuotoja, mutta silti heillä oli harmoniarajoituksia erityisesti konsonanteissa. Samoin Leiwon ym. (2002) tutkimuksessa suomen kielen vokaaliharmonian omaksumisesta kielenkehitykseltään viivästyneiksi 2;0- ja 5;0-vuotiaina todetut lapset eivät tuottaneet iässä 2;6 suomen vokaaliharmonian mukaisia muotoja kuten ikäisensä yleensä, vaan he tuottivat erittäin vaikeasti tunnistettavia, jopa täydellistä vokaali- ja konsonanttiharmoniaa noudattavia, muotoja ([pyypy] 'pyörä', [pääpä], 'pöytä'). Leiwo ym. (2000, 110) pitävät systemaattisia vokaali- ja vokaaliharmoniavaikeuksia tässä iässä ilmeisenä kielenkehityksen riskioireena. Pitkittyessään voimakas harmonia voi vaikeuttaa puheen ymmärrettävyyttä, koska se esimerkiksi aiheuttaa muotojen homonymiaa⁶. Toisaalta homonymia ei välttämättä ole seurausta heikosta fonologiasta, sillä esimerkiksi Vihmanin (1981) mukaan homonymiaa voidaan pitää strategiana, jota jotkin lapset käyttävät aktiivisesti kielen omaksumisen varhaisvaiheessa.

Harmonian keston lisäksi variaatiota on havaittu myös harmonian määrässä. Vihmanin (1978, 291, 329) kuutta eri kieltä puhuvan kolmentoista lapsen tutkimuksessa täydellisen ja osittaisen konsonanttiharmonian yhteenlaskettu osuus lapsen sanastosta (sanastojen koko oli 109-364 sanaa) vaihteli kiinalaislapsen 1 %:sta englantilaislapsen 32 %:iin. Myös tietyn kielen omaksujien harmonian määrässä oli suuria eroja, vaikkakaan kaikissa kielissä variaatio ei ollut kovin suurta. Osin suurta määrällistä eroa voi selittää se, että tutkimuksessa mukana olleiden lasten aineistot oli kerätty hyvin eri-ikäisiltä lapsilta. Kaikkein nuorimman lapsen aineiston keräys oli alkanut iässä 0;7, kun taas pisimmillään aineistoa oli kerätty vielä 3;5-ikäisen lapsen puheesta. Bergin (1992) tapaustut-

⁶ Lapsen kielen homonymiasta on esitetty ristiriitaisia tulkintoja: Joidenkin tutkijoiden mielestä lapset pyrkivät välttämään homonymiaa, kun taas toisten mukaan lapset suosivat sitä. Toisten mielestä homonymia on seurausta erilaisista tuottamisrajoituksista, kun taas toisten mielestä se on lähinnä keino tuottaa mahdollisimman paljon sanoja. (Ks. yhteenveto eri näkökulmista Walley 1993, 309.)

kimuksessa 2;7-ikäisen saksaa omaksuvan lapsen puheessa noin 14 % tuotetuista sananmuodoista muuntui harmonisiksi.

Harmonian keston ja määrän lisäksi harmonioihin näyttää liittyvän myös laadullista variaatiota. Esimerkiksi Paterin (1997, 235) mukaan eri tutkimuksissa raportoidut konsonanttiharmoniat voivat olla rajoittuneita monin eri tavoin: harmoniaan liittyvä assimilaatio voi ilmetä vain yhteen suuntaan, se voi koskea vain koronaaleja, vain velaarit voivat toimia assimiloivina äänteinä ja harmonia on ehkä mahdollista vain tiettyjen vokaalien välisten konsonanttien kesken. Erilaisia tutkimustuloksia voivat selittää erilaiset tarkastelunäkökulmat. Harmoniaa voidaan tarkastella joko täydellisen tai osittaisen harmonian näkökulmista sekä myös assimilaatiovaikutuksen suunnan ja etäisyyden perusteella (ks. tarkemmin esim. Iivonen 1994, 49–50). Esimerkiksi harmoniaa voidaan pitää vain ei-verekkäisiin (non-adjacent) segmentteihin liittyvänä piirteenä (Berg 1992, 227).

Konsonanttien ääntämispaikkaharmonia on yleisempää kuin ääntämistapa- ja soinnillisuusharmonia (esim. Vihman 1978; Berg 1992, 227; Stoel-Gammon & Stemberger 1994, 70). Bernhardtin ja Stembergerin (1998, 557) mukaan harmonia on yleisempää sellaisten konsonanttien välillä, jotka jakavat jonkin piirteen. Esimerkiksi ääntämispaikkaharmonia voi rajoittua konsonantteihin, joihin liittyy ääntämistapapiirre [-jatkuva], eli esimerkiksi suomessa harmonia rajoittuisi Karlssonin (1982, 69) esittämän tulkinnan mukaan klusiileihin, nasaaleihin ja tremulanttiin /r/ (vrt. piirteen [±jatkuva] tulkinta Suomen (1996, 93) mukaan).

Sekä ääntämispaikkaa että -tapaa koskevissa konsonanttiharmonioissa esiintyy epäsymmetrisyyttä. Esimerkiksi englannissa dentaalin ja velaarin sisältävä tavoitemuoto *doggie* tuotetaan useammin velaareita sisältävässä muodossa [gagi] kuin dentaaleja sisältävässä muodossa [dadi] (Stoel-Gammon & Stemberger 1994, 64). Ääntämispaikkaharmonioista velaariharmonia onkin, ainakin englantia omaksuvilla lapsilla, hyvin yleinen (esim. Ingram 1974, 60; 1976, 37; Grunwell 1982; Pater 1997, 235–237). Myös labiaaliharmoniasta labiaalien ja velaariden välillä on raportoitu (Ingram 1976, 37). Ääntämistapaharmonioista on havaittu nasaaliharmoniaa ainakin puolivokaalien ja nasaalien (Dinnsen & O'Connor 2001) sekä klusiilien ja nasaalien välillä (Vihman 1978). Äänteiden assimilaation epäsymmetrisyys on johtanut oletuksiin erilaisista, osin ristiriitaisistakin assimilaatiohierarkioista (esim. Macken 1992, 263–264; Stoel-Gammon & Stemberger 1994, 64). Useimmiten englannin klusiileista on esitetty seuraava ääntämispaikkaan perustuva hierarkia: velaarit > labiaalit > dentaalit (esim. Ingram 1978, 149–150; Grunwell 1982, 215). Sen sijaan Gruttendenin (1978, 378–375) mukaan hierarkia olisi labiaali > velaarit > dentaali, ja myös Mackenin (1992, 263–264) mukaan labiaalit assimiloivat velaareja.

Yksi lähiaikojen laajimmista konsonanttien assimilaatiohierarkioita käsitelleistä lapsenkielen tutkimuksista on Stoel-Gammonin ja Stembergerin (1994) tutkimus, jossa selvitettiin ääntämispaikkaan ja -tapaan liittyviä harmonioita 51 englantilaislapsen aineistosta. Tutkimuksen tulokset olivat samansuuntaisia aiempien tutkimusten kanssa. Tutkimuksessa ääntämispaikkaan liittyvät harmoniat ilmenivät koko lapsiryhmän tasolla seuraavasti: velaarit ja labiaalit assimi-

loivat dentaalit⁷ merkitsevästi useammin kuin toisin päin. Labiaalien ja velaari-
en välillä ei ollut merkitsevää eroa. Ääntämistapaan liittyvät harmoniat ilmeni-
vät seuraavasti: oraaliset klusiilit assimiloituivat nasaaleiksi (nasaalisiksi klusi-
leiksi) tai frikatiiveiksi merkitsevästi useammin kuin toisin päin. Tutkimus
osoitti kuitenkin myös lasten yksilöllisyyden, sillä vastoin koko ryhmän tulok-
sia joidenkin lasten puheessa esimerkiksi velaari- ja dentaaliharmoniaa oli yhtä
paljon.

Suomalaistutkijoista Savinainen-Makkonen (1998, 66) on esittänyt aineis-
tonsa pohjalta assimilaatiohierarkian, jonka mukaan klusiilit assimiloivat muut
äännyhmät ja klusiilien keskinäinen järjestys on /k/ > /p/ > /t/. Myös Iivo-
sen (1993, 50) esittämä klusiilien keskinäinen järjestys on samanlainen:
/k/ assimiloii /p/:n ja /t/:n. Ääntämispaikkaan pohjautuva klusiilien keskinäi-
nen järjestys (/k/ > /p/ > /t/) on siis sama kuin Stoel-Gammonin ja
Stembergerin (1994) ja Ingramin (1978) ehdottama järjestys. Sen sijaan ääntämis-
tavan suomalaistulos (Savinainen-Makkonen 1998, 66) poikkeaa Vihmanin
(1978), Stoel-Gammonin ja Stembergerin (1994) sekä Dinnsenin (1998) tuloksis-
ta, joiden mukaan nasaaliharmonia on yleistä.

Kunnarin (2000) tutkimuksessa ei varsinaisesti käsitelty konsonantti- ja
vokaaliharmoniaa, sillä hän vertasi lasten tuottamien konsonanttifoneemien
frekvenssejä muun muassa tavoitemuotojen foneemifrekvensseihin. Warren
(2001) puolestaan on verrannut suomalaislasten ja -aikuisten puheaineistojen
perusteella frekventeimpiä konsonanttifoneemeita. Voidaan kuitenkin olettaa,
että lasten puheaineistossa jonkin foneemin tavoitemuotoja tai aikuisen puheai-
neistoa taajempi esiintyminen voi olla seurausta assimilaatiosta, substituutioista
ja muiden foneemien kadoista. Kunnarin (2000, 61–62) tutkimuksessa viimeisen
tutkimusvaiheen, kahdenkymmenenviiden sanan vaiheen (noin iässä 14–23 kk),
tulokset olivat ääntämispaikkaan liittyvän assimilaatiohierarkian velaarit > la-
biaalit > dentaalit mukaisia, eli velaareja ja labiaaleja tuotettiin tavoitemuotoja
enemmän ja dentaaleja tavoitemuotoja vähemmän. Warrenin (2001, 192, 213)
tutkimuksessa puolestaan velaari /k/ oli yleisempi lasten puheessa kuin aikuis-
ten, mikä viittaa sen suosimiseen. Lasten kuusi frekventeintä konsonantti-
foneemia olivat /n, t, k, l, s, p, m/, kun taas aikuisten puheessa frekventeim-
mät olivat /t, s, l, n, k, m, p/.

Ääntämistavan näkökulmasta tarkasteltuna Kunnarin (2000, 63) tutkimuk-
sen mukaan klusiilit olivat koko ajan yleisempiä lasten puheessa kuin tavoite-
muodoissa, mikä viittaa klusiilien toimimiseen assimiloivina äänteinä ja mui-
den äänneiden substituutteina. Nasaalien määrä puolestaan oli suurempi lasten
tuotoksissa kahdessa ensimmäisessä tutkimusvaiheessa, kun taas viimeisessä
vaiheessa lapset tuottivat nasaaleja vähemmän kuin tavoitemuodoissa oli. Fri-
katiiveja ja likvidoituja lapset tuottivat koko ajan paljon vähemmän kuin tavoite-
muodoissa oli, joten nämä äänneet ovat Kunnarinkin aineiston perusteella alttiita
assimilaatioille ja ovat myös mahdollisia substituution kohteita. Puolivokaa-
leita lapset tuottivat hiukan enemmän kahdessa ensimmäisessä tutkimusvai-

⁷ Tarkkaan ottaen Stoel-Gammon ja Stemberger (1994) käyttävät dentaalien sijasta ni-
mitystä alveolaarit.

heessa, ja puolestaan viimeisessä tutkimusvaiheessa tuotettujen puolivokaalien määrä oli hiukan pienempi kuin tavoitemuotojen puolivokaalien määrä. Warrenin (2001, 192, 213) esittämien frenkvenssien perusteella nasaali /n/ näyttäisi olevan yleisempi lasten puheessa kuin aikuisten, mikä viittäisi nasaalien toimimiseen assimiloivina äänteinä tai muiden äänneiden substituutteina. Tätä tulosta voi pitää vastakkaisena Savinainen-Makkosen (1998, 66) tutkimustulokselle, jonka mukaan klusiilit assimiloivat muut äänneryhmät.

Harmonian epäsymmetrisyydelle on esitetty erilaisia selityksiä. Mackenin (1992, 263) mukaan omaksumisen yhteydessä harmonian suunta määräytyy sen mukaan, kiinnittääkö lapsi tyypillisesti huomionsa sanan alkuun (initial position focuser) vai sanan loppuun (final position focuser). Toisaalta vajaamäärittelyteorioiden⁸ (ks. esim. Archangeli 1988; Bernhardt 1992, 271–273; Stoel-Gammon & Stemberger 1994; Bernhardt & Stoel-Gammon 1997; Dinnsen 1997; Bernhardt & Stemberger 1998, 125–130) mukaan assimilaation suunta määräytyy äänneiden tunnusmerkkisyyden perusteella: tunnusmerkkisemmät äänneet assimiloivat tunnusmerkittömämpiä äänneitä. Tämä selittäisi assimilaatiohierarkian velaarit > labiaalit > dentaalit, sillä teoriassa pidetään dentaalista ääntämispaikkaa tunnusmerkittömänä, kun taas velaarit ja labiaalit ovat tunnusmerkkisiä. Lisäksi on havaittu, että tunnusmerkittömän ja tunnusmerkkisen ääntämispaikan sisältävien konsonanttien välinen assimilaatio on yleisempää kuin kahden yhtä tunnusmerkkisen äänneen assimilaatio (Stoel-Gammon & Stemberger 1994). Optimaaliteoriassa⁹ taas assimilaation suunnan selitetään määräytyvän kielisysteemissä olevien universaalien rajoitusten välisen järjestyksen perusteella (Bernhardt & Stemberger 1998, 242; McCarthy 2002, 134).

Assimilaation epäsymmetrisyyttä on selitetty varsinkin harmoniatutkimusten alkuvaiheessa myös muun muassa äänneiden omaksumisjärjestyksen ja äänneiden esiintymisfrekvenssien avulla (ks. yhteenveto eri tutkimuksista Stoel-Gammon & Stemberger 1994). Tosin melko pian havaittiin, että omaksumisjärjestys ei näytä selittävän assimilaatioiden suuntaa (Gruttenden 1978, 375; Locke 1983, 67–68). Suomalaistutkimustenkaan mukaan omaksumisjärjestys ei selitä klusiilien assimilaatiojärjestystä /k/ > /p/ > /t/, sillä /t/ ja /k/ omaksutaan yleensä /p/:tä¹⁰ aiemmin (ks. yhteenveto tutkimuksista Kunnari & Savinainen-Makkonen 2004a, 82). Vaikka äänneiden esiintymisfrekvenssit eivät näytä vaikuttavan harmonian epäsymmetrisyyteen yleensä, niin tietynlaisissa äänneiden kombinaatioissa ja joidenkin yksilöiden puheessa (Berg 1992, 235) on havaittu äänneiden esiintymisfrekvenssien vaikutusta. Vajaamäärittelyteorian pohjalta Bernhardt ja Stemberger (1998, 134–135) olettavat, että foneemin esiintymisfrekvenssi vaikuttaa silloin, kun tavoitemuodon foneemit ovat yhtä tunnusmerkkisiä, jolloin pienempifrekvenssinen foneemi assimiloituu. Esimerkiksi englannissa labiaalinen ja velaarinen välisessä assimilaatiossa toteutuisi pienempifrekvenssinen velaarinen (Bernhardt & Stemberger 1998, 129, 174; Bernhardt & Stoel-Gammon 1997). Toisaalta yhtä tunnusmerkkisten foneemien väliltä ei ole

⁸ Vajaamäärittelyteoriaa on esitelty tarkemmin luvussa 3.1.

⁹ Optimaaliteoriaa on esitelty tarkemmin luvussa 3.2.

¹⁰ Iivosen (1993, 64–65) E-pojalla järjestys oli /t/, /p/, /k/.

löytynyt johdomukaisesti selvää epäsymmetrisyyttä, vaan esimerkiksi Stoel-Gammonin ja Stembergerin (1994) tutkimuksessa labiaalit assimiloituivat velaariksi lähes yhtä usein kuin velaarit labiaaleiksi.

Harmoniat voivat johtua joko koko sanarakenteen yksinkertaistamispyrkimyksestä eli siitä, että tietynlaisten foneemien yhdistelmät eivät vielä onnistu (Gruttenden 1978, 375; Grunwell 1982, 215–216; Leonard & Leonard 1985, 115–117; Iivonen 1993, 50), tai varsinkin kielenkehityksen alkuvaiheessa foneemiparadigman suppeudesta (Berg 1992, 227; Savinainen-Makkonen 2003). Harmonian esiintymiseen vaikuttanee myös se, että foneemin omaksuminen näyttää riippuvan sana-asemasta – esimerkiksi suomalaislapsilla sanansisäinen konsonanttiparadigma on yleensä sananalkuista suurempi (Kunnari 2003b, 201; Kunnari, Savinainen-Makkonen & Paavola 2006, 75). Harmonioissa olisi kyse sananmuodon fonotaksin yksinkertaistumisesta silloin kun yhdessä sanassa muuntuneet konsonantit voivat toteutua muissa konteksteissa. Esimerkiksi lapsen puheessa voi toteutua velaariharmonia muodossa [gog] *dog* 'koira', kun taas sanoissa, joissa alveolaari ei edellä velaarua, alveolaari tuotetaan oikein, [do] *door* 'ovi' (Grunwell 1982, 215–216). Voidaan ajatella, että tällaisen yksinkertaistamisen syynä on jokin syntagmaattinen foneemien yhdistämiseen liittyvä rajoitus. On mahdollista, että kaksivuotiaiden harmonioissa on useimmiten kyse koko sanan fonotaksin yksinkertaistumisesta, sillä eri kielistä saatujen tulosten mukaan kaksivuotiaan konsonanttiparadigma on keskimäärin jo melko suuri ja lähes aikuismainen, sillä se sisältää kaikki keskeiset konsonanttien ääntämistavat ja -paikat (ks. yhteenvetoa tutkimuksista Kunnari, Savinainen-Makkonen & Paavola 2006, 73). Suomalaistutkimuksista Kunnarin (2000, 72; ks. myös Kunnari 2003a, 2003b) tutkimuksen lapset käyttivät kaikkia pää-ääntämispaikkoja (labiaalinen, dentaalinen, velaarinen) viidentoista sanan kaudesta (noin iästä 13,1–22,2 kk) lähtien ja ääntämistavalta suosituimmat äänteet olivat klusiilit ja nasaalit ja sananalkuisessa asemassa myös jotkin frikatiivit ja likvidat. Samoin Toivaisen (1990) tutkimuksen lapsen puheessa esiintyivät ainakin kaikki eripaikkaiset klusiilit kahden vuoden ikään mennessä. Myös Warrenin (2001) tutkimuksen taajimmin esiintyvien konsonanttifoneemien joukkoon kuului konsonanttien pää-ääntämispaikkojen edustajia. Toisaalta paradigmojen yksilöllinen variaatio on suurta, sillä esimerkiksi 24 kaksivuotiaan suomalaislapsen konsonanttiinventaarien vertailu osoitti, että heikoin lapsi tuotti muutaman marginaalisen konsonantin, kun taas edistynein käytti 15:tä erilaista konsonanttia (Kunnari ym. 2006, 73).

Useissa lapsen kielen tutkimuksissa, kuten edelläkin esitellyissä, harmonian epäsymmetrisyys tarkoittaa oikeastaan assimilaation epäsymmetrisyyttä, sillä tutkimuksissa on usein käsitelty vain assimilaation avulla harmoniseksi muuntuneita sananmuotoja. Tässä tutkimuksessa käytetty rajoitusnäkökulma¹¹ on laajempi, jolloin analyysissä ovat mukana kaikki yksikonsonanttiset ja -vokaaliset sanamuodot huolimatta siitä, millaisen fonologisen prosessin avulla ne ovat syntyneet. Assimiloituneiden muotojen lisäksi (esim. [pippui], [tittui] 'tippui') harmonisia muotoja voi syntyä myös omissa ([ippui] 'tippui') tai

¹¹ Työn optimaaliteoreettista rajoitusnäkökulmaa on esitelty tarkemmin luvussa 3.2.

substituution ([kikkui] 'tippui') avulla. Tyypillisesti lapsenkielen tutkimuksissa ei juuri ole analysoitu fonologisia prosesseja sinänsä, esimerkiksi niiden suhdetta toisiinsa, vaan huomio on kiinnittynyt siihen, minkä prosessin avulla lapsen tietty tuotos on syntynyt. Esimerkiksi jotkin prosessit voivat olla tyypillisempiä tiettyjen äänteiden yhteydessä. Stoel-Gammonin ja Stembergerin (1994) harmoniatutkimuksen mukaan tunnusmerkkiset äänteet toimivat useimmiten assimilaatiossa assimiloivina äänteinä, kun taas substituutioissa korvaavana ääntenä toimi useimmiten tunnusmerkitön äänne.

Fonologisissa prosesseissa voi olla myös kielikohtaisia eroja. Suomen kielessä sanan ensimmäisen konsonantin kato näyttää olevan hyvin tavallinen ilmiö (Kunnari 2000, 2003a, 2003b; Savinainen-Makkonen 2000b; Turunen 2003), kun taas esimerkiksi englannissa se on hyvin harvinainen (esim. Bernhardt & Stemberger 1998, 371) ja sitä on pidetty normaalista kielenkehityksestä poikkeava piirteenä (esim. Howell & Dean 1994). Kuitenkaan aiemmissa tutkimuksissa sanan ensimmäisen konsonantin katoa ei ole käsitelty sanarakenteen harmonisuuden näkökulmasta, vaan huomio on kiinnitetty "vain" ensimmäisen konsonantin toteutumiseen. Tosin Savinainen-Makkonen (2003, 193) on todennut tapaustutkimuksensa (Joel 1;2-1;6) perusteella, että lapsi näyttää tuottavan sellaisen tavoitemuodon, joka sisältää lapsen paradigmaan kuulumattoman alkukonsonantin, pikemmin alkukonsonantin omission kuin assimilaation avulla (esimerkiksi *loppu* -> [oppu], ei [poppu]).

On mahdollista, että erilaiset fonologiset prosessit esiintyvät fonotaktisesti erilaisissa sanoissa, sillä esimerkiksi sijaispidennys näyttäisi liittyvän lähinnä konsonanttiyhtymien yksinkertaistumiseen, joiden korrekta tuottoa pidetään yhtenä viimeisimmistä fonologisen kehityksen kehitystapahtumista (Iivonen 1996a, 70). Turusen (2003, 106) tutkimuksessa 2;6-vuotiaiden lasten tyypillinen tuotos *porkkana*-sanasta oli /rkk/-konsonanttiyhtymän ensimmäisen segmentin korvaaminen vokaalilla ([puukkana, pookkala]. Savinainen-Makkonen ja Kunnarin (2003, 105) mukaan sijaispidennys näyttäisi liittyvän erityisesti likvidayhtymiin, mutta sitä voi esiintyä myös muissa yhtymissä tai pitkistä yksinäiskonsonanteista ainakin /r/:ssä ja /l/:ssä ([hyyä] 'hyrrä'; [paa] 'pallo'). Edellisissä esimerkeissä sijaispidennyksen avulla on tuotettu yksikonsonanttinen sana. Tutkimuksissa ei näytä raportoidun muodoista, joissa sanan ensimmäisen konsonantin vokaaliutumisen tuottaisi yksikonsonanttisen sanan, kuten hypoteettisessa muodossa [aalle] 'nalle'.

Assimilaation, omission ja substituution lisäksi myös reduplikaatio (esim. Ingram 1976, 31; Ferguson 1983) on mahdollinen prosessi, joka aiheuttaa harmoniaa (esim. [vivi] 'vihreä' E-poika 2;3-2;4 Iivonen 1996a). Reduplikaatio voi kuitenkin olla seurausta ylemmän tason sana- ja tavarakenteen rajoituksista, ei välttämättä äänteiden piirteisiin liittyvistä harmoniarajoituksista. Voidaan ajatella, että harmoniarajoitusten kaikkein tiukin vaihe eli yksikonsonanttisuuden ja -vokaalisuuden vaihe (esim. [papa] 'lapaset' Melina 1;5 Savinainen-Makkonen 2000c, 217) noudattaa myös tavuharmoniaa (esim. Nettelbladt 1983), jolloin sananmuoto on syntynyt reduplikaation avulla. Jos oletamme sanan olevan fonologisen kehityksen varhaisyksikkö ja sanarakenteen kehityksen etenevän suuremmista yksiköistä pienempiin (holistisista sanoista tavuihin, seg-

mentteihin ja lopulta piirteisiin) (esim. Ferguson & Farwell 1975; Ferguson 1978; Ingram 1978; Nettelbladt 1983, 19–20; Menn & Stoel-Gammon 1995, 345; vrt. Ingram 1989, 394), niin reduplikaatio voi olla siirtymävaiheen strategia ja osoittaa siirtymistä sanasta pienempiin fonologisiin yksiköihin. Siirtymän jälkeen lapsen tuottamat sanat eivät siis enää mukaudu sana- tai tavutasoisten rajoitusten mukaan, vaan ne mukautuvat erilaisten äänteitä koskevien yhdistelmärajoi- tusten mukaan.

Tämän tutkimuksen rajoitusnäkökulman mukaan erilaiset fonologiset prosessit siis muuntavat sananmuotoja harmonisiksi. Tämän lisäksi on vielä mahdollista, että lapset käyttävät sananmuotojen tuottamisessa erilaisia välttämis- ja suosimisstrategioita. Harmonioiden yhteydessä ei ole tehty kovin systemaattisia selvityksiä siitä, käyttävätkö lapset suosimis- tai välttämistrategioita. Fergusonin (1978) mukaan lapsilla saattaa olla hyvin erilaisia sanamalleja (unique reduction devices), joihin he muokkaavat aikuismallisia sanamuotojaan. Esimerkiksi lapsi voi yrittää tuottaa ainoastaan sanoja, jotka ovat muodoltaan KVKV ja jotka loppuvat *ie/y*, kuten *doggie, mommy, daddy*, kun taas toinen lapsi tuottaa KV(K)-tyyppisiä sanoja, kuten *see, that/there, juice, no, hi* (Ferguson 1978, 284). Matthein (1989, 44) tutkiman lapsen sanasto oli iässä 1;3-2;0 rajoittunut lähes täysin sellaisiin tavoitemuotoihin, jotka alkoivat lapsen konsonanttipara- digmaan kuuluvalla konsonantilla. Uuden konsonantin ilmaantuessa lapsen sanastoon alkoi ilmaantua nopeasti sanoja, jotka alkoivat tällä konsonantilla. Myös suomalaistutkimuksissa on tehty samantyyppisiä huomioita. Itkosen (1977, 281, 284–285) tutkima lapsi tuntui käyttävän sellaisia /a/- tai /ä/-sanoja, joissa /t/:n jäljessä toteutui /ä/ ([tänne]) ja /k/:n jäljessä /a/ ([kakka]), mutta välttävän näistä poikkeavia muotoja ([takki], [käpy]). Lisäksi lapsi ei korvannut /e/:tä millään, vaan ”oli yksinkertaisesti käyttämättä niitä sanoja, joissa aikuis- silla on e”. Poikkeuksena tästä olivat vain assimiloimalla tuotetut muodot [tin- ni] ’sinne’ ja [tännä] ’tänne’. Savinainen-Makkosen (1996, 124, alun perin Savi- nainen 1988, 75) tutkima kaksivuotias lapsi vaihtoi /r/:n sisältävän sanan toi- seen kielenkehityksen vaiheessa, jossa lapsi ei vielä osannut kunnolla /r/:ää.

tutkija:	entäs toi
M-tyttö:	puçe/ puçelo ’pusero’ (vastaa epävarman tuntuisesti)
tutkija:	mikä se oli
M-tyttö:	paita (vastaa varman tuntuisesti).

Lisäksi Savinainen-Makkosen (1996, 1998) tutkima lapsi tuntui poimivan ai- kuiskielestä sanoja, jotka alkoivat /k/:lla. Sen sijaan Kunnari (2000, 66) on esit- tänyt, että lapset eivät näytä välttelevän vähän tuotettuja äänteitä, lähinnä frika- tiiveja ja likvidoituja, sisältäviä sananmuotoja, vaan he muuntavat sanoja joko omission tai assimilaation avulla. Tämä viittaa yksikölliseen variaatioon: joille- kin lapsille välttäminen on tyypillisempää kuin toisille lapsille.

3 SANAN PITUUDEN JA FONOTAKSIN KUVAUSTAVAT

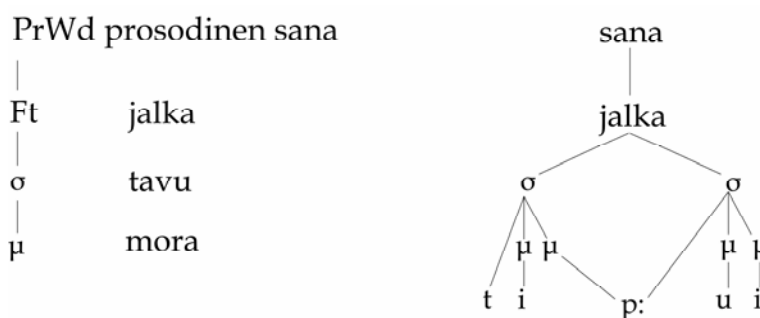
3.1 Autosegmentaalinen kuvaus

Tässä työssä lasten fonologisen kehityksen arviointi perustuu autosegmentaaliseen fonologiaan (myös nonlinearinen, multilineaarinen fonologia, ks. eri termeistä Bernhardt & Stemberger 1998, 75; Suomi 1996, 151–152), jossa fonologiset elementit kuvataan hierarkkisesti omilla itsenäisillä kerroksillaan (esim. Goldsmith 1990; Menn & Stoel-Gammon 1995, 354–356; Vihman 1996, 38–42; Suomi 1996, 150–160). Tarkastelen sanatasolla sananmuotojen pituuden rajoittumista prosodisen minimisanan (jalan) mittaiseksi ja fonotaksin tasolla fonotaksin harmoniaa eli sanan foneemien fonologisten piirteiden rajoittumista siten, että sana on yksikonsonanttinen ja -vokaalinen ($K_1V_1K_1V_1$, K_1VK_1V , KV_1KV_1). Lisäksi selvitän fonotaksin tasolla kaksi ääntämispaikaltaan erilaista konsonanttia sisältävien sananmuotojen rajoittumista ääntämispaikaltaan yksipaikkaisiksi. Puheen ymmärrettävyys liittyy näihin tutkimuskohteisiin siten, että kaikkein yksinkertaisimpien rakenteiden, yksi- tai kaksitavuisten sekä yksikonsonanttisten että -vokaalisten muotojen, voidaan olettaa olevan kuulijalle usein vaikeasti ymmärrettäviä, jopa tavoitemuodoltaan tunnistamattomia. Puheen ymmärrettävyyden variaation lisäksi selvitänkin vaikeasti ymmärrettävän puheen rakennetta – millaiset sananmuodot ovat kuulijalle vaikeasti ymmärrettäviä. Analysoin vaikeasti ymmärrettävien sananmuotojen pituutta ja fonotaksin yksinkertaisuutta. Seuraavassa esittelen autosegmentaalista fonologiaa yleisesti sanan pituuden ja fonotaksin kehitykseen soveltaen. Luvussa 5 esittelen yksityiskohtaisemmin tässä tutkimuksessa oletetun sanan pituuden ja fonotaksin kehityksen, joka luo perustan lasten fonologisen kehityksen arvioinnille.

Varhaisen generatiivisen teorian lineaariseen kuvaustapaan verrattuna autosegmentaalisen hierarkkisen kuvaustavan etuina pidetään muun muassa sitä, että sen avulla voidaan kuvata useampia erilaisia elementtien välisiä suhteita kuin lineaarisen kuvaustavan yksi yhteen -periaatteen avulla. Hierarkkinen kuvaustapa havainnollistaa sitä, että fonologiset prosessit eivät vaikuta foneemin

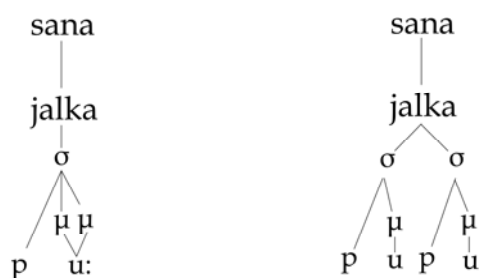
kaikkiin piirteisiin vaan vain tiettyyn piirteeseen tai piirreryhmään. (Dinnsen 1997, 78–79; Bernhardt & Stemberger 1998, 76–82.) Juuri hierarkkisuutensa vuoksi autosegmentaalinen kuvaustapa on hyvin sopiva kehityksellisten ilmiöiden, kuten harmonioiden ja kanonisten muotojen, kuvaukseen (Vihman 1996, 39; Menn & Stoel-Gammon 1995, 354), sillä kehittyvän systeemin kuvauksessa kerrosten autonomisuus mahdollistaa toisista kerroksista riippumattoman kehityksen kuvauksen (Bernhardt 1992, 266–286; ks. myös Bernhardt & Stoel-Gammon 1994). Tyypillisesti lapsenkielen tutkimuksissa on käytetty kahta toisistaan riippumatonta kerrosta: prosodista (prosodic tier) ja segmentaalista kerrosta (segmental tier).

Sanan prosodista kerrosta kuvataan prosodisen hierarkian avulla (esim. Bernhardt 1992, 266; Bernhardt & Stemberger 1998; Kager 1999, 146). Sen mukaan sanan ajatellaan koostuvan jaloista, jalkojen puolestaan tavuista ja tavujen morista (ks. kuvio 1). Minimaalisimmillaan ylemmän elementin on koostuttava vähintään yhdestä alemmasta elementistä.



KUVIO 1 Sanan prosodinen hierarkia ja *tippui*-sanon autosegmentaalinen kuvaus

Jalkojen taso kuvaa kielen painosysteemiä: jalka on kielen pienin rytmisyksikkö (esim. Kager 1999, 142, 147). Se organisoii tavut joko painollinen–painoton-jaksoihin (trokee) tai painoton–painollinen-jaksoihin (jambi). Sanarakenteen tunnusmerkitön muoto eli sanan minimaalinen koko, ns. prosodinen minimisana, on määritelty jalan avulla. Eri kielissä minimaalinen sana näyttää muodostuvan yhdestä kaksijakoisesta jalasta, joka koostuu joko kahdesta yksimoraisesta tavusta tai yhdestä kaksimoraisesta tavusta (esim. Kager 1999, 143–144; Bernhardt & Stemberger 1998, 121). Edellä esitettyyn prosodiseen hierarkiaan sovellettuna tämä tarkoittaa sitä, että jokaisen sanan täytyy sisältää vähintään yksi tavujen tai morien tasolla kaksijakoinen jalka. Suomen kielessä prosodinen minimisana voi toteutua sekä morien että tavujen tasolla. Kuviossa 2 on esitetty sanat *puu* ja *pupu* esimerkkeinä prosodisista minimisanoista.



KUVIO 2 Prosodisen minimisanan toteutumismahdollisuudet suomen kielessä esimerkkisanojen *puu* ja *pupu* avulla kuvattuna

Tavun rakenteen esittäminen morien¹² avulla tuo esille tavun laajuuden, pituuden (esim. Bernhardt 1994, 157; Kager 1999, 147). Mora koostuu sonantista ja siitä seuraavista samaan tavuun kuuluvista segmenteistä. Lyhyet tavut sisältävät siis yhden moran (/pu/) ja pitkät tavut kaksi moraa (/puu/). Suomen kielen kuvauksessa on perinteisesti käytetty myös kolmimoraisuus-termiä kaikkein pisimpien perustavujen¹³ – (K)VVK, (K)VKK – yhteydessä (Karlsson 1982, 134). Tavun tunnusmerkittömänä muotona pidetään konsonanttialkuista, yksimoraista KV-rakennetta (esim. Karlsson 1982, 134–135; Bernhardt & Stemberger 1998, 368–370; Tesar & Smolensky 1998, 230–23; Kager 1999, 92–98).

Tämän työn kannalta sanarakenteen prosodisesta hierarkiasta on keskeistä sanan oletettu tunnusmerkitön muoto eli prosodinen minimisana, joka lapsen kielenkehityksen alkuvaiheessa näyttää olevan maksimaalinen sanan pituus, jonka lapsi pystyy tuottamaan (ks. luku 2.2). Työn perusidea sanatasolla on tutkia, vaikuttaako pyrkimys prosodiseen minimisanaan sananmuotojen tavoitteluun ja tuottamiseen eli missä määrin lapset tavoittelevat prosodisen minimisanan mittaisia sananmuotoja ja rajoittuvatko kaksivuotiaiden lasten tuottamat sananmuodot prosodisen minimisanan mittaisiksi, ja jos rajoittuvat, niin missä määrin ja miten.

Demuth (1995, 1996; ks. myös Ingram 1999; Pater 1997; Salidis & Johnson 1997) on luonut prosodiseen minimisanaan perustuvan mallin sanarakenteen kehityksestä (ks. kuvio 3), johon hän on soveltanut informaalisti optimaaliteoreettista näkemystä lapsen kielioppiin kuuluvista rajoituksista ja rajoitusten kilpailusta (Demuth 1995). Mallin perusidea on se, että sanarakenne kehittyy prosodisesti yksinkertaisesta ydintavusta (KV) yhden kaksijakoisen jalan sisältävän prosodisen minimisanan (esim. KVV, KVKV) kautta vähitellen kohti fonologista sanaa, jossa toteutuvat ekstrametriset tavut (esim. KVKKVKV).

¹² Moran lisäksi tavun rakenteen kuvauksessa on olemassa myös muita mahdollisuuksia, ns. alku-riimi-rakenne (ks. esim. Ingram 1999, 76; Bernhardt & Stemberger 1998, 112; Bernhardt 1992, 264–265; 1994, 154–157) ja kuvaus skeletaalisien kerroksen avulla (esim. Bernhardt 1994, 152–154, Bernhardt & Stemberger 1998; Goldsmith 1990, 48–50, 280).

¹³ Myös marginaalinen nelimorainen tavu on mahdollinen, esim. Suort.ta.nen (Karlsson 1982, 134).

Vaihe 1. Ydintavut (KV)

Vaihe 2. Minimaalinen sana / Kaksijakoinen jalka

a. Ydintavurakenne – (K)VKV

b. Umpitavu – (K)VK

c. Pitkä tavu – (K)VV

Vaihe 3. Painollinen jalka

a. Yksi painollinen jalka sanassa

b. Kaksi jalkaa sanassa

Vaihe 4. Fonologiset sanat

KUVIO 3 Demuthin (1995, 1996) malli sanarakenteen kehityksestä

Mallin mukaan ydintavuvaiheessa sana on prosodisesti yksinkertaisimmillaan: se koostuu yhdestä jalasta, joka koostuu puolestaan yhdestä tavusta ja tavu yhdestä morasta. Demuthin (1995) mukaan lapsi ei erottele ydintavuvaiheessa vokaalin pituutta, joten siinä voi esiintyä variaatiota. Esimerkiksi sanasta *juice* 'mehu' lapsi voi tuottaa muodot [du] tai [du:]. Vaihe 2, minimaalisen sanan vaihe, perustuu oletukseen prosodisesta minimisanasta, joka sisältää enintään yhden kaksijakoisen jalan, jolloin jalka voi rakentua joko kahdesta tavusta tai yhdestä kaksimoraisesta tavusta. Kolmannen vaiheen lopussa (vaihe 3.b) lapset alkavat tuottaa sananmuotoja, jotka ovat yhtä kaksijakoista jalkaa suurempia, mutta joissa jokaisen tavun täytyy kuulua jalkaan. Tällöin esimerkiksi muodosta *motorbike* 'moottoripyörä' lapsi voi tuottaa muodon [ˈmu:gəga:baik]. Vasta viimeisessä vaiheessa (vaihe 4.) mahdollistuvat ekstrametriset tavut. Esimerkiksi lapsi tuottaa muodosta *tomato* 'tomaatti' muodon [dəˈma:do] tai muodosta *motorbike* 'moottoripyörä' muodon [ˈmotərbaik].

Demuthin (1995, 1996, 177) mallissa tuotosten variaatiota kuvataan eri tasojen välisen tai yksittäisen tason sisäisen kilpailun avulla. Esimerkiksi varhaisen sanojen pituuden variaatiota selitetään kaksitahtisen jalan toteutumismahdollisuuksien avulla, eli jalka voi toteutua joko morien tai tavujen tasolla. Lisäksi lapsi voi pyrkiä prosodisen rakenteen säilyttämiseen sanan segmentaalisen rakenteen kustannuksella, jolloin hän voi tuottaa esimerkiksi tavoitemuodosta *bal* 'pallo' muodot [pav], [bo:], [bau] (ks. myös Ingramin 1978 esimerkki samantyyppisestä variaatiosta). Prosodisen tason suosimista segmentaalisen tason kustannuksella osoittaa myös reduplikaation käyttö. Joissakin tutkimuksissa on osoitettu, että melko vanhakin lapsi pyrkii fonotaksia (ja myös tavurakennetta) yksinkertaistavan reduplikaation avulla säilyttämään sanan pituuden (Ingram 1978, 144–145, 151; Vihman 1978, 1996; Ferguson 1983, 241), vaikka reduplikaatiota on pidetty varhaisena prosessina, jota esiintyy lapsen kielessä lähinnä 50 ensimmäisen sanan aikana (Ingram 1976, 31). Esimerkiksi Vihmanin (1978, 1996, 224) tutkimuksessa vironkielinen Virve käytti tavoitemuodon pituuden säilyttämiseen muutamia KV-tavuja (esim. /ni/ [ˈpa:nini] 'banaani', [ˈnonini] *joonista* 'piirtää', /su/ [ˈmasusu] *magustoit* 'jälkiruoka').

Reduplikaatiota on käsitelty myös suomalaistutkimuksissa. Savinainen-Makkosen (2000c, 217) tutkimuksessa reduplikaatio oli ylipäänsä käytetty stra-

tegia ensimmäisissä sanoissa (esim. Melina 1;5 [papa] 'lapaset'), mutta tavoite-
muodon pituuden ylläpitämiseksi sitä käytettiin hyvin vähän (esim. Antti 1;7
[panini], [paanini] 'banaani'). Savinainen-Makkosen (2000c, 214) tutkimista
kuudesta lapsesta yhdellä oli iässä 1;7–1:9 periodi, jolloin hän tuotti reduplika-
tiivisia kaksitavuistumia (esim. [kaka] 'takana',) ja tarkemmin tunnistamatto-
man vokaalin kanssa tuotettuja kaksitavuja (esim. [Vna] 'omena'), jonka jälkeen
lapsi tuotti kolmitavut useimmiten kolmitavuina ja äänteiltään tunnistettavam-
pina. Kuitenkin Savinainen-Makkosen ja Kunnarin (2004, 103) mukaan suoma-
laisaineistoissa esiintyy runsaasti esimerkkejä pitkistä sanoista ([kottiti] 'trakto-
ri', [appeppee] 'appelsiini'), jotka on tuotettu reduplikaation avulla. He oletta-
vat, että reduplikaatio säilyy pitkissä sanoissa pitempään kuin lyhyissä sanois-
sa, koska pitkät sanat "ovat lapsille haasteellisia".

Turusen (2003, 128) tutkimuksessa eri tasojen välinen kilpailu näkyi siten,
että joissakin kaksitavuisiksi lyhentyneissä kolmitavuisissa toteutui äännetason fo-
neemi aikuismallin mukaisesti ennen sanan prosodisen rakenteen toteutumista.
Esimerkiksi lapsi tuotti *porkkana*-tavoitemuodosta muodon [porkka]. Saman ta-
son sisäinen kilpailu näkyi puolestaan siten, että *aurinko*-tavoitemuodosta näytti
fonotaksin tasolla toteutuvan joko konsonanttiyhtymä ([alinjo]) tai diftongi
([auliko]). Autosegmentaalinen tarkastelu siis kuvaa tuotosten variaatiota kat-
tavammin kuin SW-malli, johon perustuvissa tutkimuksissa on jouduttu yleens-
sä vain toteamaan, että tietty osa sanoista ei mukautunut malliin tai sanoista
esiintyi malliin sopimattomia variaatioita.

Muun muassa Salidis ja Johnson (1997), Ingram (1999) sekä Kehoe (2000) ja
Suomessa Turunen (2003) ovat analysoineet tutkimusaineistojaan Demuthin
mallin pohjalta. Salidisin ja Johnsonin (1997, 16–17) yhden lapsen tapaustutki-
muksessa lapsen tuottamat sananmuodot olivat prosodisen minimisanan mit-
taisia ikään 1;5 asti. Tosin tuona aikana lapsi tuotti lähes yksinomaan yksitavui-
sia muotoja eikä kaksitavuisia minimisanoja, eli monitavuiset tavoitemuodot
typistyivät useimmiten yksitavuisiksi kuin kaksitavuisiksi.

Ingram (1999) on analysoinut yhden englanninkielisen lapsen kolmen-
kymmenen ensimmäisen sanan aineistoa Demuthin mallin mukaan. Lap-
sen sanoista muotoa KV oli kahdeksan sanaa, muotoa KVV kymmenen, muotoa
KVK neljä ja muotoa KVKV kaksi. Mallista poikkeavan yhtenäisen ryhmän
muodostivat kaksimoraisen ensitavun sisältävät KVVKV-sanat. Aineiston pe-
rusteella Ingram ehdottaakin kaksitavuisiksi minimisanaksi myös muotoa
KVVKV, jossa ensimmäinen tavu on kaksimorainen. Myös Demuthin (1996,
177) mukaan tällainen kaksijakoinen jalka on mahdollinen.

KVVKV-sanojen rinnalla minimisanana voisi myös pitää rakennetta
(K)VKVV. Suomen kielessä rakenne (K)VKVV on mielenkiintoinen, koska se si-
sältää painon ja pituuden välisen ristiriidan: painoton tavu on pitkä (ks. Turu-
nen 2003). Turusen (2003, 81) tutkimuksessa *avain*-sanan painottoman pitkän
tavun tuottaminen oli lapsille iässä 2;6 melko vaikeaa: verrokkien painottomista
pitkistä tavuista noin 12 % lyhentyi KV-tavuksi, dysleksiariskilasten tavuista
24 % ja hitaasti puhumaan oppivien lasten (late talkers) tavuista 60 %.

Kehoen (2000, 35–38, 41–47, 61) mukaan edellä esitellyn Demuthin mallin
mukainen sanan prosodinen kehitys näyttää toimivan joillakin lapsilla aivan

kielenkehityksen alkuvaiheessa (vaiheet 1 ja 2). Sen sijaan myöhemmässä kehityksessä (vaihe 3) hän pitää syötöksen ja tuotoksen painosuhteiden vastaavuuden lisääntymistä lasten tuottamien muuntuneiden muotojen selittäjänä. Englantilaislapsilla tämä vaihe näyttää alkavan noin kahden vuoden tienoilla.

Syötöksen ja tuotoksen painosuhteiden vastaavuuden lisääntymisestä on englannin kielen pohjalta esitetty seuraavaa: Jo prosodisen rajoituksen kaudella kehittyy vastaavuus tavoitemuodon pääpainollinen tavun ja lapsen tuotoksen vasemman reunan kanssa eli tavoitemuodon pääpainollinen tavu on lapsen tuottaman sanan ensimmäinen tavu. Esimerkiksi muutoksessa KANGa'ROO 'kenguru' -> [wu:] sivupainollinen tavu KAN jää toteutumatta, mutta pääpainollisella tavulla alkava tavoitemuoto 'AlliGator 'alligaattori' voi toteutua muodossa AGA, jolloin toteutuu myös sivupainollinen tavu, koska se on pääpainollisen tavun jäljessä. Seuraavaksi kehittyy vastaavuus sekä pää- että sivupainollisten tavujen ja oikeassa reunassa olevien painottomien tavujen kanssa. Esimerkiksi Elephant 'elefanti' tuotettaisiin muodossa Ephant ja 'AlliGator 'alligaattori' muodossa AGator. Kolmanneksi tuotetaan tavoitemuodon painolliset tavut, oikeassa reunassa olevat painottomat tavut ja obstruentilla alkavat sanansisäiset painottomat tavut ('CROCODILE 'krokotiili'), joita seuraavat sonorantilla (tai ainakin koronaalisella sonorantilla /n/, /l/) alkavat painottomat sanansisäiset tavut ('TELEPHONE 'puhelin'), ja viimeisenä tuotetaan vasemmassa reunassa olevat painottomat tavut (baNAna 'banaani'). (Kehoe 2000, 50, 53–58.)

Koska käsittelen tässä työssä sanan pituuden muutoksia tavumäärän avulla, Kehoen (2000) mallista on olennaista lähinnä oikean reunan painottomien tavujen toteutuminen. Nimittäin Kehoen englannin kieleen pohjautuvan mallin mukaan myöhemmässä kielenkehityksen vaiheessa suomen kielen SW₁W₂-kolmitavuista tuotettaisiin ennemmin SW₂-muotoja kuin SW₁-muotoja. Puolestaan suomen kielen nelitavujen ('S₁W₁S₂W₂) kaksitavuiset tyypistymät olisivat (jopa) mallin S₁S₂ mukaisia ja kolmitavuiset tyypistymät olisivat S₁S₂W₂-muotoisia.

Suomessa Turunen (2003) on analysoinut lasten tuottamia sanoja Demuthin (1995, 1996) tavoin. Turusen (2003) mallissa sanarakenne jaetaan hierarkkiin tasoihin: sana-, tavu- fonotaksin ja foneemien tasoon. Yksinkertaistaen mallia voi tulkita siten, että sana- ja tavutason prosodiset piirteet (tavumäärän ja tavun pituuden toteutuminen tavoitemallin mukaisesti) edeltävät fonotaksin (konsonanttiyhtymien ja diftongien toteutuminen tavoitemallin mukaisesti) ja foneemien toteutumista (äänteiden foneettinen viimeistely tavoitemallia vastaavaksi). Kuviossa 4 on esitetty Turusen luoman mallin hierarkkiset tasot ja kolmitavuisen *porkkana*-sanan toteutumat eri tasoilla. *Porkkana*-sanan toteutumat noudattavat kolmitavuisen sanan hypoteettista kehityskulkua.

Hierarkkiset tasot

Tavoitemuodon *porkkana* kehittyminen

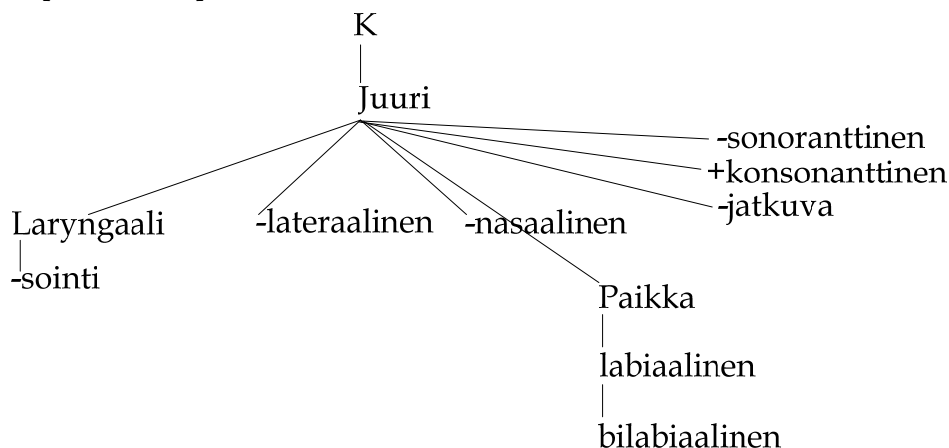
	Lähtömuoto ->	Kehittynyt muoto
Sanataso	[pokka]	[pokkana]
Tavutaso	[pokkana]	[pookkana]
Fonotaksin taso	[pookkana]	[poŋkkana]
Foneemien taso	[poŋkkana]	[polkkana]
Tavoitemallin mukainen muoto	[porkkana]	

KUVIO 4 Sanarakenteen hierarkkinen malli ja kolmitavuisen *porkkana*-sanatoteutus Turusen (2003, 32–35) mallia mukaillen

Turusen (2003, 175–177) mukaan malli toimi 2;6-vuotiaiden lasten tuotosten analyseissa, vaikkakin yksilöllinen variaatio oli suurta ja tuotosten luokituksissa jouduttiin tekemään kompromisseja. Kehityksen etenemistä hierarkkisesti suuremmista prosodisista yksiköistä pienempiin segmentaalisiin yksiköihin tukee myös kantoninkielisten, kolmi- ja nelivuotiaiden lasten kielenkehityksestä saatu tulos, jonka mukaan prosodisen tason tuottamisvarmuus (sanatoteutuksen rakenteen aikuismallinen tuottaminen) oli yli 95 %, kun taas segmentaalisen tason tuottamisvarmuus (foneemiin kuuluvien kaikkien piirteiden tuottaminen) oli lapsittain 55–96 % (Wong & Stokes 2001, 204). Samassa tutkimuksessa hiukan alle kaksivuotiaiden lasten prosodisen tason tuottamisvarmuus oli 75–100 % ja segmentaalisen tason 48–83 %. Variaatio näyttää siis ensiksi vähenvän prosodisella tasolla, mutta varsinkin segmentaalisella tasolla lasten välinen variaatio voi olla suurta vielä kolmi-nelivuotiaana.

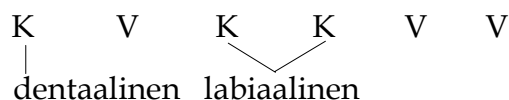
Yksittäisten äännesegmenttien ominaisuuksien kuvauksen periaate on autosegmentaalisisessa fonologiassa sama kuin sanan prosodisen hierarkian kuvauksessa. Foneemi (segmentti tai ajoitusyksikkö) esitetään omalla rivillään ja siihen liittyvät fonologiset piirteet ja mahdolliset piirteiden arvot hierarkkisesti järjestetyillä omilla riveillään mahdollisesti erilaisiksi piirryhmiiksi ryhmiteltyinä (esim. Dinnsen 1997; Vihman 1996, 38–42; Suomi 1996). Kirjallisuudessa on esitetty erilaisia kuvauksia piirteiden hierarkiasta (esim. Goldsmith 1990, 276–281; Bernhardt 1992; Bernhardt & Stoel-Gammon 1994, 127; Dinnsen 1997, 85; Bernhardt & Stoel-Gammon 1997, 188; Bernhardt & Stemberger 1998, 92–95; Dinnsen & O'Connor 2001). Ne eroavat toisistaan lähinnä sen suhteen, mitä organisoivia noodeja kuvauksissa käytetään, mitä piirteitä liitetään eri noodeihin ja miten piirteet esitetään – yksi- vai kaksiarvoisina. Bernhardtin (1992, 266–286) mukaan yhteistä erilaisille kuvauksille on jonkinlainen hierarkkinen puurakenne ja oletus tunnusmerkittömistä ja tunnusmerkkisistä piirteistä. Hänen mukaansa fonologisten piirteiden hierarkkinen järjestys kuvaa elementtien tunnusmerkkisyyttä siten, että alemman tason piirteiden voidaan olettaa olevan enemmän tunnusmerkkisiä kuin ylemmän tason piirteet. Kehityksellisesti voidaan siis olettaa alemman tason piirteiden ilmestyvän myöhemmin lapsen puheeseen kuin hierarkiassa ylempänä olevat piirteet. Kuviossa 5 on sovellettu esimerkki foneemin /p/ piirregeometrisestä kuvauksesta. Esimerkin pohjana on Karlssonin (1998, 1982, 69) esittämä suomen konsonanttien erottavien piirteiden piirrematriisi. Karlsson (1998, 69–70) käyttää kuvauksessaan /p/:n äänntämispaikkapiirteinä piirteitä [-koronaalinen] ja [-anteriori]. Näiden tilalle on

esimerkkiin merkitty Bernhardtin ja Stembergerin (1998, 92–93) kuvauksessa oleva /p/:n ääntämispaikkaa kuvaava piirre [labiaalinen] ja sen alle piirre [bilabiaalinen]. Ääntämistavan kuvaus noudattaa Karlssonin (1998, 92–93) käytettävää binaarista kuvaustapaa, joskin piirre [obstruentti] on jätetty pois Karlssonin (1982) mallia noudattaen. Myöskään Bernhardtin ja Stembergerin (1998, 92–93) esityksessä ei ole käytetty piirrettä [obstruentti], vaan siinä käytetään piirrettä [sonorantti].



KUVIO 5 /p/-foneemin fonologiset piirteet piirregeometrisesti

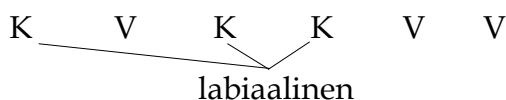
Kielenkehityksen kuvauksessa piirregeometriaa on käytetty havainnollistamaan lapsen systeemin kehittyneisyyttä esimerkiksi siten, että tutkimusaineiston analyysin avulla on abstrahoitu, mitkä noodit on jo omaksuttu, mitkä ovat kehittymässä ja mitkä ovat vasta ilmestymässä (esim. Wong & Stokes 2001, 207). Tässä työssä sovelletaan piirregeometrian perusajatusta foneemien piirteiden autonomisesta hierarkkisuuudesta fonotaksin kehityksen tarkasteluun. Tarkastelun perusidea on se, että sananmuodon fonotaksin yksinkertaisuus (yksikonsonanttisuus ja -vokaalisuus) näkyy piirteiden tasolla siten, että sanarakenteen jokaiseen konsonantti- ja vokaalifoneemiin liittyvät samanlaiset piirteet eli tuotokset ovat yksikonsonanttisia ja -vokaalisia. Esimerkiksi ääntämispaikkaa kuvaava taso on mahdollisimman yksinkertainen silloin, kun siinä edustuu yksi ääntämispaikkapiirre¹⁴. Esimerkiksi *tippui*-sana on ääntämispaikkaa kuvaavan kerroksen osalta kompleksinen, koska sen ääntämispaikkakerroksessa esiintyy kaksi eri paikkapiirrettä, foneemin /t/ piirre [dentaalinen] ja foneemin /p/ piirre [labiaalinen] (ks. kuvio 6).



KUVIO 6 *tippui*-muodon konsonanttien ääntämispaikkojen kuvaus

¹⁴ Joissakin kuvauksissa eri ääntämispaikkoja pidetään omina kerroksinaan (esim. Välimaa-Blum 1999 suomen vokaaliharmonin kuvauksessaan.) Tämäntapaisessa kuvauksessa ääntämispaikaltaan yksinkertaisin olisi sananmuoto, jossa edustuu vain yksi ääntämispaikkakerros.

Sen sijaan konsonanttien ääntämispaikan suhteen assimiloituneen muodon [pippui] 'tippui' konsonanttien ääntämispaikkakerrosta voidaan pitää yksinkertaisena, koska siinä esiintyy vain yksi paikkapiirre, [labiaalinen], joka yhdistyy sanarakenteen jokaiseen konsonanttifoneemiin (ks. kuvio 7).



KUVIO 7 *pippui*-muodon konsonanttien ääntämispaikkojen kuvaus

Koska konsonanttien ääntämistapaan ja vokaaleihin liittyvät piirteet eivät näytä muodostavan yhtä noodia eikä näin ollen yhtä autonomista, samalla hierarkiatasolla olevaa kerrosta (esim. konsonanteista Bernhardt & Stemberger 1998, 92; vrt. Dinnsen 1997, 85; 1998; esim. vokaaleista Välimaa-Blum 1999; Staun 2003), ääntämistavaltaan harmonisena voidaan pitää sanaa, jossa tapapiirteet eli piirteet, joita juuri-noodi dominoi suoraan, ovat samat. Esimerkiksi edellä oleva *tippui*-sana on ääntämistavaltaan yksinkertainen, koska foneemien /t/ ja /p/ juuri-noodiin suoraan liittyvät piirteet ovat samoja eli foneemit ovat ääntämistavaltaan klusiileita. Vokaalien osalta *tippui*-muoto on kompleksinen, koska /i/ ja /u/ ovat samanlaisia vain yhden piirteen (suppea) suhteen.

Kuviossa 7 on esitetty konsonantin ääntämispaikan assimiloituminen autosegmentaalisen kuvaustavan mukaisesti (esim. Goldsmith 1990, 282–285; Bernhardt & Stoel-Gammon 1994, 132; Dinnsen 1997, 79; Bernhardt & Stemberger 1998, 240; vrt. Bernhardt 1992, 269) piirteen leviämisenä toiseen foneemiin. Jotta piirteen leviäminen voidaan kuvata näin, tarvitaan kahta taustaoletusta. Ensiksi vokaalien ja konsonanttien oletetaan toteutuvan eri tasoilla (plane). Tällöin vokaali ei estä piirteen [labiaalinen] leviämistä eli kuvauksen tasolla foneemien väliset assosiaatioviivat eivät leikkaa toisiaan. Toiseksi kuviossa 7 tavoitemuoto *tippui* on assimiloitunut konsonanteiltaan labiaaliseksi [pippui]-muodoksi eikä dentaaliseksi [tittui]-muodoksi, mikä on odotuksenmukaista niin sanottujen vajaamäärärittelyteorioiden mukaan (esim. Archangeli 1988; Bernhardt 1992, 271–273; Stoel-Gammon & Stemberger 1994; Bernhardt & Stoel-Gammon 1997; Dinnsen 1997; Bernhardt & Stemberger 1998, 125–130).

Konsonanttien ja vokaalien eri toteutumistasojen perusteena pidetään muun muassa sitä, että sanassa esiintyvien konsonanttien ja vokaalien välinen vuorovaikutus on yleensä vähäistä. Useimmiten esimerkiksi assimilaatiota tapahtuu joko konsonanteissa tai vokaaleissa (ks. esim. Bernhardt & Stemberger 1998, 96,101; Bernhardt 1992), vaikka myös konsonanttien ja vokaalien välillä voi tapahtua vuorovaikutusta (ks. lapsen kielessä Ingram 1976; Stoel-Gammon 1983; Stemberger 1992, 183), esimerkiksi vokaalit nasaaliutuvat. Jos konsonantit ja vokaalit toteutuvat eri tasoilla, voidaan jopa ajatella, että tuotoksen tasolla epäjatkuvat konsonantti- ja vokaalifoneemit ovat representaatiossa omilla erillisillä toteutumistasoillaan joka tapauksessa vierekkäisiä (Bernhardt & Stoel-Gammon 1994, 131–132).

Vajaamäärittelyteorioiden (Bernhardt 1992, 271–273; Stoel-Gammon & Stemberger 1994; Bernhardt & Stoel-Gammon 1997; Dinnsen 1997; Bernhardt & Stemberger 1998, 125–130) mukaan foneemien representaatiossa on vain epäodotuksenmukaisia, erottavia (tunnusmerkkisiä) piirteitä eli nämä piirteet ovat spesifioituja. Odotuksenmukaiset¹⁵ (tunnusmerkittömät) piirteet eivät kuulu foneemin representaatioon, eli nämä piirteet ovat representaatioissa spesifioimattomia. Teorioiden perusidean mukaan assimiloivina äänteinä toimivat spesifioidummat äänteet, koska piirteen leviäminen spesifioimattomaan (eli tunnusmerkittömään) foneemiin on luonnollista, koska silloin täyttyy ns. tyhjä paikka (Stoel-Gammon & Stemberger 1994). Tällöin siis oletetaan, että representaatiossa on esillä ylempi noodi, joka vaatii täyttymistä, ja että lapsen kieliopissa on jo spesifioituneita piirteitä. Englannissa varhaisen kieliopin vähiten spesifioituiksi, ja siten odotuksenmukaisiksi, konsonanteiksi on ehdotettu koronaalisia klusiileita /t/ ja /d/, puolivokaalia /j/ ja glottaaleita /h/ ja /ʔ/. (Bernhardt & Stoel-Gammon 1994, 133.)

Autosegmentaalisen ja vajaamäärittelyteorioiden mukaista harmonian kuvausta piirteen leviämisenä on kritisoitu muun muassa siksi, että esimerkiksi samankin lapsen kielessä assimilatio voi tapahtua myös toisin päin, eli spesifioimaton äänne voi toimia myös assimiloivana ääntenä. Tällöin vajaamäärittelyteorian mukaan esimerkiksi dentaalien pitäisi olla spesifioituja, silloin kun ne toimivat assimiloivina äänteinä, ja spesifioimattomia silloin kun ne assimiloituvat. (Goad 1997, 122–123; ks. myös Cole & Kisseberth 1994.) Kuvausta voidaan pitää myös monimutkaisena, koska vajaamäärittelyteorioissa joudutaan oletamaan kaksi erilaista representaatiota (lapsen havaitsemiskykyjen mukainen syötösrepresentaatio ja tuottamiskykyjen mukainen tuotosrepresentaatio), joiden väliset erot kuvataan erilaisten sääntöjen avulla (Prince & Smolensky 1997; Goad 1997, 119–121). Lisäksi tunnusmerkkisyyttäkin voidaan pitää kahden leksikon mallissa ongelmallisena: tiettyjen piirteiden yhdistelmä (tunnusmerkkisempi yhdistelmä) voi olla hankalampi tuottaa, mutta se ei ole välttämättä hankalampi säilöä leksikkoon (Baković 2000).

Voidaan myös ajatella, että tunnusmerkittömän äänten muutos tunnusmerkkiseksi tekee sananmuodosta kompleksisemmän. Tällöin odotuksenmukaisempaa olisikin muutos tunnusmerkkisestä tunnusmerkittömään eli yksinkertaistus. Esimerkiksi Leiwon (1977, 115) viivästynyttä kielenkehitystä käsitelleessä tutkimuksessa konsonanttien substituutiot olivat ennustettavissa tunnusmerkkiteorian pohjalta eli äänteistä korvattiin tunnusmerkkisempi. Leiwo ym. (1999, 141) pitävät yhtä kompleksisten äänteiden muutoksia tai muutosta tunnusmerkittömästä tunnusmerkkiseen sekaannuksina.

¹⁵ Teorioissa käytetään useimmin termiä *default* kuin *unmarked*. Joissakin tutkimuksissa *default*-termin käytöllä viitataan mahdollisuuteen, että odotuksenmukainen piirre voi olla yksilön kielessä jokin muu kuin kielen tunnusmerkitön piirre. Esimerkiksi Bernhardtin ja Stoel-Gammonin (1997, 169–175, 186–187; ks. myös Bernhardt & Stemberger 1998, 129) tutkimuksessa joillakin lapsilla odotuksenmukaisin ääntämispaikka näytti olevan labiaali tai velaari universaalisti odotuksenmukaisen dentaalisen ääntämispaikan sijaan.

Universaalisti konsonanttien tunnusmerkittöminä ääntämispaikkapiirteinä pidetään piirteitä [koronaalinen] ja [+anteriori], jolloin koronaalit/dentaalit¹⁶ ovat ääntämispaikan suhteen tunnusmerkittämiä (esim. Bernhardt & Stemberger 1998, 129, 174; Bernhardt & Stoel-Gammon 1997, 169–175; Paradis & Prunet 1991). Ääntämistapapiirteistä tunnusmerkittöminä pidetään puolestaan piirteitä [-sonoranttinen], [+konsonanttinen], [-jatkuva], [-nasaalinen] ja [-lateraalinen], jolloin klusiilit ovat ääntämistavan suhteen tunnusmerkittämiä (esim. Bernhardt & Stoel-Gammon 1994, 130; Bernhardt & Stemberger 1998, 129). Tällöin tunnusmerkittämin konsonantti on dentaalinen klusiili /t/, ja voidaan ajatella, että konsonanttien osalta suomen kielessä fonotaktisesti yksinkertaisin sana sisältää dentaalisen klusiilin /t/ (esim. [titti]). Vokaalien tunnusmerkittämyys ei näytä olevan yhtä selkeää kuin konsonanttien. Esimerkiksi englannin tunnusmerkittömimmäksi äänneeksi on ehdotettu ainakin äänneitä /l/ ja /ɛ/ (Bernhardt & Stemberger 1998, 129). Karlssonin (1982, 75) mukaan suomen vokaaleista tunnusmerkittämin äänne on /a/.

Fonotaksin kehittymisen osalta tämän työn perusidea on tutkia, vaikuttaako pyrkimys fonotaksin yksinkertaisuuteen, yksikonsonanttisuuteen ja -vokaalisuuteen, lasten tavoittelemiin ja tuottamiin sananmuotoihin. Selvitän, missä määrin lapset tavoittelevat yksikonsonanttisia ja -vokaalisia sananmuotoja ja muuntavatko lapset tavoitemuotoja yksikonsonanttisiksi ja -vokaalisiksi, ja jos muuntavat, niin missä määrin ja miten. Käsittelen yksikonsonanttisuutta ja -vokaalisuutta sanan mittaisessa jaksossa, ja työni näkökulma on pääasiassa sananmuotojen yksikonsonanttisuudessa ja -vokaalisuudessa eli täydellisessä konsonantti- ja vokaaliharmoniassa, joka on jaettu kolmeen luokkaan: (i) yksikonsonanttisuuteen ja -vokaalisuuteen ($K_1V_1K_1V_1$, esim. [appa] 'vaippa'), (ii) yksikonsonanttisuuteen (K_1VK_1V , esim. [nanne] 'nalle') ja (iii) yksivokaalisuuteen (KV_1KV_1 , esim. [ketee] 'käteen'). Osittaista harmoniaa käsitellään tässä työssä ainoastaan ääntämispaikaltaan kaksi erilaista konsonanttia sisältävien tavoitemuotojen tuottamisen yhteydessä. Näiden sanojen tuottamisen perusteella selvitän, millaisten ääntämispaikaltaan erilaisten konsonanttien yhdistäminen samassa sananmuodossa on lapsille vaikeaa, ja lisäksi tarkastelen muutossuuntaa tunnusmerkkisyyden suhteen. Tässä työssä konsonantteja ja vokaaleita käsitellään toisistaan riippumattomina. Koska konsonanttien ja vokaalien ajatellaan olevan toisistaan riippumattomia, työssä ei erotella jatkuissa (contiguous) segmenteissä (esim. /arpi/ -> [arri], [appi], /vauva/-> [vaava]) ja epäjatkuissa (noncontiguous) segmenteissä (esim. /nalle/ -> [nanne], [lalle], /käteen/-> [keteen]) esiintyvää yksikonsonanttisuutta ja -vokaalisuutta (ks. luku 6.3.3). Edellä on esitetty ääntämispaikan muuttuminen yksipaikkaiseksi assimilaation avulla, mutta tarkastelen myös muiden fonologisten prosessien kuin assimilaation avulla muodostettuja yksikonsonanttisia ja -vokaalisia muotoja, koska voidaan ajatella, että muodot joka tapauksessa noudattavat samaa tuottamisrajoitusta (ks. luku 3.2.1).

¹⁶ Kirjallisuudessa käytetään myös nimitystä alveolaarit, kun viitataan ääntämispaikaltaan spesifioimattomiin foneemeihin.

3.2 Optimaaliteorettinen kuvaus

3.2.1 Optimaaliteoria

Luvussa 3.1 esiteltyyn autosegmentaaliseen kuvaukseen voidaan liittää optimaaliteorettinen rajoituskuvaus eri tasoilla vaikuttavista rajoituksista (esim. Stemberger & Bernhardt 1997, 212). Esittelen tässä alaluvussa optimaaliteoriaa yleisesti ja sen jälkeen luvussa 3.2.2 sanan pituuden rajoittumisen ja luvussa 3.2.3 fonotaksin harmonisuuden kuvauksessa käytettyjä rajoituksia. Fonotaksin rajoituksista keskityn konsonanttiharmonian kuvauksiin.

Viimeisen kahdenkymmenen vuoden aikana lapsen kehittyvää fonologista järjestelmää on alettu kuvata formaalisti sääntöjen sijaan rajoitusten avulla (Menn 1978, 1980, 16–17; Vihmann 1996, 220, 237). Optimaaliteoriassa (ks. esim. McCarthy & Prince 1993; Stemberger & Bernhardt 1997; Archangeli 1997; Bernhardt & Stemberger 1998; Kager 1999; McCarthy 2002; Kager, Pater & Zonneveld 2004; Gierut & Morrisette 2005) kielioppi pyritään esittämään joukko universaaleita rajoituksia, jotka ovat hierarkkisissa suhteissa toisiinsa. Teoriassa oletetaan, että aikuisen kielenpuhujan kieliopissa hierarkian ylimmät rajoitukset osoittavat kielen tunnusmerkittäviä piirteitä. Näitä piirteitä koskevia rajoituksia rikotaan harvemmin kuin hierarkiassa alempana olevia rajoituksia. Teorian mukaan eri kielet eroavat toisistaan siinä, miten rajoitukset ovat kieliopissa järjestyneet.

Kielenomaksuminen on kielen rajoitushierarkian järjestäytymistä aikuisen järjestelmää vastaavaksi. Lasten tuottamia aikuismallista poikkeavia muotoja kuvataan siten, että lapsen fonologisessa systeemissä rajoitukset ovat järjestyneet toisin kuin aikuisen systeemissä. (Esim. Prince & Smolensky 1997; Stemberger & Bernhardt 1997, 225; McCarthy 2002, 208–216; Gierut & Morrisette 2005, 271.) Lapsen kielenkehityksen erilaisia kausia voidaan kuvata optimaaliteoriassa siten, että jokaiselle kaudelle on ominaista jonkin universaalien rajoituksen dominointi (Archangeli 1997, 31). Toisaalta Pater (1997, 227) on todennut useiden eri lasten aineiston analyysin perusteella, että on mahdotonta tietää, vaihteleeiko rajoitusten järjestys kausittain vai sanoittain. Toisaalta samat rajoitukset, jotka dominoivat lapsen kieltä ja aiheuttavat siinä muutoksia aikuismalliin verrattuna, ovat olemassa myös aikuisten fonologisessa järjestelmässä, ja ne voivat vaikuttaa sananmuotoihin (Pater 1997, 202–203; Bernhardt & Stemberger 1998, 263; McCarthy 2002, 208). Esimerkiksi tässä työssä sanan pituutta prosodisen minimisanan mittaiseksi vaativat rajoitukset voivat olla myös aikuiskielen ilmiöiden taustalla. Esimerkiksi sana *banaani* voi lyhentyä emfaattisessa käytössä muotoon [bansku]), vaikka muuten aikuiskielessä pitkät, yli kaksitekuiset sanat tuotetaan tavoitemuodon mukaan.

Optimaaliteoriassa operoidaan kahdenlaisilla rajoituksilla: uskollisuus- ja rakennerajoituksilla. Jokainen tuotettu sana rikkoo jotain rajoitusta. Rajoitusten järjestys määrää, mitä rajoitusta rikotaan. (Ks. esim. Prince & Smolensky 1997; Stemberger & Bernhardt 1997, 216–223; Bernhardt & Stemberger 1998, 153–154;

Kager 1999, 9-8; Barlow 2001, 242-245; McCarthy 2002, 13-14; Jusczyk, Smolensky & Allocco 2002; Kager ym. 2004.) Tuotoksen ja syötöksen välistä suhdetta kuvaavat uskollisuusrajoitukset (faithfulness constraints), ja ne vaativat syötöksen mukaista tuotosta. Ne estävät elementtien kadon tuotoksesta, lisäyksen tuotokseen ja uudelleen järjestämisen tuotoksessa. Uskollisuusrajoitus voidaan määritellä laajasti koskemaan koko syötöksen ja tuotoksen suhdetta tai spesifisti, jolloin rajoitus koskee vain tiettyä elementtiä. Esimerkiksi rajoitus Faithfulness (myös MaxI-O, Max-IO; Bernhardt & Stemberger 1998, 28; Stemberger & Bernhardt 1997, 216; Pater 1997, 208; Kehoe 2000, 48; Kager 1999, 67) vaatii, että tuotos sisältää kaiken informaation syötöksestä ja vain sen. Puolestaan syötöksen ja tuotoksen painosuhteisiin liittyvä spesifi rajoitus Stress-Faith (Pater 1997, 223; ks. myös Kehoe 2000, 48) vaatii, että syötöksen painollisella tavulla täytyy olla vastaava elementti tuotoksessa, ja rajoitus Ident-IO(nas) vaatii, että kaikkien syötöksen nasaalisten segmenttien pitää toteutua myös tuotoksessa (esim. Kager ym. 2004, 21).

Tuotoksen rakenteeseen vaikuttavat rakenne- eli tuottamisrajoitukset (output constraints, markedness constraints), ja ne vaativat yleensä mahdollisimman yksinkertaista (tunnusmerkitöntä)¹⁷ tuotosta. Tunnusmerkkisyys formalisoidaan optimaaliteoriassa siten, että rakenne, joka rikkoo tunnusmerkkisyysrajoitusta, on tunnusmerkkinen (Jusczyk ym. 2002, 37; McCarthy 2002, 209). Jokaisella tasolla (sanan, tavun ja fonotaksin/foneemien tasolla) on siis oma tunnusmerkkisyysperiaatteensa, jonka toteutumista rakennerajoitukset vaativat. Esimerkiksi rakennerajoitus *Coda ("tavussa ei ole koodaa") on tunnusmerkkisyysrajoitus: rajoitusta rikkovat koodaan päättyvät umpitavut ovat tunnusmerkkisiä ja rajoitusta noudattavat avotavut ovat tunnusmerkittömiä. Tavun rakenteeseen liittyvänä tunnusmerkkisyysrajoituksena pidetään myös rajoitusta Onset ("tavulla on alku") (Tesar & Smolensky 1998, 231-232) sekä rajoituksia *CoplexCoda ("ei kompleksista koodaa") ja *ComplexOnset ("ei kompleksista alkua") (Boersma & Levelt 1999). Foneemien tasolla on ehdotettu tunnusmerkkisyysrajoituksiksi rajoituksia *Fricatives ("ei frikatiiveja"), *Liquids ("ei likvidoitu") (esim. Barlow 2001b, 244; Gierut & Morrisette 2005, 271). Rakennerajoitukset suuntaavat lapsen kieltä aluksi yksinkertaisiksi, tunnusmerkittömiksi tuotoksiksi, joista kieli kehittyy vähitellen kompleksisemmaksi, eli osa tuotoksista on tunnusmerkkisiä (Prince & Smolensky 1997; McCarthy 2002, 202-216). Tunnusmerkkiset tuotokset mahdollistuvat silloin kun jokin rakennerajoitus siirtyy jonkin uskollisuusrajoituksen alapuolelle (McCarthy 2002, 209) tai toisin sanoen uskollisuusrajoitus nousee rakennerajoituksen yläpuolelle (Gnanadesikan 2004). Pelkät rakennerajoitukset johtaisivat siihen, että jokainen sana tuotettaisiin samassa optimaalisessa asussa, luultavimmin muodoissa [ʔiʔi], [baba], [ba] tai [tata] (McCarthy & Prince 1994; McCarthy 2002, 243-244). Uskollisuusrajoitusten tehtävänä on siis estää homonymiaa, jota syntyisi, jos pelkät rakennerajoitukset dominoisivat kielioppia.

¹⁷ Optimaaliteoriassa käytetään useimmiten käsitteitä vähemmän tunnusmerkkinen (less marked) ja enemmän tunnusmerkkinen (more marked) absoluuttisten, numeeristen tunnusmerkkisyystasojen sijaan (Tesar & Smolensky 1998, 231).

On mahdollista, että tavoitekielen elementtien esiintymistiheys määrää, missä järjestyksessä uskollisuusrajoitukset nousevat rakennerajoitusten ohi: Boersman ja Leveltin (1999) tutkimuksessa tanskalaislasten tavurakenteen kehityksestä tavujen rakenteen kehitys seuraili aikuiskielen rajoitusfrekvenssejä eli aikuismuodoissa rikottiin eniten *Coda ("ei kodaa") -rajoitusta, joka myös oli lapsilla ensimmäinen rikottu rakennerajoitus. Tavurakenteen kehitys eteni siis muodosta KV muotoon KVK.

Stembergerin ja Bernhardtin (1997, 221) mukaan optimaaliteoriassa fonologisen kuvauksen tavoitteena on määrittellä tuotoksen selittävä relevanttien rajoitusten joukko ja rajoitusten keskinäinen järjestys. Tämä on johtanut osin tilanteeseen, että useissa tutkimuksissa kuvataan tiettyyn tuotokseen sopivat rajoitukset ottamatta kantaa rajoitusten järjestyksen yleisyyteen, universaalisuuteen. Lisäksi tutkijat näyttävät käyttävänkin tiettyjä rajoituksia, jotka kuvaavat heidän tutkimaansa ilmiötä. Usein useat rajoitukset on postuloitu ad hoc selittämään tiettyä ilmiötä. Tarvitaan siis rajoitus x selittämään ilmiötä, ja ilmiö puolestaan on osoituksena rajoitus x :n olemassaolosta. (Bernhardt & Stemberger 1998, 150.) Joka tapauksessa kehittyvän systeemin kuvauksessa on tärkeää huomioida sekä lapsen tuottamat aikuismalliset muodot että aikuismallista poikkeavat muodot. Rajoitusten järjestyksen pitäisi pystyä kuvaamaan kummatkin tuotokset. (Barlow 2001b, 244.)

Yhtenä optimaaliteorian etuna prosessi- ja sääntökuvauksiin verrattuna pidetään sitä, että siinä korostuu myös aikuisen tuotoksen ja lapsen tuotoksen samanlaisuus eivätkä pelkät tuotosten väliset erot (Bernhardt & Stoel-Gammon 1994; Stemberger & Bernhardt 1997, 214; ks. myös Leiwo, Richardson, Turunen & Korhonen 1999). Tyypillisesti prosesseihin keskittyvässä kuvauksessa oletetaan, että lapsi muuntaa aikuiskielisen tavoitemuodon omaksi tuotoksekseen erilaisten fonologisten prosessien avulla (ks. fonologisten prosessien luokitteluja esim. Ingram 1976, 1989; Grunwell 1982; Hodson & Paden 1991; Iivonen 1993; Savinainen-Makkonen & Kunnari 2003). Esimerkiksi pelkkiin fonologisiin prosesseihin keskittyvässä kuvauksessa lapsen tuottamaa muotoa [auri] tavoitemuodosta /auriŋko/ kuvattaisiin luultavimmin tavun omission avulla: tavoitemuodon viimeinen, painoton tavu on kadonnut ja kolmitavuinen tavoitemuoto on muuttunut kaksitavuiseksi. Tällöin lapsen tuotoksen ja aikuismallin väliset yhtäläisyydet jäävät helposti huomiotta. Muodossa [auri] lapsi pystyy esimerkiksi tuottamaan pitkän kaksimoraisen tavun /au/, diftongin /au/ ja yleensä vasta fonologisen kehityksen viime vaiheissa toteutuvan aikuismaisen /r/:n (esim. Iivonen 1993). Rajoitusnäkökulmasta katsottuna lasten tuottamat sanat eivät ole yksinkertaistuksia aikuisen tuottamista muodoista, vaan ne pikemminkin ovat lapsen sen hetkisen fonologisen järjestelmän tuloksia.

Lisäksi lapsen tuottamien muotojen kuvaaminen prosessien avulla johtaa usein vaikeuksiin, varsinkin silloin kun tavoitemuoto ja lapsen tuotos poikkeavat suuresti toisistaan. Esimerkiksi Kunnarin (2000, 50) oli vaikea päättää, mitkä tavut alkuperäisestä tavoitemuodosta toteutuivat lapsen tuottamassa sananmuodossa, esimerkiksi [eela] 'Emilia'. Samoin Turunen (2003, 109) on huomauttanut analysoinnin vaikeudesta, koska hänen tutkimuksessaan useimmat kahteen tavuun redusoituneet kolmitavut olivat muuntuneet kaksitavuisiksi siten, että kaksi

jäljelle jäänyttä tavua olivat sekoitus kaikista kolmesta. Lisäksi jos prosessien oletetaan olevan seurausta universaaleista, synnyntäisistä yksinkertaistamissäännöistä, joista lapsen pitää vapautua, fonologian oppiminen olisikin säännöistä poisoppimista, mikä ei ole ainakaan psykologisesti realistista (esim. Bernhardt & Stoel-Gammon 1994; Leiwo ym. 1999, 142; McCarthy 2002, 209–210).

Fonologiset prosessit saavat optimaaliteoriassa motivaationsa rajoituksista¹⁸. Saman rajoituksen noudattamisen seurauksena eri sanoissa ja eri lapsilla (ja erikielisillä aikuisillakin) saattaa siis toteutua erilaisia prosesseja: on siis olemassa useita erilaisia tapoja välttää rajoituksen rikkomista (Stemberger & Bernhardt 1997, 222; McCarthy 2002, 26, 93–95, 213–214). Esimerkiksi jos lapsen rajoitushierarkiassa on korkealla ääntämispaikkapiirteisiin liittyvä NoSequence(dentaalinen...labiaalinen)-rajoitus, joka estää dentaalin ja labiaalisen esiintymisen samassa sananmuodossa tässä järjestyksessä, tavoitemuodossa /tippui/ voi tapahtua assimilaatio [pippui], [tittui], omissio [ippui] tai substituutio [kikkui]. Myös muoto [pittui] on mahdollinen. Erilaisten fonologisten prosessien lisäksi samasta tavoitemuodosta tuotettua variaatiota on selitetty myös siten, että jotkin rajoitukset ovat tasa-arvoisia eivätkä hierarkkisia, jolloin mahdollistuu yhtä enemmän optimaalisia tuotoksia (Barlow 2001b)¹⁹. Toisaalta on kuitenkin esitetty, että erilaisten prosessienkin toteutuminen riippuu viime kädessä tietyn rakennerajoituksen ja erilaisten uskollisuusrajoitusten erilaisesta järjestyksestä (McCarthy 2002, 93–95; Gnanadesikan 2004, 73–75).

Rajoitusnäkökulmaa pidetään kliinisessä työssä lupaavana lähestymistapana, sillä rajoitusten analyysin perusteella voidaan päästä paremmin kiinni varsinaisiin ongelmiin kuin erilaisten prosessien analysoinnin avulla ja voidaan suunnitella tarkempi kuntoutussuunnitelma (Barlow 2001a, 226; 2001b). Rajoitusten avulla lapsen fonologinen systeemi voidaan kuvata prosesseihin keskittyvää tapaa tarkemmin, jolloin rajoitusten avulla voidaan osoittaa erilaisten virhemallien interaktio ja yhteisesiintyminen. Tällöin kuntoutuksessa voidaan aloittaa rajoituksista, jotka johtavat laajempiin yleistyksiin lapsen koko fonologisessa systeemissä. (Gierut & Morrissette 2005.)

Fonologisten prosessien lisäksi rajoituksen noudattaminen voi ilmetä myös siten, että lapsi voi välttää sananmuotoja, jotka eivät vielä sovi hänen hallitsemiinsa sanarakenteisiin, tai suosia muotoja, jotka sopivat niihin. Esimerkiksi jos oletamme lapsen tuottamien muotojen noudattavan rajoituksia, jotka sallivat vain prosodisen minimisanan mittaiset sananmuodot, lapsi voi kuitenkin tuottaa runsaasti täysin aikuismallisia sanoja (esim. [joo], [ei], [kani], [kone], [meni]), vaikka välttää kolmi- ja nelitavuisten sanojen tuottamista. Vaikka sa-

¹⁸ Tosin jo ennen varsinaista optimaaliteoriaa esimerkiksi Menn (1978, 160–162, 1980) on tarkastellut lasten tuottamia sananmuotoja samanlaisesta näkökulmasta. Hänen mukaansa konsonanttiharmoniarajoitus voi toteutua assimilaation (esim. stuck 'juuttui', duck 'ankka', truck 'rekka-auto' -> [gʌk]), omission (esim. boot 'saapas'-> [bu]) ja erillisten sääntöjen (unrelated rules) (esim. sticky 'tahmea' -> [titi]) sekä välttämistästrategian avulla.

¹⁹ Barlow (2001b) on soveltanut Tesarin ja Smolenskyn (2000, 241–242) ideaa luokkien dominanssijärjestyksestä (stratified domination hierarchy), jonka mukaan osa rajoituksista muodostaa luokan (stratum), joka on hierarkkisessa suhteessa seuraavaan luokkaan. Samassa luokassa olevat rajoitukset eivät sen sijaan ole hierarkkisesti järjestyneitä vaan tasa-arvoisia.

nan pituutta lyhentävien rajoitusten lisäksi lapsen kieliopissa vaikuttaisivat fonotaksia yksikonsonanttiseksi ja -vokaaliseksi vaativat rajoitukset, lapsi voi tuottaa vielä joitakin täysin aikuismaisia sananmuotoja (esim. [pupu], [pipi]). Tosin tällaiset muodot saattavat usein olla lähinnä emfaattisessa käytössä esiintyviä muotoja. Osa lapsenkieleen vaikuttavista rajoituksista voi jäädä huomaamatta, jos lapsen puheen analyysissä keskitytään vain muuntuneiden muotojen analyysiin.

Välttämis- ja suosimisstrategioita ovat korostaneet ensimmäisinä muun muassa Ferguson ja Farwell (1975) sekä Menn (1978). Myöhemmin aiheetta ovat systemaattisesti tutkineet muun muassa Schwartz ja Leonard (1982), ja joissakin tutkimuksissa on mainittu mahdollisen välttämisstrategian olemassaolo (Ingram 1989; Matthei 1989; Berg 1992). Myös suomen omaksumisen tutkijat ovat tehneet huomioita muotojen tuottamattomuudesta tai tiettyjen muotojen tuottamisesta (suosimisesta) yksittäisten lasten (Itkonen 1977; Savinainen-Makkonen 1996, 1998, 2000d) ja suuremman lapsijoukon aineistoista (Kunnari 2000; Turunen 2003). Näitä tutkimuksia onkin jo esitelty tarkemmin luvuissa 2.2 ja 2.3.

Välttämistrategian tekee tärkeäksi se, että tuottamattomuus – ainakin testi-tilanteissa – näyttää olevan yhtä tärkeä kielenkehityksen poikkeavuuden mittari kuin virheellinen tuottaminenkin (Leiwo ym. 2000, 111; Turunen 2003, 178). Toisaalta välttämisstrategia voi liittyä lapsen persoonallisuuden piirteeseen: osa lapsista (pragmatic, adventuresome) pyrkii viestimään, vaikka heidän tuottamansa sanat poikkeaisivat aikuismaisista muodoista paljon, kun taas osa lapsista (perfectionists, less adventuresome) voi välttää sanojen tuottamista, jos heidän tuottamansa sanat poikkeavat liikaa aikuismallisesta muodosta (Bernhardt & Stemberger 1998, 673–674).

Tässä työssä fonologisia prosesseja tarkastellaan edellä esitetystä rajoitusten noudattamisen näkökulmasta. Sanarakenteen tasolla on selvitetty pituudeltaan muuntuneissa sananmuodoissa esiintyviä prosesseja. Fonotaksin tasolla on selvitetty puolestaan yksikonsonanttiseksi ja -vokaaliseksi muunnetuissa ymmärrettävissä sananmuodoissa sekä kaksi ääntämispaikaltaan erilaista konsonanttia sisältävien tavoitemuotojen yksipaikkaisina tuotetuissa muodoissa esiintyviä prosesseja. Välttämisstrategiaa tarkastellaan sanatasolla eripituisten muotojen tavoittelun avulla ja fonotaksin tasolla fonotaksiltaan erilaisten – yksikonsonanttisten ja -vokaalisten ($K_1V_1K_1V_1$, K_1VK_1V , KV_1KV_1) sekä kompleksimpien ($K_1V_1K_2V_2$) – sananmuotojen tavoittelun avulla.

3.2.2 Sanan pituutta koskevat rajoitukset

Esittelen seuraavassa muutamia optimaaliteorian piirissä formuloituja rajoituksia (ks. liite 1), jotka vaativat sanan toteutumista prosodisen minimisanan mitaisena kaksijakoisena jalkana ja jotka määräävät, mitkä osat tavoitemuodosta toteutuvat lapsen tuotoksessa. Paterin (1997, 207; ks. myös Kehoe 2000, 48–49; Kager 1999, 161–164; McCarthy 2002, 210–211) mukaan minimaalista sanamallia (Minimal Word Template) eli yhteen kaksijakoiseen jalkaan rajoittuvaa sanaa voidaan kuvata seuraavien rajoitusten ja seuraavanlaisen järjestyksen avulla:

AlignLeft, Parse-Syl, Ft-Bin >> MaxI-O. Optimaaliteorian formalismin²⁰ mukaan edellinen kuvaus tarkoittaa sitä, että rakennerajoitukset AlignLeft, Parse-Syl, Ft-Bin ovat hierarkiassa korkeammalla kuin uskollisuusrajoitus MaxI-O.

Tällöin syntyy tuotos, joka noudattaa hierarkiassa korkealla olevia rakennerajoituksia, mutta rikkoo jollakin tavalla uskollisuusrajoitusta. Hierarkian rakennerajoitusten järjestystä ei ole määrätty, vaan ne ovat hierarkiassa samanarvoisia. Sanan pituuden rajoittumista joko morien tai tavujen tasolla kaksijakoista jalkaa noudattavaksi on kuvattu myös rajoitusten NotComplex(PrWd) ja Binary(Foot) avulla (Bernhard & Stemberger 1998, 196, 468–469; ks. myös Turunen 2003, 36–49). Kuviossa 8 on esitetty esimerkkisanojen *mittari* ja *ambulanssi* avulla Paterin (1997) esittämien rajoitusten vaikutusta. Uskollisuusrajoituksena on käytetty rajoitusta MaxI-O(Syl), jonka mukaan tuotos on uskollinen syötöksen tavumäärälle. Kuviossa 8 *-merkki tarkoittaa, että muoto rikkoo rajoitusta. Kuvion esitystapa ei ole optimaaliteorian formalismin mukainen, sillä siitä puuttuu optimaalisimman sanakandidaatin valinta.

Kuvio 8 osoittaa, että kaksijakoista jalkaa pidemmät ja lyhyemmät muodot eivät toteudu, koska ne rikkovat hierarkiassa ylhäällä olevia rakennerajoituksia. Tällöin mahdollisia toteutuvia muotoja ovat kaikki kaksijakoisen jalan mittaiset sanat, joista optimaalisimpina voidaan pitää muotoja, jotka rikkovat vähiten uskollisuusrajoitusta. Näiden muotojen joukosta (esimerkiksi *mittari*-sanasta näitä muotoja ovat [miri], [mitta], [tari], [mitri]) optimaalisimman valinta vaatisi kuvaukseen uusia rajoituksia, joiden avulla osoitettaisiin, mitkä osat tavoite-muodosta toteutuvat.

	AlignLeft	ParseSyl	Ft-Bin	MaxI-O(Syl)
<i>(mit.ta.)ri</i>				
(mi)			*	**
(mit)				**
(mi.ri)				*
(mit.ta)				*
(ta.ri)				*
(mit.ri)				*
(mit.ta.)ri		*		
<i>(am.bu)(lans.si)</i>				
(am)				***
(lans)			*	***
(am.pu)				**
(am.si)				**
(amp.si)				**
(pu.si)				**
(lans.si)				**
(am.pu)la		*		*
(am.pu)(lans.si)	*			

KUVIO 8 *mittari*- ja *ambulanssi*-sanojen toteutumismahdollisuuksia rakennerajoitusten AlignLeft, ParseSyl ja Ft-Bin ja uskollisuusrajoituksen MaxI-O(Syl) avulla kuvattuna

²⁰ Useimmiten optimaaliteoreettiset kuvaukset esitetään tietyllä tavalla rakennetuissa taulukoissa (ks. esim. Kager 1999, 13; McCarthy 2002, 30–42; Kager, Pater & Zonneweld 2004, 19).

AlignLeft-rajoitus rajoittaa sanan pituuden yhteen jalkaan, koska se vaatii jalan vasemman reunan liittymistä prosodisen sanan vasempaan reunaan. Muodot [(σσ)] ja [(σσ)σ] ovat sen mukaisia ja muoto [(σσ)(σσ)] sen vastainen, koska sanan toinen jalka ei yhdisty prosodisen sanan vasempaan reunaan. Rajoitushierarkiassa korkealla oleva AlignLeft-rajoitus estää suomen kielessä nelitavuisten ja sitä pidempien sanojen toteutumisen, sillä suomessa sivupaino on tavallisesti kolmannella ja siitä lukien joka toisella tavulla viimeistä tavua lukuun ottamatta, joka on painoton (Karlsson 1982, 150).

AlignLeft-rajoitus siis sallii kolmitavuisen muodon [(σσ)σ], jossa toteutuu ekstrametrisen tavu. Tämän vuoksi prosodisen minimisanan mittaisen sananmuodon kuvauksessa tarvitaan jokaisen tavun jalkaan kuulumista vaativa rajoitus Parse-Syl. AlignLeft- ja Parse-Syl-rajoitukset eivät kuitenkaan määrää jalan kokoa, joten kuvauksessa tarvitaan jalan kaksijakoisuutta vaativa rajoitus Ft-Bin, jonka mukaan jalat ovat kaksijakoisia joko morien tai tavujen tasoilla. Rajoitus estää sellaisten jalkojen tuottamisen, jotka ovat yksimoraisia tai yli kaksimoraisia (esim. [(a)], [(lans)] 'ampulanssi', [(mi)] 'mittari') tai yli kaksitavuisia (esim. [(mittari)], [(ampulanssi)]). Kagerin (1999, 161) mukaan jalan kaksijakoisuutta vaativan Ft-Bin-rajoituksen pääfunktio on estää yksimoraisien jalkojen syntyminen. Tämä voi johtua siitä, että perinteisesti, klassisen morateorian mukaan, tavut ylipäänsä määritellään yksi- tai kaksimoraisiksi (ks. esim. Kehoe & Stoel-Gammon 2001, 396).

On ehdotettu, että jalan mittainen prosodinen minimisana voisi vaikuttaa koko ilmaukseen (Bernhardt & Stemberger 1998, 470). Kaksi tavua sisältävissä kaksisanaisissa ilmauksissa toteutuu prosodinen minimisana eli koko ilmaus muodostaa yhden jalan. Tämä selittäisi tutkimustuloksia (Menn & Stoel-Gammon 1995, 345; Johnson ym. 1997; Matthei 1989), joiden mukaan kaksisanaisessa ilmauksessa lapsen tuottamat sanat supistuivat yhden tavun mittaisiksi, vaikka lapsi tuotti yksisanaisissa ilmauksissa sanan kaksitavuisena.

Jos sanat noudattavat AlingLeft-, ParseSyl- ja Ft-Bin-rajoituksia, niin tästä joukosta optimaalisimpia voidaan erottaa uskollisuusrajoituksen MaxI-O(Syl) avulla. Tällöin optimaalisimpia tuotoksia *ambulanssi* ja *mittari* tavoitemuodoista ovat kaksitavuiset muodot, koska ne rikkovat vähiten uskollisuusrajoitusta: *mittari*-sanon kaksitavuistumat rikkovat uskollisuusperiaatetta kerran ja *ambulanssi*-sanon kaksi kertaa. SW-mallin avulla esitettynä nämä tässä vaiheessa optimaalisimmat muodot muodostavat seuraavanlaisia pareja: S_1W_1 [mitta], [am-pu], S_1W_2 [miri], [mitri], [amsi], [ampsi], S_2W_2 [lanssi], W_1W_2 [tari], [pusi] ja S_1S_2 [amlans]. Edellä esitetyt sanan pituuteen liittyvät rajoitukset eivät siis määrää sitä, mitkä tavoitemuodon osat toteutuvat lapsen tuottamassa kaksitavuisessa.

Suomen kielessä rajoituksen AlingLeft avulla voidaan kuvata se, että tavoitemuodosta toteutuu pääpainollinen tavu (S_1), koska sanapaino on ensitavulla eli jalan alussa. Nelitavuisten sanojen kuvauksissa joudutaan kuitenkin jo käyttämään (sanon pituutta rajoittavien rajoitusten lisäksi) muita rajoituksia, jotta voidaan kuvata, kumpi painollisista tavuista toteutuu. Nelitavun kaksitavuisia tyypistymiä (S_1W_1 , S_2W_2) kuvatessaan Kehoe (2000, 50) on soveltanut StressFaith-rajoitusta siten, että se vaatii pääpainollisen tavun toteutumista. Jos oletamme StressFaith-rajoituksen koskevan nimenomaan pääpainoa, niin esi-

tojen kolmitavujen tyypistymät osoittavat, että SW_1W_2 -tavoitemuodon tyypistymässä SW_2 toteutui kuitenkin W_1 :n ensimmäinen konsonantti silloin kun se oli vähemmän sonorinen kuin viimeisen tavun alku ([baki] /'brøkəli/ *broccoli* 'parsakaali', [bʌfo] /'bʌfələʊ/ *buffalo* 'biisoni'), kun taas viimeisen tavun obstruentialku toteutui aina. Yksittäisen lapsen (2;3–2;9) kielessä äänten sonorisuuden on todettu vaikuttavan tavunalkuisten konsonanttiklustereiden tuottamisessa siten, että lapsi tuotti tavun alussa yleensä vähiten sonorisen segmentin (Gnanadesikan 1995). Pater (1997, 227–228) on kuvannut vähiten sonorisen äänten valintaa tavun alkuun rajoitusten *V-Ons, *L-Ons, *N-Ons, F-Ons (ei vokaalista, likvida-, nasaali- tai frikatiivialkua) ja I-CONTIG- σ avulla. Esimerkiksi muoto [bʌfo] *buffalo* 'biisoni' toteutuu silloin kun *L-Ons on hierarkiassa korkeammalla kuin I-CONTIG- σ .

Suomen sonorisuusasteikoksi (sonorisimmasta vähiten sonoriseen) on esitetty seuraavaa (Karlsson 1998, 71): väljät vokaalit, puoliväljät vokaalit, puolisuppeat vokaalit, suppeat vokaalit, likvidat, nasaalit, puolivokaalit, frikatiivit, affrikaatat ja klusiilit. Jos konsonantin sonorisuus vaikuttaisi tyypistymän jälkিতavun toteutumiseen, niin silloin *mittari*-muodosta toteutuisi muoto [mitti] enemmän kuin muoto [mitri]. Puolestaan *ambulanssi* muodosta optimaalisin kaksitavu olisi muoto [ambi]~[ampi] (tai [ambu]~[ampu]).

Nelitavuisten muotojen kolmitavuisia tyypistymiä (esimerkiksi $S_1W_1S_2$ [(am)pu]lans], $S_1S_2W_2$ [(am)(lanssi)]) ei voida kuvata sanan pituuteen liittyvien rajoitusten avulla, koska niissä toteutuu joko ekstrametrisen tavu tai kaksi jalkaa. Nämä muodot siis rikkovat sanan pituuteen liittyviä rajoituksia Parse-Syl (ekstrametrisen tavu toteutuu [(am)pu]lans]) ja AlingLeft (toisen jalan vasen reuna ei yhdisty prosodisen sanan vasempaan reunaan [(am)(lanssi)]). Kehoe (2000, 54) on kuvannut suomen kielen nelitavujen $'S_1W_1S_2W_2$ mukaisten sanojen ($'A_1Ili_2Ga_3tor_4$) muuntumista seuraavalla rajoitusten järjestyksellä AlignHead, StressFaith, RightAnchor(Syl) >> *Unstress>> MaxI-O. AlignHead vaatii tavoitemuodon pääpainollisen tavun toteutumista lapsen tuotoksen vasemmassa reunassa, mutta se ei kuitenkaan rajoita sanan pituutta (Kehoe 2000, 51). Edellä esitetyn rajoitushierarkian mukaan nelitavuisesta tavoitemuodosta ($'A_1Ili_2Ga_3tor_4$) optimaalisin muoto on $'AGA$ tor ($S_1S_2W_2$), koska se noudattaa kolmea ensimmäistä rajoitusta (1. Prosodisen sanan pää eli painollinen tavu alkaa sanan vasemmasta reunasta, 2. Painolliset tavut toteutuvat ja 3. Oikea reuna toteutuu) ja rikkoo vain yhden kerran rajoitusta *Unstress (W_2 toteutuu) ja MaxI-O (W_1 ei toteudu). Muoto $S_1W_1S_2$ ($'AlliGa$) ei toteudu siksi, että se rikkoo hierarkiassa ylhäällä olevaa oikean reunan toteutumista vaativaa RightAnchor(Syl)-rajoitusta. Tällaisen rajoitushierarkian mukaan *ambulanssi*-tavoitemuodosta toteutuisi siis pikemmin muoto [(am)(lanssi)] kuin muoto [(am)pu]lans].

Edellä on esitetty muutamia mahdollisuuksia kuvata lasten tuotoksia sanan pituuteen liittyvien ja eri äänteiden toteutumista tai poissaoloa vaativien rajoitusten ja niiden välisen hierarkian avulla. Katsaus osoittaa, että sanan pituuden rajoittuminen prosodista minimisanaa noudattavaksi pystytään ku-

vaamaan melko yksinkertaisesti ja siten, että se kuvaa hyvinkin erilaisten sanojen tyypistymistä. Sen sijaan se, mitä tavoitemuodon aineksia prosodisen minimisanan mittaisessa jaksossa toteutuu, lienee vaikeammin kuvattavissa ainakin yleisellä tasolla, koska lasten tavoitemuodot ovat tavurakenteeltaan ja fonotaksiltaan erilaisia ja eri lasten tuottamat muuntuneet muodot varioivat paljon. Optimaaliteorian sovellus sanan pituuden toteutumiseen on tässä työssä lähinnä selvittämistä, rajoittuvatko lasten tuottamat sananmuodot prosodisen minimisanan mittaisiksi, ja jos rajoittuvat, niin missä määrin ja miten.

3.2.3 Fonotaksin harmoniarajoitukset

Optimaaliteoriassa harmoniaa ja useimmiten sen syntymistä assimilaation avulla on kuvattu hyvin erilaisin tavoin. Varsinaiseksi harmonian takana olevaksi eli hierarkian ylimmäksi rajoitukseksi on ehdotettu erilaisia rajoituksia (ks. yhteenvedoa esim. Bernhardt & Stemberger 1998, 203–209, 240–246). Konsonanttiharmonia onkin haasteellinen sekä optimaaliteoreettiselle että myös sääntöpohjaiselle kuvaukselle, koska molemmat perustuvat jatkumoperiaatteelle (samat rajoitukset tai säännöt ovat sekä lapsen että aikuisen kieliopissa) ja aikuiskielessä ei ole juurikaan esimerkkejä konsonanttiharmonisista muodoista (McCarthy 2002, 208–210). Esittelen tässä luvussa aluksi yleisesti muutamia harmonian kuvauksissa käytettyjä rajoituksia ja lopuksi tarkemmin tässä työssä lähemmin tarkastellun kahden ääntämispaikaltaan erilaisen konsonantin yhdistämiseen liittyvän rajoituksen.

Yksi harmonian kuvauksissa käytetty rajoitus on alingment-rajoitus (esim. Cole & Kisseberth 1994; Dinnsen & O'Connor 2001), josta esiteltiin sanarakennetta koskeva AlingLeft-rajoitus luvussa 3.2.2. Fonotaksissa on käytetty esimerkiksi rajoitusta Aligned(Labial, L, PrWd, L) (Bernhardt & Stemberger 1998, 204; alun perin Cole & Kisseberth 1994). Tämä rajoitus vaatii sitä, että piirteen [labiaalinen] vasemman reunan (edge) täytyy osua yhteen (coincide) prosodisen sanan vasemman reunan kanssa. Piirteen [labiaalinen] täytyy siis esiintyä prosodisen sanan alussa. Tällöin esimerkiksi englannin sana *tap* 'naputtaa' rikkoo rajoitusta, koska piirre [labiaalinen] esiintyy vain sanan lopussa, sen sijaan harmoninen, yksikonsonanttinen muoto *pap* noudattaa rajoitusta.

Harmonian taustalla voi olla myös esimerkiksi LinkedDownwards-rajoitus. Tämä rajoitus vaatii, että elementin täytyy liittyä kaikkiin tarkoituksemukaisiin (appropriate) elementteihin seuraavaksi alemmalla tasolla (Bernhardt & Stemberger 1998, 241–242). Esimerkiksi LinkedDownwards(Root) vaatii, että kaikkien alla olevien artikulatoristen noodien tai piirteiden täytyy liittyä juuri-noodiin. Koska vajaanääritysteorian mukaan tunnusmerkittömät piirteet puuttuvat representaatiosta, niin tällöin esimerkiksi dentaali rikkoo rajoitusta ääntämispaikan suhteen, koska sen juuri-noodiin ei yhdisty paikkapiirrettä. Jos rajoitus LinkedDownwards(Root) on hierarkiassa ylhäällä, niin silloin sen noudattamiseksi juuri-noodiin täytyy liittyä jokin paikkapiirre. Tällöin sanassa olevan toisen, tunnusmerkkisen äänten paikkapiirre voi levitä tunnusmerkittömän äänten paikkaan. Konsonanttiharmonian aiheuttajana on myös pidetty rajoitusta Repeat, jonka mukaan vierekkäisten konsonanttien pitää olla

ääntämispaidan spesifikaatioltaan samanlaisia (Pater 1997, 235; Pater & Werle 2003).

Tässä työssä tarkemmin käsiteltäväksi rajoitukseksi on valittu optimaali-teoriaa kielenomaksumiseen ja kliiniseen työhön soveltaneiden Stembergerin ja Bernhardtin (Stemberger & Bernhardt 1997, 228–229; ks. myös Bernhardt & Stemberger 1998, 237–240) konsonanttiharmonian kuvauksessa käyttämä rajoitustyyppi NoSequence(A...B). NoSequence(A...B)-tyyppisissä rajoituksissa A ei voi olla ensimmäinen segmentti, jos B on toinen (Stemberger & Bernhardt 1997, 220; Bernhardt & Stemberger 1998, 153, 237). NoSequence-rajoitukset kuuluvat negatiivisiin tuotosrajoituksiin, joiden oletetaan olevan lapsen systeemissä korkealla (Stemberger & Bernhardt 1997, 226), ja disharmonisten muotojen kehitys kuvataan Not-rajoitusten siirtymisellä hierarkiassa alemmas (eli rikottaviksi), jolloin tuotoksessa mahdollistuvat elementit A...B. Suomessa Leiwo ym. (2000; myös Leiwo ym. 2002) ovat analysoineet tämäntyyppisten yhdistelmärajoi-tusten avulla vokaaliharmoniaa. Bernhardtin ja Stembergerin (1998, 238–239) mu-kaan rajoitus NoSequence(A...B) koskee useimmiten ääntämispaidkaan liittyviä piirteitä. Seuraavaksi eniten rajoitus koskee sointia ja vähiten ääntämistapaa.

NoSequence(A...B)-rajoitukset eivät ole ainoastaan harmonian kuvauksessa käytettävä rajoitustyyppi siinä mielessä, että ne voivat ilmetä lapsen kielessä useil-la eri tavoilla (Bernhardt & Stemberger 1998, 237, 239), joista kaikki eivät kuiten-kaan johda harmonisiin muotoihin. Esimerkiksi rajoitusta NoSequence(A...B) voi-daan noudattaa siten, että elementit järjestetään metateesin avulla niin, etteivät ne ole enää rajoitukseen kieltämässä järjestyksessä, mutta tällöin harmonia ei kuiten-kaan toteudu, koska molemmat elementit toteutuvat tuotoksessa.

Harmoniaa aiheuttaviksi voidaan luokitella Bernhardtin ja Stembergerin (1998, 237, 239) kuvaamista prosesseista ainakin seuraavat: Ensimmäiseksi sa-nassa esiintyvistä eri piirteistä toinen voi kadota ja sen tilalle voi levitä jäljelle jäävä piirre. Tällöin syntyy aina harmoninen muoto. Esimerkiksi hierarkiassa korkealla oleva ääntämispaidkarajoitus NoSequence(velaarinen...labiaalinen) estää sanan *kuppi* konsonanttien toteutumisen ääntämispaidaltaan sellaisenaan. Sana voi toteutua piirteen leviämisen eli assimilaation avulla joko muodossa [puppi] tai [kukki]. Toiseksi toinen segmenteistä (tai ajoitusyksikköön liittyvistä piirteistä) voi kadota, mutta sen ajoitusyksikkö ei katoa. Näin on kuvattu esi-merkiksi eripaikkaisen konsonanttiyhtymän muuntuminen kaksoiskonsonan-tiksi (esim. Turunen 2003, 59). Tämä toinen mahdollisuus aiheuttaa konsonant-tiharmoniaa vain vokaalialkuisissa, konsonanttiyhtymän sisältävissä sanan-muodoissa (*arpi* -> [arri] vrt. *kirja* -> [kijja]). Kolmanneksi sekä segmentti että ajoitusyksikkö voivat kadota. Tämä mahdollisuus aiheuttaa harmoniaa esimer-kiksi silloin, kun kahden ääntämispaidaltaan erilaisen konsonantin sisältävästä tavoitemuodosta katoaa sananalkuinen konsonantti (esim. *tippui* -> [ippui]).

Näiden mahdollisuuksien lisäksi rajoitusta NoSequence(A...B) voidaan myös noudattaa sanan keskellä olevan konsonantin kadon avulla (*syliin* -> [tuii] Savinainen-Makkonen 2003, 192). Lisäksi on mahdollista, että molemmat piirteet katoavat, mutta ajoitusyksiköt eivät, ja ajoitusyksiköihin lisätään uusi piirre (esim. *tippui* -> [kikkui]). Samaa rajoitusta noudattavia muotoja voidaan siis tuot-taa erilaisten fonologisten prosessien avulla, jotka toteutuvat sanarakenteen eri

tasoilla: piirteiden tasolla vaikuttavia prosesseja ovat assimilaatio ja substituutio, kun taas foneemien omisiot tapahtuvat piirretasoa ylemmällä tasolla. Bernhardtin ja Stembergerin (1998, 143) mukaan rajoituksia pyritään noudattamaan niin sanotun minimaalisen periaatteen mukaan (Minimal Principle) eli rajoitusta noudatetaan siten, että muutos tapahtuu mahdollisimman alhaalla fonologisessa hierarkiassa. Tämän perusteella piirteitä koskevat muutokset olisivat odotuksenmukaisempia kuin ajoitusyksiköiden tasolla tapahtuvat muutokset.

NoSequence(A...B)-rajoitus ei kuitenkaan selitä kaikkia harmoniailmiöitä, sillä siinä rajoituksen kohteena on kahden piirteen peräkkäisyys. Ainakin kahdenlaiset muodot lienevät tämän rajoituksen avulla tehtävän kuvauksen kannalta ongelmallisia. Ensimmäiseksi on tavoitemuotoja, joissa on enemmän kuin kaksi eri piirrettä peräkkäin. Esimerkiksi tavoitemuodossa *nukkumaan* konsonanttien ääntämispaikkapiirteet ovat seuraavat: dentaalinen-velaarinen-labiaalinen-dentaalinen. Yksi mahdollisuus olisi käsitellä tällaisia sananmuotoja jalan mittaisina jaksoina. Toiseksi joissakin tavoitemuodoissa voi olla kaksi piirrettä, mutta piirteet voivat vuorotella. Esimerkiksi tavoitemuodossa *jalka* konsonanttien paikkapiirteet ovat järjestyksessä velaarinen-dentaalinen-velaarinen. Tässä työssä on keskitytty tarkastelemaan sellaisia sananmuotoja, jotka sisältävät kaksi ääntämispaikaltaan erilaista konsonanttia. Kattavan harmoniailmiöiden kuvauksen pitäisi sisältää myös edellä kuvattujen sanojen muuntuminen.

Seuraavassa on esitetty suomen kielen konsonanttien kolmea pääääntämispaikkaa koskevat hypoteettiset yhdistelmärajoitukset. Neljäs ääntämispaikka (laryngaalinen) on jätetty pois, koska siinä ääntyy vain sanojen rajalla esiintyvä laryngaalinen klusiili /ʔ/ (Wiik 1998, 78) ja foneettisilta piirteiltään häilyvä /h/²¹ (Karlsson 1982, 57, 61; ks. Iivonen 1981a, 1981b, 1996b; Suomi, Toivanen & Ylitalo 2006, 162–163). Tässä tutkimuksessa suomen kielen konsonanttifoneemit on jaettu karkeasti kolmeen pääääntämispaikkaan (ks. tarkempia jaotteluita esim. Iivonen 1996b; Suomi ym. 2006, 177) seuraavasti: labiaalinen (/p/, /b/, /m/, /f/, /v/), dentaalinen (/t/, /d/, /n/, /s/, /l/, /r/) ja velaarinen (/k/, /g/, /ŋ/, /j/).

Jokaisen hypoteettisen ääntämispaikkarajoituksen jälkeen on esitetty tavoitemuotoja, jotka rikkovat tätä rajoitusta. Tavoitemuodoiksi on pyritty valitsemaan sananmuotoja, joita tämän tutkimuksen kaksivuotiaat tavoittelivat. Tavoitemuodon jälkeen on esitetty hypoteettisia sananmuotoja ja eri suomalaistutkimuksissa esiintyneitä muotoja, jotka noudattavat kyseistä rajoitusta. Hypoteettiset sananmuodot ja suomalaistutkimusten esimerkkisanat ovat täydellisen harmonisia muotoja, vaikka ääntämispaikkarajoituksia noudattavat myös osittaisesti harmoniset muodot. Esimerkiksi ääntämispaikkarajoitusta NoSequence (dentaalinen...labiaalinen) noudattaa myös muoto [mappi] 'nappi'. Hypoteettiset muodot noudattavat vajaamäärittelyteorian olettaa muutossuuntaa, eli ääntämispaikaltaan tunnusmerkkisen ja tunnusmerkittömän konsonanttifoneemin sisältämis-

²¹ Tarkkaan ottaen /h/:n allofoneista laryngaalisina pidetään pääallofonia [h] ja allofonia [ɦ]. Frikatiiviallofoni [x] on ääntymäpaikaltaan velaarinen ja [ç] palataalinen. Lisäksi erityisesti /h/:n glottaaliset allofonit ovat vokaaliympäristön "värittämiä", esim. [h^u] haapa, [hⁱ] hiili ja [h^u] huuli. (Suomi ym. 2006, 162–163.)

tä sananmuodoista (ääntämispaikkajoitukset 1–4) toteutuu ääntämispaikaltaan tunnusmerkkinen. Ääntämispaikaltaan yhtä tunnusmerkkisiä konsonanttifoneemeita sisältävistä sananmuodoista (ääntämispaikkajoitukset 5–6) on esitetty esimerkit molemmista mahdollisuuksista. Näistä ensimmäisenä on esitetty labiaalinen muoto. Suomen kielessä labiaaleja ja velaareja näyttää esiintyvän lähes yhtä paljon. Erilaisista aineistoista laskettuina niiden taajuus vaihtelee: Pääkkösen (1990, 50) puheaineiston ja Iivosen sanakirja-aineiston (2000) perusteella laskettuna labiaaleja on vain hiukan – alle yhden prosenttiyksikön – velaareja enemmän. Puolestaan Vainion (1996, 187) puheaineiston perusteella velaareja olisi noin kaksi prosenttiyksikköä enemmän (ks. liite 2).

Ääntämispaikkajoitus 1	NoSequence(dentaalinen...velaarinen) nukkuu -> [kukkuu], [ukkuu] tukkaa -> [kukkaa] (Iivonen 1993)
Ääntämispaikkajoitus 2	NoSequence(velaarinen...dentaalinen) kiinni -> [kiikki], [iikki] kone -> [koko] (Iivonen 1993) kiitti -> [kiikki] (Savinainen-Makkonen 1998, 74)
Ääntämispaikkajoitus 3	NoSequence(dentaalinen...labiaalinen) loppu -> [poppu], [oppu] leipää -> [epää] (Iivonen 1993, 48) nappi -> [appi] (Savinainen-Makkonen 1998, 73)
Ääntämispaikkajoitus 4	NoSequence(labiaalinen...dentaalinen) pieni -> [piepi] pöytä -> [pääpä] (Leiwo ym. 2002) vettä -> [että] (Savinainen-Makkonen 2003, 193)
Ääntämispaikkajoitus 5	NoSequence(labiaalinen...velaarinen) piikki -> [piippi], [iippi], [kiikki], [iikki]
Ääntämispaikkajoitus 6	NoSequence(velaarinen...labiaalinen) kuppi -> [puppi], [uppi], [kukki], [ukki]

Optimaaliteorian sovellus sanan fonotaksiin keskittyy tässä työssä lähinnä sen selvittämiseen, vaikuttaako kaksivuotiaiden lasten kielessä konsonanttien ääntämispaikkaan liittyviä NoSequence(A...B)-rajoituksia. Tätä tutkitaan kaksi ääntämispaikaltaan erilaista konsonanttia sisältävien tavoitemuotojen toteutumisen avulla. Edelleen jos rajoituksia on havaittavissa, niin missä määrin ja miten rajoitukset ilmenevät lapsen kielessä. Lisäksi huomiota on kiinnitetty muutos suunnan määräytymiseen.

4 DYSLEKSIA JA SEN VARHAISET ENNUSMERKIT

Kehityksellinen dysleksia (developmental dyslexia)²² on kirjoittamisen ja lukemisen vaikeus, jota on pyritty selvittämään ja määrittelemään käsitteellisesti eri tieteenaloilla jo reilun sadan vuoden ajan ja johon on liitetty esimerkiksi näkö- ja kuuloaistiin sekä motoriikkaan liittyviä ongelmia (ks. esim. Snowling 2000; Ramus ym. 2003). Nykyisin kehityksellinen dysleksia määritellään erityisesti kielelliseksi oppimisvaikeudeksi, jossa ongelmat tyypillisesti johtuvat fonologisen informaation prosessoinnin vaikeuksista (ks. esim. Catts 1989, 58; Kamhi 1992, 50; Snowling 2000, 24–25, 35; IDA 2002). Fonologisen informaation prosessoinnin vaikeudet vaikeuttavat sanan tarkkaa tai sujuvaa tunnistamista äännekirjainvastaavuuden tasolla, ja häiriö ilmenee muun muassa lukemis- ja sujuvan kirjoitus- ja tavaamistaidon saavuttamisen vaikeuksina (esim. Lyon 1995, 9–15; IDA 2002). Dyslektikoilla voi olla vaikeuksia myös puhutussa kielessä (Catts 1989, 58–59; Kamhi 1992, 50; Snowling 2000, 100–101). Dysleksian määritelmässä suljetaan pois aistitoimintoihin, älykkyyteen ja tunne-elämään liittyvät syyt (Catts 1989, 51; Scarborough 1990a, 1728; Lyon 1995, 15–18; Snowling 2000, 24–28), joten dyslektikon kirjoittamis- ja lukemisvaikeudet ovat ristiriidassa hänen muun suorituskäytöksensä kanssa.

Dysleksiaa pidetään jossain määrin perinnöllisenä. Eri tutkimusten mukaan geneettinen riski vaihtelee noin 36–45 %:n välillä, kun taas normaaliväestön riski on noin 5–10 %. Joidenkin tutkimusten mukaan poikien geneettinen riski on suurempi kuin tyttöjen. (Ks. esim. Lyytinen ym. 1992, 6–7; Pennington 1989, 82, 84; Snowling 2000, 138–146; Wood & Grigorenko 2001.) Toisaalta pelkä geeniperimä ei kuitenkaan ole ainut vaikuttava tekijä kielellisten vaikeuksien synnyssä, vaan myös sosiaalinen ympäristö näyttää vaikuttavan häiriöiden ja vaikeuksien puhkeamiseen. Muun muassa vanhempien sosioekonomisen aseman (SES socioeconomic status) on havaittu liittyvän erilaisiin vuorovaikutustyyliin, ja SES näyttääkin ennustavan sekä kielenkehitykseltään normaalien

²² Kehityksellinen dysleksia (developmental dyslexia) erotetaan esimerkiksi aivoihin vaikuttaneen onnettomuuden myötä syntyneestä dysleksiasta (acquired dyslexia). Tässä työssä käytetään useimmiten termiä dysleksia, jolloin tarkoitetaan kehityksellistä dysleksiaa.

lasten myöhempiä kielellisiä kykyjä (Thal & Katich 1996, 10–11) että kielenkehitykseltään hitaiden lasten myöhempiä kielellisiä kykyjä (Paul & Fountain 1999). Suomalais tutkimuksessa (Silvén, Ahtola & Niemi 2003; Silvén 2006) on havaittu, että äitien lukutavan ja kaksivuotiaan lapsen sanaston laajuuden ja lauserakenteiden hallinnan välillä on yhteys. Yhteyttä on selitetty siten, että kuvakirjan lukutapa ennakoiki kaksivuotiaan lapsen puhekielen kehityksen tasoa ja kehityksen kulkua. Kuitenkaan tulevien dyslektikkolasten tai dysleksiariskilasten ja verrokkilasten sekä heidän äitiensä vuorovaikutuksesta ei ole todettu selkeitä eroja. Esimerkiksi Scarborough'n ja Fichtelbergin (1993) tutkimuksessa tulevien dyslektikkolasten ja verrokkilasten äitien puheesta löytyi rakenteellisia ja funktionaalisia eroja, kun heidän puhettaan analysoitiin leikkitilanteista, joissa he leikkivät 2;6-vuotiaan lapsensa kanssa, mutta erot eivät kuitenkaan liittyneet lasten lukutaidon eroihin kahdeksan vuoden iässä. Laakson, Poikkeuksen ja Lyytisen (1999) tutkimuksessa dyslektikkoriski- ja verrokkilasten äitien ja heidän 14 kuukauden ikäisten lastensa kirjanlukutilanteiden vuorovaikutuksesta ei löytynyt tilastollisesti merkitseviä eroja. Tosin verrokkiäitien lasta kirjan lukemiseen orientoiva käyttäytyminen korreloi positiivisesti lapsen myöhempään kielenkehitykseen 18 kuukauden iässä, kun taas dysleksiariskilasten äitien orientoivan käyttäytymisen ja heidän lastensa myöhemmän kielenkehityksen välinen yhteys oli negatiivinen.

Tämän tutkimuksen kolmekymmentähdeksän lasta on valittu Jyväskylän Longitudinal Study of Dyslexia -projektin noin kahdensadan lapsen joukosta. Perinnöllisyys on otettu tarkasti huomioon valittaessa projektin tutkimushenkilöitä (ks. luku 6.1). Koska dysleksia näyttää olevan kehityksellinen ongelma, on mahdollista, että dyslektikon kielelliset taidot ovat jo varhaisessa vaiheessa erilaiset kuin normaalin lukutaidon saavuttavan lapsen. Näin on mahdollista etsiä dysleksian ennusmerkkejä jo pienten lasten puheesta. Kun dysleksia kuitenkin pystytään diagnosoimaan vasta kouluiässä, on tärkeää tutkia lapsen kielenkehitystä mahdollisimman varhaisessa vaiheessa ja kartoittaa dysleksian ennusmerkkejä, jotta tukitoimet voidaan aloittaa mahdollisimman varhain. Näin pystytään ehkäisemään myös heikon lukutaidon kerrannaisvaikutuksia (Stanovich 1993, 281) esimerkiksi muissa kouluaineissa sekä lukemisvaikeuksien heijastumista muun muassa keskittymisvaikeuksina (esim. Lyon 1995, 10; Catts 1989, 58). Dysleksian varhaisia kuntoutusmenetelmiä ollaan vasta kehittämässä (esim. Suomessa Lyytinen, Ronimus, Alanko, Taanila & Poikkeus 2006), ja nykyisellään varhaisen kuntoutuksen vaikutuksesta on saatu ristiriitaisia tuloksia (ks. yhteenveto viimeaikaisista interventiotutkimuksista Snowling 2000, 182–183).

Tässä työssä tutkitaan lasten spontaania puhetta ja kartoitetaan mahdollisia dysleksian varhaisia ennusmerkkejä. On mahdollista, että puheen ja kirjoitetun kielen sekä niiden omaksumisen ja oppimisen välillä on yhteyksiä tai samankaltaisuutta, sillä puhe koostuu merkityksettömistä yksiköistä, äänneistä, samoin kuin fonologinen kirjoitus koostuu mielivaltaisista merkeistä, kirjaimista, joilla ei ole merkitystä yksinään. Samankaltaisuutena on pidetty muun muassa sitä, että lapsi on aktiivinen toimija sekä puhumaan että lukemaan oppimisessa, jolloin molemmissa prosesseissa keskeistä on lapsen kehittyvä kielellinen tietoisuus (Barton 1992). Puheen ymmärrettävyyden on todettu liittyvän fonolo-

logiseen tietoisuuteen: esikouluikäisten puheen ymmärrettävyyden lisääntyessä heidän kielen eri elementtien segmentaatiokykynsä parani (Webster & Plante 1992, 178–179). Yksittäistapauksessa on löydetty yhteys puheen vaikeuden (soinnillisuusopposition erottamisen) ja tavaamisen väliltä. Tätä yhteyttä on selitetty siten, että puheäänteiden heikko representaatio vaikeuttaa ortografisen tiedon yhdistämistä äänteeseen eli kirjain-äännevastaavuuden oivaltamista. (Snowling 2000, 100–101.)

Tämän työn viitekehyksenä on edellä esitetty dysleksian määritelmä, jonka mukaan dysleksia on kehityksellinen ja kielellinen vaikeus. Dysleksiaa kielellisenä vaikeutena kuvaavat mallit voidaan jakaa kolmeen ryhmään (Locke ym. 1997, 72–74; ks. myös Snowling 2000; Scarborough 2005). Ensimmäiseksi dysleksia voidaan nähdä kielellisenä vaikeutena, joka ilmenee pääasiassa fonologisessa systeemissä. Toiseksi dysleksialle tunnusomaisena voidaan pitää lähinnä representaation ongelmia tai representaation syntyyn vaikuttavien mekanismien ongelmia, ja kolmanneksi dysleksiaan liittyvää kielellistä vaikeutta voidaan pitää laajana kokonaisuutena, johon liittyy fonologian ohella esimerkiksi morfologian, syntaksin ja semantiikan ongelmia. Esittelen seuraavassa lyhyesti näitä kolmea näkökulmaa tukevia tutkimustuloksia. Esittelemissäni tutkimuksissa on vertailtu jo diagnosoitujen dyslektikkojen ja normaalitaitoisten lukijoiden taitoja sekä juuri ennen lukutaidon omaksumista tutkittujen tulevien heikkojen lukijoiden ja normaalitaitoisten lukijoiden taitoja. Tutkimusten esittelyssä keskityn tuottamiseen liittyviin tutkimuksiin. Tämän jälkeen esittelen tarkemmin tähän työhön vertautuvia tutkimuksia, joissa on todettu eroja nuorempien, noin 2–3-vuotiaiden, heikoiksi lukijoiksi tulevien lasten tai dysleksiariski- ja verrokkilasten kielestä.

Dysleksiaa kielellisenä, erityisesti fonologiaan liittyvänä vaikeutena, tukevat muun muassa tutkimustulokset, joiden mukaan dyslektikot selviävät normaalitaitoisia lukijoita heikommin fonologista prosessointia vaativissa tehtävissä, kuten riimi- ja alkusointutehtävissä, sanan segmentaatio- ja manipulointitehtävissä, monitavuisten tai epäsanojen toistamisessa ja erilaisissa nimeämistehtävissä (esim. Pennington 1989, 89; Rack 1994, 11–15; Lyon 1995, 10–11; Snowling 2000, 35–48, 54–57). Viime aikoina osa tutkijoista on korostanut nimeämisen vaikeuden osuutta dysleksiassa, ja sitä on pidetty fonologisesta prosessoinnista riippumattomana piirteenä (ks. esim. Pennington, Cardoso-Martins, Green & Lefly 2001; Wolf, Goldberg O'Rourke, Gidney, Lovett, Cirino & Morris 2002). On esitetty, että nimeämisen vaikeus voi liittyä erityisen vaikeaan dysleksiaan fonologisten ongelmien lisäksi, kun taas fonologiset heikkoudet voivat liittyä lievempään dysleksiaan (Wolf & Bowers 1999).

Cattsin (1989, 57) koonti aiempien dysleksiatutkimusten tuloksista osoittaa, että dysleksiaan liittyvä kielellinen vaikeus tai spesifimmin fonologinen vaikeus voi ilmetä kielen eri kehitysvaiheissa eri tavoin. Lastentarha- ja esikouluikässä ennen varsinaista luku- ja kirjoitustaidon omaksumista tulevilla dyslektikoilla on verrokkeja enemmän sananlöytämisen ja nimeämisen vaikeuksia, heikompi lyhytkestoinen verbaalinen muisti ja rajoittuneempi äännetietoisuus. Kouluikässä dysleksia ilmenee lukemaan oppimisen vaikeuden lisäksi heikompana fonologisena tietoutena, nimien palautusvaikeuksina, heikompana lyhytkestoi-

sena verbaalisena muistina ja puheen tuottovaikeuksina, erityisesti sanaspesifeinä ääntämisiongelmina. Toisaalta on huomattava, että fonologisen tietoisuuden ja lukutaidon välinen vaikutussuhde toimii molemmin päin eli lukutaito vahvistaa fonologista tietoisuutta (ks. koontia tutkimuksista Pennington ym. 2001). Fonologista hypoteesia on pidetty keskeisenä dysleksiatutkimuksessa viime vuosiin saakka, mutta nykyisin yhä useammin korostetaan, että fonologiaan liittyvät vaikeudet ovat keskeisiä dysleksiassa. Niitä ei kuitenkaan pidetä enää ainoina tekijöinä dysleksian synnyssä, koska ne eivät aina edes ennusta tulevaa lukutaitoa tai niiden lisäksi on löytynyt myös muita ei-fonologisia ennustavia tekijöitä (Scarborough 2005).

Dysleksiaa fonologisen representaation tai sen syntyyn vaikuttavien mekanismien ongelmina tukevat tutkimustulokset, joiden mukaan (ainakin joillakin) dyslektikoilla on puheen havaitsemisen vaikeuksia (ks. yhteenvettoa eri tutkimuksista esim. Locke ym. 1997, 73–74; Lyon 1995, 11–12; Richardson 1998, 19; Snowling 2000, 48–51). On esitetty, että kielenkehityksen alkuvaiheessa holistinen representaatio kehittyy lapsuuden aikana sanaston kasvaessa yhä tarkemmaksi ja segmentoituneemmaksi, ja tämän vuoksi epäonnistuminen representaation tarkentamisessa voi johtaa lukemisvaikeuksiin (Walley 1993; Walley, Metsala & Garlock 2003; Silvén, Poskiparta & Niemi 2004, 161). Tarkka representaatio siis helpottaa kirjain-äännevastaavuuden ymmärtämistä, kun heikko, epätarkka representaatio vaikeuttaa kirjainten ja puheäänteiden välisen yhteyden ymmärtämistä (Snowling 2000, 100–101, 215).

On ehdotettu, että puheen havaitseminen on implisiittisesti mukana fonologista tietoisuutta mittaavissa tehtävissä, koska fonologinen tietoisuus on foneemien manipulaation kykyä. Foneemien manipulaation kykyyn liittyy puheäänteiden erottelukyky, joka on osa puheen havaitsemista. (McBride-Chang, Wagner & Chang 1997, 622.) Toisaalta puheen havaitsemisen ja fonologisen tietoisuuden välisestä yhteydestä on saatu ristiriitaisia tuloksia. Esimerkiksi Joannissen ym. (2000) tutkimuksessa noin 8-vuotiaat ns. fonologiset dyslektikot jakautuivat kahteen ryhmään, joissa molempien ryhmien jäsenillä oli vaikeuksia fonologista tietoisuutta mittaavissa testeissä mutta joista vain toisen ryhmän jäsenillä oli havaitsemisiongelmia. Toisaalta McBride-Changin ym. (1997) tutkimuksessa puheen havaitseminen ja fonologinen tietoisuus liittyivät selkeästi yhteen esikouluikäisillä lapsilla.

Suomessa Richardson (1998; ks. myös Richardson ym. 2003) on osoittanut, että dysleksiariski- ja verrokkilapset sekä heidän vanhempansa eroavat toisistaan äänteiden kvantiteetin havaitsemisessa ja tuottamisessa. Havaitsemisen osalta sekä puolivuotiaat riskilapset että heidän vanhempansa vaativat merkittävästi pitemmän keston havaitakseen pitkän kvantiteetin. Tuottamisen osalta dyslektikkoikäisten ja heidän puolitoistavuotiaiden lastensa tuotokset olivat samankaltaisia, ja nämä tuotokset poikkesivat verrokkiaikuisten ja -lasten keskenään samankaltaisista tuotoksista. Richardsonin (1998, 211) mukaan tulokset viittaavat kokonaisuudessaan siihen, että dysleksiaan voi liittyä temporaalisen prosessoinnin häiriö, joka tulee esille sekä puheen tuottamisessa että havaitsemisessa.

Dysleksiaan liittyvän kielellisen vaikeuden laaja-alaisuutta tukevat puolestaan tutkimustulokset, joissa dyslektikoilla on havaittu fonologisten ongelmien lisäksi ongelmia myös muilla kielen osa-alueilla (Locke 1997, 74; ks. myös Lyon 1995, 11–12; Scarborough 2005; Lyytinen & Lyytinen 2004). Esimerkiksi Vogelín (1975) tutkimuksessa dyslektikot (7;4–8;5) erosivat normaalitasoisista lukijoista syntaktisilta taidoiltaan. Ryhmien välillä oli merkitsevät erot lauseiden intonaatiomallien tunnistamisessa, lauseiden toistossa ja tuotettujen ilmausten syntaksissa ja morfologiassa. Shankweilerin ym. (1995, 153–155) tutkimuksessa heikot lukijat (7;6–9;5), joilla oli myös ongelmia fonologiassa, erosivat normaalitaitoisista lapsista myös morfologisten taitojensa osalta. Heikot lukijat tekivät enemmän virheitä tuottamistehtävissä, jossa derivaatio vaati suffiksin liittämisen lisäksi vartalon fonologisen muutoksen (*five/fifth*).

On mahdollista, että lukutaidon kehityksen eri vaiheissa lukemisvaikeuksista kärsivät erilaiset lapset: alkuvaiheessa lapset, joilla on fonologisen prosessoinnin ongelmia, ja myöhemmässä vaiheessa lapset, joilla on vaikeuksia semanttisen tiedon prosessoinnissa tai heikkouksia syntaktisissa taidoissa (Snowling, Bishop & Stothard 2000, 589–598).

Dysleksian pitäminen laajana kielellisenä vaikeutena sivuaa myös SLI-lapsia ja myöhään puhumaan oppivia lapsia (late talkers)²³. Hedbergin (1992) mukaan dyslektikkolapsilla on usein havaittu muun muassa lievää viivästymää puheen ja kielenkehityksessä sekä riittämättömän oppimisen viivästymää. Snowlingin ym. (2000, 596–597) mukaan dysleksian ja SLI:n kehityskulut ovat erilaisia, mutta kuitenkin molempiin liittyvänä keskeisenä vaikeutena voi olla fonologinen prosessointi. Kehityksellisesti dyslektikkojen vaikeudet painottuvat lukutaidon omaksumisen alkuun, mekaaniseen lukemiseen, kun taas SLI-lasten vaikeudet näkyvät selvemmin myöhemmin luetun ymmärtämisessä, koska heillä on myös semantiikan ja syntaksin ongelmia. Lyytisen ym. (2001, 883) mukaan lapsilla, jotka aloittavat puhumisen myöhään ja joilla on lisäksi geneettinen dysleksiariski, on suurempi riski myöhempiin kielenkehityksen vaikeuksiin kuin lapsilla, jotka aloittavat puhumisen myöhään, mutta joilla ei ole geneettistä dysleksiariskiä.

Edellä esiteltyjen tutkimusten esikoulu- ja kouluikäisiä lapsia nuorempien tulevien dyslektikkojen tai dysleksiariskilasten ja verrokkilasten kieltä vertailevia tutkimuksia on vielä suhteellisen vähän, sillä varsinaisten varhaisten ennusmerkkien tutkiminen alkoi laajemmin vasta 1990-luvulla (ks. koontia alkuvaiheen tutkimuksista Catts 1997). Ensimmäisiä hyvin pienten lasten kieltä kä-

²³ Rescorlan (2000, 88) mukaan viime aikoina SLI-tutkimuksissa on alettu erottaa myöhään puhumaan oppivat lapset ja varsinaiset SLI-lapset toisistaan. Myöhään puhumaan oppivat lapset identifioidaan ennen neljää vuotta, kun taas SLI-lapset identifioidaan vasta neljävuotiaana tai vanhempina. Useimmiten myöhään puhumaan oppivat lapset identifioidaan joko määrittelemällä jokin prosenttipiste (usein alin kymmenys) jonkin vanhempien raportointiin perustuvan mittarin perusteella tai käyttämällä määritelmää, jonka mukaan 24 kuukauden ikäisen lapsen tuottava sanasto on pienempi kuin 50 sanaa ja hän ei tuota spontaanissa keskustelussa monisanaisia ilmauksia. Identifioinnissa suljetaan pois huonokuuloisuudesta tai yleisestä kehitysviiveestä mahdollisesti johtuva puheen viivästyminen. Myöhään puhumaan oppivien lasten muut kielelliset taidot ovat normaalitasoisia.

sitelleitä tutkimuksia oli Scarborough'n (1990a, 1991) pitkittäistutkimus, joka osoitti, että 7–8-vuotiaat lukemisvaikeuksiset lapset erosivat normaalitasoisista lukijoista jo 2;6 vuoden iässä tiettyjen kielen piirteiden suhteen. Scarborough'n lisäksi Locke, Hodgson, Macaruso, Roberts, Lambrehcht-Smith ja Guttentag (1997) ovat tutkineet hyvin nuorten, 1,3-ikäisten, dysleksiariski- ja verrokkilasten kieltä.

Scarborough (1990a) tutki 52 lapsen kielenkehitystä iästä 2;6 ikään 8;0 saakka. 32 lapsen perheessä esiintyi dysleksiaa, eli lapset olivat dysleksiariskilapsia, ja loput 20 olivat verrokkilapsia. Dysleksiariskilapsista 20:stä tuli dyslektikkoja ja loppuista tuli normaalitaitoisia lukijoita. Iässä 2;6 lapset, joista tuli dyslektikkoja, erosivat muista lapsista ilmauksen pituuden ja kompleksisuuden sekä konsonanttien tuottamisvarmuuden suhteen. Syntaktisten taitojen osalta dyslektikoiksi tulleiden lasten ja normaalitaitoisten lukijoiden väliset erot säilyivät iästä 2;6 ikään 5;0 saakka, jonka jälkeen ryhmien syntaktisissa taidoissa ei esiintynyt enää eroja. Iässä 3;0–3;6 lapset erosivat toisista reseptiivisen ja ekspressiivisen sanaston suhteen, ja iässä 5;0 lapset erosivat toisistaan nimeämiskyvyn, foneemisen tietoisuuden ja kirjain-äännetietoisuuden osalta.

Kaikkiaan Scarborough'n (1990a, 1991) tutkimuksessa tuli esille hyvin vaihteleva kieleen liittyvien vaikeuksien kuva, joka ei suoraan viitannut fonologisiin ongelmiin vaan laajempaan kielelliseen vaikeuteen. Selkeät fonologiseen prosessointiin liittyvät ongelmat tulivat siis esille vasta viiden vuoden iässä. Tämän tutkimuksen kannalta on merkittävää, että Scarborough'n (1990a) mukaan jotkin tutkimuksessa esille tulleista vaikeuksista ovat mahdollisesti havaittavissa vielä nuorempien lasten kielestä. Lisäksi tutkimuksessa esiintyi yksilöiden tasolla suurta variaatiota, vaikka ryhmät erosivatkin toisistaan. Esimerkiksi syntaktisia taitoja tutkittiin viidessä eri iässä (2;6, 3;0, 3;6, 4;0, 5;0), jolloin yhdeksän verrokkilasta suoriutui joko yhdessä tai useammassa iässä yhden keskihajonnan verran alle ryhmän keskiarvon (Scarborough 1991, 212, 215; ks. yhteenvetoa yksilöllisestä kielen kehityksestä myös Scarborough 2005, 10–11). Scarborough'n (2005, 7–8) mukaan dysleksiaan liitetyt fonologiset vaikeudet riippuvatkin erityisesti siitä, missä iässä ennustavuutta on tutkittu: tietyssä iässä fonologiset vaikeudet ennustavat parhaiten, kun taas toisessa iässä muut kielen osatekijät ennustavat tulevaa lukutaitoa fonologiaa paremmin.

Myös Locken ym. (1997) tutkimuksessa 15 kuukauden ikäisillä riskilapsilla oli ilmauksissaan vähemmän konsonantteja ja konsonanttiklustereita kuin verrokkilapsilla ja iässä 2;6 heidän syntaktiset taitonsa olivat heikommat kuin verrokeilla, mutta erot eivät kuitenkaan olleet tilastollisesti merkitseviä. Tilastollisesti merkittävimmät erot ryhmien välillä olivat fonologista tietoisuutta mittavissa tehtävissä iässä 3;6–4;6 sekä noin 5–6-vuotiaiden kirjainten nimeämistehtävissä. Heidän mukaansa se, että iässä 2;6 ryhmien väliset erot eivät olleet tilastollisesti merkitseviä, voi johtua siitä, että Scarborough'n tutkimus oli retrospektiivinen, kun taas tässä tutkimuksessa ryhmät eroteltiin dysleksiariskin perusteella. Locke ym. (1997, 91) pitävätkin tärkeänä, että dysleksian kehityksellisyiden ymmärtämiseksi aiempia tutkimustuloksia tarkastellaan uudelleen sekä ryhmä- että yksilötasolla, kun osa lapsista on diagnosoitu dyslektikoiksi. Hei-

dän mukaansa retrospektiivinen yksilötason tarkastelu voi olla kaikkein tuloksekkain tarkastelutapa dysleksian ennusmerkkien kartoittamiseksi.

Toistaiseksi suomalaisissa kielitieteellisissä dysleksiatutkimuksissa tuottamista on tarkasteltu fonologian tai fonetiikan näkökulmasta ryhmien tasolla (Richardson 1998; Leiwo ym. 2002; Turunen 2003). Richardsonin (1998, 211) keskeinen puolitoistavuotiaita dysleksiariski- ja verrokkilapsia koskeva tulos oli, että dysleksiariskilasten tuotokset olivat kestoiltaan kauempana aikuismallista kuin verrokkilasten tuotokset. Eniten lasten tuotokset poikkesivat aikuisten tuotoksista sananloppuiselta kestoiltaan. Leiwon ym. (2002, 108–109; ks. myös Leiwo & Kulju 2003) tutkimuksessa suomen kielen vokaaliharmonian etisyys-takaisuusdimension tuottamisiongelmat ja tuottamatta jättämiset olivat satunnaisia normaalisti kehittyvien 2;6-vuotiaiden lasten kielessä, kun systemaattisina ne näyttivät olevan riskipiirre. Kielenkehitykseltään viivästyneiksi i'issä 2;0 ja 5;0 todetut lapset (n = 7, joista dysleksiariskilapsia 5 ja verrokkeja 2) tuottivat iässä 2;6 erittäin vaikeasti tunnistettavia, jopa täydellistä konsonantti- ja vokaaliharmoniaa noudattavia, muotoja ([pyypy] 'pyörä', [pääpä], 'pöytä'). Lisäksi osa (3/7) näistä lapsista ei tuottanut nimeämistestien kahdella eri nimeämiskerralla yhtään kertaa *pyörä*- tai *pöytä*-sanaa, ja kaikkiaan kielenkehitykseltään viivästyneet lapset jättivät lähes kaksi kolmasosaa (16/28) tavoitemuodoista *pyörä* ja *pöytä* tuottamatta. Turusen (2003, 163–164, 167; ks. myös Kulju 2003) tutkimuksessa 2;6-vuotiaiden dysleksiariski- (n = 105) ja verrokkilasten (n = 91) tuottamat sanarakenteet eivät eronneet toisistaan tilastollisesti merkitsevästi neli- ja kolmitavuisten tavoitemuotojen tavumäärän, pitkän painottoman tavun, konsonanttiyhtymien ja diftongien sekä /s/-foneemin toteutumisen suhteen. Ryhmien välillä oli kuitenkin merkitsevä ero /r/-foneemin korrektissa tuottamisessa. Toisaalta tutkimuksen tulokset antoivat kuitenkin viitteitä siitä, että varhainen fonologia voi olla yhteydessä lukutaidon oppimiseen, sillä 7-vuotiaina heikoiksi lukijoiksi määritellyt lapset tuottivat iässä 2;6 tilastollisesti merkitsevästi vähemmän tavoitesanoja ja olivat heikompia kuin keskitasoiset ja hyvät lukijat kaikissa sanarakenteen prosodisissa piirteissä (neli- ja kolmitavuisten tavoitemuotojen tavumäärän toteutuminen ja pitkän painottoman tavun toteutuminen) sekä joissakin fonotaktisissa piirteissä (eripaikkaisten konsonanttiyhtymien, diftongien ja /r/-foneemin tuottaminen). Edellä mainitut suomalaistutkimukset on tehty Varhainen kielenkehitys ja dysleksia -projektissa, ja näiden tutkimusten tulokset ovat osittain vaikuttaneet tämän työn kaksivuotiaiden lasten fonologisen kehityksen tarkasteluun puheen ymmärrettävyyden, eripituisen ja fonotaksiltaan erilaisten sananmuotojen tavoittelun ja tuottamisen avulla.

Fonologian ohella 2–5-vuotiaiden suomalaisten dysleksiariski- ja verrokkilasten kielestä on kartoitettu myös morfologian, syntaksin ja sanaston kehitystä ryhmätasolla (Lyytinen ym. 2001, Lyytinen & Lyytinen 2004). Kahden vuoden iässä ainut dysleksiariski- ja verrokkiryhmiä erotteleva tekijä oli vanhempien raportoima ilmauksen keskipituus morfeemeina, mutta ryhmät eivät kuitenkaan eronneet toisistaan spontaanista puheesta tehdyn morfologisen analyysin perusteella. Seuraavat tilastollisesti merkitsevät erot olivat 3;6-vuotiaiden taivutusmorfologian osaamisessa ja nimeämistaidossa. Riski- ja verrokkilasten morfologian osaaminen ennusti eri tavoin tulevaa kielenkehitystä: kaksivuotiaan

morfologian osaaminen ennusti tulevaa kielenkehitystä riskeillä viiteen vuoteen saakka, mutta verrokeilla vain kolmeen ja puoleen vuoteen saakka. Niemisen (2007) neljänkymmenen lapsen (2;5–2;6) tutkimuksessa verrokki- ja dysleksiariskilasten morfosyntaktisten rakenteiden repertuaari oli samanlainen, mutta verrokkilapset käyttivät repertuaariaan tehokkaammin. Tyypillisesti riskilapset käyttivät ilmauksissaan vain yhtä elaboroitua rakennetta, kun taas verrokkilapset yhdistelivät ilmaukseensa useita elaboroituja rakenteita.

Kun pyritään löytämään kielellisen vaikeuden – tässä tutkimuksessa dysleksian – varhaisia ennusmerkkejä, on huomioitava muutamia seikkoja, jotka tekevät tehtävästä hyvin haasteellisen. Ensiksi varhaisen kielenkehityksen pulmat näyttävät olevan melko yleisiä. On arvioitu, että tuottavan kielen viiveestä havaitaan merkkejä noin 10–15 %:lla kaksivuotiaita (Rescorla, Alley & Christine 2001), mutta kuitenkin osa varhaisista kielen kehityksen viivästyistä näyttää olevan väliaikaisia (esim. Rescorla 2002). Lapsen kielelliset vaikeudet voivat muuttaa muotoaan yhdenkin vuoden aikana. Esimerkiksi iässä 2;6 heikoiksi puheentuottamis- ja morfologisilta taidoiltaan luokitelluista lapsista vuoden päästä yhdellä lapsella jatkuivat molemmat vaikeudet, kun taas toisella jatkoivat vain puheentuottamisvaikeudet ja kolmannella puheentuottaminen oli ikätasoisista, mutta morfologiassa oli vielä vaikeuksia (Scarborough 2005, 10–11). Väliaikaiset viiveet selittynevät varhaisvaiheelle tyypillisen suuren variaation tai kehityksen hyppäyksellisyyden avulla, ja ratkaisevaa olisikin tunnistaa ne lapset, joilla varhainen tuottavan puheen viive on todellinen merkki kehityksen ongelmista. Tällaiseksi riskipiirteeksi kahden vuoden iässä on ehdotettu pientä ilmausmäärää ja sanojen yhdistelemättömyyttä (Laakso, Poikkeus & Eklund 2005).

Toiseksi variaatio vaikuttanee ennustettavuuteen. Mitä suurempi variaatio, sitä vaikeampi on ennustaa tulevaa kehitystä. Ennusteen virheettömyys kasvaakin lasten iän myötä. Esimerkiksi Oliverin, Dalen ja Plominin (2004) tutkimuksessa iässä 4;6 kielellisiltä taidoiltaan heikoiksi luokitelluista lapsista 76,6 % kuului kielellisiltä taidoiltaan heikkojen ryhmään 2-vuotiaana, kun taas 3-vuotiaana lapsista heikkojen ryhmään kuului 77,6 % ja 4-vuotiaana 82,3 %. Lisäksi on osoitettu, että vaikka ryhmätasolla 2-vuotiaana kielenkehitykseltään heikot lapset ovat muita heikompia vielä 3- ja 4-vuotiaana, niin yksilöittäin tarkasteltuna esimerkiksi 2-vuotiaana kaikkein heikoimmat lapset eivät ole enää 3- ja 4-vuotiaana kaikkien heikoimpia (Dale, Price, Bishop & Plomin 2003).

Kolmanneksi varhaisen kielenkehityksen variaation lisäksi myös lukutaidon omaksumisen variaatio (ks. suomalaislasten lukutaidon erilaisista kehityskuluista Lerkkanen 2003) vaikeuttaa varhaisten ennusmerkkien ja lukutaidon välisten yhteyksien löytämistä. Muutamissa seurantatutkimuksissa on osoitettu, että myöhään puhumaan oppivien lasten varhainen lukutaito voi olla ikätoverien tasolla, mutta lukutaidon kehityksen myöhemmässä vaiheessa myöhään puhumaan oppineet lapset eroavat taas ikätovereistaan (ks. Rescorla 2002). Lisäksi myös dysleksiaan sinänsä liittyy yksilöllistä variaatiota. Onkin esitetty, että tulevaisuudessa yhtenäisen dysleksia-käsitteen sijaan käytetään ainakin kliinisessä työssä laajempaa, vaikeuden koko kirjoa kuvaavaa käsitettä (Snowling 2002, 105–123, 216). Lukutaidon omaksumisen variaation lisäksi myös lukutai-

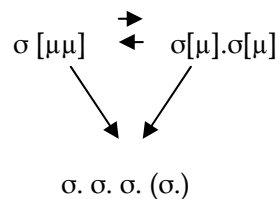
don eri osa-alueiden huomioiminen lisää dysleksian moniselitteisyyttä. Vasta aivan viime aikoina on ruvettu yhä useammin kiinnittämään huomiota koko lukutaitoon eli alkuvaiheen dekodausongelmien lisäksi myös usein myöhemmin ilmeneviin ymmärtämisen ongelmiin. Kuten lukutaidonkin omaksumiseen myös lukemisvaikeuksien kehittymiseen näyttää liittyvän yksilöllisiä, kehityksellisiä muutoksia (Catts, Hogan & Adlon 2005; Kamhi 2005).

Tässä tutkimuksessa nämä haasteet on pyritty huomioimaan siten, että vaikka keskitynkin arvioimaan lasten fonologista kehitystä spontaanin puheen aineiston avulla, niin arvioin fonologista kehitystä monipuolisesti, suhteutan sitä lapsen sanaston kehitykseen ja lisäksi selvitän fonologisen kehityksen yhteyksiä morfologian ja syntaksin kehitykseen. Lukutaitoa on arvioitu kahdessa eri ikävaiheessa, joista myöhemmässä arvioinnin kohteena olivat sekä tekninen että ymmärtävä lukutaito. Havainnollistan variaatiota siten, että yleisen variaation määrällisen kuvauksen lisäksi esittelen tapausesimerkkeinä myös yksittäisten lasten tuotoksia, erityisesti fonologialtaan heikkojen lasten tuotoksista. Lisäksi luvussa 10 erittelen tapaustudkimuksenomaisesti kahdeksan vuoden iässä lukemisvaikeuksisiksi arvioitujen lasten fonologista kehitystä suhteessa tässä työssä kuvattuun fonologisen kehityksen variaatioon.

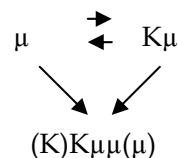
5 TEHTÄVÄNASETTELU JA TUTKIMUSKYSYMYKSET

Kuviossa 9 on esitetty sanan pituuden, tavun rakenteen ja fonotaksin hypoteettinen kehitys itsenäisesti omissa kerroksissaan. Kuvion nuolet osoittavat mahdollisia kehityskulkuja kohti aikuismaista sananmuotoa.

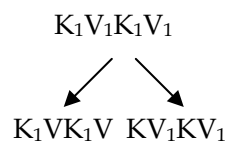
Sanan pituuden kehitys



Tavun rakenteen kehitys



Fonotaksin kehitys



KUVIO 9 Sanan pituuden, tavun rakenteen ja fonotaksin kehityksen hypoteettiset vaiheet

Erilaiset kehityspolut yhden tason sisällä voivat selittää lasten tuotosten variaatiota. Lisäksi variaatiota voi selittää myös se, että eri lapsilla tai mahdollisesti jopa samankin lapsen kielessä eri sanoissa jokin taso kehittyy ennen muita. Kuvion 9 mukaan sanan pituuden kehitys etenee prosodisesta minimisanasta eli yhden kaksijakoisen jalan mittaisesta muodosta pitempiin, jalan ulkopuolisen tavun sisältäviin sanoihin. Aloituserä voi olla joko yksitavuinen, kaksimorainen sana tai kaksitavuinen sana. Paterin (1997, 208) mukaan kielenkehityksen alkuvaiheessa on odotuksenmukaisempaa, että sanat toteutuvat kaksitavui-

sina kuin kaksimoraisina yksitavuina, koska tavujen pituusoppositio ei ole välttämättä vielä vakiintunut. Suomessa tehtyjen tutkimusten perusteella suomalaislapset näyttävät aloittavan omaksumisen kaksitavuista (Kunnari 2000; Savinainen-Makkonen 1996, 1998, 2000a, 2003) tavoitekielen rakenteen mukaisesti ja yksitavuksi typistymisvaiheen on havaittu olevan vähäinen ja lyhytaikainen (Savinainen-Makkonen 2000a; ks. myös Savinainen-Makkonen & Kunnari 2004, 86). Toisaalta on myös näyttöä siitä, että joidenkin lasten kielessä sanan pituuden kehitys alkaakin yksitavusta (Salidis & Johnson 1997).

Tavun pituuden kehitys voidaan kuvata yksimoraisen tavun kehittymisenä kaksi- tai useampimoraiseksi (ks. yksityiskohtaisempia tavun rakenteen kehityksen kuvauksia Kehoe & Stoel-Gammon 2001). Suomalaislapset näyttävät omaksuvan pitkän tavun jo varhain. Kunnarin (2000, 56–58) tutkimuksessa lapset tuottivat neljän sanan vaiheessa, keskimäärin 14,9 kuukauden iässä, seuraavia tavuja: KV (62,2 %), VV (11,8 %), KVV (10,8 %), KVK (9,2 %), V (4,1 %), VK (1,7 %) ja VVK (0,2 %). Pitkiäkin tavuja siis tuotettiin, mutta useimmat pitkät tavut lyhentyivät vielä tässä kehitysvaiheessa. KV-tavujen määrä oli 14 %:a suurempi kuin tavoitemuotojen KV-tavujen määrä. Tavun pituuden vakiintumiseen vaikuttaa osin äänteiden kvantiteetin vakiintuminen. Suomalaistutkimuksissa äänteiden kvantiteetin omaksumisesta on saatu erilaisia tuloksia. Esimerkiksi Iivosen (1993, 74) tutkimilla pojilla vokaalikvantiteetti vakiintui i'issä 1;8 (J) ja 2;6 (E) ja konsonanttikvantiteetti i'issä 1;7 (J) ja 2;5 (E). Hurmeen ja Sonnisen (1982, 46, 51; 1985, 37) tutkimuksessa 2–4-vuotiaista lapsista vain 30 % tuotti tilastollisesti merkitsevän kestoeron vokaalien välisissä konsonanteissa KVKV- ja KVKKV-rakenteissa, kun 5–6-vuotiaista saman eron tuotti jo 80 %. Toisaalta Richardsonin (1998) tutkimuksen mukaan jo puolivuotiaat lapset havaitsevat ja puolitoistavuotiaat havaitsevat ja tuottavat pitkän ja lyhyen äänten välisen kvantiteettieron.

Sanan pituuden ja tavun rakenteen kehittymisen yhteyksiä ei ole juurikaan tutkittu systemaattisesti, mutta näyttää siltä, että tavun rakenne kehittyy kaksimoraiseksi ennen sanan pituuden kehittymistä prosodista minimisanaa pitemmäksi (Ingram 1999; Kunnari 2000, 2003b, 47; Savinainen-Makkonen 1996, 1998, 2000c, 218; Iivonen 1993, 52–53). Tosin tavun paikka sanassa vaikuttaa tavun pituuden toteutumiseen. Suomalaislapsilla pitkä painollinen tavu vakiintuu jo varhain ainakin sananalkuiseen asemaan (Kunnari 2000, 2003, 47; Savinainen-Makkonen 1996, 1998, 2000c, 218; Iivonen 1993, 52–53), mutta toisaalta sananloppuinen pitkä painoton tavu näyttää tuottavan vaikeuksia vielä iässä 2;6 (Turunen 2003). Tällaisissa tapauksissa sanan pituuden ja tavun pituuden yhteyksissä on mielenkiintoista se, että pitkän painottoman tavun tuottaminen on lapsille vaikeaa, vaikka he tuottavat jo suurimman osan pitkistä sanoista aikuismallisesti.

Fonotaksin kehitykseen näyttää liittyvän suurta ajallista variaatiota. Joillakin lapsilla harmoniavaihe on lyhytaikainen ja varhainen, kun taas toisilla vaihe jatkuu selvästi pidempään (Iivonen 1993, 1994, 1996a; Savinainen-Makkonen 1996, 1998, 2003). Laadullisesti harmonioista saadut tulokset ovat yhteneväisiä yhdessä suhteessa: vokaaliharmonia näyttää väistyvän ennen konsonanttiharmoniaa (Macken 1992; Bernhardt & Stemberger 1998; Iivonen 1993; Savinainen-

Makkonen 1996, 1998). Fonotaksin ja sanan tai tavun pituuden kehityksen yhteyksistä on tehty havaintoja siitä, että lapsi voi pyrkiä joko fonotaksin tai sanan pituuden aikuismaiseen tuottamiseen (Turunen 2003, 128). Useimmiten kuitenkin on havaittu, että sanan pituus pyrittäisiin säilyttämään fonotaksin kustannuksella (Ingram 1978, 144–145, 151; Vihman 1978, 1996; Ferguson 1983, 241.). Joskin on myös esitetty, että harmoniavaihe liittyy vain prosodisesti yksinkertaisiin sananmuotoihin ja prosodisen kehityksen edistyessä etenee myös fonotaksin kehitys (Savinainen-Makkonen 2000c, 214). Seuraavassa on esitetty, miten edellä esitetyn sanan pituuden ja fonotaksin hypoteettisen kehityksen oletetaan näkyvän kaksivuotiaiden lasten puheessa tämän tutkimuksen osa-alueilla: puheen ymmärrettävyydessä ja eripituisten ja fonotaksiltaan erilaisten sananmuotojen tavoittelussa ja tuottamisessa.

Puheen ymmärrettävyydessä sanan pituuden rajoittuminen prosodisen minimisanan mittaiseksi ja fonotaksin rajoittuminen yksikonsonanttiseksi ja -vokaaliseksi voi näkyä seuraavasti. Voidaan ajatella, että kaikkein yksinkertaisimmat muodot ovat kuulijalle vaikeasti ymmärrettäviä. Tällöin vaikeasti ymmärrettävien muotojen enemmistön pitäisi olla yksi- tai kaksitavuisia ja/tai yksikonsonanttisia ja -vokaalisia sen mukaan, vaikuttavatko sanoihin sekä sanan pituuteen liittyvät että fonotaksin harmonisuuteen liittyvät rajoitukset vai vain jommatkummat. Sananmuotojen fonotaksin rajoittuneisuus voi aiheuttaa homonymiaa. Esimerkiksi jos pyritään sanan pituuden säilyttämiseen fonotaksin kustannuksella, niin silloin vaikeasti ymmärrettävien sananmuotojen joukossa pitäisi olla enemmän yksikonsonanttisia ja -vokaalisia kolmi- tai nelitavuisia sananmuotoja kuin ymmärrettävien sananmuotojen joukossa. Jos homonymia liittyy fonologisilta taidoiltaan kaikkein heikoimpien lasten tuotoksiin, on luultavaa, että se on seurausta heikoista fonologisista taidoista pikemminkin kuin aktiivisen strategian seurausta (Vihman 1981), tai ainakin homonymiastrategiaa voidaan pitää tyypillisenä kielenkehitykseltään heikoille lapsille. Suomessa ei ole aiemmin tutkittu vaikeasti ymmärrettävää puhetta, joten kaksivuotiaiden vaikeasti ymmärrettävän puheen määrästä ja määrän variaatiosta ei ole olemassa suomalaista vertailutietoa. Lähinnä englantilaisaineiston perusteella voidaan arvioida, että kaksivuotiaista kaikkien vaikeimmin ymmärrettävät lapset jäävät alle 50 %:n ymmärrettävyyden, kun taas tyypillisesti ymmärrettävyyden määrä on 70–100 %.

Seuraavassa on esitetty edellä esitetyn sanan pituuden kehityksen ja aiempien tutkimustulosten pohjalta, miten prosodisen minimisanan vaikutus voi ilmetä kaksivuotiaiden lasten puheessa eripituisten sananmuotojen tavoittelussa ja tuottamisessa.

Tavoitemuoto	Tavoitemuodon tavoittelu ja toteutuminen, jos pyrkimys prosodiseen minimisanaan vaikuttaa lapsen kielessä
Yksitavuinen	Yksitavuisia sananmuotoja tavoitellaan. Yksitavut toteutuvat yleensä yksitavuisina. Yksitavujen pidentymät ovat mahdollisia, joskin ne ovat yksittäistapauksia.
Kaksitavuinen	Kaksitavuisia sananmuotoja tavoitellaan. Kaksitavut toteutuvat kaksitavuisina. Kaksitavujen lyhentymät ovat mahdollisia, joskin ne ovat yksittäistapauksia. Kaksitavut eivät pidenny.
Kolmitavuinen	Kolmitavuisia sananmuotoja ei juurikaan tavoitella. Kolmitavut toteutuvat joko yksi- ja kaksitavuisina tai nelitavuisina. Kolmitavujen lyhentyminen on yleisempää kuin niiden piteneminen. Kolmitavujen muutokset kuuluvat useimpien kaksivuotiaiden kieleen.
Nelitavuinen	Nelitavuisia sananmuotoja tavoitellaan. Nelitavuiset sananmuodot toteutuvat useimmiten joko kaksitavuisina tai nelitavuisina.

Jos pyrkimys prosodiseen minimisanaan vaikuttaa kaksivuotiaiden lasten kieleen, niin vaikutus näkyy erityisesti pitkissä sanoissa, joista kolmitavuisten sananmuotojen voidaan olettaa olevan kaikkein vaikeimpia, koska ne sisältävät jalkaan kuulumattoman tavun. Nelitavuiset eivät välttämättä ole niin vaikeita, koska ne voidaan jakaa kahteen tahtiin. Toisaalta tutkimukset ovat osoittaneet nelitavujen tyypistyvän usein kolmitavuiksi (Kehoe & Stoel-Gammon 1997; Savinainen-Makkonen 2000c; Turunen 2003). Koska lasten tuottamat muodot ovat yleensä yksikertaisempia kuin aikuisten tuottamat muodot, on luultavaa, että lasten tuottamissa sanoissa esiintyy enemmän tavujen poistoja kuin lisäyksiä. Aiempien tutkimusten (ks. luku 2.2) perusteella tyypistymissä useimmiten säilyvä elementti on pääpainollinen tavu, kun taas muut säilyvät elementit näyttävät vaihtelevan. Esimerkiksi tavu voi säilyä siinä olevan konsonantin sonorisuuden takia (Pater 1997) tai tavun rakenteen yksinkertaisuuden vuoksi (Gergen 1994). Välttämistä oletetaan näkyvän siten, että jotkin lapsista eivät tavoittele pitkiä, erityisesti kolmitavuisia, sananmuotoja ollenkaan. Sekä fonologisten prosessien että välttämistä osalta on saatavissa vertailutietoa suomalais-tutkimuksista (Iivonen 1993; Savinainen-Makkonen 1996, 1998, 2000a; Kunnari 2000; Turunen 2003).

Yksitavuisten tavoitemuotojen osalta on huomattava, että yksi- ja kolmimoraiset yksitavut eivät ole tavun tasolla toteutuvan prosodisen minimisanan mukaisia. Juuri tällaiset yksitavut voivat olla kaksimoraiseksi (*pois* -> [poi],

[poo]) tai joskus kaksitavuisiksi (*on* -> [onno]) muuntuvia yksitavuja. Aiemmissä suomalaistutkimuksissa on raportoitu lähinnä yksittäisistä yksitavujen pidentymistä (Toivainen 1994a, 76; Laalo 1994; Savinainen-Makkonen 2000c).

Kaksi-, kolmi- ja nelitavuisten tavoitemuotojen toteutuminen prosodisen minimisanan mukaisena kaksimoraisena yksitavuna olisi periaatteessa mahdollista, mutta tähänastiset suomalaislasten kielenomaksumisesta tehdyt tutkimukset (Kunnari 2000; Savinainen-Makkonen 1996, 1998, 2000c) ovat osoittaneet suomalaislasten yleensä tuottavan kaksitavuisia sananmuotoja yksitavuisen rinnalla heti kielen kehityksen alkuvaiheesta lähtien. Lisäksi kaksitavuinen tavoitemuoto suomalaislapsen omaksumisen alkumuotona heijastelee myös suomen kielen rakennetta, jossa yksitavuisia sanoja on vähän ja suosituin perusmuotoinen sana, ns. kanoninen sanarakenne, on kaksitavuinen ja vokaaliloppuinen (Karlsson 1983, 215–217). Tavoitekielen mallin on havaittu vaikuttavan jo lähes ensimmäisten sanojen pituuteen (Vihman 1996, 222; de Boisson-Bardies ym. 1992, 368–387).

Aiempien tutkimusten perusteella sananmuotojen yksikonsonanttisuus ja -vokaalisuus voi näkyä lasten kielessä seuraavasti. Tässä vaiheessa fonologisilta taidoiltaan heikoimmat kaksivuotiaat tuottavat vielä yksikonsonanttisia ja -vokaalisia muotoja ja mahdollisesti yksivokaalisia muotoja, mutta useimmilla kaksivuotiailla yleisin harmonia on yksikonsonanttisuus. Assimilaatio lienee yleisin fonologinen prosessi, jonka avulla sananmuoto muuttuu yksikonsonantiksi tai -vokaaliseksi. Harmonioiden määrästä ja muutossuunnasta (vähemmän tunnusmerkkinen -> enemmän tunnusmerkkinen vs. enemmän tunnusmerkkinen -> vähemmän tunnusmerkkinen) ei ole aiempaa systemaattista tutkimustietoa suomea omaksuvien lasten kielestä, kuten ei myöskään siitä, millaisten ääntämispaikaltaan erilaisten konsonanttien yhdistäminen samassa sananmuodossa on vaikeaa kaksivuotiaille lapsille. Mahdollinen välttämistästrategia voi ilmetä siten, että jotkin lapset eivät tavoittele fonotaktisesti kompleksisia sananmuotoja eli $K_1V_1K_2V_2$ -sananmuotoja.

Fonologisen kehityksen variaation ja tuotettujen muotojen rakenteen lisäksi tässä työssä tutkitaan fonologian kehityksen yhteyttä morfologian ja syntaksin kehitykseen. Yhteyden tutkiminen perustuu havainnoille kieliopin eri tasojen välisistä yhteyksistä. On havaittu, että yhden kieliopin tason kompleksisoituminen voi yksinkertaistaa toista tasoa (esim. Crystal 1987), tietyn kieliopin osa-alueen kehittyneisyys ennustaa jonkin toisen osa-alueen kehittyneisyyttä (esim. McCregor, Sheng & Smith 2005, Smith 2006) tai yhden tason kehityksen alkaminen vaatii toiselta tasolta tiettyä kehityksen astetta (Pye 1983; Gergen 1994). Tarkastelen kieliopin eri tasojen välisiä yhteyksiä kahdesta näkökulmasta. Ensimmäiseksi koko lapsiryhmän tasolla selvitän tutkittujen fonologisten muuttujien yhteyttä lasten morfologiseen ja syntaktiseen kehitykseen. Toiseksi tarkastelen fonologian yhteyttä morfologiaan ja syntaksiin tutkimalla taivutuksen vaikutusta tavoitemuodon pituuden toteutumiseen ja ilmauksen pituuden vaikutusta tavoitemuodon pituuden toteutumiseen ja ilmauksen ymmärrettävyyteen.

Voidaan ajatella, että lapsen kapasiteetti ei vielä riitä esimerkiksi sekä pitkän sanan että pitkän ilmauksen tuottamiseen. Oletuksena on siis, että lyhenty-

neet kolmi- ja nelitavut ovat useammin taivutettuja muotoja kuin perusmuotoisia sanoja. Tällöin morfologian monimutkaistuminen yksinkertaistaisi fonologisen tason elementtiä eli lyhentäisi sanan pituutta. Syntaksin osalta oletuksena on, että lyhentyneet pitkät sanat ja vaikeasti ymmärrettävät sananmuodot esiintyvät useammin monisanaisissa kuin yksisanaisissa ilmauksissa. Tällöin syntaksin monimutkaistuminen eli ilmauksen pituuden lisääntyminen yksinkertaistaisi fonologisen tason elementtejä eli lyhentäisi sanan pituutta ja yksinkertaistaisi fonotaktista rakennetta.

Aiemmat tutkimustulokset dysleksiariski- ja verrokkilasten puheen kehityksen eroista ovat ristiriitaisia. Joissakin tutkimuksissa on havaittu eroja ja joissakin ei (ks. luku 4). Dysleksiariski- ja verrokkiryhmien erojen oletuksena on, että dysleksiariskilapset tuottavat yksinkertaisempia muotoja kuin verrokkilapset. Myös välttämistä on heille tyypillisempi kuin verrokkilapsille. Koska tässä tutkimuksessa dysleksiariskiryhmäksi valittiin iässä 3;6 fonologisilta taidoiltaan heikoiksi arvioidut lapset, voidaan ajatella, että riskiryhmän lasten fonologien kehitys kuvaa fonologisilta taidoiltaan kaikkein heikoimpia riskilapsia. Tämän vuoksi on odotuksenmukaista, että ryhmien väliset erot ovat helposti havaittavat. Yhden riskiryhmälle ominaisen piirteen löytäminen lienee epätodennäköistä jo iän 3;6 tietojen perusteella, koska tässäkään iässä ei löytynyt yhtä kaikille lapsille yhteistä heikon fonologisen taidon piirrettä vaan eri testeistä yhdistetty piirrekimppu, heikot fonologiset taidot (ks. luku 6.1).

Seuraavassa on esitetty tutkittuihin fonologisen kehityksen osa-alueisiin liittyvät yksityiskohtaiset tutkimuskysymykset. Ne on esitetty tutkimustavoitteiden mukaan siten, että ensiksi on fonologisen kehityksen variaatioon, tuotettujen sananmuotojen rakenteisiin ja kehityksen yhteyksiin liittyvät tutkimuskysymykset ja lopuksi dysleksiariski- ja verrokkilasten fonologiseen kehitykseen liittyvät kysymykset.

Puheen ymmärrettävyyden tutkimuskysymykset

1. Millainen on kaksivuotiaiden lasten puheen ymmärrettävyyden variaatio?
2. Millaisia ovat vaikeasti ymmärrettävät sananmuodot?
3. Onko kaksivuotiaan puheen ymmärrettävyydellä yhteyttä kaksivuotiaan morfologiseen ja syntaktiseen kehitykseen tai 7- ja 8-vuotiaan lukutaitoon?
4. Vähentääkö ilmauksen pituuden kasvu ilmauksen ymmärrettävyyttä?
5. Tuottavatko dysleksiariskilapset enemmän vaikeasti ymmärrettävää puhetta kuin verrokkilapset?

Eripituisten sananmuotojen tavoittelun ja tuottamisen tutkimuskysymykset

1. Millainen on kaksivuotiaiden lasten eripituisten sananmuotojen tavoittelun variaatio?
2. Millainen on kaksivuotiaiden lasten tuottamien pituudeltaan muuntuneiden sananmuotojen variaatio?
3. Muuntuvatko kolmi- ja nelitavuiset sananmuodot enemmän kuin yksi- ja kaksitavuiset?
4. Millaisia ovat pituudeltaan muuntuneet sananmuodot?
5. Onko kaksivuotiaan eripituisten sananmuotojen tavoittelulla ja tuottamisella yhteyttä kaksivuotiaan morfologiseen ja syntaktiseen kehitykseen tai 7- ja 8-vuotiaan lukutaitoon?
6. Vaikuttaako taivutus tai ilmauksen pituuden kasvu kolmi- ja nelitavuisien tavoitemuotojen toteutumiseen?
7. Tavoittelevatko dysleksiariskilapset lyhyempiä sananmuotoja kuin verrokkilapset?
8. Tuottavatko dysleksiariskilapset enemmän pituudeltaan muuntuneita sananmuotoja kuin verrokkilapset?

Fonotaksiltaan erilaisten sananmuotojen tavoittelun ja tuottamisen tutkimuskysymykset

1. Millainen on kaksivuotiaiden lasten fonotaksiltaan erilaisten sananmuotojen tavoittelun variaatio?
2. Millainen on kaksivuotiaiden lasten tuottamien vaikeasti ymmärrettävien ja ymmärrettävien yksikonsonanttisten ja -vokaalisten sananmuotojen variaatio?
3. Millaisia ovat kaksivuotiaiden tuottamat yksikonsonanttiset ja -vokaaliset ymmärrettävät sananmuodot, ja millaisten fonologisten prosessien avulla ne on tuotettu?
4. Millaiset kaksi ääntämispaikaltaan erilaista konsonanttia sisältävät tavoitemuodot ovat vaikeita kaksivuotiaille lapsille?
5. Millaisia ovat kaksi ääntämispaikaltaan erilaista konsonanttia sisältävistä tavoitemuodoista tuotetut yksipaikkaiset sananmuodot, ja millaisten fonologisten prosessien avulla ne on tuotettu?
6. Onko kaksivuotiaan yksikonsonanttisten ja -vokaalisten sananmuotojen tavoittelulla ja tuottamisella yhteyttä kaksivuotiaan morfologiseen ja syntaktiseen kehitykseen tai 7- ja 8-vuotiaan lukutaitoon?
7. Tavoittelevatko ja tuottavatko dysleksiariskilapset enemmän yksikonsonanttisia ja -vokaalisia muotoja kuin verrokkilapset?

6 AINEISTO JA SEN KÄSITTELY

6.1 Tutkimusryhmät ja leikkutilanne

Tutkimukseen osallistui kolmekymmentäyhdeksän kaksivuotiasta lasta (1;11.25–2;0.11), joista 19 kuului dysleksiariskiryhmään ja 20 verrokkiryhmään. Lapset ovat syntyneet entisen Keski-Suomen läänin alueella vuosina 1993–1996. Dysleksiariskiryhmään kuuluvista lapsista jommallakummalla lapsen vanhemmista on dysleksia tai on ollut dysleksia (ns. kompensoinut dyslektikko). Lisäksi lapsen lähisuvussa vähintään kahdella henkilöllä on ollut lukemisvaikeuksia. Tässä tutkimuksessa yhden dysleksiariskiryhmään kuuluvan lapsen vanhempi oli kompensoitunut.

Lapset ovat osa Jyväskylä Longitudinal Study of Dyslexia -projektin (JLD) noin kahdensadan lapsen kokonaisuaineistoa, jossa lasten vanhemmat valittiin tutkimukseen noin 9 000 vanhemman joukosta kolmivaiheisen valintaprosessin kautta. Valintaprosessin ensimmäisessä ja toisessa vaiheessa kartoitettiin kyselylomakkein vanhempien luku- ja kirjoitustaitoa sekä lapsena että aikuisena ja selvitettiin luku- ja kirjoitusvaikeuden ilmenemistä lähisuvussa. Tämän jälkeen tutkimusjoukkoa pienennettiin muun muassa lähisukulaisuuskriteerien avulla ja siten, että vanhemmilla täytyi olla tietty määrä lapsuuteen liittyviä lukemis- ja kirjoittamisvaikeuksia. Lisäksi dysfasiaan liittyvistä vaikeuksista raportoineet vanhemmat suljettiin pois tutkimuksesta. Kolmanteen vaiheeseen päässeet vanhemmat haastateltiin ja testattiin vielä erilaisten testien avulla. Tässä vaiheessa suljettiin pois henkilöitä, joilla oli aistitoimintoihin liittyviä tai neurologisia ongelmia, ja myös älykkyydosamäärä huomioitiin. Lopulliset tutkimukseen osallistuneet dyslektikko- ja verrokkivanhemmat valittiin kielellisillä testeillä, joihin kuului muun muassa tekstin lukemista, tavaamista ja erilaisia sanantunnistustehtäviä. Dysleksiariskiryhmän vanhemmat suoriutuivat vähintään kolmessa testissä yhden keskihajonnan verran alle normaalilukijoiden keskiarvon. (Ks. yksityiskohtaisempia kuvauksia vanhempien valinnasta esim. Richardson 1998, 86–92; Leinonen, Müller, Leppänen, Aro, Ahonen & Lyytinen 2001; Lyytinen, Poikkeus, Laakso, Eklund & Lyytinen 2001, 876–877.)

Tässä tutkimuksessa dysleksiariskiryhmän koostumusta optimoitiin siten, että riskiryhmään valittiin sellaisia lapsia, joilla oli heikot fonologiset taidot iässä 3;6. Iän 3;6 heikot fonologiset taidot määriteltiin seuraavien taitojen avulla: nimeäminen, epäsanojen toisto ja fonologinen prosessointi. Nimeämistaitoa mitattiin Boston Naming -testin avulla, epäsanojen toistoa mitattiin Nepsy- ja HepsKups (Puolakanaho 2001) -testien epäsananan toisto-osioiden avulla ja fonologista prosessointia Nepsy-testin segmentaatio-osuuden ja HepsKups-testin segmentaatio- ja synteetitaitojen osuuden avulla. Jokainen riskiryhmään kuuluva lapsi suoriutui vähintään yhdessä testissä yhden keskihajonnan verran alle Jyväskylän Longitudinal Study of Dyslexia -projektin kaksivuotiaiden keskiarvon.

Verrokkiryhmä pyrittiin vertaistamaan riskiryhmän kanssa äidin koulutuksen mukaan. Tosin verrokkiryhmän äitien koulutus jäi hieman paremmaksi ($p < 0.05$) kuin riskiryhmän. Molemmista ryhmistä jätettiin pois lapset, jotka olivat kaksosia, koska kaksosten kielenkehitys voi olla erilaista (ks. esim. Savinainen-Makkonen 2000d, 224). Aineiston kolmestakymmenestä yhdeksästä lapsesta 21 lasta on perheensä ensimmäisiä lapsia. Perheensä ensimmäisiä lapsia oli riskiryhmässä 11 ja verrokkiryhmässä 10. Koska iän 3;6 testeissä suoriutumista pidettiin tärkeimpänä valintakriteerinä, ryhmien sukupuolijakauma ei ole täysin samanlainen: verrokkiryhmään kuuluu 10 poikaa ja 10 tyttöä ja riskiryhmään 6 poikaa ja 13 tyttöä. Myöhemmin tämän tutkimuksen lapsista kolmelle on diagnosoitu kielihäiriö: Essille (RL) viisivuotiaana dyslalia evolutionalis (kielenkehityksen viive), Maijalle (RL) viisivuotiaana verbaalinen dyspraksia ja Annikalle (RL) hidas puheen kehitys seitsemänvuotiaana. Kuudella lapsella oli lukemisvaikeuksia kahdeksan vuoden iässä. Nämä kaikki lapset olivat dysleksiariskilapsia (Henri, Elisa, Essi, Maria, Maija ja Annika). Tutkimuksessa käytetyt lasten nimet eivät ole tutkimukseen osallistuneiden lasten oikeita nimiä. Lapsen nimen jäljessä oleva (R) tarkoittaa dysleksiariskiryhmään kuuluvaa lasta, (RL) dysleksiariskilasta, jolla oli 8-vuotiaana lukemisvaikeuksia, ja (V) verrokkiryhmään kuuluvaa lasta.

Riskiryhmän valikoinnin avulla pyrittiin saamaan riskiryhmä, jolla on jo hiukan vanhempana kielenkäytössään testein havaittavia riskipiirteitä, jotka mahdollisesti ennakoivat tulevaa lukivaikeutta. Ryhmän valinnan oli tarkoitus helpottaa ikää 3;6 varhaisempien heikon fonologian ennusmerkkien kartoittamista ja sitä myötä myös mahdollisen lukivaikeuden ennusmerkkien löytämistä hyvin varhaisessa iässä. Tällöin mahdollisesti löytyvien ennusmerkkien avulla voitaisiin luoda jonkinlainen analyysimenetelmä, jonka avulla olisi mahdollista analysoida jatkossa spontaanin puheen aineistoja ja löytää lapset, joiden puheessa on riskipiirteitä. Yksinkertainen analyysimenetelmä on tarpeen, koska spontaanin puheen litterointi ja luokittelu on hyvin hidasta.

Verrattuna koko JLD-projektin aineistoon tämän tutkimuksen verrokkiryhmä edustaa hyvin koko aineiston verrokkiryhmää, mutta riskiryhmä on puolestaan heikompi kuin koko projektin riskiryhmä eri kielellisten mittareiden avulla arvioituna. Liitteessä 3 on esitetty tämän tutkimuksen verrokki- ja riskiryhmien vertailu koko JLD-projektin verrokki- ja riskiryhmään muutamien kielellisten taitojen mittareiden avulla i'issä 2;0, 2;6, 3;6, 5;6, 7;0 ja 8;0. Koska riskiryhmä oli edellä mainituin kriteerein valikoitu otos suuremmasta riskilapsien

joukosta, tämän tutkimuksen tuloksia ei voi yleistää dysleksiariskin omaaviin lapsiin, vaan pikemminkin ne kuvaavat fonologiselta kehitykseltään kaikkein heikoimpien riskilasten taitoja. Sen sijaan verrokkiryhmän tulokset kuvannevat yleisesti kaksivuotiaiden suomalaislasten fonologista kehitystä.

Tutkimuksen aineistona oli puolistrukturoitu äiti-lapsileikki-tilanne (yhdessä leikki-tilanteessa oli mukana äidin sijasta lapsen isä). Tilanne kuvattiin Jyväskylän yliopiston psykologian laitoksen testaushuoneessa. Tilannetta strukturoitiin siten, että huoneen sisustus ja äiti-lapsiparille annettu leikkikalivalikoima olivat kaikissa tilanteissa samanlaisia. Lisäksi jokainen äiti sai samanlaisen ohjeen, jonka mukaan hänen piti leikkiä lapsensa kanssa samoin kuin kotona. Kuvaamista varten huoneen etuosassa oli kameran aukko, ja mikrofoni oli huoneen katossa.

Jotta tilanne olisi mahdollisimman luonnollinen ja lapset puhuisivat kuten kotonaankin, leikkihuone sisustettiin mahdollisimman kodinomaiseksi ja leikkikalivalikoimaan sisällytettiin sekä tytöille että pojille sopivia leluja, jotta jokainen lapsi löytäisi ainakin muutaman mieluisan ja tutun lelun. Leikkihuoneen lattialla oli mattoja. Huoneen keskellä ja oikealla seinustalla oli pöytä. Huoneen takaosassa oli nojatuoli ja huoneen takaseinässä Muumi-julisteita. Lisäksi huoneen vasemmassa sivussa oli aita, joka esti lapsen pääsyn huoneen ovelle ja sen vieressä olevalle käsienvesualtaalle. Leikkikalivalikoima koostui seuraavista leluista: avattava ambulanssi, jonka sisällä oli irrotettavat nalle, paarit, ruisku ja kuumemittari ja jonka sisäseinässä oli röntgenlaite; paloauto, jonka katolla oli tikkaat; kahviastiasto, johon kuului kahvipannu, kuppeja, lautasia ja lusikoita; nukke ja nukun sänky, jossa oli patja, tyyny ja peite; erikokoisia pinottavia purkkeja, jotka mahtuivat toistensa sisään, ja laatikko, jonka sisällä oli nalle, joka pomppasi laatikosta aina sitä avattaessa. Lisäksi joissakin leikki-tilanteissa oli mukana kirja ja pallo, joita käytettiin leikki-tilannetta ennen tehdyissä testeissä.

Lapset tottuivat tilaan nopeasti, sillä samassa huoneessa oli oltu jo jonkin aikaa ja tehty erilaisia testejä. Leikit keskittyivät sekä lattialle että huoneen keskellä olevalle pöydälle. Myös seinillä olevat julisteet kiinnostivat lapsia. Leikkikalivalikoiman valinta oli onnistunut, sillä sekä tytöt että pojat löysivät mieleisiään leluja. Useimmat äiti-lapsiparit käyttivät ainakin kolmea leikkikalusettiä. Näin saatiin tietoa lapsen kielestä erilaisissa tilanteissa, ja jokaisella lapsella oli mahdollisuus käyttää kieltä itselle mieluisassa leikki-tilanteessa. Onhan mahdollista, että tytöt ja pojat oppivat sanastoa ja erilaisia rakenteita erilaisissa leikki-tilanteissa, esimerkiksi tytöt nukkeleikeissä ja pojat autoleikeissä.

Lapset tuottivat esimerkiksi puhelimeen liittyvää sanastoa ja vastausrutiineita (*puhelimeen, täällä puhuu Maija*) ja nukkeleikkeihin liittyviä sanoja ja fraaseja (*mennään nukkumaan, tää menee nukkumaan*) sekä autoleikkeihin liittyviä sanoja ja fraaseja (*tää peruuttaa*). Sanat *paloauto* ja *ambulanssi* olivatkin useimmin tuotetut nelitavuiset sanat. Fraasien käytön vaikutusta morfologisen kehityksen mittariin MLU-arvoon ja syntaktisen kehityksen mittariin IPSynin kokonaispistemäärään on pyritty minimoimaan huomioimalla morfologisessa analyysissä vain produktiiviset suffiksit ja syntaktisessa analyysissä vain produktiiviset lauserakenteet. Toisaalta fraasien käyttö lienee ensiaskel muodon tai rakenteen produktiivistumiselle.

Koska aineiston luokittelu ja koodaus haluttiin tehdä tietämättä, ketkä lapsista kuuluvat riski- ja verrokkiryhmään, aineistoa on luokiteltu ja koodattu myöhempiä tutkimuksia varten enemmän kuin tässä tutkimuksessa luvussa 6.2 raportoidaan²⁴. Luvussa 6.2 raportoin tämän tutkimuksen kannalta relevantit eli verbaalisiin ilmauksiin liittyvät luokittelut ja koodaukset. Aineiston laadun hahmottamiseksi on taulukossa 1 esitetty aineiston ilmausten (f = 4 567) jakautuminen verbalisaatioihin, vokalisaatioihin ja eleilmauksiin sekä koko ryhmän osalta että dysleksiariskiryhmän ja verrokkiryhmän osalta.

TAULUKKO 1 Leikki-tilanteessa tuotettujen ilmausten jakautuminen verbalisaatioihin, vokalisaatioihin ja eleilmauksiin

	Kaikki lapset (n = 39)		Verrokkit (n = 20)		Riskit (n = 19)	
	%	f	%	f	%	f
Verbalisaatiot	84,5	3 861	85,6	2 045	83,4	1 816
Vokalisaatiot	15,0	685	14,4	344	15,6	341
Eleilmaukset	0,5	21	0,0	1	1,0	20
Yhteensä	100,0	4 567	100,0	2 390	100,0	2 177

Leikki-tilanteen keston keskiarvo oli 14 minuuttia (kh. 1,9 min), ja lapset tuottivat leikki-tilanteen aikana keskimäärin 117 ilmausta (kh. 38). Minuuttimäärään suhteutettuna molemmat ryhmät tuottivat minuutissa keskimäärin 8 ilmausta, joka vastaa suunnilleen niitä keskiarvoja, joita on kvantifioitu aiemmissä tutkimuksissa. Esimerkiksi Chapmanin (1988, Chapmanin 2000, 51 mukaan) mukaan lapsen pitäisi tuottaa 19–21 kuukauden iässä kymmenen minuutin aikana noin 75 ilmausta eli 7,5 ilmausta minuutissa ja Wetherbyn, Chain, Yonclasin ja Walkerin (1988, 246) mukaan monisanakaudella iässä 23;9–27;0 kk noin 5 ilmausta minuutissa.

6.2 Litterointi ja aineiston luokittelu

Aineisto ja siihen tehdyt luokittelut koodattiin CHILDES (Child Language Data Exchange System) -järjestelmään sopivaksi, jotta analyysissä pystyttäisiin käyttämään järjestelmän analyysiohjelmiä. CHILDES-järjestelmä valittiin, koska se on erityisesti lapsenkielen tutkijoille tarkoitettu järjestelmä, joka on kehitetty helpottamaan tarkkaa aineiston keräämistä, litteroimista ja koodaamista sekä laajojen keskusteluaineistojen analyysiä (McWhinney 1991; Chiles 2005). Seu-

²⁴ Kaikkiaan aineistosta on luokiteltu ja koodattu seuraavia asioita: verbalisaatio- ja vokalisaatioilmaukset, eleilmaukset, vokalisaatioon ja verbalisaatioon liittyvät eleet ja katse, tavoitemuodoltaan tunnistamattomat sanat ja tunnistetut sanat, sanojen fonologiset muutokset sekä kieliopilliset ja produktiiviset morfeemit. Lisäksi aineiston ilmauksille on tehty syntaktinen analyysi, joka pohjautui suomen kieleen mukautettuun produktiivisen syntaksin indeksiin, IPSyn (Index of Productive Syntax, Scarborough 1990b) -mittariin, Nieminen & Torvelainen 2003).

raavassa on esitetty aluksi lyhyesti aineiston käsittely yleisesti, jonka jälkeen esittelen tarkemmin tämän tutkimuksen kannalta relevanttien kohteiden luokittelun eli sen, miten tässä työssä määriteltiin ilmaus ja miten luokiteltiin sanat ja ilmaukset ymmärrettäviksi tai vaikeasti ymmärrettäviksi. Näiden jälkeen on esitelty sananmuotojen fonologisten muutosten ja morfeemien koodaamisperiaatteet. Liitteessä 4 on aineistoesimerkki koodatusta aineistosta.

Luettavuuden vuoksi tulososiossa olevia aineistoesimerkkejä on yksinkertaistettu siten, että erilaiset fonologisten muutosten koodit (esim. \$PHO:FEC) ja morfologiset (%mor, %gra) sekä fonologisen virheen (%err) koodausrivit on jätetty esimerkeistä pois. Liitteessä 5 on selitetty kuitenkin kaikki työssä käytetyt koodausrivit ja lapsen puheen transkriptiossa käytetyt merkinnät. Transkriptiota voi luonnehtia fonemaattiseksi, sillä esimerkiksi foneemien /r/ ja /s/ erilaisia toteutumia ei ole kuvattu tarkemmin. Huomiota on kuitenkin kiinnitetty vokaalien laatuun, äänteiden kestoihin, painotukseen ja tauotukseen, jotka on merkitty transkriptioon omilla tarkkeillaan. Tulososiossa lapsen tuottama sananmuoto tai lyhyt ilmaus on merkitty hakasulkeisiin. Hakasulkeiden jäljessä oleva numero osoittaa sanasta tuotettujen toistojen määrän.

Aineiston litterointi ja erilaiset koodaukset tehtiin tietämättä, ketkä lapsista kuuluvat dysleksiariskiryhmään ja ketkä verrokkiryhmään. Tein itse aineiston litteroinnin ja koodaukset. Muutaman lapsen aineisto on litteroitu yhdessä toisen Varhainen kielenkehitys ja dysleksia -projektin tutkijan kanssa. Litteraatioi- den tarkastajana toimi myös Varhainen kielenkehitys ja dysleksia -projektin tutkija. Peruslitteraatti (eli äidin ja lapsen puhunnosten ensimmäinen litterointikerta) tehtiin ensin c-kasetilta, jonka jälkeen litteraatti tarkistettiin videonauhalla ja sitä täydennettiin lisäämällä litteraattiin toimintakoodaus. Toimintakoodauksessa kirjattiin jokaisen lapsen tuottaman ilmauksen jälkeen, mitä lapsi teki ennen ilmausta, sen jälkeen tai juuri ilmauksen aikana. Toiminnan lisäksi litteraatteihin on kirjattu viestinnälliset eleet ja katseen suunnan muutos sekä eleet, jotka tulkittiin vokalisaatioon tai verbaaliseen ilmaukseen liittyviksi. Tämän tarkkan toimintakoodauksen lisäksi litteraatteihin on liitetty yleisluontoisia lisähavaintoja, jotka selittävät tilannetta, esimerkiksi kuvaus siitä, mitä äiti tekee. Toimintakoodaus oli apuna ilmausten pituuden, vokalisaatioiden ja lasten tuottamien sanojen tavoitemuotojen määrittelyssä.

Toimintakoodauksen jälkeen leikki-tilanteet katsottiin videolta vielä neljä kertaa, ja jokaisella kerralla litteraattiin liitettiin uutta tietoa. Ensiksi lapsen puhunnokset jaettiin vokalisaatioihin ja verbalisaatioihin ja samalla päätettiin sananmuotojen ymmärrettävyys: sanalle joko määriteltiin tavoitemuoto (= ymmärrettävä sananmuoto) tai se koodattiin tavoitemuodoltaan tunnistamattomaksi sanaksi (= vaikeasti ymmärrettävä sananmuoto). Tämän jälkeen litteraattien tarkastaja katsoi leikki-tilanteet videonauhalla ja kiinnitti huomionsa vokalisaatio-verbalisaatio-jakoon sekä sanojen ymmärrettävyyteen että niiden fonologiseen muotoon. Tarkastaja antoi myös ehdotuksia sanojen mahdollisista tavoitemuodoista. Tämän jälkeen litteroija katsoi videonauhat vielä kertaalleen, kävi läpi tarkastajan tekemät korjaukset ja merkitsi mahdolliset vielä tämänkin jäl-

keen jääneet erimielisyydet litteraatteihin²⁵. Viimeisellä katselukerralla litteraatteihin koodattiin katseen ja eleiden käyttö, jonka litteroija tarkisti vielä kertaalleen. Toinen henkilö ei ole tarkistanut katseen ja eleiden koodausta.

Litteroijan ja tarkastajan väliset erimielisyydet jätettiin näkyviin litteraatteihin. Ne koskivat lähinnä sanojen fonologista muotoa. Tällaisia sanoja, joiden fonologisesta muodosta ei saavutettu yksimielisyyttä, ei ole sisällytetty sananmuotoja koskeviin analyysihin, mutta muodon sisältävät ilmaukset ovat mukana ilmausmäärän analyysissä eli puheen ymmärrettävyyden analyysissä. Lisäksi verbalisaatio-vokalisaatiojaosta jätettiin pois ilmaukset, joiden luonteesta litteroija ja tarkastaja eivät olleet yksimielisiä. Sen sijaan litteroijan tulkintaa sanan tavoitemuodosta on käytetty morfologisen koodauksen ja IPSyn-analyysin pohjana. Tavoitemuodon määrittelyn apuna hänellä oli leikki-ilanteen lisäksi lasten vanhempien arviot suomennetun MacArthur Communicative Development Inventory (Lyytinen 1999) -testin osasta sanojen ymmärtäminen ja tuottaminen. Tässä työssä käytetyt lapsen sanaston koon arviot perustuvat juuri tähän osioon.

Aineistoon on jälkikäteen tehty kaksi litterointien luotettavuustarkistusta: litteroin itse satunnaisesti valittujen kahden lapsen 80 ilmauksen aineiston uudelleen, ja toisen tarkistuksen suoritti aineistoa ennen litteroimaton lapsen kieleen litterointiin perehtynyt tutkija. Myös hän litteroi kahden satunnaisesti valitun lapsen 80 ilmauksen aineiston. Uudelleen litteroimieni lasten puheen ymmärrettävyys oli 90 % ja 83 %, ja toisen tarkistajan litteroimien lasten puheen ymmärrettävyys oli 76 % ja 85 %. Molempien tarkistajien litteraatteja verrattiin aineistona oleviin litteraatteihin eli litteraatteihin, jotka oli tarkistettu ensimmäinen litteroijan jälkeen ja erimielisyyksistä oli neuvoteltu. Sananmuotojen pituuden reliabiliteetit olivat 91 % (alkuperäinen litteroija) / 87 % (täysin ulkopuolinen tarkistaja), konsonanttien 82 %/73 % ja vokaalien 82 %/76 %.

6.2.1 Ilmauksen määrittely

Alun perin lasten ilmaukset jaettiin kolmeen luokkaan: verbalisaatioihin eli sanan sisältäviin ilmauksiin, vokalisaatioihin eli muihin kuin sanan sisältäviin viestinnällisiin ilmauksiin ja eleilmauksiin eli pelkän eleen sisältäviin ilmauksiin. Verbalisaatioiksi eli verbaalisiksi ilmauksiksi²⁶ luokiteltiin kaikki ilmaukset, joihin kuului vähintään yksi joko ymmärrettävä eli tavoitemuodoltaan tunnistettu sana tai vaikeasti ymmärrettävä eli tavoitemuodoltaan tunnistamaton sana, jonka fonologisesta muodosta molemmat litteroijat olivat olleet yksimielisiä.

Vaikeasti ymmärrettäviksi määriteltiin ilmaukset, jotka sisälsivät vähintään yhden tavoitemuodoltaan tunnistamattomaksi luokitellun sananmuodon, ja ymmärrettäviksi puolestaan ilmaukset, jotka koostuivat pelkästään tavoitemuodoltaan tunnistettavista sananmuodoista. Jäljempänä tässä luvussa on esi-

²⁵ Muun muassa Hodson ja Paden (1981) ovat käyttäneet epäselvää puhetta käsitellessä tutkimuksessaan menetelmää, jossa etsitään yksimielisyys kahden kuulijan välillä.

²⁶ Käytän tässä työssä verbaalisista nimitystä ilmaus, koska en käsittele tässä vokaalisiaatio- ja eleilmauksia.

teltty sanan luokittelu ymmärrettäväksi eli tavoitemuodoltaan tunnistetuksi ja vaikeasti ymmärrettäväksi eli tavoitemuodoltaan tunnistamattomaksi.

Ilmauksen pituuden määrittelyssä käytettiin sekä prosodisia että semanttis-pragmaattisia kriteereitä. Prosodisen kriteerin mukaan ilmauksen loppuun kuului intonaation lasku ja tauko ennen seuraavaa joko lapsen itsensä tai äidin tuottamaa ilmausta. Selvin luokiteltava ilmaus oli ilmaus, jossa sanat muodostivat semanttisen kokonaisuuden ja ilmauksen lopussa oli joko tauko tai intonaation lasku.

Joissakin tapauksissa lapsen ilmauksen alkua ja loppua lienee vaikeampi määritellä kuin aikuisen, koska aikuisen puheen voi jakaa puhunnoksiin merkityksen perusteella, vaikka puhunnosten rajalla ei olisikaan selkeää prosodista merkkiä. Lapsen puheesta on vaikeampi tehdä ilmausjakoa merkityksen perusteella, koska sanat voivat olla kokonaan tavoitemuodoltaan tunnistamattomia, niistä voi puuttua taivutuspäätteitä tai sama sana voi olla eri merkitystehtävässä kuin aikuisella. Esimerkiksi lapsen puheesta oli joskus vaikea määritellä, onko ilmaus [vauva vauva] yksi ilmaus eli toistorakenne vai kaksi ilmausta, joissa *vauva*-sanaan voi liittyä eri merkitys, esimerkiksi nimeäminen (lapsi huomaa pöydällä olevan nukken) ja pyyntö (lapsi pyytää äitiä antamaan nukken hänelle). Tällaisissa tapauksissa lapsen eleet, ilmeet ja katseet auttoivat tulkinnan tekemisessä.

Pelkkä prosodinen kriteeri ilmauksen lopun merkinä voi johtaa virhetulkintaan, koska ilmauksessa voi olla pitkä tauko, mutta sanat muodostavat kuitenkin semanttisen kokonaisuuden. Esimerkiksi ilmaus [vauva # sukka] voidaan luokitella joko kahdeksi ilmaukseksi (lapsi nimeää ensin nukken ja sitten nukken vaateen) tai yhdeksi ilmaukseksi, jossa nimetään pelkkä nukken vaate, vauvan sukka. Prosodisen kriteerin käyttöä vaikeuttaa myös se, että puherytmi voi vaihdella lapsittain.

Tällaisten erilaisten tulkintamahdollisuuksien vuoksi ilmauksille luotiin kriteerit, joita pyrittiin noudattamaan jokaisen lapsen aineistossa. Yleispätevien ja johdonmukaisten sääntöjen luominen ilmausten pituuden määrittelemiseksi on tärkeää, koska ilmausten määrittäminen vaikuttaa paljon esimerkiksi ilmausten frekvensseihin ja ilmausten keskipituuteen. Edellä esitettyjen vaikeatulkintaisten ilmausten määrittelyssä käytettiin apuna lapsen toimintaa, ja ne pyrittiin luokittelemaan jokaisen lapsen aineistossa samoin seuraavien kriteerien mukaan: Usean sanan toistorakenteet (esim. [vauva vauva]) määriteltiin yhdeksi ilmaukseksi, jos sanojen välillä oli vain lyhyt tauko ja toiminta jatkui samana. Samoin myös ilmauksen korjaus tai keskenjääneen sanan sisältävä jakso (esim. [&vaa &vaa # vauva]) luokiteltiin yhdeksi ilmaukseksi, vaikka ilmausten välillä olisi ollut pidempikin tauko, jos toiminta pysyi koko ajan samana. Jos ilmauksessa oli pitkä tauko, mutta toiminta pysyi samana ja sanat muodostivat semanttisen kokonaisuuden (esim. [vauva # sukka]), kaikki nämä sanat luokiteltiin yhteen ilmaukseen kuuluvaksi. Jos sanojen välillä oli lyhyt tauko, mutta lapsi kiinnitti huomionsa jo eri kohteeseen, sanat luokiteltiin eri ilmauksiksi. Esimerkiksi [vauva] %act: lapsi koskettaa nukkea, [pallo] %act: lapsi aloittaa uuden leikin pallon kanssa. Tällaiset tapaukset olivat kuitenkin melko harvinaisia.

6.2.2 Ymmärrettävän ja vaikeasti ymmärrettävän sananmuodon määrittely

Sanan tavoitemuodon määrittely on sitä vaikeampaa, mitä nuorempi lapsi on, sillä yleensä sitä enemmän lapsen tuottamat sanat poikkeavat aikuismallisista sanoista sekä muodoltaan että merkitykseltään. Esimerkiksi aivan sanojen tuottamisen alkuvaiheessa äännejonojen sanamaisuus vaihtelee. Äännejonon sanamaisuuden määrittelyyn ensisanoista onkin kehitetty erilaisia kriteereitä, joissa toisissa huomioidaan usein sekä sanan tuottaminen että ymmärtäminen. (Ks. esim. Kunnari 2000, 14–17, jossa esitetty tiivis yhteenveto keskeisimmistä ensisanojen määrittelykriteereistä 1970-luvulta 1990-luvulle saakka.) Myöhemmin sanan tavoitemuodon määrittämistä voi vaikeuttaa se, että lapsen puheessa saattaa esiintyä homonyymejä, jotka selviävät vain tilanteen avulla, tai lapsi voi käyttää omia muotoja, joita vain lähimmät perheenjäsenet ymmärtävät. Esimerkiksi lapsenkielellä muodon [isää] tavoitemuodoiksi voidaan tulkita ainakin sanat *lisää* tai *isää* ja [tootto]-sanan tuottanut lapsi saattaa tavoitella muotoja *tuolla*, *tuolta*, *tuosta* tai *tuossa*.

Tuotetun sanan kriteereissä korostetaan nykyisin lapsen spontaanisti tuottaman äännejonon fonologista ja semanttis-pragmaattista pysyvyyttä läpi eri viestintätilanteiden. Esimerkiksi Vihmanin ja McCunen (1994) luoma luokitusjärjestelmä perustuu mahdollisten sanakandidaattien etsimiseen ja niiden testaamiseen kymmenen fonologisen ja semanttis-pragmaattisen kriteerin avulla. Suomessa Kunnari (2000) on käyttänyt omassa työssään tätä menetelmää ja identifioinut sanoiksi sellaiset äännejonot, jotka täyttävät vähintään viisi kriteeriä tai joissa täyttyy kahdesta neljään kriteeriä, ja lisäksi näihin sanoihin on saatu vahvistus vanhempien päiväkirjamerkinnoista.

Tässä työssä ei voitu käyttää samantyyppisiä kriteereitä, koska leikkitalanteet olivat melko lyhyitä, jolloin kaikista sanakandidaateista ei saatu useita esiintymiä. Toisaalta sanan määrittäminen kaksivuotiaan lapsen kielestä ei ole niin vaikeaa kuin juuri puhumaan opettelevan lapsen. Tässä tutkimuksessa esimerkiksi sanan ja vokalisaation erottamisesta litteroija ja tarkastaja olivatkin lähes aina yksimielisiä. Toisaalta tutkimuksessa oli mukana lapsia, joilla oli iässä 3;6 fonologisia vaikeuksia, joten jonkinlaiset sananmäärittelykriteerit olivat tarpeen, koska oli odotettavissa, että osa lapsista saattoi puhua hyvinkin epäselvästi.

Tässä työssä sanamuodon määrittämisen kriteereinä pidettiin äännejonon fonologista muotoa ja äännejonon esiintymiskontekstia. Lisäksi litteroijan ja tarkastajan täytyi olla yksimielisiä äännejonon sanamaisuudesta. Äännejonon sanamaisuuden ja sanan tunnistettavuuden arvioinnin apuna käytettiin myös vanhempien täyttämää suomen kieleen mukailtua MacArthur Communicative Development Inventory -testin (Lyytinen 1999) osaa sanojen ymmärtämisestä ja tuottamisesta. Lasten tuottamat sanat jaettiin ymmärrettäviin sananmuotoihin eli sanoihin, joille pystyttiin määrittämään aikuiskielineen tavoitemuoto, ja vaikeasti ymmärrettäviin sananmuotoihin eli äännejonoihin, jotka litteroija ja tarkastaja identifioivat yksimielisesti sanoiksi eikä vokalisaatioiksi, mutta jonka tavoitemuoto jäi epäselväksi. Seuraavassa on esitetty esimerkkeineen ymmärrettävän ja vaikeasti ymmärrettävän sananmuodon kriteerit:

Ymmärrettävä sananmuoto:

Täysin aikuismallinen tai fonologiselta rakenteeltaan muuntunut sana, jonka tavoitemuoto oli määriteltävissä, esimerkiksi [kissa], [kitta] 'kissa'.

Vaikeasti ymmärrettävä sananmuoto:

Fonotaktiselta rakenteeltaan mahdollinen suomen kielen sana, joka on mukana muuten ymmärrettävässä ilmauksessa ([minnekä kov-vua vei? 'minnekä xx vei', [koukaa tänne] 'xx tänne') tai liittyvä luontevasti puhetilanteeseen. Esimerkiksi vaikeasti ymmärrettävä sana on vastaus äidin kysymykseen [mikä se on]?, lapsi ottaa uuden esineen ja nimeää sen tai äiti pitää ilmausta sanana, esimerkiksi antaa minimipalautteen tai laajentaa lapsen tuotosta.

Sananmuodon pysyvyyttä ja sanan kuulumista lapsen produktiiviseen sanastoon oli vaikea arvioida tässä tutkimuksessa, koska aineistona oli jokaiselta lapselta yksi leikkutilanne. Toisaalta viestinnällisyyden (puhetilanteeseen liittymisen) huomioon ottaminen takaa sen, että fonotaktiselta rakenteeltaan mahdollinen äännejono on ainakin tässä kontekstissa palvellut viestintätehtävässä äidin ja lapsen välisessä vuorovaikutuksessa.

Välittömästi äidin vuoron jälkeen imitoituja sanoja ja niistä koostuvia ilmauksia ei ole otettu mukaan fonologisiin, morfologisiin eikä syntaktisiin analyyseihin, koska on havaittu, imitoidut ja spontaanit tuotokset voivat erota tietyissä tapauksissa. Ainakin kielenkehitykseltään viivästyneillä lapsilla imitoidut tuotokset voivat olla tarkempia kuin spontaanit tuotokset (Ingram 1976, 81–83). Kuitenkin esimerkiksi Kunnarin (2000, 78) ja Savinainen-Makkosen (1998, 73–74) tutkimuksissa kielenkehitykseltään normaalien lapsien imitoituilla ja spontaanisti tuotetuilla sanoilla ei näyttänyt olevan juurikaan eroa. Tässä tutkimuksessa imitoituiksi luokiteltiin sananmuodot, jotka lapsi toisti heti äidin vuoron jälkeen samassa taivutusmuodossa kuin äitikin. Esimerkiksi äidin vuoron [otak kuppi] jälkeinen lapsen tuotos [kuppi] on luokiteltu imitaatioksi. Sen sijaan äidin vuoron jälkeen tuotettuja eri taivutusmuodossa olevia sanoja, esimerkiksi [kuppeja], [otetaan], ei ole luokiteltu imitaatioksi. Onomatopoeettisia sanoja tai ilmauksia, esimerkiksi auton ääntä [piipaa piipaa], ei käsitelty sanoina, vaan ne on luokiteltu vokalisaatioiksi. Ratkaisu poikkeaa esimerkiksi suomeen mukailun MacArthur Communivative Development Inventory -mittarin (Lyytinen 1999) luokittelusta.

6.2.3 Fonologisten muutosten ja sananmuotojen fonotaksin luokittelu

Ymmärrettävissä sananmuodoissa tapahtuneiden fonologisten muutosten luokittelu tapahtui lapsen tuottaman sanan fonologisen muodon ja oletetun tavoitemuodon vertailun avulla. Tavoitemuotoina pidettiin keskisuomalaisen aikuisen puhekielisiä sananmuotoja, joten tavoitemuotojen määrittelyssä on huomioitu muutamia yleiseen arkipuhekieleen ja Jyväskylän seudulla puhuttuihin murteisiin liittyviä piirteitä. Tällöin tietyt huolellisesta yleiskielestä poikkeavat lasten tuottamat sananmuodot on määriteltävä puhekielisen aikuismallin mukai-

siksi sanoiksi eikä niihin ole koodattu fonologista muutosta. Esimerkiksi sanan *yksi* reaalistuma [yks] on luokiteltu yksitavuiseksi sanaksi, koska se toteutuu usein aikuispuhekielessä yksitavuisena, ja samoin tavoitemuotojen pituuden määrittelyssä esimerkiksi muotoa [mehuu] 'mehua' on pidetty puhekielen mukaan kaksitavuisena sananmuotona eikä huolellisen yleiskielen mukaan kolmitavuna. Tavoitemuotojen konsonanttien ääntämispaikkojen määrittelyssä puolestaan esimerkiksi muodon [tähä] 'tähän' on luokiteltu sisältävän kaksi eri konsonantin ääntämispaikkaa (dentaalinen-laryngaalinen) kolmen sijaan (dentaalinen-laryngaalinen-dentaalinen), koska loppu-*n* katoaa usein puhekielessä. Kaksi ääntämispaikaltaan erilaista konsonanttia sisältävien tavoitemuotojen luokittelussa puhekieli huomioitiin myös siten, että yli sananrajojen vaikuttanut assimilaatio otettiin huomioon. Esimerkiksi ilmauksesta [annam mulle] luokiteltiin kahden ääntämispaikaltaan erilaisen konsonantin sanoiksi kaikki sanat [annam] (dentaalinen-labiaalinen), [mulle] (labiaalinen-dentaalinen). Liitteessä 6 on esitetty luokittelussa ja koodauksessa huomioituja arkipuhekielen ja murteen piirteitä.

Sanan tavoitemuoto määriteltiin lapsen oman puheen, äidin puheen ja leikkutilanteen perusteella. Lapsen oma puhe oli tärkeä tavoitemuodon määrittelyn apuväline, sillä syventymällä lapsen puheeseen löytyi lapselle tyypillisiä assimilaatio- ja substituutiostrategioita, joiden perusteella selvisi muutamien sanojen tavoitemuodot. Äidit toistivat usein lapsen sanoman sanan tai korjasivat sitä aikuismallin mukaiseksi. Toisaalta on muistettava, että äidit saattavat ylitulkita lapsensa ilmauksia.

Myöhempiä tutkimuksia varten sananmuotojen fonologisten muutosten koodaus oli tarkempi kuin tämä tutkimus vaatisi. Koodatut fonologiset muutokset olivat foneemin tai tavun lisäys ([mauhu] /mahu/²⁷ 'mahdu', [pooppa] 'pois'), foneemin tai tavun omissio ([ukkuu] 'nukkuu', [epuu] 'peruuttaa'), täydellinen assimilaatio ([nenne] 'toinen', [kukkuu] 'nukkuu'), substituutio ([jajje] 'nalle') ja fonologisen piirteen muutos ([kitta] 'kissa'). Fonologisen piirteen muutos -luokka sisälsi lähinnä osittaisen assimilaation avulla muodostettuja sananmuotoja. Fonologisen muutoksen koodauksen jälkeen tavoitemuodot eli ymmärrettävät sanat luokiteltiin vielä sekä yksikonsonanttisiksi että -vokaalisiksi eli $K_1V_1K_1V_1$ -muodoiksi, yksikonsonanttisiksi eli K_1VK_1V -muodoiksi ja yksivokaalisiksi eli KV_1KV_1 -muodoiksi sekä fonotaksiltaan kompleksisempiin muotoihin eli $K_1V_1K_2V_2$ -muotoihin. Oman luokkansa muodostivat myös pelkkiä vokaaleita sisältävät tavoitemuodot, [ei] 'ei'. Vaikeasti ymmärrettävät sananmuodot puolestaan jaettiin sekä yksikonsonanttisiin että -vokaalisiin sanoihin ([ododo]) eli $K_1V_1K_1V_1$ -muotoihin, yksikonsonanttisiin sanoihin ([eetootti]) eli K_1VK_1V -muotoihin, yksivokaalisiin sanoihin ([vemmelle]) eli KV_1KV_1 -muotoihin ja fonotaksiltaan kompleksisempiin ([haamave]) eli $K_1V_1K_2V_2$ -muotoihin. Sekä vaikeasti ymmärrettävien että ymmärrettävien sananmuotojen luokittelun ulkopuolelle jäivät sanat, joiden fonologisesta muodosta aineiston litteroija ja sen tarkistaja olivat erimielisiä.

²⁷ Jos huolellisen yleiskielen ja arkipuhekielen toteumat ovat erilaiset, olen merkinnyt vinoviivojen väliin arkipuhekielisen muodon, johon lapsen tuotosta on verrattu.

Ymmärrettävien yksikonsonanttisiksi ja -vokaalisiksi muuntuneiden muotojen luokittelua vaikeutti tavoitemuotojen erilaisuus. Yhtenä vaikeutena oli se, että syntyneen tuotoksen ja fonologisten prosessien näkökulmista jotkin muodot joutuivat eri luokkiin. Esimerkiksi tuotokset [tättä] 'tässä' ja [vaava] 'vauva' ovat sekä yksikonsonanttisia että -vokaalisia, mutta fonologisten prosessien näkökulmasta muodossa [tättä] vain konsonantit ovat assimiloituneet samanlaisiksi ja muodossa [vaava] vain vokaalit ovat assimiloituneet samanlaisiksi. Tuotos [apa] 'vaippa' puolestaan on sekä yksikonsonanttinen että -vokaalinen sekä tuotoksen että fonologisten prosessien näkökulmasta. [apa]-tyyppiset muodot olivat selkeitä luokiteltavia. [tättä]- ja [vaava]-tyyppisistä muodoista oli ratkaistava, luokitellaanko muodot tuotoksen mukaan sekä yksikonsonanttisiksi että -vokaalisiksi vai fonologisten prosessien mukaan [tättä]-tyyppiset muodot yksikonsonanttisiksi ja [vaava]-tyyppiset muodot yksivokaaliseksi. Tässä työssä [tättä]- ja [vaava]-tyyppiset sanat luokiteltiin tuotoksen mukaan sekä yksikonsonanttisiksi että -vokaalisiksi. Samoin sekä yksikonsonanttiseksi että -vokaaliseksi luokiteltiin myös näistä muodoista tuotetut yksitavutypistymät, kuten [vaa] 'vauva'. Tällaisia vaikeasti luokiteltavia, tyyppillisiä useiden lasten tavoittelemia sanoja olivat muun muassa sanat *nukkuu*, *kiinni*, *tässä*, *tämä* ja *täättä*. Joissakin tavoitemuodoissa oli vain yksi konsonantti ([tuo]) tai vokaali ([nyt]). Jos tällainen muoto muuttui yksivokaaliseksi ([too] 'tuo') tai yksikonsonanttiseksi ([yt] 'nyt'), se luokiteltiin sekä yksikonsonanttiseksi ja -vokaaliseksi muodoksi. Tekemäni luokittelu on yhdenmukainen rajoitusnäkökulman kanssa, sillä voidaan ajatella, että tuotetut muodot noudattavat joka tapauksessa yksikonsonanttisuutta ja -vokaalisuutta vaativia rajoituksia.

Edellä esitetyn kaltaisia vaikeasti luokiteltavia muotoja oli kaikista yksikonsonanttisiksi ja -vokaalisiksi luokitelluista ymmärrettävistä muodoista 26,6 % (118/444). Liitteen 7 taulukoista 1 ja 2 selviää vaikeasti luokiteltavien sananmuotojen osuudet yksikonsonanttisina ja -vokaalisina tuotetuista ymmärrettävistä muodoista. Taulukko 1 on tarkempi esitys tulososion luvun 9.2.2 taulukosta 17, eli siinä on esitetty kunkin harmonialuokan vaikeasti luokiteltavien muotojen osuudet.

Vaikeasti ymmärrettävissä muodoissa luokittelun vaikeutena oli yksitavuisten yhden vokaalin ja/tai konsonantin sisältävien muotojen luokittelu, (esim. [tie], [vää]). Ymmärrettävien muotojen tapaan nämäkin muodot tulkittiin yksikonsonanttisten ja -vokaalisten harmonialuokkiin. Kaikkiaan yksikonsonanttisiksi ja -vokaalisiksi luokitelluista vaikeasti ymmärrettävistä muodoista yksitavuisia oli 21,6 % (62/287). Liitteen 7 taulukoista 3 ja 4 selviää vaikeasti luokiteltavien yksitavuisten muotojen määrä eri harmonialuokissa ja fonotaktisesti kompleksisemmissä muodoissa. Liitteen 7 taulukko 3 on tarkempi esitys tulososion luvun 9.2.1 taulukosta 16, eli siinä on esitetty kunkin harmonialuokan ja fonotaktisesti kompleksisempien vaikeasti luokiteltavien muotojen osuudet.

Kahden ääntämispaikaltaan erilaisen konsonantin samassa sananmuodossa tuottamisen selvittämiseksi aineistosta luokiteltiin omiksi ryhmikseen kaikki kaksi ääntämispaikaltaan erilaista konsonanttia sisältävät tavoitemuodot. Tar-

kastelun ulkopuolelle jäivät /ʔ/:n ja /h/:n ja jonkin muun eri ääntämispaikkaisen konsonantin sisältämät tavoitemuodot. Luokittelussa ei eroteltu tavoitemuotoja, joissa ääntämispaikaltaan erilaiset konsonantit olivat konsonanttijonoissa (esim. /itkee/, /plus/) ja vokaalin erottamina (esim. /nukkuu/). Suurimmassa osassa tavoitemuotoja ääntämispaikaltaan erilaiset konsonantit olivat vokaalin erottamia, ja konsonanttijonoissa olevat eripaikkaiset konsonantit olivat lähinnä yksittäistapauksia. Labiaalinen ja velaarinen (f = 38) sekä velaarinen ja labiaalinen (f = 46) sisältämät tavoitemuodot olivat kaikki muotoja, joissa ääntämispaikaltaan erilaiset konsonantit olivat vokaalin erottamia. Labiaalinen ja dentaalinen sisältämistä tavoitemuodoista 0,9 % (6/625) oli muotoja, joissa ääntämispaikaltaan erilaiset konsonantit olivat konsonanttijonoissa. Vastaavasti dentaalinen ja velaarinen sisältämistä tavoitemuodoista 1,8 % (3/161) oli muotoja, joissa ääntämispaikaltaan erilaiset konsonantit olivat konsonanttijonossa. Dentaalinen ja labiaalinen sisältämistä tavoitemuodoista tällaisia oli 5 % (4/80) ja velaarinen ja dentaalinen sisältämistä tavoitemuodoista 1,8 % (5/274).

Kaksi ääntämispaikaltaan erilaista konsonanttia sisältävistä tavoitemuodoista tuotetut muodot luokiteltiin seuraaviin luokkiin: 1. sanassa toteutui tavoitemuodon konsonanttien molemmat ääntämispaikat (esim. [nukkuu] 'nukkuu'), 2. sanassa toteutui kaksi tai kolme konsonanttien ääntämispaikkaa, joista jokin ei kuulunut alkuperäiseen tavoitemuotoon (esim. [hullo] 'pullo', [kiitof] 'kiitos'), 3. sanassa toteutui toinen tavoitemuodon konsonanttien ääntämispaikoista (esim. [ukkuu] 'nukkuu') ja 4. sanassa toteutui yksi, jokin muu kuin tavoitemuodon konsonanttien ääntämispaikka ([^u~^e] 'nukke'). Luokassa 2 yhtenä ääntämispaikkana oli useimmiten toinen tavoitemuodon konsonanttien ääntämispaikoista.

6.2.4 Morfologinen luokittelu

Morfologisen koodauksen periaatteet luotiin yhdessä Varhainen kielenkehitys ja dysleksia -projektin tutkija Lea Niemisen kanssa (ks. myös Nieminen 2007). Yhteinen koodaus mahdollistaa myöhemmät tutkimukset 2;0- ja 2;6-vuotiaiden morfologisten taitojen väliltä. Morfologinen koodaus edellytti ensiksi suomen kielen ominaispiirteistä johtuvien koodausongelmien ratkaisemista, ennen kuin aineistoa voitiin käsitellä lähinnä englannin kieleen kehitetyllä koodausmenetelmällä. Esimerkiksi CHILDESIN analyysiohjelmat vaativat yhtenäisellä tavalla koodatun vartalon, jotta vartalo lasketaan yhdeksi ja samaksi morfeemiksi, vaikka suomen kielessä sanavartalo voi reaalistua kolmella tavalla.

Toiseksi jouduimme miettimään morfologisen koodauksen laatua, koska siitä tehtävien morfologisten analyysien, esimerkiksi ilmauksen keskipituuden morfeemina MLU:n (Brown 1973), pitäisi kuvata lasten morfologista kehitystä. Vaikeutta aiheutti lähinnä se, että taitojen arviointi jouduttiin tekemään yhden leikkitalanneaineiston perusteella. On mahdollista, että joillakin lapsilla on käytössään ulkoa opittuja fraaseja, jotka liittyvät tiettyyn yksittäiseen tilanteeseen. Esimerkiksi lapsi saattaa tuottaa allatiivin sanasta *isä*, koska on oppinut, että isälle kahvia tarjottaessa sanotaan *isälle*, mutta allatiivia ei välttämättä osata

käyttää muissa yhteyksissä tai muissa funktioissa. Tämän vuoksi jaoinme lasten tuottamat sananmuodot morfeemeihin sekä kieliopillisesti että tiettyjen produktiivisten kriteerien mukaan.

Produktiivisten morfeemien koodauksen tarkoituksena oli estää edellä esitetyn kaltainen fraasien tuoma morfeemimäärän lisäys. Kieliopillisen ja produktiivisen koodauksen vuoksi esimerkiksi ilmauksen keskipituutta morfeemeina voidaan tarkastella kahden MLU-arvon avulla: kieliopillinen MLU-arvo edustaa optimaalista tilannetta eli tilannetta, jolloin kaikki lapsen tuottamat muodot olisivat produktiivisia, ja produktiivinen MLU-arvo on puolestaan arvio lapsen produktiivisista tämänhetkisistä taidoista.

Produktiivisuuden peruskriteeri oli, että taivutusmuodon täytyy esiintyä useammassa kuin yhdessä lapsen tuottamassa sanassa. Jos suffiksi täytti produktiivisuuden kriteerit, se koodattiin itsenäisenä morfeemina litteraattiin. Jos taas suffiksi ei täyttänyt produktiivisuuden kriteereitä, koko sananmuoto koodattiin yhdeksi morfeemiksi. Esimerkiksi sijataivutus katsottiin produktiiviseksi silloin, kun sija esiintyi vähintään kahdessa eri nominissa. Persoonataivutuksen merkitseminen produktiiviseksi puolestaan vaati lapselta kolmen eri persoonan käyttöä. Muoto luokiteltiin produktiiviseksi, mikäli lapsella oli sen lisäksi myös kaksi muuta indikaatiivin eri persoonaa puheessaan. Esimerkiksi yksikön kolmannen persoonan merkintä produktiiviseksi vaati esimerkiksi yksikön ensimmäisen ja toisen persoonan käyttöä. Edellä esitetyn kaltaisten yleisten periaatteiden lisäksi oli muutamia sanakohtaisia sääntöjä. Niissä otettiin huomioon aiemmista suomalaisista lapsenkielen tutkimuksista saatua tietoa eri sanojen mahdollisuuksista esiintyä ulkoa opittuina fraaseina. Esimerkiksi verbin *loppua* imperfektimuotoa *loppu(i)* ei hyväksytty taivutusmuodoksi imperfektin kriteereissä, koska sanaa voidaan käyttää negaation ilmaisemiskeinona merkityksessä 'ei enää havaittavissa' (esim. Kauppinen 1982, 142). On myös osoitettu (Toivainen 1980, 96–101), että tietyt demonstratiiviadverbiaalit (esim. *siellä, täällä, tässä*) opitaan kokonaisuuksina ennen varsinaisen sijataivutuksen alkua. Näissä sanoissa sijapäätteet erotettiin vasta sitten kun taivutus oli todettu nominien sijataivutuksen avulla produktiiviseksi.

Tässä tutkimuksessa koodattiin morfologisesti kaikki sanat, joiden fonologisesta muodosta litteroijat olivat yksimielisiä. Analyysiin sisällytettiin siis myös vaikeasti ymmärrettävät sananmuodot, joiden fonologisesta muodosta litteroijat olivat yksimielisiä. Tällä ratkaisulla pyrittiin minimoimaan vaikeasti ymmärrettävän puheen kerrannaisvaikutukset, sillä useimmissa tutkimuksissa tavoitemuodoltaan tunnistamattomat sanat jätetään morfologisesti analyysistä pois, jolloin heikon fonologian vaikutus morfologiaan voi lisääntyä. Tässä työssä vaikeasti ymmärrettäviä eli tavoitemuodoltaan tunnistamattomia sananmuotoja käsiteltiin morfologisessa analyysissä yhden morfeemin arvoisina.

Kuten ilmauksen pituuden määrittely ja sananmuotojen luokittelu ymmärrettäviin ja vaikeasti ymmärrettäviin, myös morfologinen koodaus on osin tulkintaa. Esimerkiksi lapsi saattaa tuottaa ilmauksen [tää ottaa junaa] 'tämä ottaa junaa/junan'. Aineiston koodaajan on päätettävä, onko kyseessä akkusatiivi *junan*, jonka *-n*-pääte on vokaaliutunut, vai partitiivi *junaa* (esim. 'tämä ottaa junaa kiinni'). Päätöksen voi tehdä vain huolellisen analyysin perusteella, jossa

otetaan huomioon sekä kielelliset (mitä muita muotoja lapsi käyttää leikki-tilanteissa, mitkä ovat lapsen kielelle tyypilliset fonologiset prosessit) että ei-kielelliset (mitä lapsi tekee tilanteessa) seikat.

6.3 Aineiston analyysit

Seuraavassa on esitetty, millaisten analyysien avulla arvioitiin lasten fonologisen kehityksen, miten mitattiin lasten morfologiaa ja syntaktisia taitoja sekä 7- ja 8-vuotiaan lukutaitoa ja selvitettiin dysleksiariski- ja verrokkilasten välisten erojen sekä fonologisen kehityksen yhteyksien merkitsevyyttä. Näiden analyysien lisäksi työssä on arvioitu korrelaatioiden avulla myös lasten sanaston koon yhteyttä fonologisen kehityksen osa-alueisiin. Tutkimuksessa käytetty sanaston koko on lapsen vanhempien suomenkielisessä MacArthur Communicative Development Inventory (Lyytinen 1999) -testissä antama arvio lapsensa sanaston koosta. Koko JLD-projektin aineistossa vanhempien raportoima sanaston koko osoittautui luotettavaksi kielenkehityksen mittariksi, kun sitä verrattiin muulla tavalla kerättyyn aineistoon (Lyytinen & Lyytinen 2004). Tässä aineistossa lasten keskimääräinen sanaston koko oli 226 sanaa (kh. 145). Keskimääräinen sanaston koko oli hiukan pienempi kuin aiemmassa suomalaistutkimuksessa on todettu. Stoltin ym. (2006) tutkimuksessa kielelliseltä kehitykseltään normaalien kaksivuotiaiden (n = 84) keskimääräinen sanaston koko oli 272 sanaa (kh. 161).

Kaikkien analyyseissa käytettyjen muuttujien jakaumien normaalius tarkistettiin Kolmogorovin-Smirnovin-testin avulla. Muuttujien jakaumat olivat normaaleita lukuun ottamatta neljää muuttujaa (pituudeltaan muuntuneiden sananmuotojen kokonaismäärä, pituudeltaan muuntuneiden yksi-, kaksi-, kolmi- ja nelitavujen lukumäärät). Koska parametrinen testien lähtöoletus muuttujien normaalisti jakautumisesta toteutui useimmissa muuttujissa, työssä käytettiin parametrisiä testejä (t-testi, Pearsonin korrelaatio). Niiden analyysien tulokset, joissa oli mukana muuttujia, joiden jakauma ei ollut normaali, tarkistettiin non-parametrisiä testejä käyttäen (Mannin-Whitneyn U-testi ja Wilcoxin testi sekä Spearmanin järjestyskorrelaatio). Tulokset olivat yhteneväisiä parametrinen testien tulosten kanssa. Tulostuloksissa on raportoitu näidenkin muuttujien sisältämistä analyyseistä parametrinen testien tulokset. Ryhmäerojen ja korrelaatioiden merkitsevyydet määriteltiin tasoilla melkein merkitsevä * = $p < .05$, merkitsevä ** = $p < .01$ ja erittäin merkitsevä *** = $p < .001$.

Tämän tutkimuksen fonologisen kehityksen analyyseissä oli vaikea käyttää lapsen kielen tutkimuksille tyypillistä sadan ilmauksen otosta, koska sataan ilmaukseen pääsi vajaa puolet (18/39) lapsista. Tämän vuoksi otokseksi valittiin sataa ilmausta pienempi ilmausmäärä, jotta mahdollisimman monen lapsen ilmauksia edustava otos olisi samanlainen muiden lasten kanssa. Toisaalta ilmausmäärää ei voitu pienentää sellaiseksi, että jokainen lapsi olisi tuottanut saman ilmausmäärän, sillä ilmausmäärän pienentäminen lisää ilmausmäärästä

tehtyjen analyysien tulosten sattumanvaraisuutta. Tutkimuksessa käytetty 80 ilmausta on siis näiden näkökulmien kompromissi. 80 ilmaukseen pääsi 26 lasta. 80:tä ilmausta on käytetty kaikissa sellaisissa analyyseissa, joiden tuloksista on laskettu ääriviidennekset ja joiden tuloksia on vertailtu riski- ja verrokki-ryhmän välillä.

Kaikkia lasten tuottamia ilmauksia on puolestaan käytetty aineistona analyyseissä, joiden tuloksista ei tehty eri ryhmien (ääriviidennekset, dysleksiariski- ja verrokkiryhmä) välisiä vertailuja, vaan tulosten avulla pyrittiin kuvaamaan sananmuotojen rakenteita. Tällaisia analyysejä olivat vaikeasti ymmärrettävien sananmuotojen tavumäärä ja yksikonsonanttisuus ja -vokaalisuus, vaikeasti ymmärrettävien yksikonsonanttisten muotojen ääntämispaikka ja -tapa, ymmärrettävien sananmuotojen pituuden muutokset sekä kaksi ääntämispaikaltaan erilaista konsonanttia sisältävien sananmuotojen analyysit. Ratkaisulla pyrittiin siihen, että analyysiin tulisi mahdollisimman paljon sananmuotoja, koska eri ryhmien välisellä aineiston määrällä ei tällaisessa tarkastelussa ollut merkitystä.

Ennen 80 ilmauksen valintaa ratkaisun pohjaksi tutkittiin ilmausmäärän vaikutusta lasten ymmärrettävien ja vaikeasti ymmärrettävien ilmausten jakaumiin. Aineistosta laskettiin vaikeasti ymmärrettävien ilmausten osuus 50, 70, 80, 100 ja 130 ilmauksen aineistoista²⁸ (ks. taulukko 2). Ilmausmäärän 50 tuotti 34 lasta, joista 30 pääsi 70 ilmaukseen asti. Näistä lapsista 26 pääsi 80 ilmaukseen, ja sataan ilmaukseen pääsi vajaa puolet (18/39) lapsista, joista 6 lasta tuotti vähintään 130 ilmausta.

Eri ilmausmääristä laskettujen, vaikeasti ymmärrettävien ilmausten prosenttiosuuksien ero oli samassa ryhmässä (kaikki lapset, riskit, verrokkit) suurimmillaan viisi prosenttiyksikköä. Esimerkiksi koko ryhmän vaikeasti ymmärrettävän puheen keskiarvo vaihteli eri ilmausmääräotoksissa 6,5 %:sta 10,5 %:iin. Vaikka prosenttiosuuksien erot olivat melko suuria, kuitenkin verrokki- ja riskiryhmän tuloksien järjestys säilyi eikä riippunut ilmausmäärän vaihtelusta: verrokkit tuottivat kaikissa ilmausmäärissä vähemmän vaikeasti ymmärrettäviä ilmauksia.

²⁸ Näissä ilmausmäärissä ovat mukana myös imitoidut ilmaukset. Tällaiset ilmaukset suljettiin pois lopullisesta aineistosta.

TAULUKKO 2 Vaikeasti ymmärrettävien ilmausten osuus 50, 70, 80, 100 ja 130 ilmauksesta

Vaikeasti ymmärrettävien ilmausten prosenttiosuus / ilmausmäärä	Kaikki lapset %	Riskit %	Verrokit %
50	10,5 (n = 34 ¹)	14 (n = 15)	7 (n = 19)
70	9 (n = 30)	12 (n = 14)	6 (n = 16)
80	10,5 (n = 26)	14 (n = 12)	7 (n = 14)
100	9 (n = 18)	12 (n = 6)	6 (n = 12)
130	6,5 (n = 6)	9 (n = 3)	4 (n = 3)

¹n = ilmausmäärän tuottaneiden lasten lukumäärä

Kaikissa ryhmissä suurin ero oli 130 ilmauksen aineistosta saadun tuloksen ja tätä pienemmästä aineistosta saadun tuloksen välillä. Tämä viittaa siihen, että vaikeasti ymmärrettävän puheen määrä yleensä vähenee ilmausmäärän kasvaessa. Vaikeasti ymmärrettävän puheen määrän vähenemistä lapsen tuottaman ilmausmäärän kasvaessa voi selittää se, että runsaasti ilmauksia tuottavien lasten puhe on selvempää kuin lasten, jotka tuottavat vähän ilmauksia. Tällöin ilmausmäärän kasvaessa otoksesta jää pois heikompia lapsia ja edistyneempien lasten painoarvo tuloksissa kasvaa.

6.3.1 Puheen ymmärrettävyys

Puheen ymmärrettävyyttä tutkittiin laskemalla vaikeasti ymmärrettävien ja ymmärrettävien ilmausten prosenttiosuudet 80 ensimmäisestä ilmauksesta. Imitoidun sanan tai imitoituja sanoja sisältävät ilmaukset jätettiin pois. Vaikeasti ymmärrettäviin ilmauksiin sisällytettiin myös sellaiset ilmaukset, joissa sekä aineiston litteroiija että tarkistaja olivat samanmielisiä ilmaukseen sisältyvän sanan vaikeasti ymmärrettävyydestä mutta erimielisiä sanan fonologisesta muodosta.

Puheen ymmärrettävyyden variaation mittaamiseksi aineistosta määriteltiin ääriviidennokset. Ensimmäinen ääriviidennes koostui kahdeksasta lapsesta, joiden vaikeasti ymmärrettävän puheen suhteellinen osuus lapsen tuottamista ilmauksista oli kaikkein pienin. Toinen ääriviidennes puolestaan koostui lapsista, joiden vaikeasti ymmärrettävän puheen suhteellinen osuus oli kaikkein

suurin. Koko lapsijoukon ($n = 39$), ääriviidennesten ($n = 8$) ja dysleksiariski- ($n = 19$) ja verrokkiryhmien ($n = 20$) ymmärrettävän puheen ja vaikeasti ymmärrettävän puheen määrästä on laskettu näiden ryhmien keskiarvot. Verrokki- ja riskiryhmän välisten erojen tilastollisen merkitsevyyden tutkimiseksi ryhmien ymmärrettävän puheen keskiarvoista tehtiin kaksisuuntainen t-testi.

Puheen ymmärrettävyyden yhteyttä kaksivuotiaan morfologiseen ja syntaktiseen kehitykseen ja 7- ja 8-vuotiaan lukutaitoon tutkittiin näiden osalueiden analyysistä saatujen koko ryhmän keskiarvojen avulla. Keskiarvoista laskettiin Pearsonin korrelaatio ja korrelaatioiden merkitsevyyden selvittämiseksi korrelaatioista tehtiin kaksisuuntaiset t-testit. Ilmauksen pituuden vaikutusta puheen ymmärrettävyyteen tutkittiin analysoimalla vaikeasti ymmärrettävien ilmausten pituus. Vaikeasti ymmärrettävät ilmaukset jaettiin yksisanaisiin ilmauksiin ja useampisanaisiin ilmauksiin.

Vaikeasti ymmärrettävien muotojen rakenteen selvittämiseksi sananmuodoista laskettiin eripituisten ja yksikonsonanttisten ja -vokaalisten muotojen määrät. Vaikeasti ymmärrettävien muotojen pituuden ja yksikonsonanttisuuden ja -vokaalisuuden määrän avulla pyrittiin saamaan tietoa siitä, mikä tekee lapsen puheesta vaikeasti ymmärrettävän. Esimerkiksi kuurojen lasten puheen ymmärrettävyyden tutkimuksissa on huomattu, että vaikeasti ymmärrettävyyttä voi ilmetä eri tavoin eri lapsilla (Weismer & Martin 1992). Lisäksi vaikeasti ymmärrettäviä muotoja analysoitiin laadullisesti, jolloin kiinnitettiin huomiota vaikeasti ymmärrettävän sananmuodon rakenteeseen, mahdolliseen merkitykseen ja käyttöyhteyteen.

6.3.2 Eripituisten sananmuotojen tavoittelu ja tuottaminen

Sananmuotojen tavoittelua analysoitiin laskemalla eripituisten tavoitemuotojen frekvenssit 80 ensimmäisestä ymmärrettävästä imitoimattomasta ilmauksesta ja eripituisten tavoitemuotojen tuottamista puolestaan analysoitiin vertaamalla tavumäärältään muuntuneiden sananmuotojen määrää tavoitemuotojen määrään. Eripituisten tavoitemuotojen tuottamisanalyysissä olivat mukana yksi-, kaksi-, kolmi- ja nelitavuiset sananmuodot. Nelitavuja pidemmät sananmuodot jätettiin analyysistä pois, koska niitä oli hyvin vähän ($f = 19$) ja niitä tuotti vain yhdeksän lasta.

Eripituisten muotojen tavoittelun variaation tutkimiseksi aineistosta määriteltiin ääriviidennekset. Ensimmäiseen ääriviidennekseen valittiin kahdeksan lasta, jotka tavoittelivat eniten eripituisia sananmuotoja ja toiseen ääriviidennekseen valittiin kahdeksan lasta, jotka tavoittelivat vähiten eripituisia sananmuotoja. Tämän jälkeen laskettiin koko lapsiryhmän ($n = 39$), ääriviidennesten ($n = 8$), dysleksiariski- ($n = 19$) ja verrokkiryhmän ($n = 20$) tavoittelemien eripituisten muotojen keskimääräiset frekvenssien jakaumat.

Eripituisten muotojen tuottamisen variaation selvittämiseksi aineistosta määriteltiin ääriviidennekset. Ensimmäiseen ääriviidennekseen valittiin kahdeksan lasta, joiden tuottamien pituudeltaan muuntuneiden yksi-, kaksi-, kolmi- ja nelitavuisien muotojen suhteellinen osuus lapsen kaikista sananmuodoista oli kaikkein pienin, ja toiseen ääriviidennekseen valittiin kahdeksan lasta,

jotka tuottivat suhteellisesti eniten pituudeltaan muuntuneita muotoja. Viidenneksiin otettiin mukaan lapset, joilta puuttui enintään yksi neljästä (yksi-, kaksi-, kolme- ja nelitavut) sanatyypistä. Jos lapselta puuttui useampia sanatyyppejä, hänet poistettiin viidenneksestä. Tähän ratkaisuun päädyttiin, koska lapset tavoittelivat eripituisia sananmuotoja. Esimerkiksi jos lapsi tavoitteli vain yksi- ja kaksitavuja ja tuotti nämä oikein, hän näytti sanan pituuden muuntumisen suhteen hyvin edistyneeltä lapselta, koska lapsen tuottamista sanoista yksikään ei muuntunut pituudeltaan. Joku toinen lapsi puolestaan tavoitteli myös yksi- ja kaksitavuja ja tuotti ne oikein, mutta tämän lisäksi hän tavoitteli pitempiä sananmuotoja ja tuotti ne lyhentyneinä. Verrattuna edelliseen lapseen sanojen pituuksien hallinnassa jälkimmäinen lapsi ei näytä yhtä edistyneeltä, koska pituudeltaan muuntuneet, pitkät muodot lisäävät hänen muuntuneiden sananmuotojen määrää, vaikka yksi- ja kaksitavujen perusteella nämä lapset näyttäsivät yhtä edistyneiltä.

Tämän vuoksi variaatiota kuvaavissa ääriviidenneksissä ovat mukana vain ne lapset, jotka tavoittelivat useita (kolmea tai neljää) eripituisia sanoja. Koko ryhmän keskiarvoon ($n = 39$) on puolestaan laskettu sekä useita eripituisia sananmuotoja tavoitelleet lapset ($n = 31$) että kahta eripituista sananmuotoa tavoitelleet lapset ($n = 8$). Samoin riskiryhmään ja verrokkiryhmään sisällytettiin kaikki lapset. Riskiryhmään kuului 15 useita eripituisia sananmuotoja tavoitellutta lasta ja 4 kahta eripituista sananmuotoa tavoitellutta lasta. Vastaavasti verrokeissa oli 16 useita eripituisia sananmuotoja tavoitellutta lasta ja 4 kahta eripituista sananmuotoa tavoitellutta lasta. Verrokki- ja riskiryhmän välisten erojen tilastollisen merkitsevyyden tutkimiseksi ryhmien eripituisten tavoitemuotojen tavoittelun ja muuntumisen keskiarvoista tehtiin kaksisuuntainen t-testi.

Eripituisten sananmuotojen tavoittelun ja tuottamisen yhteyttä kaksivuotiaan morfologiseen ja syntaktiseen kehitykseen ja 7- ja 8-vuotiaan lukutaitoon tutkittiin näiden osa-alueiden analyysistä saatujen koko ryhmän keskiarvojen avulla. Niistä laskettiin Pearsonin korrelaatio ja korrelaatioiden merkitsevyyden selvittämiseksi korrelaatioista tehtiin kaksisuuntaiset t-testit. Eripituisten sananmuotojen tuottamisen ja morfologisen ja syntaktisen kehityksen sekä lukutaidon välisten yhteyksien analyysistä suljettiin pois lapset, jotka eivät tavoitelleet kyseistä sananmuotoa. Taivutuksen vaikutusta kolmi- ja nelitavuisten tavoitemuotojen toteutumiseen selvitettiin laskemalla kolmi- ja nelitavuisten tavumäärältään muuntuneiden perusmuotoisten sanojen ja taivutettujen sananmuotojen frekvenssit. Ilmauksen pituuden vaikutusta kolmi- ja nelitavuisten tavoitemuotojen toteutumiseen puolestaan selvitettiin laskemalla kolmi- ja nelitavuisten tavumäärältään muuntuneiden sananmuotojen sisältävien ilmausten pituus sanoina. Ilmaukset luokiteltiin yksisanaisten ilmausten ja useampisanaisten ilmausten ryhmiksi.

Pituudeltaan muuntuneiden muotojen rakennetta selvitettiin vertaamalla niiden pituutta ja rakennetta aikuismalliseen muotoon. Aineistosta laskettiin eripituisten sananmuotojen pituudeltaan muuntumattomien ja muuntuneiden sananmuotojen frekvenssit ja prosenttiosuudet. Eripituisten sananmuotojen keskimääräisiä, suhteellisia muutosmääriä vertaamalla selvitettiin, erottuvatko joukosta prosodisen minimisanan vastaiset kolmi- ja nelitavut. Muuntuneiden

muotojen rakenteen selvittämisessä käytettiin apuna SW-mallia. Aiemmissä tutkimuksissa esitettyihin muuntumismalleihin (esim. SW₁, SW₂) vertaamisen mahdollistamiseksi huomiota kiinnitettiin siihen, mitkä tavoitemuodon tavut olivat säilyneet lapsen tuotoksessa. Luokittelu ei ollut ongelmallista, ja osa muodoista ei sopinut mihinkään luokkaan, jolloin ne mainitaan yksittäisinä sananmuotoina. Suhteessa tavoitemuodon tavurakenteeseen vaikeasti luokiteltavia sananmuotoja olivat esimerkiksi myös fonotaksiltaan paljon muuntuneet muodot, kuten [oppo] 'ambulanssi', [ookka] 'Monika' ja [appu] 'lusikka'.

6.3.3 Fonotaksiltaan erilaisten sananmuotojen tavoittelu ja tuottaminen

Fonotaksiltaan erilaisten sananmuotojen tavoittelua tutkittiin ymmärrettävien sananmuotojen tavoitemuotojen analyysin avulla ja tuottamista puolestaan tutkittiin sekä ymmärrettävistä että vaikeasti ymmärrettävistä sananmuodoista. Tavoittelun variaation selvittämiseksi ääriviidennekset luokiteltiin lasten tavoittelemien sanojen yksikonsonanttisuuden ja -vokaalisuuden suhteellisen määrän perusteella. Edistynein ääriviidennes (n = 8) muodostui lapsista, joiden puheessa tavoiteltujen yksikonsonanttisten ja -vokaalisten muotojen suhteellinen osuus oli kaikkein pienin, ja heikoin ääriviidennes (n = 8) muodostui puolestaan lapsista, joiden puheessa tavoiteltujen yksikonsonanttisten ja -vokaalisten muotojen suhteellinen osuus oli kaikkein suurin. Ääriviidenneksistä (n = 8), verrokki- (n = 20) ja riskiryhmästä (n = 19) sekä koko joukosta (n = 39) laskettiin eri luokkiin kuuluvien sananmuotojen määrän keskiarvot.

Tuotettujen muotojen variaation selvittämiseksi sekä vaikeasti ymmärrettävistä että ymmärrettävistä muodoista luokiteltiin ääriviidennekset sananmuotojen yksikonsonanttisuuden ja -vokaalisuuden suhteellisen määrän perusteella. Vaikeasti ymmärrettävän puheen ääriviidennekset muodostuivat lapsista, joiden vaikeasti ymmärrettävien yksikonsonanttisten ja -vokaalisten muotojen suhteellinen osuus lapsen kaikista vaikeasti ymmärrettävistä sananmuodoista oli kaikkein pienin ja joiden vaikeasti ymmärrettävien yksikonsonanttisten ja -vokaalisten muotojen suhteellinen osuus oli kaikkein suurin. Ymmärrettävän puheen osalta ääriviidennekset muodostuivat lapsista, joiden ymmärrettävien yksikonsonanttisiksi ja -vokaalisiksi muuntuneiden muotojen suhteellinen osuus kaikista lapsen tuottamista ymmärrettävistä sananmuodoista oli kaikkein pienin ja joiden ymmärrettävien yksikonsonanttisiksi ja -vokaalisiksi muuntuneiden muotojen suhteellinen osuus oli kaikkein suurin. Tämän jälkeen laskettiin koko ryhmän (n = 39), ääriviidennesten (n = 8) ja dysleksiriski- (n = 19) ja verrokkiryhmän (n = 20) osalta yksikonsonanttisten ja -vokaalisten muotojen suhteellisen määrän keskiarvot sekä vaikeasti ymmärrettävistä että ymmärrettävistä muodoista. Verrokki- ja riskiryhmän välisten erojen tilastollisen merkittävyyden tutkimiseksi yksikonsonanttisten ja -vokaalisten tavoitemuotojen ja yksikonsonanttisina ja -vokaalisina tuotettujen muotojen ryhmäkeskiarvoista tehtiin kaksisuuntainen t-testi. Vaikeasti ymmärrettävien ja ymmärrettävien yksikonsonanttisten ja -vokaalisten muotojen yhteyttä kaksivuotiaan morfologiseen ja syntaktiseen kehitykseen ja 7- ja 8-vuotiaan lukutaitoon tutkittiin näiden osa-alueiden analyysistä saatujen ryhmäkeskiarvojen avulla, joista laskettiin

Pearsonin korrelaatio ja korrelaatioiden merkitsevyyden selvittämiseksi korrelaatioista tehtiin kaksisuuntaiset t-testit.

Yksikonsonanttiseksi ja -vokaaliseksi muuntuneista ymmärrettävistä muodoista analysoitiin, millaisten fonologisten prosessien avulla harmoninen muoto oli tavoitemuodosta muodostettu. Yksikonsonanttisina muotoina pidettiin kaikkia aineiston yksikonsonanttiseksi muuntuneita muotoja, joten myös yksikonsonantit ja -vokaaliset muodot (esim. [apa] 'vaippa') ja [tättä] 'tässä' -tyyppiset muodot laskettiin mukaan. Lisäksi mukana olivat tavun omission avulla yksikonsonanttiseksi ja -vokaaliseksi muuntuneet muodot (esim. [tii] 'siihen'). Analyysissä litteraatteihin tehtyä fonologisten muutosten peruskoodausta tarkennettiin hiukan. Luokiksi muodostuivat seuraavat: tavun omissio ([hii] 'siinä'), segmentin omissio ([ukkuu] 'nukkuu'), konsonanttien assimilaatio ([kukkuu] 'nukkuu'), substituutio ([ihhi] 'irti') ja konsonantin vokaaliutumisen ([iiti] 'irti'). Joissakin sanoissa esiintyi useita fonologisia prosesseja, jolloin nämä sanat sisällytettiin useisiin luokkiin. Esimerkiksi muoto [ootu] 'norsu' luokiteltiin sekä ryhmään segmentin omissio (/n/), konsonantin vokaaliutumisen (/r/-> [o]) ja substituutio (/s/-> [t]). Jotkin tavun omission avulla syntyneet sanat olivat vaikeita luokitella. Esimerkiksi muodossa [paa] 'pane' voi olla kysymys ensimmäisen tavun vokaalin keston variaatiosta, mutta myös toisen tavun alkukonsonantin vokaaliutumisesta. Tällaisissa tapauksissa sana luokiteltiin ainoastaan luokkaan tavun omissio.

Tuotosten määriä verrattiin kaksi ääntämispaikaltaan erilaista konsonanttia sisältävien sanojen kokonaisfrekvenssiin. Lisäksi yksipaikkaisina tuotetuista muodoista kahden ääntämispaikaltaan erilaisen konsonantin samassa sanamuodossa tuottamisen selvittämiseksi (luokituksen 3 ja 4) analysoitiin, kumpi ääntämispaikka toteutui ja millaisten fonologisen prosessien avulla muoto oli tuotettu. Tässä analyysissä huomioitiin myös osittainen konsonanttiharmonia.

6.3.4 Morfologinen ja syntaktinen kehitys sekä lukutaito

Morfologista kehitystä mitattiin 80 ensimmäisestä imitoimattomasta ilmauksesta lasketun produktiivisen MLU-arvon (ilmauksen keskipituus morfeemeina) avulla ja syntaktisia taitoja 80 ensimmäisestä imitoimattomasta ilmauksesta lasketun suomeen mukautetun IPSyn-mittarin (Index of Productive Syntax; Scarborough 1990b; Nieminen & Torvelainen 2003; Nieminen 2006; 2007) kokonaispistemäärän avulla. Fonologisen kehityksen ja morfologisen sekä syntaktisen kehityksen yhteyttä selvittävässä analyysissä morfologian ja syntaksin muuttujina olivat koko ryhmän keskimääräinen MLU-arvo ja keskimääräinen IPSynin kokonaispistemäärästä.

Produktiivisella MLU-arvolla pyrittiin minimoimaan fraasien käytön vaikutusta lasten morfologisiin taitoihin. Syntaktisten taitojen mittari IPSyn puolestaan jo sinällään mittaa muotojen produktiivisuutta. IPSyn-mittarin suomalainen versio tehtiin yhteistyössä Varhainen kielenkehitys ja dysleksia -projektin tutkija Lea Niemisen kanssa. Tarkoituksenamme oli luoda spontaaniin puheaineistoon sopeva, noin 2-3-vuotiaiden lasten morfologisen syntaktisten taitojen arvioimiseen soveltuva mittari (ks. mittarin tarkempi esittely Nieminen & Torvelainen 2003). Alkuperäi-

sestä mittarista säilytettiin perusidea, mutta mittarin muoto- ja rakennevalikoima mukautettiin suomen kielen sopivaksi. Mukautustyössä huomioitiin myös puhekielen piirteitä, koska IPSyn tehdään spontaanin puheen aineistosta. Muoto- ja rakennevalikoiman runko laadittiin 22:n 2;0- ja 2;6-vuotiaan lapsen spontaanin puheen morfosyntaktisen analyysin pohjalta ja valikoiman lopullisessa muokkauksessa käytettiin myös Bowermanin (1973), Toivaisen (1980) ja Liekon (1992) suomen omaksumista koskevia perustutkimuksia.

Rakennevalikoiman toimivuutta on testattu pilottitutkimuksissa (Nieminen 1998; Nieminen & Korhonen 1999; Turunen, Korhonen & Nieminen 2000). Lopullisessa suomeen mukautetussa produktiivisen syntaksin indeksissä etsitään lapsen spontaanista puheesta 46:ta erilaista morfologista ja syntaktista rakennetta. Tästä tuloksena on sekä kaikkien muotojen ja rakenteiden kokonaispistemäärä että erikseen osapisteet nominilausekkeista, verbilausekkeista ja lauserakenteista. IPSynin nomini- ja verbilausekeosiot mittaavat siis osittain myös morfologista kehitystä. Tämän vuoksi fonologisen kehityksen ja morfologisen sekä syntaktisen kehityksen yhteyksien arvioimiseksi aineistosta laskettiin vielä tutkittujen fonologisen kehityksen osa-aluiden korrelointi erikseen IPSynin nomini- ja verbilausekeosion pistemäärän sekä lauserakenteosin pistemäärän kanssa (ks. liite 8). Tulokset eivät juurikaan poikenneet fonologisen kehityksen ja IPSynin kokonaispistemäärän välisistä yhteyksistä, joten tulososiossa IPSynin kokonaispistemäärä edustaa lasten syntaktista osaamista, vaikka käytännössä kyseessä on morfosyntaktinen osaaminen.

Lasten lukutaitoa arvioitiin 7 ja 8 vuoden iässä. Lukutaitoa arvioitiin kahdessa eri iässä, koska ensimmäinen ja toisen luokan välillä joillakin lapsilla voi tapahtua hyppäyksellistä kehitystä (ks. esim. Lerkkanen 2003). Seitsemän vuoden iässä, ensimmäisen luokan keväällä, lasten teknistä lukutaitoa arvioitiin seuraavien mittareiden avulla: kaksi- ja kolmitavuisten sanojen lukemisen oikeellisuus ja nopeus, kaksi- ja kolmitavuisten epäsanojen lukemisen oikeellisuus ja nopeus sekä tekstin lukemisen (Ala-asteen lukemistestin osio Jännittävät matkat, Lindeman 1998) oikeellisuus ja nopeus. Muuttujana oli näiden osatestien keskiarvo. Kahdeksan vuoden iässä teknistä lukutaitoa mitattiin kolmi- ja nelitavuisten sanojen lukemisen nopeuden ja oikeellisuuden, kolmi- ja nelitavuisten epäsanojen lukemisen nopeuden ja oikeellisuuden sekä tekstin ja epäsanatekstin lukemisen nopeuden ja oikeellisuuden avulla. Kahdeksan vuoden iän ymmärtävää lukutaitoa mitattiin Vekku-virheidenetsintätestin ja Ala-asteen lukutestin (Lindeman 1998) luetunymmärtämistehtävän (Voimisteluoheje) avulla. Tässä tutkimuksessa lukemisvaikeuksisiksi luokitellut kuusi lasta suoriutuivat vähintään 1,5 keskihajonnan verran huonommin kuin koko JLD-projektin lapset joko teknisessä lukutaidossa, ymmärtävässä lukutaidossa tai molemmissa taidoissa. Lapsista Henrillä ja Elisalla²⁹ oli ymmärtävän lukutaidon heikkous, Marialla heikkous oli teknisessä lukutaidossa, ja loput lapset (Essi, Maija ja Annika) suoriutuivat heikosti sekä teknisen että ymmärtävän lukutaidon testeissä.

²⁹ Henrin ja Elisän teknisen lukutaidon tulokset olivat yhden keskihajonnan verran huonompia kuin lapsilla keskimäärin. Henrin teknisen lukutaidon z-pisteen keskiarvo oli -1,22. Elisalla oli heikkous vain lukemisnopeudessa: Elisän lukemisnopeuden z-pisteen keskiarvo oli -1,31.

7 PUHEEN YMMÄRRETTÄVYYS

7.1 Puheen ymmärrettävyyden variaatio

Puheen ymmärrettävyyden variaatio oli suuri, sillä fonologisesti ymmärrettävintä puhetta tuottaneen ääriviidenneksen puheessa vaikeasti ymmärrettäviä ilmauksia oli 4 %, kun taas heikoimmin ymmärrettävää puhetta tuottaneen ääriviidenneksen puheessa vaikeasti ymmärrettäviä ilmauksia oli 25 % (ks. taulukko 3).

TAULUKKO 3 Ääriviidennesten ja koko ryhmän puheen keskimääräinen ymmärrettävyys

	Ymmärrettävintä puhetta tuottanut ääriviidennes (n = 8, f = 623 ¹)	Heikoimmin ymmärrettävää puhetta tuottanut ääriviidennes (n = 8, f = 493 ²)	Kaikki lapset (n = 39, f = 2 792 ³)
	%	%	%
Ymmärrettävät ilmaukset	96	75	89
Vaikeasti ymmärrettävät ilmaukset	4	25	11

¹Kaksi lasta tuotti alle 80 ilmausta.

²Neljä lasta tuotti alle 80 ilmausta.

³Kolmetoista lasta tuotti alle 80 ilmausta.

Suuren vaikeasti ymmärrettävän puheen määrällisen eron lisäksi ääriviidennokset erosivat toisistaan myös ryhmän sisäiseltä koostumukselta. Ymmärrettävintä puhetta tuottanut viidennes oli hyvin homogeeninen (kh. 1,2 %): vaikeasti ymmärrettävän puheen määrä vaihteli 2 %:sta 5 %:iin. Sen sijaan heikoimmin ymmärrettävää puhetta tuottaneessa ääriviidenneksessä oli enemmän hajontaa (kh. 2,6 %). Eniten vaikeasti ymmärrettävää puhetta tuottaneella Liisalla (V) vai-

keasti ymmärrettävän puheen määrä oli 30 %³⁰ (7 vaikeasti ymmärrettävää ilmausta / 23 kaikki ilmaukset), kun muilla ryhmän lapsilla vaikeasti ymmärrettävän puheen osuus oli 18–25 %.

Ääriviidennekset erosivat toisistaan myös siten, että eniten vaikeasti ymmärrettävää puhetta tuottaneeseen ääriviidennekseen kuului neljä lasta, jotka tuottivat reilusti vähemmän kuin 80 ilmausta. Eniten vaikeasti ymmärrettävää puhetta tuottanut Liisa (V) tuotti 23 ilmausta koko leikki tilanteen aikana, Ulpu (V) 40, Otto (R) 44 ja Essi (RL) 66. Nämä lapset olivat siis sekä vaikeasti ymmärrettäviä että vähän puhuvia. Vaikeasti ymmärrettävyyden ja vähäpuheisuuden lisäksi Liisalle, Ulpulle, Otolle ja Essille oli yhteistä myös pieni sanasto, sillä näiden lasten sanasto (Ulpu 27, Liisa 40, Essi 61, Otto 60) oli huomattavasti ko- ko aineiston keskiarvoa pienempi (226, kh. 145).

Toisaalta pelkkä leikki tilanteen vähäinen puheen määrä ei liittynyt tässä aineistossa poikkeuksetta puheen heikkoon ymmärrettävyyteen, sillä myös ymmärrettävintä puhetta tuottaneeseen viidennekseen kuului kaksi lasta, joi- den ilmausmäärät (Pasi (V) 77 ilmausta, Johanna (V) 66) jäivät hiukan alle 80:n. Lisäksi heikoimmin ymmärrettävää puhetta tuottaneen ääriviidenneksen ulko- puolelle jäi kolme lasta, (Siiri (R), Janna (R), Elisa (RL)), jotka tuottivat vähän il- mauksia (34–42), mutta heidän ymmärrettävän puheen määrät (84 %, 93 %, 94 %) olivat lähellä kaikkien lasten keskiarvoa (89 %, kh. 7,5 %) tai jopa yli sen. Nämä lapset olivat siis helposti ymmärrettäviä, mutta vähäpuheisia.

Ääriviidennesten tasolla heikommin ymmärrettävää puhetta tuottaneet lapset tuottivat vähemmän ilmauksia kuin ymmärrettävintä puhetta tuottaneet lapset, mutta yksilöittäin erot eivät olleet siis näin selkeitä. Vaikeasti ymmärret- tävien ja vähäpuheisten lasten sekä helposti ymmärrettävien ja vähäpuheisten lasten aineistojen perusteella välttämistrategian käyttö vaikuttaisi epätodennä- köiseltä. Vain ensimmäisten vähäpuheisuutta voidaan selittää sillä, että lapset olisivat tietoisia puheensa erilaisuudesta aikuismalliin verrattuna ja välttelisivät siksi puhumista.

Melko selvä ero helposti ymmärrettävien ja vähäpuheisten sekä vaikeasti ymmärrettävien ja vähäpuheisten lasten välillä oli sanaston koko. Kun vaikeasti ymmärrettävien ja vähäpuheisten lasten sanastot jäivät reilusti alle 226 sanan keskiarvon, niin helposti ymmärrettävien ja vähäpuheisten joukossa yhtä lu- kuun ottamatta (Siiri 52 sanan sanasto) kaikkien lasten sanastot olivat yli kes- kiarvon (Pasi 318, Johanna 303, Janna 360, Elisa 227 sanaa). Mahdollisesti hel- posti ymmärrettävät ja vähäpuheiset lapset eivät jostain syystä käyttäneet ai- neistona olevassa leikki tilanteessa koko osaamispotentialiaan, ja siksi heille kertyi vain vähän ilmauksia. Välttämistrategian todentaminen vaatisikin siis erottelua, milloin vähäpuheisuus johtuu heikosta kielellisestä taidosta (suuri vaikeasti ymmärrettävän puheen määrä, pieni sanasto) ja milloin jostain muus- ta, esimerkiksi keskustelutilanteesta.

³⁰ Tästä väitöskirja-aineistosta poistetulla, lisensiaatintutkielmaani kuuluneella lapsella (Kimmo R), jolla oli iässä 2;0 tiukka kielijänne, vaikeasti ymmärrettävän puheen mää- rä oli huomattavasti muita lapsia suurempi. Hänen vaikeasti ymmärrettävän puheen määrä oli 50 % (9 vaikeasti ymmärrettävää ilmausta / 18 kaikki ilmaukset).

Vaikeasti ymmärrettävien ja vähäpuheisten sekä helposti ymmärrettävien ja vähäpuheisten lasten sanastojen koon ero viittaisi siihen, että pienen sanaston omaavat lapset tuottavat paljon vaikeasti ymmärrettävää puhetta. Koko ryhmässä (n = 39) sanaston koon ja vaikeasti ymmärrettävien ilmausten määrän välillä ei kuitenkaan ollut tilastollisesti merkitsevää negatiivista korrelaatiota ($r = -.287$, $p = .076$).

Suuren variaation vuoksi keskimääräisen kaksivuotiaan lapsen vaikeasti ymmärrettävän puheen määrää on vaikea arvioida. Tässä aineistossa 11 % (kh. 7,5 %) ilmauksista oli vaikeasti ymmärrettäviä. Yksilöittäin tarkasteltuna vaikeasti ymmärrettäviä ilmauksia oli jokaisen tutkimukseen osallistuneen lapsen puheessa, joten kaksivuotiaan puheeseen kuuluu jonkinasteinen sanamuotojen vaikeasti ymmärrettävyys. Verrattuna aiempiin noin kaksivuotiaiden puheesta tehtyihin ymmärrettävyyssarviointeihin tämän tutkimuksen kaksivuotiaiden ymmärrettävyys oli parempaa. Esimerkiksi Coplanin ja Gleasonin (1988) tutkimuksessa lapsista 5 % jäi alle 50 %:n ymmärrettävyyden ja lapsista vain 65 % pääsi vähintään 75 %:n ymmärrettävyyteen, kun tässä tutkimuksessa yksikään lapsista ei jäänyt alle 50 %:n ymmärrettävyyden ja 75 %:n ymmärrettävyyteen pääsivät yhtä lukuun ottamatta kaikki lapset. Eroa voi osaltaan selittää se, että tässä tutkimuksessa ymmärrettävyyssarvion tekijä pystyi keskittymään tavoitemuodon määrittelyyn useita kertoja. Lisäksi hänellä oli apunaan MacArthur Communicative Development Inventory -testin sanojen ymmärtämis- ja tuottamisosio.

Esittelen seuraavassa kaksi yksisanaista ja yhden monisanaisen vaikeasti ymmärrettävän ilmauksen ja niiden ymmärtämiseen liittyviä ongelmia. Esimerkissä 1 on kaksi Saran (R) tuottamaa vaikeasti ymmärrettävää sananmuotoa, jotka muodostavat ilmauksen yksinään. Sara edustaa lapsijoukon keskiarvoa ymmärrettävässä puheessa. Hänen puheestaan 15 % oli vaikeasti ymmärrettävää. Esimerkissä 2 on Tuomaan (V) tuottama monisanainen vaikeasti ymmärrettävä ilmaus. Myös Tuomas edustaa koko lapsijoukon keskitasoa. Hänen vaikeasti ymmärrettävän puheen määrä oli 10 %.

(1)

*CHI: kii [=! quietly] .
 %act: shuts the rear door of the ambulance
 %flo: kiinni .
 *MOT: mikäs se oli ?
 *CHI: **koiki -?** .
 %act: <bef> fiddles with the rear door of the ambulance and
 draws her hand backwards
 %flo: xx .
 *MOT: mikä sielä on ?
 *CHI: **kookokii [=! own rhythm]** .
 %act: pushes her hand into the ambulance
 %flo: xx .
 *MOT: katos se aukee täältä .
 *CHI: /kato: .
 %act: takes a teddy bear from the ambulance
 %flo: katso .

(2)

*CHI: tä5hä5 kä5y5 .
 %act: puts a coffee cup on a stackable cup
 %flo: tähäN käy .
 *MOT: ai sää laitat kupiNkis sinne .
 *CHI: **kuutee /tähti kupin .**
 %act: takes another coffee cup and puts it on the stacked coffee cup
 %flo: xx tähänki kupin .
 *MOT: jaa~a .
 *MOT: tos ois olluk kyllä # kupeille lautaset ja # kahvipannu ja # lusikat .

Esimerkissä 1 lapsen äitikään ei ymmärtänyt lapsen ilmausta, koska hän toistaa kysymyksensä uudelleen. Saatuaan jälleen hiukan muunnellun vastauksen, jota hän ei vielä ymmärtänyt, äiti lähtee viemään keskustelua eteenpäin ikään kuin ohittaen lapsen vuoron. Esimerkki kuvaa hyvin tilannetta, jossa äidin puhe ei toiminut lapsen tuottaman sananmuodon tulkinnan apuna. On mahdollista, että lapsi yrittää tuottaa saman tavoitemuodon molemmilla kerroilla, vaikka sana onkin sekä tavu- että äännerakenteeltaan melko erilainen. Toisella kerralla lapsi tuottaa sanan rytmisesti ja mahdollisesti yrittää vielä tällä keinolla saada äitiä ymmärtämään.

Esimerkin 2 keskustelussa äiti tuottaa lapsen vaikeasti ymmärrettävän ilmauksen jälkeen minimipalautteen ja jatkaa keskustelua samasta aiheesta sitä laajentaen. Tässä tutkimuksessa ei tarkasteltu systemaattisesti äitien reagointia lasten tuottamiin vaikeasti ymmärrettäviin ilmauksiin, mutta edellä kuvatut esimerkit kuvannevat tyypillisiä äitien vuoroja. Äidit joko kysyivät uudestaan, antoivat minimipalautteen, toivat esille oman tulkintansa, laajensivat topiikkaa tai vaihtoivat sen.

7.2 Vaikeasti ymmärrettävien sananmuotojen rakenne

Vaikeasti ymmärrettävien sananmuotojen pituuden tarkastelu osoitti, että suurin osa vaikeasti ymmärrettävistä sananmuodoista ($f = 378$)³¹ oli lyhyitä eli yksitai kaksitavuisia (yksitavuja 20,9 %, kaksitavuja 61,6 %) ja loput (17,5 %) olivat pitkiä, yli kaksitavuisia sananmuotoja. Vaikeasti ymmärrettävien muotojen jakauma vastasi suunnilleen ymmärrettävän aikuispuheen jakaumaa. Kunnarin (2000) tutkimuksessa lapselle puhuvien äitien puheen eripituisten sanojen jakauma oli seuraava: yksitavuja 26,9 %, kaksitavuja 54,3 % ja useampitavuisia 18,8 %. Erityisesti pitkien sananmuotojen määrät olivat siis lähellä toisiaan. Koska lasten tuottamassa vaikeasti ymmärrettävässä puheessa ei ollut erityisen paljon yksi- ja kaksitavuisia sananmuotoja vaan pikemminkin yllättävän paljon, lähes aikuismallin verran, yli kaksitavuisia sananmuotoja, vaikeasti ymmärrettäviin muotoihin eivät näytä vaikuttavan sanan pituuteen liittyvät, prosodisen minimisanan toteutumista vaativat rajoitukset.

³¹ Tämä analyysi tehtiin kaikista leikkitalanteiden aikana tuotetuista tunnistamattomista sananmuodoista.

Vaikeasti ymmärrettävien pitkien sananmuotojen määrä oli melkein seitsemän prosenttiyksikköä suurempi kuin lasten tuottamien ymmärrettävien pitkien sananmuotojen määrä (10,8 %, ks. liite 9). Samoin Kunnarin (2000) tutkimuksessa 25 sanan etapin saavuttaneiden lasten ymmärrettävien useampitaivusten sananmuotojen määrä (9,4 %) oli huomattavasti pienempi. Itse asiassa koko lapsijoukon keskimääräinen vaikeasti ymmärrettävässä puheessa esiintyvien pitkien muotojen määrä (17,5 %) oli suurempi kuin sananmuodon pituuden parhaiten hallinneen ääriviidenneksen aikuismallisesti tuottamien pitkien sananmuotojen määrä (15,4 %, ks. liite 9).

Vaikeasti ymmärrettävien sananmuotojen fonotaksin tarkastelu osoitti, että vaikeasti ymmärrettävistä sanoista 60,6 % (229/378) oli yksikonsonanttisia ja -vokaalisia muotoja ja loput 39,4 % (149/378) olivat fonotaksiltaan kompleksisempia muotoja. Vastaavasti ymmärrettävissä muodoissa yksikonsonanttisten ja -vokaalisten muotojen määrä oli 11 %. Yksikonsonanttisuus ja -vokaalisuus näyttää siis olevan ominaista vaikeasti ymmärrettävälle puheelle. Voidaan ajatella, että sananmuotoihin vaikuttavat fonotaksia yksinkertaistavat, yksikonsonanttisuutta ja -vokaalisuutta vaativat rajoitukset. Kaikkiaan tulokset viittaavat siihen, että pitkien sanojen lähes aikuismallin mukainen tuottaminen mahdollistuu ainakin osittain fonotaksin yksinkertaistumisen avulla. Rajoitusten näkökulmasta tämä tarkoittaa sitä, että tuotokset noudattavat useammin fonotaksin yksikonsonanttisuutta ja -vokaalisuutta vaativia rajoituksia kuin sanan pituutta prosodisen minimisanan mittaiseksi vaativia rajoituksia.

Vaikeasti ymmärrettävät yksikonsonanttiset muodot ($f = 174$) olivat useimmiten ääntämispailtaan tunnusmerkittömiä dentaaleja ja ääntämistavaltaan tunnusmerkittömiä klusiileita (ks. taulukot 4 ja 5). Dentaalinen ääntämispaiikka on yleisin ääntämispaiikka myös aikuiskielessä, ja samoin aikuiskielessä klusiili on yleisin ääntämistapa (ks. liite 2). Verrattuna aikuisaineistoihin lasten vaikeasti ymmärrettävien muotojen ääntämispaiikoissa korostuu suuri velaarien määrä, mikä viittaa siihen, että vaikeasti ymmärrettävissä sanoissa on mahdollisesti tapahtunut velaaristumista eli tunnusmerkittömän ääntämispaiikan muuntumista tunnusmerkkiseksi. Lasten ja aikuisten konsonanttien ääntämistavoissa on vielä suurempi ero: lapsilla klusiili on huomattavasti suosittu ääntämistapa kuin aikuiskielessä. Tämä viittaa siihen, että vaikeasti ymmärrettävissä muodoissa on tapahtunut klusiilistumista eli tunnusmerkkisten ääntämistapojen muuntumista tunnusmerkittömäksi. Mielenkiintoista on, että ääntämispaiikkojen ja -tapojen mahdolliset muutokset näyttävät olevan tunnusmerkkisyyden suhteen päinvastaisia.

TAULUKKO 4 Vaikeasti ymmärrettävien yksikonsonanttisten sananmuotojen ääntämispaikat

Ääntämispaikat	f	%
Dentaalinen	86	49,4
Velaarinen	53	30,5
Labiaalinen	32	18,4
Laryngaalinen	3	1,7
Yhteensä	174	100

TAULUKKO 5 Vaikeasti ymmärrettävien yksikonsonanttisten sananmuotojen ääntämistavat

Ääntämistavat	f	%
Klusiili	126	72,4
Frikatiivi	13	7,5
Likvida	12	6,9
Nasaali	12	6,9
Puolivokaali	11	6,3
Yhteensä	174	100

Seuraavaksi esittelen vaikeasti ymmärrettäviä muotoja, jotka olivat fonotaksiltaan yksikonsonanttisia ja -vokaalisia sananmuotoja fonotaktisesti kompleksimpia eli sananmuodoissa toteutui erilaisia konsonantteja ja vokaaleita. Vaikeasti ymmärrettävät $K_1V_1K_2V_2$ -sananmuodot näyttivät olevan hiukan tyypillisempiä helposti ymmärrettävää puhetta tuottaneille lapsille kuin vaikeasti ymmärrettävää puhetta tuottaneille lapsille. Ymmärrettävintä puhetta tuottaneen ääriviidenneksen muodoista noin puolet (47 %, 8/17) oli $K_1V_1K_2V_2$ -sanoja, kun taas heikoimmin ymmärrettävää puhetta tuottaneen ääriviidenneksen lasten vaikeasti ymmärrettävistä sananmuodoista oli $K_1V_1K_2V_2$ -sananmuotoja reilu neljännes (29 %, 31/108, ks. liite 10).

Vaikeasti ymmärrettävät $K_1V_1K_2V_2$ -sananmuodot muodostivat rakenteeltaan hyvin heterogeenisen ryhmän. Näiden sananmuotojen rakenteesta ei ollut havaittavissa yhteistä selkeää rakenteeseen vaikuttavaa tuottamisrajoitusta. Näihin muotoihin ovat saattaneet vaikuttaa erilaiset yksilölliset rajoitukset, esimerkiksi ääntämispaikkaa ja -tapaa koskevat rajoitukset. Näitä ei pystytty selvittämään tässä työssä, koska yksilöllisten rajoitusten selvittämiseen olisi tarvittu jokaiselta lapselta suurempi aineisto, jotta lapsen senhetkinen fonologinen systeemi olisi pystytty kuvaamaan tarkemmin.

Vaikeasti ymmärrettävistä $K_1V_1K_2V_2$ -sananmuodoista 8 % (9/102) noudatti osittaista yksikonsonanttisuutta ja -vokaalisuutta. Tällaisia muotoja oli viidellä lapsella. Kolmella lapsella harmoniaa rikkova tavu oli sanan alussa (Juho (R) [molili], [palili], [polili]; Maija (RL) [otete]; Janne (V) [p6upipi], [voopipi]) ja kahdella sanan lopussa (Ilari (R) [kokkotti], [kokkate]; Sara (R) [oottona]). Näiden muutamien sanojen perusteella näyttää siltä, että sekä ensimmäinen että viimeinen tavu voivat jäädä ääntämisrajoitusten ulkopuolelle.

Edellä esitetyistä muodoista muotoja [molili], [palili], [polili] [otete] [p6upipi], [voopipi] ja [oottona] voidaan pitää tavun reduplikaation avulla syntyneinä. Mahdollisesti sanan pituus on saavutettu sekä tavurakenteen että fonotaksin yksinkertaistamisen avulla, sillä useimmat lasten tuottamat reduplikoit-

tuneet tavut olivat mahdollisimman yksinkertaisia, tunnusmerkittämiä KV-tavuja. Näitä reduplikoituneita vaikeasti ymmärrettäviä muotoja tuottaneiden lasten ymmärrettävien kolmitavujen tavoittelu ja tuottaminen tukee oletusta, että kolmitavut olivat vielä näille lapsille vaikeita. Maija (RL) ei tavoitellut tavoitemuodoltaan tunnistettavia kolmitavuja laisinkaan, ja Juho (R) tuotti yhden kolmitavun. Loput lapset tavoittelivat vain muutamia kolmitavuja, joista osa muuntui kaksitavuuksi. Janne (V) tavoitteli viittä kolmitavua, joista yksi lyheni kaksitavuksi, Ilari (R) tavoitteli kolmea kolmitavua, joista yksi lyheni kaksitavuksi, ja Sara (R) seitsemää, joista kaksi muuntui kaksitavuksi. Reduplikaatio näyttäisi olevan eräänlainen siirtymävaiheen strategia. Tässä siirtymävaiheessa lapsen kielessä esiintyy sekä lyhentyneitä että fonotaksiltaan ja tavorakenteeltaan yksinkertaistuneita kolmitavuja. Fonotaksiltaan (ja tavorakenteeltaan) yksinkertaistunut kolmitavu voi olla ensimmäinen pitkä sananmuoto, jonka lapsi tuottaa. Tässä aineistossa esimerkiksi kaikista lapsista ($n = 9$), jotka eivät tavoitelleet tunnistettavia kolmitavuja, kaksi tuotti fonotaksiltaan yksinkertaistuneita kolmitavuja: Henri (RL) täysin harmoniset [tiititi]- ja [tittiiti]-muodot ja Maija (RL) osittain reduplikoituneen [otete]-muodon.

Joistakin $K_1V_1K_2V_2$ -sananmuodoista oli abstrahoitavissa taivutuksen piirteitä. Perusmuodon ja taivutetulta muodolta vaikuttavan sanan pareja oli viiden lapsen puheessa. Lasten tuottamia sanapareja olivat esimerkiksi seuraavat sanaparit: Sannin (R) tuottamat [ajj::o] ja [ajjoo], Jennin (R) [puukka] ja [puukkaa], Liljan (V) [haapi] ja [haa/pia], Heinin (V) [hoppo] ja [hoppoja] sekä Saran (R) sanaparit [peijje] ja [peijjee], [tejjeeki], [tejjee] sekä [kiijee] ja [kiive]. Lisäksi lapset tuottivat yksittäisiä taivutetuilta vaikuttavia sananmuotoja, joissa taivutuksen esiintyminen on mahdollista, mutta tämän aineiston perusteella sitä ei voitu todentaa, koska sananmuodoista oli aineistossa usein vain yksi esiintymä. Esiintymiskontekstissaan taivutetuilta vaikuttavia sananmuotoja esiintyi esimerkiksi seuraavissa ilmauksissa: [koukaa tänne] 'xx tänne' (lapsi laittaa nallen ambulanssiin), [meikkoo totta] 'xx tuosta' (lapsi tutkii paloauton tikkaita), [pateni pois] 'xx pois' (lapsi yrittää laittaa ruiskua kannen alle), [minä tee,i] 'minä xx' (lapsi ottaa käteensä puhelimen kuulokkeen), [aukase vällä tämä auto] 'aukaise xx tämä auto' (lapsi työntää ambulanssin kohti äitiä), [Tatu tuttajaa tota kah~via] 'Tatu xx tuota kahvia' (lapsi ottaa kupin). Esimerkiksi ilmauksen [koukaa tänne] vaikeasti ymmärrettävä sananmuoto [koukaa] vaikuttaa taivutetulta sanalta. Se on mahdollisesti verbi. Karlssonin (1982, 219) mukaan suomen kielessä pitkään vokaaliin loppuvat sanat ovat lähes poikkeuksetta AA-loppuisia verbejä ja tämä verbityyppi kasvaa suomen kielessä koko ajan.

Edellä esiteltyjen perusmuodolta ja taivutetulta muodolta vaikuttavien sanaparien perusteella taivutussuffiksina näyttäisi olevan useimmissa tapauksissa vokaalinpidennys. On mahdollista, että vokaalinpidennys on merkki äänteiden kvantiteetin vakiintumattomuudesta. Suffiksin merkityksen tulkinta on vaikeaa, koska suomen kielessä vokaalinpidennys voi toimia sekä verbin kolmannen persoonan indikatiivin preesensin merkkinä että nominien partitiivin merkkinä. Molemmat suffiksit ovat lapsen kielessä ensimmäisten omaksuttujen suffiksien joukossa (Toivainen 1980, 46–47, 124–128; 1990, 40–41). Vokaalinpidennys voidaan tulkita myös esisuffiksiksi. Laalon (1994, 1997) mukaan lyhy-

en ja pitkän loppuvokaalin välinen oppositio on yksi suomalaislapsen ensimmäisistä morfologisista keinoista. Hän pitää loppuvokaalia esisuffiksina, joka jäsentyy myöhemmin useaksi eri verbi- tai nominisuffiksiksi. Tässä tutkimuksessa perusmuodolta ja taivutetulta muodolta vaikuttaneita sanapareja tuottaneen viiden lapsen MLU-arvot eivät kuitenkaan tukeneet selkeästi esisuffiksisoletusta, sillä nämä lapset olivat koko ryhmän tuloksiin verrattuna keskimääräisiä tai keskimääräistä edistyneempiä morfologisessa kehityksessään. Kolmen lapsen MLU-arvot (1,54–1,66) olivat lähellä koko lapsiryhmän keskiarvoa 1,73, ja kahden lapsen MLU80-arvot (2,35; 2,38) olivat selkeästi keskiarvoa parempia. Esimerkiksi MLU-arvon 2,35 saavuttanut Sara (R) tuotti produktiivisesti seuraavat taivutusmuodot: partitiivi, genetiivi, yksikön ensimmäinen ja kolmas persoona, imperfekti ja imperatiivi.

Esittelen seuraavaksi lisää muutamia taivutuksen piirteitä omaavia vaikeasti ymmärrettäviä $K_1V_1K_2V_2$ -sananmuotoja ja niiden tulkintaan liittyviä ongelmia. Esimerkeissä 3 ja 4 on vaikeasti ymmärrettävät ilmaukset, joissa sama tai fonotaktisesti muuntunut vaikeasti ymmärrettävä muoto toistuu samanlaisessa kontekstissa. Esimerkissä 5 on kaksi ilmausta, joista ensimmäisessä ilmauksessa tuotettu muoto vaikuttaa perusmuodolta [poku] ja toisessa tuotettu vaikuttaa partitiivimuodolta [pookuu] puhekielisen taivutusmallin *mehu* : *mehuu* mukaisesti. Tosin [pookuu]-muodossa myös ensimmäisen tavun vokaali on pidentynyt, mikä toisaalta voi liittyä vokaalin keston variaatioon ja jolloin myös jälkimmäisen tavun vokaalin keston piteneminen voisi olla keston vakiintumattomuutta. Esimerkin 3 tuottanut Juho (R) kuului heikoimmin ymmärrettävää puhetta tuottaneeseen ääriviidennekseen. Hänen puheessaan oli vaikeasti ymmärrettäviä ilmauksia 21 %. Esimerkit 4 ja 5 tuottanut Sanni (R) oli puheen ymmärrettävyydeltään lähellä koko lapsijoukon keskiarvoa (11 %). Hänen puheessaan oli vaikeasti ymmärrettäviä ilmauksia 14 %.

(3)

*CHI: **pun** .
 %act: <bef> moves to MOT and the cups and reaches out his hand for the cup on the floor
 %flo: xx .
 --
 *CHI: <**pun**> [<] .
 %act: takes a cup from the floor and <aft> puts it on top of an other
 %flo: xx .

(4)

*CHI: <**kojje** # na:nne> [=! own rthymn, silently] .
 %act: <bef> picks the toy basket up and walks holding the toy basket
 %flo: xx tänne .
 --
 *CHI: **kujje** tänne [=! own rthymn] .
 %act: stops and puts the toy basket on the floor
 %flo: xx tänne .

(5)

*CHI: <(p)oku> [>] [?].
 %act: shows the coffee pot to MOT
 %flo: xx .
 --
 *CHI: annam mulle **pookuu** .
 %act: takes a coffee pot from the table and turns to MOT
 %flo: anna minulle xx .

Ensimmäisessä esimerkissä sananmuoto [pun] vaikuttaa liittyvän kuppiin. Mahdollisia merkityksiä sanalle voisivat olla 'punainen' tai 'mun'. Tosin leikissä käytetty kuppi ei ollut punainen, ja vanhempien mukaan lapsi ei tuota vielä omistusmuotoja. Sana *punainen* tosin kuuluu vanhempien mukaan lapsen leksikkoon, ja hän tuottaa sen muodossa [puna]. Toisen esimerkin sana näyttää liittyvän lelulaatikon kuljettamiseen. Mahdollisesti lapsi koettaa tuottaa muotoa *kuljettaa* tai *kulkee*. Jälkimmäinen muoto [kujjee] olisikin jo fonotaktisesti lähellä *kulkee*-muotoa. Muodon kuulumista lapsen leksikkoon ei voi vahvistaa vanhempien raportin perusteellakaan, koska MacArthur Communicative Development Inventory -testin suomenkielisessä versiossa *kuljettaa*-verbi ei kuulu toimintasanojen joukkoon. Joka tapauksessa vanhempien mukaan lapsen verbien tuottaminen on vielä aluillaan, sillä lapsi tuottaa MacArthur Communicative Development Inventory -testissä mainituista toimintasanoista (103) vain kolme sanaa: *kaa* 'kaatua', *ntaa* 'antaa' ja *kii-kaa* 'keinua'. Muodot poikkeavat fonologialtaan melko paljon aikuismallisista tavoitemuodoista. On mahdollista, että lapsi saa sananpituuden kaksitavuisiksi fonotaksin yksinkertaistumisen kustannuksella.

Edellä esiteltujen vaikeasti ymmärrettävien $K_1V_1K_2V_2$ -muotojen lisäksi aineistossa esiintyi muutama sananmuoto, jotka poikkesivat taivutetuilta vaikuttaneista muodoista siten, että niiden sanavartalo oli jokseenkin ymmärrettävä, lähes täysin aikuismallin mukainen. Muodot olivat seuraavat: [ole], [olee] (Anniina, R) (mahdollinen *olla*-verbin taivutus), [peittokkoo] (Jenni, R), [kaivikone-ni] (Patrik, V), [pannetaan] (Tuomo, V) (mahdollinen *panna*-verbin taivutus, morfologinen kontaminaatio), [piipaaautotia] (Tuomo V) ja [piuvoo] (Tuomas V) (mahdollisesti ambulanssin äänestä *piu piu* / *pii paa* muodostettu oma verbi). Nämä muodot olivat tässä aineistossa ainoat sananmuodot, jotka viittasivat mahdollisuuteen, että lapset luovat omia taivutussäntöjään. Esimerkiksi muoto [pannetaan] voi olla *panna*-verbin passiivimuoto, jossa lapsi on yhdistänyt passiiviin tunnuksen ja persoonapäätteen (*ta+an*) vokaaliloppuiseen vartaloon tai verbinmuotoon *panne(e)* aikuiskiellisen konsonanttivartalon *pan-* sijasta. Tämän tutkimuksen perusteella kaksivuotiaan puheessa tällaiset omat taivutetut muodosteet näyttäisivät siis olevan hyvin harvinaisia.

Esimerkkiin 6 on poimittu Anniinan (R) [ole]- ja [olee]-tuotokset, joilla lapsi näytti tavoittelevan *olla*-verbin yksikön 3. persoonan preesensmuodon taivutusta. Koska yksikön kolmatta persoonaa pidetään lapsen kielessä yleensä verbin taivutuksen lähtömuotona (esim. Karlsson 1982, 197–202, 207–210, Toivainen 1980, 46, 1996, 23) on yllättävää, että lapsi käyttää yksikön 3. persoonan *on*-muodon paikalla vokaalivartaloa *ole*. Mahdollisesti lapsi on oivaltanut *olla*-verbin taivutuksen muissa persoonissa (esim. *ole+n*, *ole+mme*) ja siksi yliyleistä tämän myös yksikön kolmatta persoonaa koskevaksi.

(6)

*MOT: <Annako se o> [=! animated tone] .
 *CHI: **ole** [=! whispering] .
 %act: takes the doll out of the bed and turns to the toy basket holding the doll
 %flo: xx .
 *MOT: aha .
 *CHI: Anna # **ole** [=! whispering] .
 %act: tries to take an ambulance out of the toy basket
 %flo: Anna xx .
 --
 *CHI: tää &o **olee** # pipi .
 %flo: tämä xx pipi .
 %act: puts the stretcher on the floor and takes the teddy bear
 *CHI: tuoho .
 %act: puts the teddy bear on the bed
 %flo: tuohon .
 *MOT: ai seki om pipi <nytte> [>] .

On mahdollista, että kaksivuotiaiden puheessa taivutus toimii vielä paljolti ulkoa opittujen muotojen avulla ja että taivutuksessa hiukan pidemmälle edistyneiden lasten kielessä olisi enemmän tällaisia omia taivutusmuotoja, jotka osoittaisivat sanan ja suffiksin eriytymistä. Tätä oletusta tukee osin se, että edellä esitellyt omia taivutusmuotoja tuottaneiden lasten MLU-arvot olivat joko lähellä koko lapsijoukon keskiarvoa 1,73 (Jenni (R) 1,66; Anniina (R) 1,78) tai ne olivat keskimääräistä selkeästi parempia (Patrik (V) 2,32; Tuomas (V) 2,58 ja Tuomo (V) 3,93). Omien taivutusmuotojen ja MLU-arvojen suhteen tutkimiseksi tarvittaisiinkin lisää eri-ikäisten lasten vertailuaineistoa, jotta tämä lapsen kielen ilmiö voitaisiin selvittää tarkemmin.

Jokin tai jotkin vaikeasti ymmärrettävät sananmuodot olivat niin hallitsevia vajaan neljäsosalla lapsista (9/39), että sanan rajoittuneisuus tiettyyn muotoon tuntui aiheuttavan homonymiaa. Selkein esimerkki homonymiasta oli Henrin (RL) tuottamat yksikonsonanttiset ja -vokaaliset *titti*-variaatiot, joissa sanaa käytettiin kuuden erilaisen esineen tai tekemisen kanssa. *titti*-sananmuotojen käyttöä on esitelty tarkemmin vaikeasti ymmärrettävien sananmuotojen yksikonsonanttisuutta ja -vokaalisuutta käsittelevässä luvussa 9.2.1. Seuraavassa on esimerkki Juhon (R) homonyymisestä, osittaista yksikonsonanttisuutta ja -vokaalisuutta noudattavasta vaikeasti ymmärrettävästä sanasta, joka eri konteksteissa tuntui merkitsevän sekä *rokottaa*-verbiä että substantiivina *kuumemittari* tai *ruisku*.

(7)

*CHI: **palili** [/] # **molili** .
 %act: starts to vaccinate the doll with the syringe
 *MOT: aha .
 --
 *CHI: **polili** [/] # **molili** <&/ho> [>] **olili** .
 %act: during the second word gets up and shows the thermometer to
 MOT
 <\$=3>
 *MOT: <mikä`> [<] .
 *CHI: <&omi> [>] .

*MOT: <kuumemmittari> [<] ?
 *MOT: nii .

Toisaalta edellinen esimerkki voidaan tulkita myös semanttiseksi laajentumaksi, eli lapsen leksikossa sanalla *molili* ja sen eri variaatioilla on sekä verbin että substantiivin merkitys. Samantyyppinen joko homonymiaksi tai semanttiseksi laajentumaksi tulkittava oli Oton (R) [t9ii]-muoto, jota hän käytti sekä ambulanssista että paloautosta. Ilmeisesti auton ääni on siirtynyt tarkoitteen nimeksi. Toisaalta vaikeasti ymmärrettävien sananmuotojen tapaan myös [t9ii]-muodolle olisi kontekstissaan yhtä mahdollisia merkityksiä 'siihen', 'sinne', 'siinä' ja 'kiinni'.

Edellä esitetyn kaltaiset homonyymiset sananmuodot olivat tässä aineistossa tyyppillisiä heikoimmin ymmärrettävää puhetta tuottaneille lapsille. Kaikkiaan aineistossa oli siis yhdeksän lasta, joiden puheessa esiintyi homonymiaa. Näistä lapsista kuusi kuului heikoimmin ymmärrettävää puhetta tuottaneeseen ääriviidennekseen. Myös loput kolme lasta, joilla sanan rajoittuneisuus tiettyyn vaikeasti ymmärrettävään muotoon aiheutti homonymiaa, tuottivat vaikeasti ymmärrettävää puhetta keskimääräistä (11 %) enemmän. Heidän vaikeasti ymmärrettävän puheen määrä vaihteli 14 %:sta 18 %:iin. Ymmärrettävintä puhetta tuottaneen ääriviidenneksen lapsilla ei ollut tällaisia rakenteita. Homonyymisiä muotoja tuottaneista lapsista riskilapsia oli seitsemän ja verrokkeja kaksi. Kaksivuotiaana homonyymisiä muotoja tuottaneista lapsista kuusi (6/9) suoriutui kahdeksanvuotiaana lukemistesteistä koko ryhmää heikommin, ja kolmella heistä oli vaikeuksia sekä teknisessä että ymmärtävässä lukutaidossa³². Tämän perusteella kielenkehityksen riskipiirteeltä näyttäisi sellainen vaikeasti ymmärrettävä puhe, jossa sanat ovat fonotaktisesti niin rajoittuneita, että rajoittuneisuus aiheuttaa selvää homonymiaa. Kuitenkin ennen kuin fonotaksin rajoittuneisuudesta johtuvaa homonymiaa voi pitää selvänä riskipiirteenä, sitä olisi tarkasteltava suhteessa lapsen muuhun fonologiseen kehitykseen.

Aiemmissä tutkimuksissa homonymia on osoitettu sekä varhaisvaiheen strategiaksi että myöhemmässä kehityksessä esiintyväksi ilmiöksi. Vihmanin (1981) mukaan homonyymisiä muotoja esiintyy kehityksen varhaisvaiheessa, koska lapsi yrittää alkuvaiheen pienen äänneparadigman avulla tuottaa mahdollisimman paljon sanoja. León (1990) yhden lapsen tapaustutkimuksessa homonymiaa esiintyi vielä iässä 1;7–2;5, jolloin lapsen konsonanttiparadigma oli jo melko suuri. Homonyymisten muotojen määrä alkoi vähentyä vasta, kun lapsi rupesi tuottamaan kolmitavuisia sananmuotoja.

Tässä tutkimuksessa ei voitu selvittää lasten foneemi-inventaareja, joten tältä osin homonymian luonne jäi selvittämättä. Myöskään pitkien sanojen tuottamista ei voitu selvittää varmasti, sillä lapsista viisi ei tavoitellut yhtään pitkää sananmuotoa tai tavoitteli vain yhtä tai kahta pitkää sananmuotoa. Lopuista neljäs-

³² Nämä kuusi lasta suoriutuivat lukemistesteissä yhden keskihajonnan verran huonommin kuin muut lapset. Kahdeksanvuotiaan teknistä lukutaitoa mittaavassa muuttujassa Henrin (-1,22), Siirin (-1,47), Essin (-2,40) ja Maijan (-1,72) z-pisteiden keskiarvot olivat alle -1, ja kahdeksanvuotiaan ymmärtävää lukutaitoa mittaavassa muuttujassa Juhon (-1,47), Henrin (-3,01), Essin (-1,38), Maijan (-3,08) ja Ilarin (-1,02) z-pisteiden keskiarvot olivat alle -1.

tä lapsesta yksi ei näyttänyt hallitsevan pitkien sananmuotojen tuottamista, koska kaikki hänen pitkät tavoitemuotonsa lyhentyivät (9/9). Muut kolme lasta sen sijaan hallitsivat pitkät sananmuodot, sillä nämä lapset tuottivat useimmat (6/8, 8/9, 10/12) tavoittelemansa pitkät sananmuodot aikuismaisesti. Tässä aineistossa homonyymisiä vaikeasti ymmärrettäviä muotoja tuottaneet lapset olivat sanaston koolla mitaten hyvin erilaisessa kielenkehityksen vaiheessa. Viidellä lapsella sanasto oli selvästi alle sadan sanan (27–61), kun taas neljän lapsen sanastot olivat yli sadan sanan (103–179).

7.3 Puheen ymmärrettävyyden yhteys morfologiseen ja syntaktiseen kehitykseen sekä lukutaitoon

Kaksivuotiaan vaikeasti ymmärrettävän puheen ja morfologisen tai syntaktisen kehityksen välillä ei ollut tilastollisesti merkitsevää korrelaatiota, sen sijaan vaikeasti ymmärrettävän puheen määrän ja 7- ja 8-vuotiaan lukutaidon välillä oli tilastollisesti merkitsevä tai melkein merkitsevä korrelaatio (ks. taulukko 6).

Vaikeasti ymmärrettävän puheen ja erityisesti 7-vuotiaan teknisen lukutaidon välinen tilastollisesti merkitsevä korrelaatio viittaa siihen mahdollisuuteen, että sekä vaikeasti ymmärrettävän puheen että kirjain-äännevastaavuuden taustalla on jotain sananhahmotukseen, mahdollisesti esimerkiksi representatation tarkkuuteen, liittyvää ongelmaa. Tämä ongelma voi puheen kehityksen alkuvaiheessa vaikeuttaa tarkkaa puheen tuottamista, ja myöhemmin se voi vaikeuttaa kirjain-äännevastaavuuden oppimista, joka näkyy nimenomaan teknisessä lukemisessa varsinkin taidon automatisoitumisen alkuvaiheessa.

TAULUKKO 6 Vaikeasti ymmärrettävän puheen yhteys morfologiseen ja syntaktiseen kehitykseen sekä lukutaitoon

	2;0-vuotiaan morfologinen kehitys (n = 39)	2;0-vuotiaan syntaktinen kehitys (n = 39)	Tekninen lukutaito 7-vuotiaana (n = 39)	Tekninen lukutaito 8-vuotiaana (n = 38)	Ymmärttävä lukutaito 8-vuotiaana (n = 38)
Vaikeasti ymmärrettävän puheen määrä	-,183	-,050	-,420**	-,345*	-,354*

Fonologian ja syntaksin välistä yhteyttä ei ilmennyt myöskään ilmauksen pituuden ja ilmauksen ymmärrettävyyden välillä. Ilmauksen pituuden kasvu ei lisännyt ilmauksessa olevien vaikeasti ymmärrettävien sananmuotojen määrää, sillä vaikeasti ymmärrettäviä sananmuotoja oli eniten (63,5 %) yksisanaisissa ilmauksissa (ks. taulukko 7). Lapsittain tarkasteltuna vaikeasti ymmärrettäviä sananmuotoja esiintyi useimpien lasten (31/39) puheessa sekä yksi- että useampisanaisissa ilmauksissa. Lopuista lapsista kuudella vaikeasti ymmärrettäviä muotoja esiintyi vain yksisanaisissa ilmauksissa ja kahdella vain useampisanaisissa.

TAULUKKO 7 Vaikeasti ymmärrettävien sananmuotojen esiintyminen eripituisissa ilmauksissa

Ilmauksen pituus sanoina	%	f
Yksisanaiset	63,5	198
Kaksisanaiset	24,4	76
Kolmisanaiset	8,6	27
Yli kolmisanaiset	3,5	11
Yhteensä	100	312

Myöskään puheen ymmärrettävyyden perusteella määritellyissä ääriviidenneksissä ilmauksen pituuden kasvu ei lisännyt ilmauksessa olevien vaikeasti ymmärrettävien sananmuotojen määrää. Kummankin ääriviidenneksen vaikeasti ymmärrettävistä ilmauksista suurin osa oli yksisanaisia: Ymmärrettävintä puhetta tuottaneella viidenneksellä oli 16 yksisanaista vaikeasti ymmärrettävää ilmausta ja 7 useampisanaista. Heikoimmin ymmärrettävää puhetta tuottaneella ääriviidenneksellä oli puolestaan 89 yksisanaista vaikeasti ymmärrettävää ilmausta ja 26 useampisanaista. Samoin myöskään riski- ja verrokkiryhmässä ilmauksen pituuden kasvu ei lisännyt vaikeasti ymmärrettävien sananmuotojen määrää. Riskiryhmässä vaikeasti ymmärrettävien yksisanaisten ja useampisanaisten ilmausten suhde oli 124/66 ja verrokkiryhmässä 74/48.

Yksilöittäenkään tarkasteltuna ilmauksen pituuden kasvu ei lisännyt sananmuotojen muuntumista vaikeasti ymmärrettäviksi, vaikka periaatteessa olisi mahdollista, että lapsen yrittäessä tuottaa keskimääräistä osaamistaan pitempää ilmausta ilmauksen sanat muuttuvat vaikeasti ymmärrettäviksi. Esimerkiksi lapsen vasta tuottaessa ensimmäisiä sanayhdistelmiään hänen kahta sanaa pittemmissä ilmauksissaan voi olla enemmän vaikeasti ymmärrettäviksi muuntu-neita sanoja kuin yksi- tai kaksisanaeisissa ilmauksissa. Tämän tutkimuksen IPSynin lauseosion saadut tulokset eivät kuitenkaan selkeästi tukeneet tällaista mahdollisuutta. Kun lasten IPSynistä saamaa lauseosion pistemäärää verrattiin siihen, minkä pituisissa ilmauksissa lapsella esiintyi vaikeasti ymmärrettäviä sananmuotoja, niin lasten, joilla oli vaikeasti ymmärrettäviä ilmauksia sekä yksi- että useampisanaeisissa ilmauksissa, saamat lauseosion pistemäärät vaihtelivat 2:sta 29:ään. Syntaktisissa taidoissa pitkälle edenneillä lapsilla saattoi olla siis myös yksisanaisia vaikeasti ymmärrettäviä ilmauksia (ks. liite 11). Syntaksin kompleksisoituminen – ainakaan ilmauksen pituuden lisääntymisenä mitatuna – ei siis näytä muuttavan lasten puhetta vaikeasti ymmärrettäväksi.

8 ERIPITUISTEN SANANMUOTOJEN TAVOITTELU JA TUOTTAMINEN

8.1 Tavoittelun variaatio

Eripituisten muotojen tavoittelemisen variaatio oli suurta. Eniten eripituisia muotoja tavoitelleen ääriviidenneksen lapset tavoittelivat yksi-, kaksi-, kolmi- ja nelitavuja sekä yli nelitavuisia sananmuotoja. Tosin yli nelitavuiset tavoitemuodot olivat lasten puheessa harvinaisia, sillä muotoja tavoitelleilla kaikilla lapsilla ($n = 9$) oli puheessaan keskimäärin kaksi yli nelitavuisia sananmuotoa. Puolestaan vähiten eripituisia muotoja tavoitelleen ääriviidenneksen lapset tavoittelivat vain joko yksi- ja kaksitavuja (seitsemän lasta) tai kaksi- ja kolmitavuja (yksi lapsi).

Ääriviidennekset erosivat toisistaan siis lähinnä pitkien, yli kaksitavuisten sananmuotojen tavoittelussa (ks. taulukko 8). Lisäksi vähiten eripituisia muotoja tavoitelleen ääriviidenneksen lapset tavoittelivat yksitavuja toisen viidenneksen lapsia enemmän. Käsittelen yksitavujen runsasta tavoittelua yksityiskohtaisemmin luvun lopussa. Käytän tästä lähtien ääriviidenneksistä nimityksiä eniten pitkiä sananmuotoja tavoitellut ääriviidennes ja vähiten pitkiä sananmuotoja tavoitellut ääriviidennes. Esimerkkinä ääriviidenneksiin kuuluvien lasten tavoitemuodoista on liitteessä 12 esitetty yhden eniten pitkiä sananmuotoja tavoitelleen lapsen tavoittelemat muodot ja yhden vähiten pitkiä sananmuotoja tavoitelleen lapsen tavoittelemat muodot.

TAULUKKO 8 Ääriviidennesten ja koko ryhmän eripituisten tavoitemuotojen frekvenssit ja suhteelliset prosenttiosuudet

Tavoitemuodon pituus	Eniten pitkiä sananmuotoja tavoitellut ääriviidennes (n = 8)		Vähiten pitkiä sananmuotoja tavoitellut ääriviidennes (n = 8)		Kaikki lapset (n = 39 ¹)	
	f	%	f	%	f	%
Yli nelitavuiset	11	1	0	0	19	0,5
Nelitavuiset	51	4	0	0	112	2,8
Kolmitavuiset	169	14	3	1	359	8,9
Kaksitavuiset	661	55	309	56	2 399	59,4
Yksitavuiset	309	26	236	43	1 146	28,4
Yhteensä	1 201	100	548	100	4 035	100

¹Koko kolmenkymmenenyhdeksän lapsen aineisto jakautui seuraavasti eripituisten muotojen tavoittelun suhteen. Yksitavuisia sananmuotoja tavoitteli 38 lasta, kaksitavuisia 39, kolmitavuisia 30, nelitavuisia 25 ja yli nelitavuisia 9 lasta.

Taulukossa 9 on verrattu eniten pitkiä sananmuotoja tavoitelleen ääriviidenneksen tavoitemuotojen jakaumaa Kunnarin (2000) tutkimuksen aikuispuheen ja 25 sanan etapin saavuttaneiden lasten tavoitemuotojen jakaumiin sekä Savinainen-Makkosen (2000d) tutkimien 50 sanan etapin saavuttaneiden lasten tavoitemuotojen jakaumiin.

TAULUKKO 9 Eniten pitkiä sananmuotoja tavoitelleen ääriviidenneksen tavoitemuotojen jakauma verrattuna aikuisten tuottamien muotojen sekä 25 ja 50 sanan vaiheen saavuttaneiden lasten tavoitemuotojen prosentuaalisiin jakaumiin

Tavoitemuodot	Eniten pitkiä sananmuotoja tavoitelleet 2;0-vuotiaat	Aikuiset (Kunnari 2000)	25 sanan vaiheen saavuttaneet lapset (ka. 18, 3 kk) (Kunnari 2000)	50 sanan vaiheen saavuttaneet lapset (1;8 ¹ /1;7 ²) (Savinainen-Makkonen 2000d)
	%	%	%	%
Useampitavuiset	19	18,8	9,4	25,3/23
Kaksitavuiset	55	54,3	70,3	69,3/73
Yksitavuiset	26	26,9	20,3	5,3/4
Yhteensä	100	100	100	99,9/100

¹Antin tavoitemuotojen jakauma. Antti saavutti 50 tuottavan sanan sanaston iässä 1;5.

²Annikan tavoitemuotojen jakauma. Annika saavutti 50 tuottavan sanan sanaston iässä 1;6.

Tutkimustulosten vertailu osoittaa, että tässä tutkimuksessa eniten pitkiä sananmuotoja tavoitelleen ääriviidenneksen ja aikuispuheen jakaumat olivat hyvin samanlaisia ja molemmat erosivat 25 sanan vaiheen saavuttaneiden lasten tavoitemuotojen jakaumasta. Myös ero 50 sanan vaiheen saavuttaneisiin lapsiin oli selkeä siinä mielessä, että tavoiteltujen kaksitavuisen sananmuotojen määrä oli aikuisilla ja kaksivuotiaiden edistyneellä ääriviidenneksellä pienempi. 50 sanan vaiheen saavuttaneiden lasten tavoitemuotojen jakaumissa yllättävältä

näyttää pieni yksitavuisten määrä ja toisaalta suuri pitkien sanojen määrä. Savinainen-Makkosen (2000d) tutkimuksen suurta useampitavuisten (kolmi- ja nelitavuisten) sanojen osuutta selittää se, että tutkimuksessa lapsia rohkaistiin tuottamaan yli kaksitavuisia sananmuotoja. Toisaalta huomioon on otettava myös yksilöllisen variaation mahdollisuus.

Vähiten pitkiä sananmuotoja tavoitelleen ääriviidenneksen muotojen jakauma vastasi Kunnarin (2000, 44, 52) tutkimien lasten jakaumaa neljän sanan vaiheessa (keskimäärin 14,9 kuukauden iässä). Tällöin Kunnarin tutkimuksen lapset tavoittelivat vain yksi- ja kaksitavuja kuten yhtä lukuun ottamatta tämän tutkimuksenkin vähiten pitkiä sananmuotoja tavoitelleen ääriviidenneksen lapset. Savinainen-Makkosen tutkimuksen (2000d, 227) varhaisimmassa vaiheessa, iässä 1;3, molemmat tutkitut lapset tavoittelivat kaksi- ja kolmitavuja. Ääriviidenneksen pitkien muotojen tavoittelemattomuutta tuki myös se, että vähiten pitkiä muotoja tavoitelleen ääriviidenneksen lapsista kahta lukuun ottamatta kaikilla lapsilla myös vaikeasti ymmärrettävät sananmuodot olivat yksi- tai kaksitavuisia.

Kunnarin (2000, 44) tutkimuksessa lapset saavuttivat kahdenkymmenen viiden sanan vaiheen keskimäärin 18,3 kuukauden iässä, joten tutkimusten tuloksia vertailemalla näyttää siltä, että lapset alkavat vähitellen sanaston kasvaessa tavoitella yhä enemmän pitempiä sananmuotoja. Tässä aineistossa sanaston koko ja eripituisten sananmuotojen tavoittelu liittyivät yleensä yhteen siten, että suuren sanaston omaavat lapset tavoittelivat kaikenpituisia sananmuotoja. Esimerkiksi eniten pitkiä sananmuotoja tavoitelleen ääriviidenneksen keskimääräinen sanasto oli 365 (kh. 149) ja vähiten pitkiä sananmuotoja tavoitelleen 74 (kh. 72)³³. Koko lapsiryhmässä sanaston koon ja tavoiteltujen sananmuotojen kokonaismäärien välillä oli tilastollisesti merkitsevä positiivinen korrelaatio kaikissa muissa muuttujissa paitsi sanaston koon ja tavoiteltujen yksitavuisten sananmuotojen välillä (ks. liite 13).

Yksilöittäin tarkasteltuna tästä suuntauksesta oli kuitenkin yksittäisiä poikkeuksia. Eniten pitkiä sananmuotoja tavoitelleeseen ääriviidennekseen kuului lapsi (Sanni R), jonka sanasto oli pienehkö, 90 sanaa. Sannin sanaston koko oli kuitenkin reilusti yli 50 sanan rajapyykin, jota pidetään kaksivuotiailla yhtenä viivästyneen kielenkehityksen merkinä (esim. Mirak & Rescorla 1998). Vähiten pitkiä sananmuotoja tavoitelleessa ääriviidenneksessä oli kolme lasta, joiden sanasto jäi alle 50:n. Tämä viittaisi siihen, että alkuvaiheen sanasto koostuu lähes yksinomaan prosodisesti yksinkertaisista (lyhyistä) sananmuodoista. Mielenkiintoisen poikkeuksen muodostivat vähiten eripituisia sananmuotoja tavoitelleet ja tuottaneet lapset, joiden sanasto oli suurehko (Maria (RL) 241, Henri (RL) 103). Molempien sanastot sisälsivät myös yksittäisiä kolmitavuisia sananmuotoja, mutta lapset tavoittelivat tässä leikki-tilanteessa vain yksi- ja kaksitavuisia sananmuotoja. Tämä voi viitata selkeään välttämistästrategiaan ja olla myös osoitus siitä, että näiden lasten kieliopissa voimakkaat sanan pituuteen liittyvät rajoitukset suuntaavat ainakin useimmiten tavallisissa keskustelutilanteissa käytettyjä sanoja kohti yksi- ja kaksitavuja.

³³ Koko aineistossa keskimääräinen sanasto oli 226 (kh. 145).

Marian ja Henrin lisäksi mahdollinen pitkien sananmuotojen, erityisesti prosodisesti vaikean kolmitavun, välttämistä strategia saattoi ilmetä myös kahden muun lapsen (Ulpu V, Maija RL) puheessa, koska he tavoittelivat yksi-, kaksi- ja nelitavuisia sananmuotoja. Molemmilla lapsilla oli pieni, alle 50 sanan sanasto (Ulpu 27; Maija 45).

Tässä aineistossa vähiten pitkiä sananmuotoja tavoitellut ääriviidennes erosi sekä eniten pitkiä sananmuotoja tavoitelleesta ääriviidenneksestä että myös muista aineiston lapsista, sillä aineiston muut lapset tavoittelivat lyhyiden (yksi- tai kaksitavuisten) sananmuotojen lisäksi myös pitkiä sananmuotoja, joko kolmi- tai nelitavuisia sananmuotoja tai molempia. Ainoastaan yksi vähiten pitkiä sananmuotoja tavoitelleen ääriviidennoksen lapsista tavoitteli kaksi- ja kolmitavuja. Koko ryhmän tulokset osoittavat, että keskimäärin kaksivuotiaat tavoittelevat sekä pitkiä että lyhyitä sananmuotoja mutta tavoiteltujen pitkien sananmuotojen määrä on kuitenkin pienempi kuin aikuispuheessa.

Suurin osa (34/39) lapsista tavoitteli eniten kaksitavuisia sananmuotoja, joita myös aikuispuhe sisältää eniten. Loppujen viiden lapsen puheessa yksitavu oli tavoitelluin rakenne. Näistä viidestä lapsesta neljä kuului vähiten pitkiä sananmuotoja tavoitelleeseen ääriviidennekseen. Yksitavuja tavoitelleilla viidellä lapsella yksitavujen prosenttiosuudet lasten tavoittelemista sanoista vaihtelivat 56 %:sta 66 %:iin. Näin suuri yksitavujen osuus on yllättävää verrattuna aiempiin tutkimuksiin, sillä esimerkiksi Savinainen-Makkosen (2000d, 227) tutkimuksen kahdella lapsella yksitavuisten tavoitemuotojen osuus oli enimmillään 8 % (Antti 1;8) ja 5 % (Annika 1;7). Kunnarin (2000, 47) kymmenen lapsen tutkimuksessa vain yksi lapsi tuotti yksitavuja kaksitavuja enemmän neljän sanan kaudella ja muissa tutkimuskohdissa, viidentoista ja kahdenkymmenenviiden sanan kaudella, yhdelläkään lapsella eivät yksitavut olleet tuotetuina sanarakenne. Taulukossa 10 on esitetty jokaisen viiden paljon yksitavuja tavoitelleen ja tuottaneen lapsen kaksi suosituinta yksitavua toistomäärineen sekä lapsen tavoittelemien sananmuotojen kokonaismäärä ja hänen sanastonsa koko.

Tässä aineistossa suuren yksitavujen määrän selittänee osaksi se, että paljon yksitavuja tavoitelleet lapset tavoittelivat sananmuotoja ylipäänsä vähemmän kuin muut lapset, jolloin pienehkössä sanamäärässä yksittäiset sanat saivat suuren painoarvon. Lapset (n = 39) tavoittelivat keskimäärin 103:a sanaa, ja eniten pitkiä sananmuotoja tavoitellut ääriviidennes tavoitteli keskimäärin 150:tä sanaa, kun taas runsaasti yksitavuja tavoitelleista lapsista yhtä lukuun ottamatta kaikki jäivät alle sadan sananmuodon. Lisäksi runsaasti yksitavuja tavoitelleista lapsista neljällä oli keskiarvoa (226 sanaa) selkeästi pienempi sanasto (11–61 sanaa). Poikkeuksellinen oli Eevi (V), jonka sanaston koko (340 sanaa) oli keskiarvoa huomattavasti suurempi.

TAULUKKO 10 Runsaasti yksitavuja tavoitteleiden lasten suosituimmat yksitavut toistomäärineen, lasten tavoitemuotojen kokonaismäärä ja sanaston koko

	Tavoitelluimmat yksitavut		Tavoitemuotojen kokonaismäärä	Sanasto
Sauli (V)	<i>ei</i> (15 ¹)	<i>joo</i> (14)	88	61
Eevi (V)	<i>joo</i> (33)	<i>ei</i> (2)	86	340
Aaro (V)	<i>tuo</i> (16)	<i>noin/joo</i> (11/11)	89	11
Iiro (V)	<i>ei</i> (29)	<i>joo</i> (15)	101	27
Otto (R)	<i>ei</i> (11)	<i>joo</i> (7)	46	60

¹sananmuodon toistomäärä

Eevin (V) *joo*-sanon ja Iiron (V) *ei*-sanon toistomäärät olivat suuria verrattuna vaikkapa eniten eripituisia sananmuotoja tavoitteleiden lasten suurimpiin yksitavujen toistomääriin. Esimerkiksi Kyösti (V) tavoitteli 203:a sananmuotoa ja Tuomo (V) 222:ta, ja heidän suurimmat yksitavujen toistomääränsä olivat 19 (*nyt*), 15 (*se*), 14 (*ei*) ja 19 (*on*). On mahdollista, että keskustelutilanne vaatii lasta vastaamaan joko *joo* tai *ei* tai lapsi on oppinut keskustelemaan *joo*- tai *ei*-sanojen avulla. Seuraavissa esimerkeissä 8 ja 9 on esitetty runsaasti *joo*-sanoja tuottaneen Eevin (V) keskustelua äitinsä kanssa. Esimerkit kuvaavat Eeville tyypillistä *joo*-sanon käyttötilannetta, jossa hän vastaa joko äidin kysymykseen (esimerkki 8) tai kommentoi sanon avulla äidin muunlaista puhunnosta (esimerkki 9). Eevi siis tuntuu keskusteleavan *joo*-sanon avulla.

(8)

*MOT: siinäkö vauva aa+aa ?
 *CHI: **joo** .
 %act: holds the doll
 %flo: joo .
 *MOT: mitäs nyt vauvalle ?
 *MOT: jokos vauva herää kohta ?
 *CHI: **joh** [=! whispering] .
 %act: glances at the doll and <aft> looks at MOT
 %flo: joo .
 *MOT: herääkö se ?
 *MOT: pitäskö vauvalle laittaa ruokaa ?
 *CHI: **joo** [=! whispering] .
 %act: looks at MOT
 %flo: joo .

(9)

*MOT: hyh ai kun hyvää kahvia .
 *CHI: **joo** .
 %act: looks at MOT who has drunk from the cup
 %flo: joo .
 *MOT: keitä^ ^äitillek kahvia .
 *MOT: tuolla oli muki .
 *CHI: **joo** .
 %act: looks at the cup which MOT is pointing at
 %flo: joo .
 *MOT: niih # tuossa .

Toivainen (1994b, 21) on esittänyt oman aineistonsa pohjalta, että ennen kolmen vuoden ikää, kun kunkin lapsen ilmausten keskipituus ylitti 3 morfeemin tason, alkoi ilmausten yleinen lyheneminen hetkellisesti. Hänen mukaansa ilmiön takana ei ole kielikyvyn taantuminen, vaan viestintäkyvyn herääminen. Lapsi ymmärtää, että yksinkertaisiin kysymyksiin voi vastata lyhyesti, jopa yhdellä sanalla. Viiden yksitavuja runsaasti tavoilleen ja tuottaneen lapsen aineisto ei kuitenkaan tukenut tätä olettamusta, koska kaikki viisi lasta olivat MLU-arvon perusteella morfologisen kehityksen alussa. Heidän MLU-arvonsa vaihtelivat 1,07:stä 1,24:ään. On epätodennäköistä, että nämä lapset olisivat saaneet aiemmin suuremman MLU-arvon. Tämän perusteella lyhyiden sanojen runsas käyttö olisikin morfologisen kehityksen alkuvaiheessa käytetty keskustelustrategia eikä myöhempään kehitykseen liittyvä ilmiö. Myös lasten IPSyn-arvot viittasivat siihen, että yksitavuja käytetään kielenkehityksen alkuvaiheessa. Lasten IPSyn-arvot vaihtelivat 2:sta 10:een. Tosin myös myöhemmässä vaiheessa yksitavujen määrä voi kasvaa, sillä syntaksin kehittyminen lisää konjunktioiden käyttöä.

Voidaan myös ajatella, että paljon yksitavuja tavoitelleet ja tuottaneet lapset käyttivät puhetilanteessa minimaalisinta vastaustapaa mahdollisesti siksi, että heidän fonologisetkaan taitonsa eivät vielä riittäneet muuhun. Tämän aineiston perusteella vain yksi lapsi saattoi käyttää yksitavuja heikon fonologisen kehityksen vuoksi. Runsaasti yksitavuja tavoitelleista ja tuottaneista lapsista Aaro (V) kuului vähiten pitkiä sananmuotoja tavoitelleen ääriviidenneksen lisäksi myös eniten vaikeasti ymmärrettäviä yksikonsonanttisia ja -vokaalisia sananmuotoja tuottaneeseen ääriviidennekseen. Lisäksi hänen sanastonsa oli pieni. Hän ei kuulunut yhteenkään edistyneimpään ääriviidennekseen.

Muiden (4/5) runsaasti yksitavuja tuottaneiden lasten osalta keskustelutilanteen vaatimukset tai opittu vastausstrategia selittänevät paremmin lapsen leikkitalanteessa käyttämien yksitavujen suurta määrää kuin heikko fonologinen kehitys, sillä he eivät kuuluneet muihin heikkoihin ääriviidennekseen vaan päinvastoin kolme heistä kuului yhteen tai sitä useampiin edistyneimpiin ääriviidennekseen. Iiro (V) kuului vähiten vaikeasti ymmärrettävää puhetta tuottaneeseen ääriviidennekseen sekä vähiten vaikeasti ymmärrettäviä ja ymmärrettäviä yksikonsonanttisia ja -vokaalisia sananmuotoja tuottaneisiin ääriviidennekseen. Otto (R) puolestaan kuului vähiten ymmärrettäviä yksikonsonanttisiksi ja -vokaalisiksi muuntuneita sananmuotoja tuottaneeseen ääriviidennekseen ja Eevi (V) vähiten vaikeasti ymmärrettävää puhetta tuottaneeseen ääriviidennekseen. Toisaalta juuri runsas yksitavujen käyttö tekee lapsen puheesta aikuismallista, sillä lyhyet ja joskus vielä fonotaktisesti yksinkertaiset ([ee] 'ei', [joo], [too] 'tuo') sanat eivät juuri muutu pituudeltaan. Tällöin esimerkiksi tavumäärän muutoksina mitattuna lapsen puhe on aikuismallista eikä fonotaksia tarvitse yksinkertaistaa sanan pituuden aikuismallisen tuottamisen vuoksi. – Seuraavassa on kuvattu Aaron yksitavuihin sananmuotojen käyttöä.

Aaro (V) tuotti runsaasti *tuo-*, *noin-* ja *joo-*sanoja. Kaikista hänen tuottamiinsa sanoista näiden sanojen osuus oli 43 % (38/89). Aaro käytti *noin-*sanaa tyypillisesti aina tehdessään jotain tai tehtyään jotain ikään kuin tavan adverbinä. Aaron *tuo-*sana puolestaan tuntui korvaavan usein jonkin esineen nimen, mutta lapsi käytti sanaa myös halutessaan tehdä jotain. Seuraavassa on esi-

merkkejä Aaron *noin*-sanan ja *tuo*-sanan käytöstä. Esimerkissä 10 *noin*-sanaa käytetään tavan adverbina. Esimerkissä 11 *tuo*-sanan ensimmäinen katkelma kuvastaa sanan käyttöä esineen nimen sijasta ja loput kaksi liittyvät *tuo*-sanan laajempaan käyttöön. Esimerkin 11 keskimmaisessä katkelmassa Aaro mahdollisesti haluaa mennä aidan taakse.

(10)

*MOT: ja sittek kiinni .
 *MOT: paak sä` luukuNki [//] takaluukuN kiini ?
 *CHI: **noi(n)** .
 %act: <bef> closes the ambulance
 %flo: noin .
 *MOT: noin ## .
 --
 *MOT: vauva oh ihan terve .
 *CHI: **noi** [=? noo] .
 %act: feeds the doll and <aft> puts the bottle on the floor and gets up
 %flo: noin .
 *MOT: noim maitoo .
 --
 *MOT: katos Aaro .
 *CHI: **noi** .
 %act: puts the cup on the table
 %flo: noin .
 *MOT: katos Aaro .
 *CHI: **noih** [=! high pitch] .
 %act: moves the cup a bit on the table
 %flo: noin .
 *MOT: mikäs kuva siin+o ?

(11)

*MOT: mites ne setät siitä kiipee sitte ?
 *CHI: **tuo** .
 %act: <bef> moves the fire-engine closer to him
 and fiddles with it
 %flo: tuo .
 *MOT: voi et +...
 *MOT: sieltä # niin sinnen ne men:ee ensin sisälle ^ajamaan autoo .
 --
 *CHI: **tuo** .
 %act: moves around the room looking around
 %flo: tuo .
 *MOT: nii .
 *CHI: **too** .
 %act: goes to the fence and <aft> tries to open it
 %flo: tuo .
 *MOT: kohta mennä joo .
 *MOT: ei vielä nyt leikitääv vähä aikaa .
 --
 *CHI: **too** [/] **tu:o** [/] **tu`o** # .
 %act: moves to the table pointing at MOT with the spoon first,
 then pointing towards the wall with the saucer
 %flo: tuo tuo tuo .
 *MOT: siihen # ja kuppi kanssa äidillek kans kuppi.

On mahdollista, että tällainen runsas (ja pitkittyvä) sanojen partikkelimainen käyttö hidastaa uusien sanojen oppimista. Lapsi voi korvata esineiden nimiä *tuo*-sanalla, ja toimintaa kuvaavan verbin sijasta lapsi voi käyttää *noin*-sanaa,

joka myös viittaa tekemiseen. Tämän hypoteesin testaamiseksi tarvittaisiin kuitenkin perustutkimusta pitkittäisaineistolla siitä, millaista yksitavujen partikkelimainen käyttö on yleensä. Se voi olla eräänlainen opittu keskustelunylläpitostrategia silloin kun lapsen sanasto on pieni. Aaron sanasto oli koko aineiston pienin, 11 sanaa. Toisaalta pitkittyessään tällainen keskustelunylläpitostrategia voi johtaa sanaston kasvun hidastumiseen. Edellä olevat esimerkit tuovat esiin myös toisen partikkelimaisten sanojen käyttöön liittyvän asian, nimittäin äitien vastausten vaikutuksen. Osassa edellisistä esimerkeistä äiti toistaa lapsen tuottaman ilmauksen eikä esimerkiksi nimeä lapsen tekemistä. Selvittämisen arvoista olisikin, onko äitien vastaustavoissa eroja esimerkiksi lapsen tuottaman sanan toistossa, minimipalautteessa ja topiikin laajenuksessa ja vaikuttavatko nämä mahdolliset erot lasten sanaston kehitykseen ajan kuluessa.

8.2 Tuottamisen variaatio

Eripituisten sananmuotojen tuottamisessa oli suurta variaatiota. Vähiten pituudeltaan muuntuneita muotoja tuottaneen ääriviidenneksen tuottamista muodoista muuntui noin 0,3 %, kun taas eniten pituudeltaan muuntuneita muotoja tuottaneen ääriviidenneksen tuottamista muodoista muuntui 10,4 % (ks. taulukko 11).

Sanojen pituuden muuntumisessa keskeinen ero ääriviidennesten välillä oli se, että vähiten muuntuneita muotoja tuottaneen ääriviidenneksen lapsille lähinnä vain kolmitavuiset tavoitemuodot tuottivat vaikeuksia, kun taas toisen ääriviidenneksen lapsilla oli vaikeuksia kaikenpituisten sananmuotojen tuottamisessa. Nimitänkin jatkossa vähiten pituudeltaan muuntuneita muotoja tuottanutta ääriviidennestä sanan pituuden hyvin hallitsevaksi ääriviidennekseksi ja eniten pituudeltaan muuntuneita muotoja tuottanutta ääriviidennestä sanan pituuden heikosti hallitsevaksi ääriviidennekseksi.

Muuntuneiden tavoitemuotojen pituuden lisäksi ääriviidennesten välillä oli kolme muuta eroa. Ensiksi sanan pituuden heikosti hallitsevaan ääriviidennekseen kuuluneista lapsista kolmella – Ulpulla (V), Pekalla (R) ja Maijalla (RL) – oli puheessaan muihin lapsiin verrattuna harvinaisia, tosin useimmiten yksittäisiä, tavoitemuodon pituuden muutoksia. Tällaisia muutoksia olivat yksi- ja kaksitavuisen tavoitemuotojen pidentyminen sekä kaksitavuisen tavoitemuotojen runsas lyhentymisen. Tässä aineistossa epätyypilliset sanan pituuden muutokset olivat siis ominaisia lapsille, joiden puheessa oli paljon sanan pituuden muutoksia. Poikkeuksen tästä teki Ilari (R), joka pidensi yhtä tavoitemuotoa, mutta tuotti muuten vähän pituudeltaan muuntuneita sananmuotoja (2,2 %). Edellä esiteltyjä epätyypillisiä muutoksia ei ollut sanan pituuden hyvin hallitsevan ääriviidenneksen lapsilla.

TAULUKKO 11 Ääriviidennesten ja koko ryhmän pituudeltaan muuntuneiden sananmuotojen ja tavoitemuotojen määrät sekä pituudeltaan muuntuneiden muotojen suhteellinen osuus tavoitemuodoista

Tavoitemuoto	Ääriviidennes, jonka puheessa oli vähiten sananmuotojen pituuden muutoksia ¹ (n = 8)		Ääriviidennes, jonka puheessa oli eniten sananmuotojen pituuden muutoksia ² (n = 8)		Kaikki lapset ³ (n = 39)	
	⁴ Muunt./Tav. %	%	Muunt./Tav. %	%	⁴ Muunt./Tav. %	%
Yli nelitavuiset					4/19	21,1
Nelitavuinen	0/33	0,0	20/25	80,0	23/112	20,5
Kolmitavuinen	3/155	1,9	15/56	26,8	39/359	10,9
Kaksitavuinen	1/690	0,1	23/370	6,2	48/2 399	2,0
Yksitavuinen	0/354	0,0	3/135	2,2	3/1 146	0,3
Yhteensä	4/1 232	0,3	61/586	10,4	117/4 035	2,9

¹Viidenneksiin otettiin mukaan lapset, joilta puuttui enintään yksi neljästä (yksi-, kaksi-, kolme- ja neljätavuiset tavoitemuodot) sanatyypistä. Jos lapselta puuttui useampia sanatyyppejä, hänet poistettiin viidenneksestä. Vähiten tavoitemuotojen pituuden muutoksia tuottaneen ääriviidennksen lapsista kaikki tavoittelivat yksi-, kaksi-, kolmi- ja nelipituisia sananmuotoja.

²Viidenneksiin otettiin mukaan lapset, joilta puuttui enintään yksi neljästä (yksi-, kaksi-, kolme- ja neljätavuiset tavoitemuodot) sanatyypistä. Jos lapselta puuttui useampia sanatyyppejä, hänet poistettiin viidenneksestä. Eniten tavoitemuotojen pituuden muutoksia tuottaneen ääriviidennksen lapset tavoittelivat eripituisia sananmuotoja seuraavasti: yksitavuisia tavoitemuotoja tavoitteli 8 lasta, kaksitavuisia 8, kolmetavuisia 6 ja nelitavuisia 5.

³Koko lapsijoukossa yksitavuisia muotoja tavoitteli 38 lasta, joista 2 tuotti pituudeltaan muuntuneita yksitavuja. Muiden tavoitemuotojen osalta muotoa tavoitelleet ja muuntuneita muotoja tuottaneet lapset jakautuivat seuraavasti: kaksitavut 39/19, kolmitavut 30/18, nelitavut 25/8 ja yli nelitavuiset 9/1.

⁴Muuntuneiden muotojen määrä / tavoitemuotojen määrä, % Muuntuneiden muotojen suhteellinen osuus tavoitemuodoista

Toiseksi sananmuodon pituudeltaan hyvin hallinnut ääriviidennes oli hyvin homogeeninen. Sen sisällä muuntuneiden muotojen suhteellisen osuus vaihteli 0 %:sta 0,9 %:iin (kh. 0,3 %). Sananmuodon pituuden heikosti hallinneessa ääriviidennöksessä oli suuri hajonta. Muuntuneiden muotojen määrät vaihtelivat 4,3 %:sta 48,6 %:iin (kh. 14,9 %). Viidenneksen ääripään muodosti Ulpu (V), kun häntä seuraavilla lapsilla pituudeltaan muuntuneita muotoja oli jo selkeästi vähemmän (Pasi (V) 14,3 %; Maija (RL) 12,8 %). Kaikkiaan koko kolmenkymmenenlapsen joukossa vain neljällä lapsella oli pituudeltaan muuntuneita sananmuotoja yli 10 %. Edellisten kolmen lisäksi yli 10 %:n ryhmään kuului Liisa (V), jonka tuottamista kaksi- ja kolmitavuisista muuntui pituudeltaan 21,1 %. Näiden neljän lapsen suuret muuntumismäärät saattavat johtua pienistä sanojen kokonaismääristä (Ulpu (V) 35, Liisa (V) 19, Pasi (V) 89 ja Maija (RL) 86), jolloin muutamankin sanan pituuden muutos saa suuren painoarvon pienessä aineistossa.

Kolmanneksi sananmuodon pituuden hyvin hallinnut viidennes tuotti keskimäärin paljon enemmän sananmuotoja kuin sananmuodon pituuden heikosti hallinnut ääriviidennes. Samanlainen ero näkyi myös lasten sanastojen

ryhmäkeskiarvoissa. Sananmuodon pituuden hyvin hallinneen ääriviidenneksen keskimääräinen sanasto oli 339 sanaa (kh. 136) ja pituuden heikosti hallinneen 197 sanaa (kh. 140). Sananmuodon pituuden hyvin hallinneessa ääriviidenneksessä kahta lasta lukuun ottamatta (Anniina (V) 197; Annika (RL) 164) kaikki ylittivät koko aineiston lasten keskimääräisen sanaston koon, 226 sanaa. Sananmuodon pituuden heikosti hallinneessa viidenneksessä puolestaan oli kolme lasta, joiden sanasto oli reilusti (Ulpu (V) 27, Maija (RL) 45, Essi (RL) 61) keskimääräistä pienempi, kun taas puolestaan loppuilla viidellä lapsella sanasto oli lähes keskimääräinen (Elise (R) 164) tai jopa sitä reilusti suurempi (Pasi (V) 318, Eevi (V) 340, Janna (R) 360). Näin yksilöittäin tarkasteluna näyttää siis siltä, että suuri sanasto ei takaa sanan pituuden aikuismallista tuottamista. Koko ryhmän tulos tuki tätä: koko ryhmässäkään ei sanaston koon ja muuntuneiden muotojen kokonaismäärän eikä eripituisten tavoitemuotojen muunnosten yksittäisten määrien välillä ollut tilastollisesti merkitseviä korrelaatiota (ks. liite 13).

Suuren variaation vuoksi kaksivuotiaille tyypillistä keskimääräistä sananmuotojen pituuden muuntumismäärää on vaikea hahmottaa. Tässä tutkimuksessa lasten tuottamista sananmuodoista keskimäärin 2,9 % muuntui tavumäärältään toisenlaiseksi kuin tavoitemuoto. Muutoksia oli 32 lapsen puheessa, ja jokaisella muuntuneita muotoja tuottaneella lapsella oli puheessaan keskimäärin 3–4 tavumäärältään muuntunutta muotoa. Tavoitemuotojen tavumäärän muutokset näyttävät siis olevan vielä tyypillisiä kaksivuotiaan puheelle, vaikkakin muutoksia voi olla suhteellisen vähän ja ne tapahtuvat lähinnä pitkissä sanoissa.

Tavumäärältään täysin aikuismallinen puhe on tämän aineiston perusteella kaksivuotiailla sen sijaan vielä melko harvinaista. Tässä tutkimuksessa seitsemällä lapsella ei ollut lainkaan tavoitemuotojen pituuden muutoksia. Näistä lapsista neljä (4/7) näytti ohittaneen vaiheen, joissa tavoitemuotojen tavumäärät muuntuvat. Aikuismallisen tavumäärän tuottamisen lisäksi näille neljälle lapselle oli tyypillistä se, että he tuottivat paljon sanoja ja tavoittelivat kaksi- ja yksitavuisten muotojen lisäksi myös kolmi- ja nelitavuja. Esimerkiksi nämä lapset tuottivat leikki-ilanteen aikana keskimäärin 143 sanaa, kun koko ryhmän keskiarvo oli 103 sanaa. Sen sijaan loppujen kolmen (3/7) lapsen, joilla ei ollut sanan pituuden muutoksia puheessaan, sananmuotojen pituuden tuottamistaitoja ei pystytty selvittämään luotettavasti, sillä he tuottivat vain kaksi- ja yksitavuisia sananmuotoja, joita niitäkin suhteellisen vähän, keskimäärin 68 sanaa. On mahdollista, että nämä lapset tuottavat sellaisia sanoja, joita he varmasti tuntevat osaavansa eivätkä edes yritä senhetkisten fonologisten taitojensa yli meneviä sananmuotoja.

Verrattuna kahden hollantilaislapsen kielestä tehtyyn tutkimukseen (Wijnen ym. 1994) suomalaislapset tuottivat keskimääräisesti enemmän aikuismallin mukaisia kaksi- ja kolmitavuja kuin hollantilaislapset. Erityisesti ero korostui kolmitavuisissa: suomalaislapset tuottivat noin 90 % sanoista tavoitemuodon mukaan kolmitavuisina, kun hollantilaislapset tuottivat 63 %. Tässä tutkimuksessa sanan pituuden heikosti hallitseva ääriviidenneskin tuotti yli 70 % kolmitavuisista sanoista aikuismallin mukaan kolmitavuisina. Suomalaislasten melko varhaista pitkien sanojen hallintaa tukee myös muun muassa Turusen (2003, 125–126, 144)

tutkimustulos, jonka mukaan 2;6-vuotiaiden suomalaislasten kolmitavuista muuntui noin 10 %. Näiden erojen yksi mahdollinen selittäjä voi olla kohdekielten erilaisuus. Tutkimustuloksia verrattaessa on kuitenkin huomattava, että hollantilaislasten kielestä tehty tutkimus perustui kahden lapsen aineistoon, joten otos ei edusta välttämättä hollantilaislasten keskimääräistä tasoa.

8.3 Sananmuotojen pituuden muutokset

8.3.1 Prosodisen minimisanan vaikutus

Tässä aineistossa yksi- ja kaksitavuisten sananmuotojen pituuden muutokset olivat hyvin harvinaisia (0,3–2 %), kun taas pitkissä sananmuodoissa, kolmi- ja nelitavuissa, muutoksia oli huomattavasti enemmän. Kolmitavuista muuntui keskimäärin 11 % ja nelitavuista 20 %. (Ks. taulukko 12.) Sananmuotojen muutoksista lyhentyminen oli selvästi yleisempää kuin sananmuodon pidentyminen. Kaikkiaan lyhentymiä oli 93 % (109/117) ja pidentymiä 7 % (8/117), eli pidentyneet muodot olivat tässä aineistossa yksittäistapauksia.

Prosodisen minimisanan vaikutus näkyi siis aineistossa siten, että prosodisen minimisanan mukaiset lyhyet yksi- ja kaksitavut tuotettiin aikuismallin mukaisina lähes poikkeuksetta ja pitkät sanat, kolmi- ja nelitavut, lyhenivät useimmiten kaksitavuksi ja harvemmin yksitavuksi. Teoreettisesti mahdollista prosodisen minimisanan vaikutusta eli yksitavun pidentymistä kaksitavuksi tai kolmitavun kaksitahtiseksi nelitavuksi ei juurikaan ollut. Aineistossa kolmitavut lyhenivät useammin kaksitavuksi kuin yksitavuksi, joten prosodinen minimisana pyrki toteutumaan tavujen tasolla. Muut kolmitavujen muutokset olivat marginaalisia (noin 1 %). Myös nelitavuissa tavoitemuodot lyhenivät hiukan useammin kaksi- kuin yksitavuisiksi. Toisaalta nelitavuissa prosodisen minimisanan mukainen lyheneminen ei ollut aivan niin selvää kuin kolmitavuissa, koska 6 % sanoista lyheni prosodisen minimisanan vastaisesti kolmitavuksi, kun prosodisen minimisanan mukaisesti kaksitavuksi lyhenyi 8 % ja yksitavuksi 6 %.

TAULUKKO 12 Eripituisten tavoitemuotojen toteutuminen¹

Tavoitemuoto	Toteutunut muoto				
	Yksitavuinen	Kaksitavuinen	Kolmitavuinen	Nelitavuinen	Yhteensä
	% f	% f	% f	% f	% f
Yksitavuinen	99,7 1 143	0,3 3	0 -	0 -	100 1 146
Kaksitavuinen	2 44	98 2 351	0 3	0 1	100 2 399
Kolmitavuinen	0,6 2	10 36	89 320	0,4 1	100 359
Nelitavuinen	6 7	8 9	6 7	80 89	100 112

¹Taulukosta puuttuvat yli nelitavuisien tavoitemuotojen muutokset, jotka toteutuivat seuraavasti: kuusitavuinen tavoitemuoto toteutui neljästi nelitavuisena.

Tulokset tukevat suurelta osin aiempien suomalaistutkimusten tuloksia. Myös aiemmissa tutkimuksissa on havaittu, että yksitavuisen sananmuotojen kaksitavuistuminen on hyvin harvinaista (Savinainen-Makkonen 2000c, 211; Toivainen 1994a, 76; Laalo 1994, 432) tai sitä ei esiinny lainkaan (Kunnari 2000, 48; Savinainen-Makkonen 1996, 42). Kaksitavujen tyypistymismäärä 2 % oli lähellä Saaristo-Helinin ym. (2006) raportoimaa 25 sanan vaiheen saavuttaneiden lasten (keskimäärin iässä 1;8) määrää (4 %) sekä Kunnarin (2000) niin ikään 25 sanan vaiheen saavuttaneiden (keskimäärin iässä 1;6) lasten tyypistymien määrää (3 %). Kolmitavuissa muuntumismäärä vastasi Turusen (2003, 125–126, 144) tutkimuksen 2;6-vuotiaiden lasten muuntuneiden kolmitavujen määrää (10 %), mutta oli huomattavasti pienempi kuin Saaristo-Helinin ym. (2006) 25 sanan vaiheen saavuttaneiden lasten puheesta raportoima muuntumismäärä (58 %). Nelitavuisen sananmuotojen osalta tulokset ovat samansuuntaisia Turusen (2003) ja Savinainen-Makkosen (2000c) tutkimusten kanssa, eli nelitavut tyypistyvät myös kolmitavuuksi, vaikkakin tässä tutkimuksessa nelitavujen kaksitavuistumia oli hiukan enemmän kuin kolmitavuistumia.

Kolmitavuuksi muuntuneita nelitavuja oli viiden lapsen puheessa. Näiden lasten kolmitavuisen sananmuotojen toteutumisen tarkastelu osoitti, että kaikki lapset tuottivat jo kolmitavuisia sananmuotoja ja yhtä lukuun ottamatta kaikilla kolmitavut toteutuivat useimmiten kolmitavuisina. Tässä mielessä nämä nelitavujen kolmitavuistumat eivät ole poikkeuksellisia, koska näiden lasten systeemisissä kolmitavuiset sananmuodot olivat jo mahdollisia eli prosodinen minimisana ei näytä enää rajoittavan heidän tuottamiensa sananmuotojen pituutta. Poikkeuksellinen olisi ollut lapsi, jonka puheessa kolmitavut olisivat kaksitavuistuneet ja nelitavut kolmitavuistuneet. Tällaista lasta ei aineistossa ollut.

Kaksitavujen lyhentymisen on mielenkiintoista, koska tämä tavoitemuoto on prosodisen minimisanan mittainen. Tässä aineistossa lähes puolet lapsista (17/39) lyhensi kaksitavuja ja heistä jokaisen puheessa oli keskimäärin 1–3 ly-

hentynyttä kaksitavuista muotoa. Kaksitavujen lyhentyminen yksitavuksi voi olla ensiksikin seurausta siitä, että sana tuotetaan morien tasolla eikä tavujen tasolla prosodisen minimisanan mittaisena. Toisaalta on ehdotettu myös, että kaksitavut typistyvät yksitavuksi ilmaustason vaatimusten takia eli lapsi tuottaa kaksisanaisen ilmauksen kaksitavuisena, jolloin ilmauksen voidaan tulkita noudattavan prosodista minimisanaa tavujen tasolla (ks. luku 2.2). Kolmantena vaihtoehtona voidaan pitää sitä, että puheeseen ylipäänsä kuuluu jonkin verran sanojen lopputavujen katoja, esimerkiksi ilmauksen lopussa viimeisen sanan viimeinen tavu voi kadota.

Tässä aineistossa suurimman osan (32/44) kaksitavuisien muotojen yksitavuistumista saattoi aiheuttaa pyrkimys kaksimoraiseen yksitavuun, joka on suomen kielessä myös mahdollinen prosodinen minimisana. Kaksimoraisten yksitavulyhentymien tavoitemuodot olivat seuraavanlaisia ensimmäisen tavun pituuden mukaisesti luokiteltuina: 26 tavoitemuotoa sisälsi kaksimoraisen ensitavun (esim. *pallo*, *nukkuu*, *kaataa*, *siihen*, *muumi*), 12 tavoitemuotoa sisälsi yksimoraisen ensitavun (esim. *mehu*, *tähän*, *isä*, *kuva*, *pysy*) ja 6 muotoa kolmimoraisen ensitavun (esim. *piikki*, *hörppää*, *ankka*). Kaksimoraisen ensitavun sisältämisessä tavoitemuodoissa toteutui useimmiten (18/26) juuri prosodisen minimisanan mukainen ensitavu eli kaksimorainen yksitavu (esim. [pal] 'pallo', [kuk] 'nukkuu', [kaa] 'kaataa', [tii] 'siihen', [muh] 'muumi'). Yksimoraisen ensitavun sisältämisestä tavoitemuodoista puolestaan suurin osa (9/12) muuntui kaksimoraisiksi yksitavuksi joko siten, että tavoitemuodon ensimmäisen yksimoraisen tavun lisäksi sanasta tuotettiin toisen tavun ensimmäinen konsonantti ([mem] 'mehu', [pip] 'pipi', [pan] 'pane'), tai siten, että ensimmäisen yksimoraisen tavun vokaali pidentyi ([kuu] 'kuva', [pyy] 'pysy'). Yksimoraisen ensitavun pidentymistä voidaan pitää osoituksena pyrkimyksestä kohti morien tasolla toteutuvaa minimisanaa.

Samanlaista kaksitavuisen tavoitemuodon ensimmäisen yksimoraisen tavun muuttumista kaksimoraiseksi löytyy myös Savinainen-Makkosen (2000c, 211, 215,) aineistosta. Tosin tällaiset muutokset näyttävät olevan hänen aineistossaan harvinaisia yksittäistapauksia: [nen] 'nenä' (Vinsu 1;6), [kah] 'kala' (Antti 1;4). Kolmimoraisen ensitavun sisältämisestä tavoitemuodoista yksi muoto (1/6) lyheni prosodisen minimisanan mukaiseksi kaksimoraiseksi yksitavuksi ([höp] 'hörppää'), yhdestä tuotettiin mahdollisesti tavoitemuodon viimeinen tavu ([k9i] 'piikki' ja loput (4/6) tuotettiin mitä ilmeisimmin kolmimoraisina ([kaŋg]4 'ankka').

Pyrkimys prosodisen minimisanan toteutumiseen ilmauksen tasolla ei vaikuttanut kovin voimakkaalta, sillä lyhentyneistä kaksitavuista vain muutamit muodostivat kaksitavuisen ilmauksen (7/44)³⁴. Näitä olivat ilmaukset [om pul] 'on pullo', [tu ti] 'tuo tippui' ja [/ei puh] 'ei puhu', [pam pam] 'pallo pallo' ja [kaa # kaa] 'kaataa kaataa'. Vaikka tutkimuksessa ei selvitetty kaksisanaisien ilmausten kokonaismäärää, niin on selvää, että nämä kaksitavuisiksi lyhentyneet ilmaukset olivat yksittäistapauksia lasten kaikkien kaksinaisten ilmausten

³⁴ Oikeastaan ilmausten määrä oli 5, koska kaksi ilmausta oli toistoilmausta [pam pam] 'pallo pallo' ja [kaa # kaa] 'kaataa kaataa'.

joukossa. Useimmat näistä ilmauksista olivat yksitavuisen ja kaksitavuisen sanan yhdistelmiä. On mahdollista, että tällaisessa ilmauksessa oleva kaksitavui-nen sana on alttiimpi lyhentymään kuin kahden kaksitavuisen sanan ilmauk-sessa oleva kaksitavu. Kaikkinensa ilmauksen pituuden lisäys ei aiheuttane sa-nojen lyhentymistä, sillä lyhentyneistä kaksitavuista yli puolet (23/44) esiintyi ilmauksissa yksinään. Tulos on yhdenmukainen kolmi- ja nelitavuista saadun tuloksen kanssa (ks. luku 8.4). Jos tarkastellaan yhtä sanaa pidempien ilmausten kaksitavujen muutoksia, niin näissä ilmauksen loppuinen asema oli sellainen, jossa sana useimmiten lyhenyi (17/21). Ilmauksenloppuinen asema ja kaksi-moraiseen yksitavuun pyrkiminen näyttäisivät kaikkein vahvimmita selittäjiltä kaksitavun yksitavuistumisissa. Näiden syy-yhteyksien selvittäminen vaatisi vie-lä lisätutkimusta suuremman aineiston avulla esimerkiksi siitä, millaiset kaksi-tavut muuntuvat yksitavuuksi. Vaikuttaako muuntumiseen esimerkiksi toisen tavun pituus tai sananmuodon fonotaktinen kompleksisuus?

Seuraavaksi kuvaan neljän lapsen sananmuotojen pituuden muutoksia. Heidän puheessaan prosodisen minimisanan vaikutus ilmeni kaikkien sel-keimmin. Lyhentyneiden ja pidentyneiden muotojen rakennetta on tarkasteltu omissa luvuissaan (8.3.2, 8.3.3) lähinnä siitä näkökulmasta, mitkä tavoitemuo-don elementit toteutuivat muunnoksissa.

Lapsittain tarkasteltuna neljän lapsen – Pekan (R), Maijan (RL), Liisan (V) ja Ulpun (V) – tuotoksissa oli havaittavissa selkeää pyrkimystä prosodisen mini-misanan toteutumiseen. Rajoitusnäkökulmasta voidaan siis ajatella, että sanan pi-tuutta rajoittavat rajoitukset dominoivat näiden lasten kieliopissa. Näistä lapsista Pekka, Maija ja Ulpu kuuluivat sananmuodon pituuden heikosti hallitsevaan ää-riviidennekseen. Liisa karsiutui pois tästä viidenneksestä, koska hän tavoitteli vain kaksi- ja kolmitavuja. Hänen tuottamiensa sanojen muuntumisprosentti oli kuitenkin 21,1 %, eli jos hän olisi tavoitellut useampaa kuin kahta eripituista sa-nanmuotoa, hän olisi kuulunut selkeästi sananmuodon pituuden heikosti hallit-sevaan ääriviidennekseen. Näistä lapsista kolmella sanasto oli 50:tä sanaa pie-nempi. Esittelen seuraavassa, miten sanan pituuden rajoittuneisuus prosodisen minimisanan mittaisiksi näkyi näiden neljän lapsen kielessä.

Lapsista kahdella – Pekalla (R) ja Maijalla (RL) – oli koko lapsijoukon ainoina yksitavuisen tavoitemuodon muutoksia. Molemmilla lapsilla tietynlaiset yksi-tavuiset tavoitemuodot muuntuivat kaksitavuisiksi. Näillä lapsilla yksitavujen pidennys ei vaikuttanut erityiseltä kielenkehityksen vaiheelta, joka koskisi erimit-taisia sananmuotoja, kuten Savinainen-Makkosen (2000c) tutkimuksessa, sillä keskustelun aikana lapset eivät pidentäneet muunpituisia sananmuotoja.

Maija (RL) muunsi yksitavuisen *pois*-sanan fonotaksiltaan yksinkertaiseen yksikonsonanttiseen kaksitavui-seen muotoon [pooppa]³⁵. Myös Pekka (R) ta-voitteli *pois*-sanaa ja muunsi sanan muotoon [poitti]. Rajoitusnäkökulmasta voidaan ajatella, että syntyneet muunnokset noudattavat sanan pituutta proso-disen minimisanan mittaiseksi vaativia rajoituksia (AlingLeft, Parse-Syl, Ft-Bin) ja jalan kaksijakoisuus toteutuu näissä muodoissa tavujen tasolla. Muut Maijan

³⁵ Maijan *pois*-sanan muunnos on fonotaktisesti samanlainen kuin hänen muutkin muunnoksensa (ks. luku 9.2.1).

(RL) ja Pekan (R) tavoittelemat yksitavut olivat kaksimoraisia, ja ne toteutuivat tavoitemuodon mukaisina. Maija (RL) tuotti muodot *ei*(5³⁶), *en*(1), *oh*(1), *on*(3) ja Pekka (R) muodot *ei*(4), *en*(1), *joo*(4), *on*(4) *sen*(1) ja *soi*(2). Rajoitusnäkökulman mukaan nämä muodot noudattavat myös sanan pituutta prosodisen minimisanan mittaiseksi vaativia rajoituksia, koska jalka toteutuu kaksijakoisena morien tasolla. *Pois*-muodot olivat siis näiden lasten sanastossa ainoita yksitavuja, jotka eivät olleet prosodisen minimisanan mittaisia ja jotka muuntuivat. Muutokset viittaavat siihen, että pitkän kolmimoraisen tavun, joka on vielä fonotaktisesti kompleksinen (*oi*-diftongi ja eri ääntämispaikkaiset ja -tapaiset konsonantit), sijaan, lapset tuottavat prosodisen minimisanan mittaisen kaksitavun. Lasten tavoittelemien ja tuottamien muotojen kaksimoraisuus heijastaa myös suomen aikuiskielen rakennetta, jossa yksimoraiset yksitavut ovat hyvin harvinaisia. Karlssonin (1982, 215–217) mukaan suomen 85 yksitavutyypistä seitsemän on yksimoraisia, joskin näistä muutamat (*ja*, *se*, *ne*, *jo*) kuuluvat suomen kielen yleisempien sanojen joukkoon tekstifrekvenssien perusteella.

Sanan pituutta rajoittavien rajoitusten voimakkuutta Maijan (RL) ja Pekan (R) kieliopissa tukee myös se, että edellä esiteltyjen kolmimoraisen, yksitavuisien tavoitemuotojen kaksitavuistumien lisäksi Pekan (R) kaikki kolmitavut muuttuivat kaksitavuuksi ja Maija (RL) ei tavoitellut kolmitavuisia sananmuotoja laisinkaan. Sanan pituuden rajoittuminen kaksijakoiseksi jalaksi näkyi osin myös näiden lasten tuottamissa nelitavuisissa. Viisi (5/10) tavoitemuotoa toteutui kaksijakoisen jalan mukaan joko kaksitavuna ([oppo], [happo] 'ambulanssi') tai kaksimoraisena yksitavuna ([hop]3 'ambulanssi'). Loput viisi toteutuivat joko fonotaktisesti yksinkertaisena kolmitavuuina ([pa2lelee], [palelee] 'puheliimeen') tai kolmimoraisena yksitavuna ([hoop]3 'ambulanssi'). *Puhelin*-tavoitemuodosta tuotetut sanat viittaavat siihen, että lapsi pystyy tuottamaan sanan pituutta rajoittavia rajoituksia rikkovan sananmuodon tavoitemuodon fonotaktisen rakenteen kustannuksella.

Kolmas lapsi, jonka puheessa oli selviä viitteitä sanan pituutta rajoittavien rajoitusten dominoinnista lapsen kieliopissa, tavoitteli ja tuotti koko lapsijoukon ainoana lähes yksinomaan kaksitavuisia sananmuotoja, joita niitäkin hyvin vähän. Liisa (V) tuotti kaikkiaan 19 sananmuotoa, joista 16 oli tavoitemuodoltaan kaksitavuisia ja loput 3 kolmetavuisia. Kaikki kolmitavut muuntuivat kaksitavuuksi. Kaksitavut toteutuivat kaksitavuuina lukuun ottamatta yhtä poikkeusta, joka toteutui kolmitavuna. Liisa (V) tuotti muodon *avaa* kolmitavuisena muodossa [ahuaa]. Sanan muuntumista voi selittää prosodisesti kompleksisen kaksitavun tuottamisvaikeutena, sillä lapsen tavoitemuodon mukaisesti tuotamat kaksitavut olivat perusmuotoisia KV(V)(K)KV-sanoja, joissa painoton tavu oli lyhyt, yksimorainen. Muotoa *avaa* voidaan pitää prosodisesti vaikeana kaksitavuna, koska siinä on painon ja pituuden välinen ristiriita: painoton tavu on pitkä. Turusen (2003, 81) tutkimuksessa *avain*-sanain painottoman pitkän tavun tuottaminen oli iässä 2;6 lapsille melko vaikeaa: verrokkien painottomista pitkistä tavoista noin 12 % lyhentyi KV-tavuksi, dysleksiariskilasten tavuista 24 % ja hitaasti puhumaan oppivien lasten (late talkers) tavuista 60 %.

³⁶ Sanan toistomäärä

Neljäs lapsi, jonka puheessa näkyi selviä viitteitä sanan pituutta rajoittavien rajoitusten voimakkuudesta, tuotti useat kaksitavut (13/29) kaksimoraisina yksitavuina. Ulpu (V) tuotti 30 % (13/44) kaikista tässä aineistossa esiintyneistä kaksitavujen typistymistä. Kaksitavujen typistymiä olivat esimerkiksi seuraavat muodot: [pam]3 'pallo', [mum] 'mummi', [mem] 'mehu', [pyy] 'tyyny', [koh] 'korva' ja [ih] 'isä'. Yksitavuisen rakenteen suosimista vahvasti myös vanhempien raportti, sillä heidän mukaansa lapsi tuottaa kaksimoraisina yksitavuina myös sanat *juusto* [nun], *tutti* [dud], *pappa* [pap], *pissa* [pis], *hissi* [his], *pumppu* [pum] ja *muumi* [muu]. Vanhempien raportissa poikkeuksen muodosti sana *juuna*, jonka lapsi tuotti muodossa [tuut]. Tosin kyseessä on mitä ilmeisimmin onomatopoeettinen ilmaus, jonka sanamaisuutta on vaikea arvioida. Kuten edellä näitäkin muotoja voidaan kuvata sanan pituutta rajoittavien rajoitusten avulla (AlingLeft, Parse-syl, Ft-Bin), joskin sillä erolla, että jalat toteutuvat kaksijakoisina morien tasolla. Muun muassa Bernhardt ja Stemberger (1998) ovatkin käyttäneet kuvauksissaan kahta jalan toteutumista säätelevää rajoitusta: Binary(Foot, μ) ja Binary(Foot, σ).

Ulpun tuottamissa muodoissa sanan pituutta rajoittavien rajoitusten dominointi ilmeni siis seuraavasti: Yhtä muotoa lukuun ottamatta ([nuin] 'noin') kaikki yksitavut (3/4) toteutuivat kaksimoraisina yksitavuina. Kahta pidentynyttä kaksitavua lukuun ottamatta ([ii~ii~i], [ii~ii~ii] 'isä, isälle?) loput kaksitavut (14/29) toteutuivat kaksitavuina (esim. [inä] 'minä', [aina] 'paina') tai kaksimoraisina yksitavuina (13/29) (esim. [pam] 'pallo'). Nelitavut (2) toteutuivat kaksitavuina ([tulun]2 'tuttipullo'). Lisäksi Ulpu ei tavoitellut kolmitavuja lainkaan.

8.3.2 Lyhentyneiden sananmuotojen rakenne

Tarkastelen luvuissa 8.3.2 ja 8.3.3 koko aineistoni³⁷ tavoitemuotojen pituuden muutoksia. Tällöin muutoksista lyhentyviä oli 95 % (140/148) ja pidentymiä 5 % (8/148). Esittelen seuraavassa tarkemmin erilaisia kaksi-, kolme- ja nelitavuisien tavoitemuotojen lyhentymätyyppejä.

Lyhentymille kaikkein tyypillisin piirre oli se, että niissä säilyi useimmiten 85 % (119/140) sanan ensimmäinen eli pääpainollinen tavu. Tulos on sama kuin aiemmissa suomalaistutkimuksissa (Kunnari 2000, Savinainen-Makkonen 2000c, 2000d, Turunen 2003). Lyhentymille löytyi aineistosta myös kaksi muuta tyypillistä ominaisuutta, jotka esiintyivät useimpien lasten aineistossa. Joskin joillakin lapsilla muutoksia oli niin vähän, että yleisten tendenssien etsiminen heidän aineistostaan oli mahdotonta. Lyhentymien pienen lapsikohtaisen määrän vuoksi myöskään riski- ja verrokkiryhmien välisiä eroja ei selvitetty systemaattisesti, mutta usein lyhentymätyypit näyttivät olevan hyvin samanlaisia eikä kummallakaan ryhmällä ollut vain sille ominaista lyhentymätyyppejä. Esi-

³⁷ Luvussa 8.2 esitettyjen lasten 80 ensimmäisessä ilmauksessa tuottamien tavoitemuotojen pituuden muutokset on raportoitu lisensiaatintutkielmassani Torvelainen 2005, joskin tässä aineistossa on mukana tämän väitöstutkimuksen aineistosta poissuljetun Kimmon (R) tuottamat muodot.

merkiksi kolmitavujen yleisintä lyhentymätyyppiä (SW₁) esiintyi viiden riskilapsen ja seitsemän verrokin puheessa.

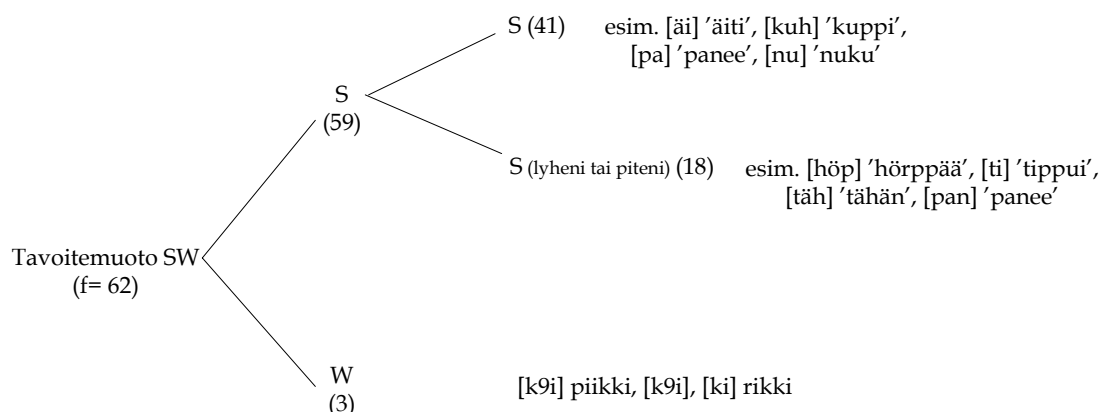
Pääpainollisen tavun säilyttämisen lisäksi useille lapsille yhteinen piirre oli se, että lapsen tuottamat lyhentymät jakautuivat useimmiten eri tyyppien kesken. Esimerkiksi Pasi (V) tuotti kaikkiaan 12 pituudeltaan muuntunutta muotoa, jotka toteutuivat seuraavasti: Lyhentyneet kaksitavut toteutuivat pääpainollisena tavuna (S) siten, että tavoitemuodon ensimmäinen tavu pidentyi ([kuu] 'kuva', [lääk] 'lääke'). Lyhentyneet kolmitavut toteutuivat muotoina SW₁ ([pilo], [piloo] 'peruuttaa' [lattii] 'lattiaa') ja SW₂ ([pulee] 'puhelin') ja nelitavut puolestaan kolmena eri tyyppinä S₁W₁ ([palo]2 'paloauto'), S₁W₁S₂ ([paloau], [/pa`loau] 'paloauto'), S_{1+W₁}W₂ [ampsi] 'ambulanssi'.

Kolmas tyyppillinen piirre useimpien lasten lyhentymille oli se, että lyhentymät olivat fonotaksiltaan tavoitemuotojen mukaisia tai sanoissa oli tapahtunut vain joitakin assimilaatioita tai substituutiota. Esimerkiksi kolmitavujen yleisimmästä lyhentymätyypistä (SW₁) äänteiltään muuntuivat seuraavat yhdeksän muotoa (9/22): [lauka] 'lautanen', [pule], [/pulee] 'puhelin', [/au/kaa] 'aukaise', [tämme] 'tämmöinen', [pipa] 'tipahti', [pilo], [epuu], [piloo] 'peruuttaa'.

Näistä yleisistä tendensseistä poikkesivat kolmen lapsen tuotokset. Ulpu (V) suosi yhtä lyhentymätyyppiä, kaksimoraista yksitavua (ks. luku 8.3.1), ja hän tuotti myös fonotaksiltaan hyvin yksinkertaisia lyhentymiä (esimerkiksi [tulun]2 'tuttipullo'). Hänen suosimansa kaksimorainen yksitavu toteutui melko usein muodossa KVM (esim. [pam]3 'pallo', [mem], 'mehua'), ja tätä KVM-muotoa myös reduplikoitiin ([mummum]3 'mummi'). Näiden muotojen lisäksi Ulpulla oli myös muiden lasten tuottamien muotojen kaltaisia, äännerakenteeltaan joko kokonaan tai lähes aikuismallisia lyhentymiä: [mum] 'mummi', [pyy] 'tyyny', [koh] 'korva', [kup], 'kuppi', [ih] 'isä'. Maija (RL) ja Liisa (V) puolestaan tuottivat selvästi fonotaktisesti yksinkertaisempia lyhentymiä kuin lapset yleensä. Maija tuotti *ambulanssi*-sanasta lyhentymät [happo], [oppo], [hop]3, [hoop]3 ja Liisa (V) tuotti *lusikka*-sanasta muodot [ukki]2 ja [appu]. Molemmilla lapsilla oli myös muutamia fonotaktisesti lähes aikuismallisia muotoja (Maija [amp] 'ambulanssi'; Liisa [kal] 'kahvia', [ahuaa] 'avaa'). Näiden poikkeamien lisäksi Ulpulla, Maijalla ja Liisalla oli tässä aineistossa harvinaisia tavoitemuodon pidentymiä (ks. luku 8.3.3).

Kaksitavuisten tavoitemuotojen lyhentymätyypit

Kaksitavuisten tavoitemuotojen lyhentymissä säilyi useimmiten (59/62) tavoitemuodon ensimmäinen tavu (ks. kuvio 10). Ainoastaan Marian (RL) tuottamat muodot [k9i] 'piikki' ja [k9i], [ki] 'rikki' olivat sellaisia, joissa toteutui kaksitavuisen tavoitemuodon jälkimmäinen tavu.



KUVIO 10 Kaksitavuisten tavoitemuotojen lyhentymätyypit

Marian (RL) tuottamien jälkitavulyhentyneiden toteumista voidaan kuvata joko yleisesti oikean reunan säilyttämisyhtymien avulla, mutta myös optimaalisemman KV-tavun säilyttämisyhtymien avulla. Sana *rikki* on kuvattavissa myös vähemmän sonorisen konsonanttilun sisältävän tavun säilyttämisyhtymien avulla. Myös Savinainen-Makkonen (2000c, 211, 216) on raportoinut varhaisesta, yksilöllisestä yhtymästä säilyttää tavoitemuotojen jälkitavu, (esim. [pa] 'vaippa' [ka] 'sukka', 'lusikka', [ti] 'tutti' [ki] 'mikki', [ku] 'bansku' Vinsu iässä 1;6-1;7). Myös näiden esimerkkien perusteella optimaalisemman KV-tavun säilyttäminen tai vähemmän sonorisella konsonantilla alkavan tavun valinta sopii selitykseksi jälkitavun toteutumiseksi. Tämän perusteella voidaan ajatella, että pelkkä oikean reunan säilyttämisyhtymä on joissakin tapauksissa liian yleinen kuvaustapa. Mahdollisesti sitä vaativa rajoitus Right-Anchor(Syl) olisikin korvattavissa toisilla rajoituksilla, esimerkiksi rajoituksilla *ComplexNucleus (ei kompleksista nukleusta, esim. *vaip*), *Coda (ei koodaa, esim. *suk*, *tut*) tai *F-Ons (ei frikatiivialkua, esim. *suk*, *sik*). On huomattava, että esimerkiksi tavun *suk* toteutumattomuus voidaan kuvata sekä rajoituksen *Coda että rajoituksen *F-Ons noudattamisen avulla. Näiden rajoitusten relevanttius tuotosten kuvauksessa olisikin selvitettävissä vasta tarkkojen lapsikoh- taisten analyysien perusteella.

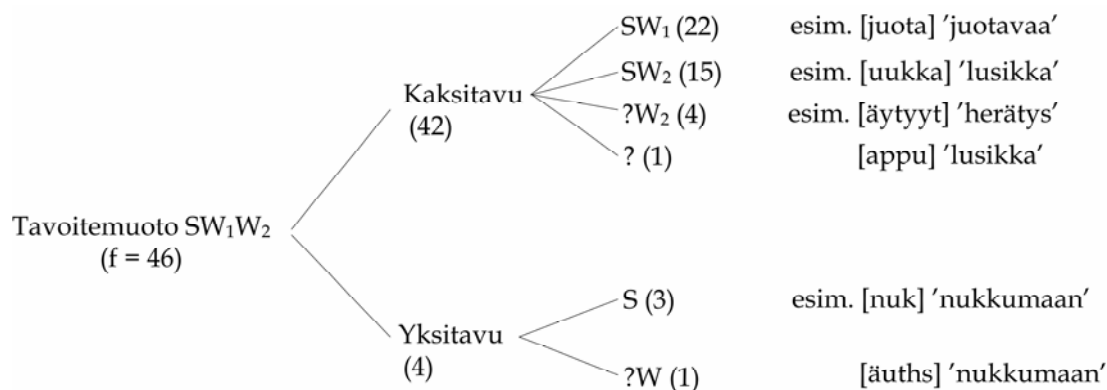
Tämän aineiston perusteella yksitavulyhentyneiden toteutumiseen voi siis vaikuttaa pääpainollisen tavun säilyttämisyhtymä, yhtymä optimaalisimman tavun valintaan tai yhtymä sen tavun säilyttämiseen, joka alkaa vähiten sonorisella konsonantilla. Tarkastelen seuraavassa näiden mahdollisuuksien toteutumista S-muotoon (f = 38) lyhentyneiden sanojen avulla. Edellä olen kuvannut nämä sanat siten, että niissä toteutuu pääpainollinen tavu, mutta on mahdollista, että myös optimaalisimman tavun valinta tai yhtymä vähiten sonorisella alkavan tavun säilyttämiseen on vaikuttanut näihin muotoihin. Toisin sanoen pääpainollinen tavu voi olla myös optimaalisin tavurakenne tai vähiten sonorisella konsonantilla alkava tavu. S-muotoon lyhentyneistä sanoista 10:ssä alkoivat molemmat tavut yhtä sonorisella segmentillä (esim. *mummi*), joten näissä tapauksissa on vaikuttanut joko pääpaino tai rakenteeltaan optimaalisimman tavun valinta. Pääpaino näyttäisi selittävän nämä tapaukset, sillä

seitsemässä toteutui pidempi, vähemmän optimaalinen tavu optimaalisemman KV-tavun sijasta (esim. [mum] 'mummi'). Kolmessa tapauksessa tavoitemuodon tavut olivat samanlaisia (esim. [ku] 'kuka'). Myös 7 muussa sanassa pääpaino jää ainoaksi selitysmahdollisuudeksi, sillä niissä ensitavu oli joko vähemmän optimaalinen rakenteeltaan tai se sisälsi sonorisemmalla konsonantilla alkavan tavun (esim. [au] 'auto', [mi] 'mitä'). Lopuista 21 voi selittäjänä olla joko pääpaino tai sonorisuus, sillä näissä sanoissa pääpainollinen tavu oli myöskin vähiten sonorisella konsonantilla alkava tavu (esim. [pam] 'pallo'). Näihin muotoihin liittyvien rajoitusten vaikutus olisikin selvitettävissä vasta tarkkojen lapsikohtaisten analyysien perusteella.

Kaksitavuisista tavoitemuodoista toteutui siis useimmiten ensitavu. Jos näitä ensitavulyhentyviä tarkastellaan prosodisen minimisanan näkökulmasta, niin lyhentymien rakenne antaa viitteitä morien tasolla toteutuvan prosodisen minimisanan eli kaksimoraisen yksitavun suosinnasta. Ensiksi suurin osa tavoitemuodoista sisälsi kaksimoraisen ensitavun ($f = 37$), joka toteutui useimmiten (31 sanassa) pituudeltaan sellaisenaan, esimerkiksi [äi] 'äiti', [kuh] 'kuppi'. Tavoitemuodon kaksimoraisen ensitavun muutokset, lyhentymät ($f = 3$, esim. [ti] 'tippui') ja pidentymät ($f = 3$, esim. [aut], [auts] 'auki'), olivat yksittäistapauksia. Toiseksi lyhyen yksimoraisen ensitavun sisältämien tavoitemuotojen ($f = 17$) lyhentymä piteni useammin kaksimoraiseksi yksitavuksi (11 sanassa, esim. [täh] 'tähän' [pan] 'pane') kuin toteutui lyhyenä yksimoraisena tavuna (6 sanassa, esim. [pa] 'pane', [nu] 'nuku'). Toisaalta kolmimoraisen ensitavun sisältämistä sanoista vain yksi lyheni kaksimoraiseksi yksitavuksi [höp] 'hörppää' ja loput neljä tuotettiin mitä ilmeisimmin kolmimoraisina ([kanj]4 'ankka').

Kolmitavuisten tavoitemuotojen lyhentymätyypit

Kolmitavuiset tavoitemuodot lyhentyivät useimmiten (42/46) kaksitavuuksi, ja kaksitavuisen tavoitemuotojen muutosten tapaan tavoitemuodon ensimmäisen tavun säilyminen oli hyvin yleistä (40/46) (ks. kuvio 11). Tämän perusteella voidaan ajatella, että sanan pituutta prosodisen sanan mittaiseksi vaativa rajoituskimppu (AlingLeft, ParseSyl ja Ft-Bin) on korkealla rajoitushierarkiassa.



KUVIO 11 Kolmitavuisten tavoitemuotojen lyhentymätyypit

Ainoastaan kuudessa lyhentymässä tavoitemuodon ensimmäinen tavu ei näyttänyt toteutuvan: sanasta *lusikka* tuotettiin tavoitemuodon avulla vaikeasti luokiteltava muoto [appu] ja sanasta *herätys* tuotettiin muodot [ö3ytyys],[äytyyt], [autuus], [äytyys] ja [äuths]. *Herätys*-sanana lyhentymien viimeisenä toteutuneet tavut, [tyys]2, [tyyt], [tuus], viittaavat siihen, että tuotoksessa on ensisijaisesti pyritty säilyttämään tavoitemuodon viimeinen tavu eli oikea reuna. *herätys*-sanana viimeinen tavu sisältää sanan vähiten sonorisen segmentin (klusiilin *t*), joten viimeisen tavun säilyminen voidaan kuvata myös tavoitemuodon tavujen alkujen sonorisuuseron perusteella. Joten tässäkin tapauksessa, kuten edellä esitellyissä kaksitavujen yksitavulyhentymissä ([k9i], [ki] 'riikki', [k9i] 'piikki'), pelkkä oikean reunan toteutumista vaativa rajoitus voi olla liian yleinen. *herätys*-sanassa mahdollisia vaihtoehtoja oikean reunan toteutumista vaativalle rajoitukselle olisivat esimerkiksi tavun alkuisen /h/:n ja /r/:n kieltävät rajoitukset.

Kaksitavuistumista suosituin lyhentymätyyppi oli SW₁-rakenne, vaikkakaan ero SW₂-tyyppiin ei ollut kovin suuri. SW₁-rakenteen suosituimmuus tukee aiempien suomalaistutkimusten tuloksia (Savinainen-Makkonen 2000c, 2000d, Kunnari 2000, Turunen 2003). W₂-tavun säilyttämiselle W₁-tavun sijaan ei tästä aineistosta löytynyt selvää, yhteistä tekijää. Joskin aineistossa oli viitteitä W₂:n säilymisestä silloin kun sen alussa oli koko sanan vähiten sonorinen konsonantti tai vähemmän sonorinen konsonantti kuin W₁:n alussa. Edellä olen jo käsitellyt W₂-tavun säilymistä *herätys*-tavoitemuodon lyhentymissä, joissa W₂ toteutuminen saattoi johtua vähiten sonorisella konsonantilla alkavan tavun säilyttämispyrkimyksestä. SW₂-mallin mukaisten muotojen tulkinta ei ollut ongelmatonta, koska joissakin muodoissa saattoi olla äänneitä jokaisesta tavoitemuodon tavusta (esim. S_{1+W1}W₂ [uukka] lusikka). Mallia noudattaviksi tulkittiin seuraavat viisitoista (15/42) muotoa: [tille], [tjille] 'sisälle', [pyytää, pyyä] 'pyörittää', [puu,i][pulee] 'puhelin', [väittää] 'väsyttää', [ukki]2, [uukka] 'lusikka', [ääpi]2 'ämpäri', [tähti] 'tähtä', [to`ta] 'soiteta' ja [ookka] 'Monika'. Sonorisuuseron perusteella muodostetuilta näyttäisivät seuraavat SW₂-lyhentymät (10/15). Lyhentymissä [ookka] 'Monika', [ukki]2, [uukka] 'lusikka', [ääpi] 'ämpäri' [to`ta] 'soiteta' toteutuu tavoitemuodon vähiten sonorisin konsonantti. Lisäksi lyhentymissä [tille], [tjille] 'sisälle', [pyytää] 'pyörittää', [pulee] 'puhelin' ja [väittää] 'väsyttää' toteutuu tavuista W₁ ja W₂ vähemmän sonorisella konsonantilla alkava W₂.

Vähiten sonorisen konsonantin toteutumiselle painottomissa jälkitavuissa tuovat lisätukea myös SW₁-lyhentymät, joissa toteutunut W₁ sisälsi vähemmän sonorisen segmentin kuin W₂ ([juota] 'juotavaa', [lauka] 'lautanen', [/au/kaa], [auka] 'aukaise'). Mutta toisaalta kuten edellä olevat esimerkit osoittavat, W₁:n valinta voidaan selittää muodoissa [juota] ja [lauka] myös optimaalisimman tavun valinnan avulla. Aineistossa oli myös lyhentymiä, joita ei voinut selittää sonorisuuseron eikä optimaalisemman tavun valinnan avulla ([pilo], [piloo] 'peruuttaa', [tommo] 'tuommoista').

Muutama tämän aineiston SW₂-tyyppisistä lyhentymistä voidaan selittää myös niin sanotun geminaattamallin (Savinainen-Makkonen & Kunnari 2003) avulla: sanassa oleva geminaatta voi ohjata lapsen huomion sanan keskelle, jolloin lapsi pyrkii säilyttämään tuotoksessaan tämän elementin. Geminaatta näyt-

täisi säilyneen muodoissa [tille], [tjille] 'sisälle', [väittää] 'väsyttää', [ukki]₂, [uukka] 'lusikka', mutta *pyörittää*-sanan lyhentymissä [pyytää, pyyä] se ei ole säilynyt. Toisaalta näissä tapauksissa säilymisen syyksi voidaan tulkita myös sonorisuusero W_1 :n ja W_2 :n alkukonsonantin välillä lukuun ottamatta muotoa [tille], [tjille] 'sisälle'. Pari SW_2 -lyhentymää on myös selitettävissä Bernhardtin ja Stemmergerin (1998, 191–192) ehdottaman jälkitavujen tunnusmerkkisyyseron perusteella. Esimerkiksi lyhentymässä [tähti] 'tähenki' toteutunut W_2 -tavu on tunnusmerkittävämpi kuin W_1 . Toisaalta esimerkiksi *herätys*-sanon lyhentymisessä säilyi pituuden suhteen kaikkein tunnusmerkkisin (pisin) tavu.

Rajoitusnäkökulmasta kolmitavujen lyhentymiä voidaan kuvata siten, että sanan pituutta rajoittavista rajoituksista (AlingLeft, Parse-Syl, Ft-Bin) jalan kaksijakoisuutta vaativa rajoitus (Ft-Bin) toteutui useimmiten tavujen kuin morien tasolla, sillä suurin osa kolmitavujen lyhentymistä oli kaksitavuisia eikä kaksimoraisia yksitavuja. Toisaalta joissakin tapauksissa (tässä aineistossa SW_2 , WW_2 -muotojen) kuvauksen apuna tarvitaan myös tavoitemuodon oikean reunan toteutusta vaativaa rajoitusta (Right-Anchor(Syl)), joka lienee tapauskohtaisesti korvattavissa tavunrakenteeseen liittyvien rajoitusten tai esimerkiksi konsonanttien sonorisuuteen liittyvien rajoitusten avulla.

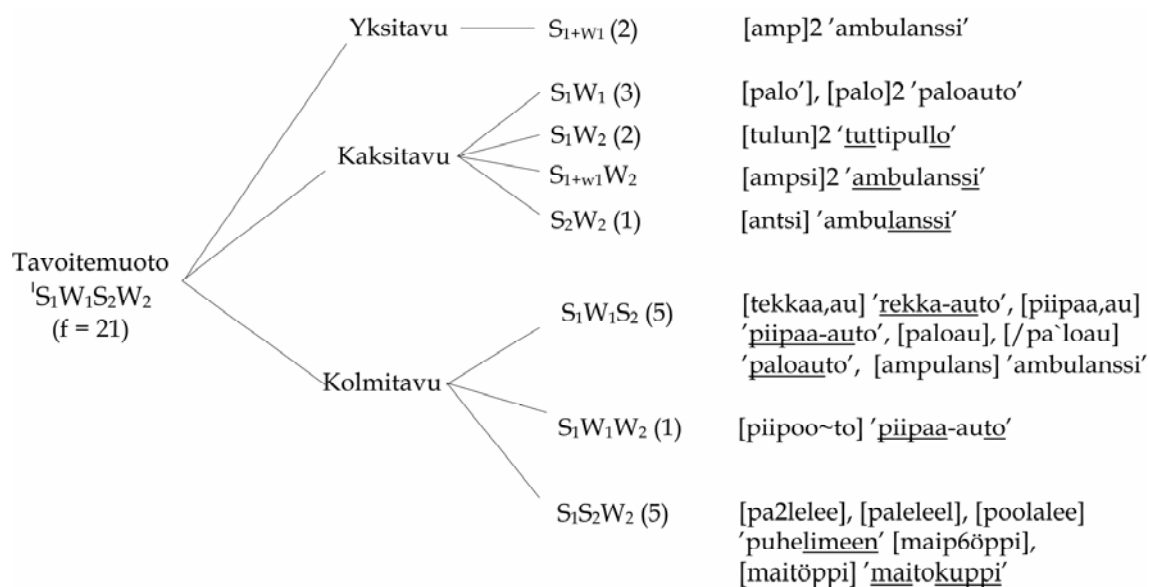
Tavujen pituuden toteutumisen kannalta tarkasteltuna tässä aineistossa SW_1 -lyhentymän ensimmäinen tavu toteutui tavoitemuodon mukaisesti huolimatta tavun pituudesta, eli myös pitkät ensitavut tuotettiin pitkinä (esim. [juota] 'juotavaa', [lauka] 'lautanen'). Vain yhdessä sanassa tavoitemuodon ensimmäinen tavu muuntui pituudeltaan ([puu,i] 'puhelin'). SW_1 -lyhentymässä toteutunut tavoitemuodon toinen tavu puolestaan toteutui pituudeltaan tavoitemuodon mukaisena kolmessatoista sanassa (13/22) (esim. [pale] 'palelee', ([pu]le] 'puhelin'). Kuten esimerkit osoittavat, suurin osa (11/13) tavoitemuodon mukaisesti toteutuneista toisista tavuista oli lyhyitä. Tavoitemuodon toinen tavu toteutui pituudeltaan muuntuneena yhdeksässä sanassa (9/22) (esim. [pipa] 'tipahti', [epuu] 'peruuttaa'). Toisen tavun pituuden muutos oli useimmiten (8/9) tavun lyhenemistä: kaksimorainen tavu muuttui yksimoraiseksi ([kurki] 'kurkistaa') tai kolmimorainen tavu yksi- tai kaksimoraiseksi ([pilo], [piloo] 'peruuttaa'). Tavoitemuodon toisen tavun lyhentymisen tukee siis osittain aiempien suomalaistutkimusten tuloksia, joiden mukaan pitkä painoton tavu voi olla noin kaksivuotiaille lapsille vaikea, mutta pitkä pääpainollinen tavu hallitaan jo (Turunen 2003).

Ainut toisen tavun pidentymä tapahtui muodossa [lattii] 'lattiaa'. On mahdollista, että tässä tapauksessa lapsi pyrkii säilyttämään taivutuspuheen vokaalinpidennyksen avulla ja sanaa on taivutettu ainesanojen mallin mukaan [mehuu] 'mehua'. [lattii]-muodon lisäksi aineistossa esiintyi yksi sanarakenne, jonka lyhentymässä mahdollisesti pyrittiin säilyttämään taivutussuffiksi ([tom]moo] /tommosta/ 'tuommoista'). Toisaalta [tom]moo]-muodon voi myös tulkita siten, että tavun pituuden kannalta muodossa toteutuu tavoitemuodon ensimmäinen ja toinen tavu, mutta fonotaksin tasolla toinen tavu on muuntunut (/s/ on vokaaliutunut). Myös morfologialla voi olla vaikutusta lyhentymän muodon toteutumiseen tavoitemuodon fonologisen rakenteen lisäksi.

Nelitavuisten tavoitemuotojen lyhentymätyypit

Nelitavujen lyhentymistä kahdeksan (8/29) oli fonotaktisesti niin muuntuneita, että niitä ei voitu luokitella suhteessa tavoitemuotoon. Nämä muodot olivat Maijan (RL) tuottamat *ambulanssi*-sanan toistot, [happo], [oppo], [hop]3, [hoop]3. Kuitenkin rajoitusnäkökulmasta arvioituna muotoa [hoop]3 lukuun ottamatta kaikki muut muodot ovat joko tavun tai morien tasolla toteutuvan prosodisen minimisanan mittaisia, joten lapsen tuottamia muotoja voidaan kuvata sanan pituutta rajoittavien rajoitusten avulla. Lisäksi nämä lyhentymät ovat myös fonotaksiltaan yksinkertaisia, lähes yksinomaan yksivokaalisia muotoja, ja niissä toteutuu joko ääntämispaikaltaan viereiseen vokaalin mukautuva h tai labiaali p, joten myös fonotaksia yksinkertaistavat rajoitukset ovat vaikuttaneet muotoihin.

Nelitavuisten tavoitemuotojen lyhentymien pienen määrän vuoksi yleisiä muuntumistendenssejä oli vaikea hahmottaa, ja lisäksi muotoa *ambulanssi* lukuun ottamatta kaikki muodot olivat yhdyssanoja. Kuitenkin, kuten kaksi- ja kolmitavuisissa sanamuodoissa, myös nelitavujen lyhentymissä säilyi useimmiten (20/21) tavoitemuodon pääpainollinen ensimmäinen tavu (S_1). Vain muoto [antsi] 'ambulanssi' oli tulkittavissa muodoksi (S_2W_2), jossa toteutui sivupainollinen tavu pääpainollisen tavun sijasta. Nelitavut lyhentyivät joko yksi-, kaksi- tai kolmitavuuksi. Kuviossa 12 on esitetty nelitavujen lyhentymien rakenne S- ja W-symbolien avulla niiden nelitavujen ($f = 21$) osalta, joissa pystyttiin vertaamaan tuotosta ja tavoitemuotoa. Tavoitemuodoista on alleviivattu ne tavut, joista lyhentymän on tulkittu rakentuneen. Nelitavujen lyhentymien luokittelussa oli samantapaisia ongelmia kuin kolmitavujen, eli lyhentymän yksi tavu oli muodostettu kahdesta tavoitemuodon tavusta.



KUVIO 12 Nelitavuisten tavoitemuotojen lyhentymätyypit

Verrattuna muihin suomalaistutkimuksiin tulokset olivat samankaltaisia, eli nelitavut typistyvät yleensä kaksi- tai kolmitavuiksi (Turunen 2003, 125–126, 144; Savinainen-Makkonen 2000c, 212–214, 217–218). Sen sijaan tässä aineistossa Savinainen-Makkosen (2000c) tutkimille lapsille tyypillinen nelitavuinen tavoitemuodon kahdesta viimeisestä tavusta muodostuvaa S_2W_2 -lyhentymä ([hajja] 'hammasharja') oli hyvin harvinainen. Ainoastaan muoto [antsi] oli tulkittavissa sellaiseksi. Lisäksi vastoin englantilaistutkimuksia (Kehoe 2000) suomessa myös lyhentymätyyppi $S_1W_1S_2$ näyttäisi mahdolliselta. Rajoituskuvauksessa tämä tarkoittaa sitä, että jokin rajoitus on korkeammalla kuin oikean reunan toteutumista vaativa rajoitus, koska tätä rajoitusta rikotaan. Tämän aineiston muutamien $S_1W_1S_2$ -lyhentymien perusteella tällainen rajoitus voisi olla ylipäänsä painollisten tavujen toteutumista vaativa rajoitus, sillä toteutuneet S_2 -tavut olivat rakenteeltaan kompleksisia (vokaalialkuisia tai kompleksisen nukleuksen tai koodan sisältäviä). Ylipäänsä painollisten tavujen toteutumispyrkimystä tukee myös se, että aineistossa oli $S_1W_1S_2$ -lyhentymien rinnalla $S_1S_2W_2$ -lyhentymiä, kun taas $S_1W_1W_2$ -lyhentymiä oli vain yksi ja aineistossa ei ollut yhtään W_1W_2 -lyhentymää.

Sivupainollisen tavun toteutumisen lisäksi nelitavuisten muotojen lyhentymistä ei ollut havaittavissa toista tekijää, jonka takia tietty jälkitavu olisi toteutunut. Esimerkiksi muodoissa $S_1W_1W_2$ [piipooto] 'piipaa-auto' ja $S_{1+W_1}W_2$ [ampsi]2 'ambulanssi' W_2 -tavun toteutuminen S_2 :n sijaan voi johtua joko tavujen tunnusmerkkisyserosta (tunnusmerkittävämpi KV tavu toteutuu VV- tai KVKK-tavujen sijaan) tai vähiten sonorisella konsonantilla alkavan tavun säilyttämispyrkimyksestä. Toisaalta esimerkiksi muoto $S_1W_1S_2$ [paloau], [/pa`loau] 2 'paloauto' rikkoo edellä esitettyä muodostusperiaatetta, jonka mukaan lyhentymässä pyrittäisiin säilyttämään rakenteeltaan optimaalisempi tavu. Tämän muodon kuvauksessa sivupainollisen tavun toteutumista vaativan rajoituksen pitäisi olla voimakkaampi kuin sanan oikean reunan toteutumista vaativan tavun. Muotoa $S_1S_2W_2$ [maip6öppi], [maitöppi] 'maitokuppi' voi kuvata geminaatan säilyttämispyrkimyksen avulla, mutta myös painollisten tavujen ja oikean reunan säilyttämispyrkimyksen avulla. Puolestaan muotoa S_1W_2 [tulun]2 'tuttipullo' voidaan kuvata pääpainollisen tavun ja oikean reunan säilyttämispyrkimyksen avulla. Tällaista muodostuskeinojen variaatiota saattoi esiintyä jopa samankin lapsen tuotoksissa. Esimerkiksi Pasi (V) tuotti nelitavut kolmena eri tyyppinä S_1W_1 ([palo`], [palo] 'paloauto'), $S_1W_1S_2$ [paloau], [/pa`loau] 'paloauto'), $S_{1+W_1}W_2$ [ampsi] 'ambulanssi'.

Tavujen pituuden kannalta tarkasteltuna lyhentymien pääpainolliset tavut toteutuivat useimmiten (13/20) tavoitemuodon mukaisesti. Lyhentymien painottomissa jälkitavuissa ei ollut havaittavissa pitkien painottomien tavujen lyhentymistä, vaan pitkät jälkitavut tuotettiin pitkinä, jos ne toteutuivat lyhentymässä. Yhdessä muodossa ([tekkau] 'rekka-auto') lyhyt jälkitavu piteni.

Rajoitusnäkökulmasta voidaan todeta, että nelitavuisten tavoitemuotojen lyhentymissä ylipäänsä painollisen tavun toteutumista vaativa rajoitus vaikuttaa voimakkaalta. Yksi vaihtoehto olisi käyttää tällöin kuvauksessa yleistä painollisten tavujen toteutumista vaativaa rajoitusta. Yksistään tämän rajoituksen avulla lyhentymät eivät ole kuvattavissa, vaan lisäksi tarvittaisiin vielä uusia

rajoituksia, esimerkiksi tavun rakenteeseen liittyviä rajoituksia, joiden selvittäminen vaatisi tarkan lapsikohtaisen analyysin.

8.3.3 Pidentyneiden sananmuotojen rakenne

Tässä aineistossa harvinaista sanan pidentymistä esiintyi kuuden lapsen puheessa kaikkiaan kolmessa yksitavussa, neljässä kaksi- ja yhdessä kolmitavuisessa sananmuodossa. Tavoitemuodon pidentymiä tuottaneista lapsista neljä oli riskilapsia (Henri, Pekka, Maija, Ilari) ja kaksi verrokkeja (Liisa, Ulpu). Riskilapsista Henrillä ja Maijalla todettiin lukemisvaikeuksia 8 vuoden iässä. Näistä lapsista kaksivuotiaana jokainen kuului joko vähiten ymmärrettävää puhetta tuottaneeseen viidennekseen, eniten pituudeltaan muuntuneita muotoja tuottaneeseen viidennekseen tai molempiin. Näyttää siis siltä, että epätyypilliset muutosprosessit kerääntyvät lapsille, jotka ovat kahden vuoden iässä keskimääräistä heikompia fonologisessa kehityksessään. Tosin osa muotojen pidentymistä saattoi johtua myös morfologisen kehityksen alkamisesta. Esittelen seuraavassa näitä pidentymiä tarkemmin.

Luvussa 8.3.1 on jo esitetty yksitavuisten muotojen pidentyminen kaksitavuksi ([pooppa]₂, [poitti] 'pois'), mikä näytti osoittavan muotoja tuottaneiden lasten kielessä sanan pituuteen liittyvien rajoitusten dominointia, ja [ahuaa]-muoto 'avaa', joka saattoi pidentyä jälkitavun pituuden vuoksi. Muut muutokset olivat seuraavanlaisia: kaksitavuiset tavoitemuodot pidentyivät joko kolmitavuisiksi ([kukkukuu] 'nukkuu', [ii~ii~i] 'isä, isälle?') tai nelitavuksi ([ii~ii~ii~ii] 'isä, isälle?'), ja muuntunut kolmitavu piteni nelitavuksi, ([kuuluulukku] 'kuuluuko'). Prosodisen minimisanan vaikutuksen näkökulmasta tarkasteluna siis neljä (4/8) sanaa piteni prosodisen minimisanan mukaiseksi ([pooppa]₂, [poitti] 'pois', [kuuluulukku] 'kuuluuko').

Muoto [kukkukuu] 'nukkuu' saattoi syntyä vaikeudesta hallita pitkää painotonta tavua kuten muoto [ahuaa]. [kukkukuu]-muodon tuottanut Henri (RL) tuntui hakevan sanaa, sillä lapsen tuottamassa ilmauksessa *nukkuu*-muodon toteutuminen varioi seuraavasti: [&kuu kukku kukkukuu # kuk/ku kukku hii] 'nukkuu siinä'. Ilmauksessa lapsi tuottaa *nukkuu*-muodon pitkän painottoman tavun lyhyenä useita kertoja, ja lisäksi yhdessä muodossa lapsi painottaa toista tavua voimakkaasti. *nukkuu*-muoto osoittautui Henrille hankalaksi myös muissa ilmauksissa, sillä se tuotettiin muualla yksitavuna ([kuk] 'nukkuu') ja jälkitavultaan lyhyenä kaksitavuna ([kukku]₂ 'nukkuu'). Toisaalta Henrin puheessa muut pitkän painollisen tavun sisältämät kaksitavut (f = 6) toteutuivat tavoitemuodon mukaisina. Ne sanat, joissa Henri tuotti pitkän painottoman tavun, olivat konsonanttien ääntämispaikalta joko yksipaikkaisia ([kukku]₄ 'kukkuu', [auton]) tai labiaalinen ja dentaalin sisältäviä [piiloon]. On mahdollista, että *nukkuu*-sanan fonotaktinen rakenne vaikutti muuntumiseen, sillä dentaalin ja velaarinen yhdistäminen samassa sananmuodossa oli tämän aineiston mukaan lapsille kaikkein vaikeinta (ks. luku 9.3). Henrin aineistosta tätä oletusta ei voinut arvioida, koska hän ei tavoitellut *nukkuu*-sanan lisäksi muita dentaalin ja velaarinen sisältämiä sananmuotoja. Yleisesti näytti siltä, että kahden eri ääntämispaikan yhdistäminen samassa sananmuodossa oli Henrille jokseenkin

vaikeaa, sillä kaikissa hänen tavoittelemisissaan kaksi ääntämispaikaltaan erilaisista konsonantista sisältävissä sananmuodoissa esiintyi muunnosta yksipaikkaiseksi, myös useimmille lapsille helpoissa labiaalissa ja dentaalissa sisältävissä sananmuodoissa.

Muodoissa [ii~ii~i], [ii~ii~ii~ii] ja [kuuluulukku] tavoitemuotojen pidentymiseen saattoi vaikuttaa prosodian ohella myös morfologia, sillä muodot tuottaneiden lasten – Ulpun (V), Ilarin (R) – puheen morfologisen analyysin mukaan lapsilla ei ollut vielä produktiivista taivutusta. Muodot [ii~ii~ii~ii] ja [kuuluulukku] ovat kaksitavuisen prosodisen minimisanan mukaisia, koska ne voidaan jakaa kahteen jalkaan. Tosin muodot [ii~ii~i] ja [ii~ii~ii~ii] tuotettiin tauottamalla, joten niiden jakoa jalkoihin on vaikea tulkita.

Esimerkissä 12 on esitelty [ii~ii~i], [ii~ii~ii~ii] muodot kontekstissaan. Molemmat pidentymät liittyivät *isä*-sanana tuottamiseen: Ulpu (V) tuotti muodon reduplikaatiivisesti sanaa tauottaen joko kolmi- tai nelitavuisena. On mahdollista, että lapsi pyrki näin yksitavua pidempään sanarakenteeseen, sillä juuri Ulpun (V) puheessahan näkyi pyrkimys yksitavuiseen kaksimoraiseen prosodiseen minimisanaan. Vanhempien raportin mukaan hän käyttää *isä*-sanasta ilmaisua [ih].

(12)

*CHI: ii~ii~ii~ii [=! last sequence inhaling] .
 %act: holding the cup goes to FAT who sits on the chair
 %flo: isä .
 *FAT: ai isillekkik kahvia .
 --
 *CHI: ii~ii~i .
 %act: walks to MOT holding the feeding bottle
 %flo: isä .
 *FAT: juu tuov vaan isillekin .

Esimerkeistä voi havaita, että muotojen [ii~ii~ii~ii] ja [ii~ii~i] mahdollinen tavoitemuoto voi olla myös *isälle*. Joka tapauksessa reduplikaation avulla lapsi pystyy tuottamaan yksitavua pitemmän sanan ja näin ehkä erottamaan sanan käyttämästään perusmuodosta [ih] 'isä'. Tässä tapauksessa reduplikaation käyttöä varhaisena taivutuskeinona tukisi se, että lapsen puheen morfologisen analyysin mukaan hänellä ei ollut vielä yhtään produktiivista taivutusmuotoa.

8.4 Tavoittelun ja tuottamisen yhteys morfologiseen ja syntaktiseen kehitykseen sekä lukutaitoon

Yksi-, kaksi-, kolmi- ja nelitavuisien muotojen tavoittelu korreloi erittäin merkittävästi tai merkittävästi kaksivuotiaan morfologiseen ja syntaktiseen kehitykseen (ks. taulukko 13). Sananmuotojen tavoittelusta vain kolmitavujen tavoittelu korreloi kaikkiin lukutaitomuuttujiin melkein merkittävästi.

On mahdollista, että kaksivuotiaan eripituisten sananmuotojen tavoittelun ja MLU- ja IPSyn-arvojen merkittävän ja erittäin merkittävän positiivisen korre-

laation selittää osin mittarien samanlaisuus. Runsas sanojen tavoittelu reaalisuu-
tuutta tuottamisena, jota MLU-arvo ja IPSyn-arvo mittaavat. MLU-arvossahan tai-
vuttamatonkin sana tuo yhden pisteen, ja IPSynissä ei ole jokaisessa kohdassa
olennaista sanojen taivuttaminen vaan niiden tuottaminen samassa ilmauksessa,
jolloin ne muodostavat erilaisia syntaktisia kokonaisuuksia. Toisaalta yhteys
on myös tulkittavissa siten, että tavoittelun kasvaessa tavoiteltujen sanojen tai-
vutus lisääntyy (MLU-arvo ja osin myös IPSyn-arvo suurenevat) ja sanat eivät
esiinny yksinään, vaan erilaisissa syntaktisissa kokonaisuuksissa (IPSyn-arvo
suurenee). Eripituisten muotojen tavoittelun ja morfologisen sekä syntaktisen
kehityksen voimakas yhteys tuli esille myös silloin kun IPSynin kokonaispiste-
määrän sijasta muuttujana oli IPSynin nomini- ja verbilausekkeiden sekä lause-
osion pistemäärät (ks. liite 8).

TAULUKKO 13 Tavoitemuotojen määrän yhteys morfologiseen ja syntaktiseen kehitykseen sekä lukutaitoon

	2;0-vuotiaan morfologinen kehitys (n = 39)	2;0-vuotiaan syntaktinen kehitys (n = 39)	Tekninen lukutaito 7-v. (n = 39)	Tekninen lukutaito 8-v. (n = 38)	Ymmärtävä lukutaito 8-v. (n = 38)
Tavoitemuotojen kokonaismäärä	,895***	,871***	,225	,121	,019
Eripituisten tavoitemuotojen määrät					
Yksitavuiset	,548***	,510**	,317*	,275	,132
Kaksitavuiset	,738***	,744***	-,008	-,144	-,214
Kolmitavuiset	,838***	,797***	,403*	,365*	,381*
Nelitavuiset	,37**	,428**	,067	,107	,030

Sananmuotojen pituuden muutosten yhteys morfologiseen ja syntaktiseen kehitykseen ei ollut kovin selkeä, koska vain muuntuneiden kolmi- ja nelitavujen määrät korreloivat tilastollisesti melkein merkitsevästi lasten morfologisen ja syntaktisen kehityksen kanssa (ks. taulukko 14).

TAULUKKO 14 Pituudeltaan muuntuneiden sananmuotojen määrän yhteys morfologiseen ja syntaktiseen kehitykseen sekä lukutaitoon

	2;0-vuotiaan morfologinen kehitys	2;0-vuotiaan syntaktinen kehitys	Tekninen lukutaito 7-v.	Tekninen lukutaito 8-v.	Ymmärtävä lukutaito 8-v.
Muuntuneiden sanojen kokonaismäärä (n = 39 ¹)	-,284	-,281	-,028	,104	,169
Muuntuneet yksitavut (n = 38 ¹)	-,177	-,144	-,481**	-,197	-,292
Muuntuneet kaksitavut (n = 39 ¹)	-,199	-,201	,082	,133	,202
Muuntuneet kolmitavut (n = 30 ¹)	-,290	-,406*	,163	,114	,079
Muuntuneet nelitavut (n = 25 ¹)	-,456*	-,490*	-,394	-,057	-,150

¹8-vuotiaan lukutaidon ja muuntuneiden sanojen välisissä analyyseissä lapsimäärä on yhtä pienempi

On mahdollista, että pitkien sanojen lyhentyminen karsii pois suffikseja, mikä näkyy MLU-arvon ja osin myös IPSyn-arvon pienenemisenä. IPSynin kokonaistuloshan koostuu nomini-, verbi- ja lauserakenteiden osaamisesta. Toisaalta tässä aineistossa pituudeltaan lyhentyneet sanat olivat useimmiten perusmuotoisia sanoja, joten sanan lyhentymisen vaikutus MLU-arvon pienenemiseen ei välttämättä ole kovin suuri. Koko lapsiryhmän tuottamissa kolmitavuisissa muuntuneissa muodoissa oli enemmän perusmuotoisia (26/39) sanoja kuin taivutettuja muotoja (13/39), ja nelitavuiset muuntuneet muodot olivat lähes kaikki perusmuotoisia sanoja (21/23).

Mielenkiintoista on, että muuntuneiden kolmi- ja nelitavujen ja IPSynin välinen korrelaatio säilyi myös silloin, kun muuntuneiden määrää verrattiin pelkkään lauserakenteiden osaamiseen (ks. liite 8). Tämä voi heijastaa sitä, että taivutus ja erilaisten syntaktisten rakenteiden tuottaminen kehittyvät yhtä aikaa. Taivutusta tarvitaan siis rakenteiden tuottamiseen. Lukutaidon osalta vain yksitavuisien sananmuotojen pituuden muutokset korreloivat merkitsevästi 7-vuotiaan tekniseen lukutaitoon. Kyseessä lienee pienen aineiston vuoksi syntynyt merkitsevyys, sillä yksitavujen muutoksia ($f = 3$) oli vain kahden lapsen puheessa.

Taivutus ei siis lisännyt kolmi- ja nelitavuisien tavoitemuotojen pituuden muuntumista. Tosin yksilöittäin tarkasteltuna taivutuksella saattaa olla jonkinlainen vaikutus sananmuotojen toteutumiseen, sillä muuntuneet ja taivutetut kolmi- ja nelitavuiset sananmuodot olivat useimmiten sellaisia taivutusmuotoja (kolmitavut 9/13; nelitavut 2/2), jotka eivät olleet vielä lyhentymän tuottaneen lapsen puheessa produktiivisia³⁸. Kuten taivutuksella, myöskään ilmauksen pituudella ei ollut vaikutusta kolmi- ja nelitavuisien tavoitemuotojen pituuden muutoksiin. Muuntuneista kolmi- ja nelitavuista suurin osa (27/39; 22/23) oli yksisanaisissa ilmauksissa.

³⁸ Produktiivisuudella tarkoitan MLU:n laskennassa määriteltyä produktiivisuutta.

9 FONOTAKSILTAAN ERILAISTEN SANANMUOTOJEN TAVOITTELU JA TUOTTAMINEN

9.1 Yksikonsonanttisten ja -vokaalisten tavoitemuotojen variaatio

Fonotaksiltaan erilaisten sananmuotojen tavoittelun variaatio oli suurta. Vähimmillään lasten tavoittelemista sananmuodoista yksikonsonanttisia ja -vokaalisia oli 35 % (kh. 3,9 %), kun taas enimmillään määrä oli 69 % (kh. 3,5 %) (ks. taulukko 15). Molemmissa ryhmissä oli lähes samanlainen ryhmän sisäinen variaatio.

TAULUKKO 15 Ääriviidennesten ja koko ryhmän tavoitemuotojen jakautuminen yksikonsonanttisiin ja -vokaalisiin, vokaaleja sisältäviin ja fonotaksiltaan kompleksisempiin sananmuotoihin

Tavoitemuodon fonotaksi	Edistynein ääriviidennes (n = 8)		Heikoin ääriviidennes (n = 8)		Kaikki lapset (n = 39)	
	%	f	%	f	%	f
Yksikonsonanttiset ja -vokaaliset muodot ¹	35	378	69	419	52	2 022
Vokaaleja sisältävät muodot ²	4	49	6	41	7	257
Kompleksisemmat muodot ³	61	637	25	145	41	1756
Yhteensä	100	1 064	100	605	100	4 035

¹ Sananmuodot, jotka olivat sekä yksikonsonanttisia että -vokaalisia ($K_1V_1K_1V_1$), yksikonsonanttisia (K_1VK_1V) ja yksivokaalisia (KV_1KV_1)

² Erilaisia vokaaleita sisältävät sanat

³ Sananmuodot, joissa oli sekä erilaisia vokaaleita että erilaisia konsonantteja ($K_1V_1K_2V_2$)

Fonotaksiltaan erilaisia sananmuotoja tavoitelleet ääriviidennekset erosivat toisistaan tavoiteltujen sananmuotojen määrässä. Vähiten yksikonsonanttisia ja -vokaalisia muotoja tavoitelleen ääriviidenneksen lapset tavoittelivat 1 064:ää sanaa, kun taas eniten yksikonsonanttisia ja -vokaalisia muotoja tavoitelleen ääriviidenneksen keskimääräinen sanamäärä oli 605. Tämä ero näkyi myös las-

ten sanaston koossa. Vähiten yksikonsonanttisia ja -vokaalisia muotoja tavoitelleen ääriviidenneksen keskimääräinen sanasto oli 297 (kh. 130) ja eniten yksikonsonanttisia ja -vokaalisia muotoja tavoitelleen ääriviidenneksen 80 sanaa (kh. 71). Koko ryhmän keskimääräiseen sanastoon (226) verrattuna vähiten yksikonsonanttisia ja -vokaalisia muotoja tavoitelleen ääriviidenneksen lapsista kuuden sanasto oli keskimääräistä suurempi ja kahden muunkin oli suuri, yli 150 sanaa. Eniten yksikonsonanttisia ja -vokaalisia muotoja tavoitelleen ääriviidenneksen lapsista vain yhdellä (Maria RL / 241 sanaa) oli keskimääräistä suurempi sanasto. Yli sadan sanan pääsi myös Henri (RL), mutta muilla sanasto oli 11:stä 90:een sanaan, joista kolmen sanasto oli alle 50 sanaa. Koko ryhmässä sanaston koon ja tavoiteltujen yksikonsonanttisten ja -vokaalisten muotojen määrän välillä olikin tilastollisesti merkitsevä negatiivinen korrelaatio ($r = -,470$, $p = ,003$).

On huomattava, että myös sanaston koon ja tavoiteltujen muotojen pituuden välillä oli yhteys, eli mitä suurempi lapsen sanasto oli, sitä enemmän lapsi tavoitteli myös kaikenpituisia sananmuotoja (ks. liite 13). Sanaston ja tavoiteltujen muotojen pituuden rajoittuneisuuden ja fonotaksin yksinkertaisuuden yhteyttä tukee myös se, että verrattuna tavoiteltujen sananmuotojen fonotaksin yksinkertaisuuden perusteella määriteltäviä ääriviidenneksiä eripituisten muotojen tavoittelun ääriviidenneksiin kuusi lasta kuului molemmissa heikkoon viidennekseen ja molempiin edistyneisiin viidennekseen kuului kolme samaa lasta. Tässä aineistossa siis pienen sanaston omaavat lapset tavoittelivat vähemmän pitkiä ja fonotaktisesti kompleksisia $K_1V_1K_2V_1$ -sanoja kuin suuremman sanaston omaavat lapset.

9.2 Yksikonsonanttisina ja -vokaalisina tuotettujen sananmuotojen variaatio

9.2.1 Vaikeasti ymmärrettävät yksikonsonanttiset ja -vokaaliset muodot

Lasten tuottamien vaikeasti ymmärrettävien sananmuotojen yksikonsonanttisuuden ja -vokaalisuuden variaatio oli suurta (ks. taulukko 16). Vähiten yksikonsonanttisia ja -vokaalisia vaikeasti ymmärrettäviä muotoja tuottaneen ääriviidenneksen vaikeasti ymmärrettävistä sanoista 32 % (6/19) oli yksikonsonanttisia ja -vokaalisia. Tähän ääriviidennekseen kuului kaksi lasta, joiden puheessa ei ollut vaikeasti ymmärrettäviä yksikonsonanttisia ja -vokaalisia muotoja ollenkaan, ja muilla lapsilla muodot olivat yksittäisiä (ka. 0,74, kh. 0,46). Puolestaan eniten yksikonsonanttisia ja -vokaalisia vaikeasti ymmärrettäviä muotoja tuottaneen ääriviidenneksen tuottamista vaikeasti ymmärrettävistä muodoista 73 % (86/118) muuttui yksikonsonanttiseksi ja -vokaaliseksi. Jokaisella tämän ääriviidenneksen lapsella oli yksikonsonanttisia ja -vokaalisia muotoja, ja jokaisen lapsen puheessa niitä oli keskimäärin 11 (kh 4,1).

Vähiten yksikonsonanttisia ja -vokaalisia muotoja tuottaneen ääriviidenneksen yleisin sananmuotojen fonotaksin rakennetyyppi oli fonotaksiltaan yksikonsonanttisia ja -vokaalisia muotoja kompleksisemmat $K_1V_1K_2V_2$ -sananmuodot (13/19, 68 %) eli muodot, joissa toteutui erilaisia konsonantteja ja vokaaleita. Puolestaan eniten yksikonsonanttisia ja -vokaalisia muotoja tuottaneen ääriviidenneksen yleisin luokka oli sekä yksikonsonanttinen että vokaalinen muoto (38/118, 32 %) eli fonotaksiltaan kaikkein rajoittunein $K_1V_1K_1V_1$ -tyyppi.

TAULUKKO 16 Ääriviidennesten ja koko ryhmän vaikeasti ymmärrettävien yksikonsonanttisten ja -vokaalisten sekä fonotaksiltaan kompleksisempien sananmuotojen määrät ja suhteelliset prosenttiosuudet

Sananmuodon fonotaksi	Edistynein ääriviidennes ¹ (n = 8)		Heikoin ääriviidennes ² (n = 8)		Kaikki lapset (n = 39)	
	%	f	%	f	%	f
Yksikonsonanttiset ja -vokaaliset muodot	5	1	32	38	20	56
Yksikonsonanttiset muodot	16	3	26	30	29	84
Yksivokaaliset muodot	11	2	15	18	15	45
Kompleksisemmat muodot ³	68	13	27	32	36	102
Yhteensä	100	19	100	118	100	287

¹Ääriviidennes, jonka puheessa oli vähiten yksikonsonanttisia ja -vokaalisia vaikeasti ymmärrettäviä sananmuotoja

²Ääriviidennes, jonka puheessa oli eniten yksikonsonanttisia ja -vokaalisia vaikeasti ymmärrettäviä sananmuotoja

³Erilaisia vokaaleita ja erilaisia konsonantteja sisältävät sananmuodot ($K_1V_1K_2V_2$)

Ääriviidennekset erosivat toisistaan tuotettujen sanojen määrässä: edistyneimmän ääriviidenneksen tuottamien sananmuotojen keskiarvo oli 303 (kh. 162) ja heikoimman 159 (kh. 138). Koko ryhmässä sanaston koon ja vaikeasti ymmärrettävien yksikonsonanttisten ja -vokaalisten sananmuotojen välillä oli tilastollisesti merkitsevä negatiivinen korrelaatio ($r = -,459$, $p = ,003$). Tämä viittaisi siihen, että sanaston kasvaessa fonotaksia yksikonsonanttiseksi ja -vokaaliseksi yksinkertaistavat tuottamisrajoitukset heikentyvät. On huomattava, että puheen ymmärrettävyys ja sanaston koko eivät korreloineet koko ryhmän tasolla tilastollisesti merkitsevästi, vaikkakin korrelaatio oli samansuuntainen eli negatiivinen ($r = -,287$, $p = ,076$). Tämä voikin johtua siitä, että vaikeasti ymmärrettäviin ilmauksiin kuului ilmauksia, joissa oli yksikonsonanttisten ja -vokaalisten muotojen lisäksi fonotaktisesti kompleksisempia vaikeasti ymmärrettäviä sananmuotoja. Yksilöittäin tarkasteltuna sanaston ja yksikonsonanttisten ja -vokaalisten vaikeasti ymmärrettävien sananmuotojen tuottamisen välinen yhteys ei ollut aivan niin selkeä, sillä yhteydestä poikkesivat kolmen lapsen tuotokset. Edistyneimmässä ääriviidenneksessä Iirolla (V) oli pieni 27 sanan sanasto. Muilla tämän ääriviidenneksen lapsilla sanaston koko vaihteli 227 sanasta 568 sanaan. Heikoimmassa ääriviidenneksessä poikkeavia olivat Heini (V) ja Sara (R), joiden sanastot olivat 250 ja 446. Muut tämän ääriviidenneksen lapset jäivät alle kahdensanan sanan (25–179).

Koko lapsijoukossa vaikeasti ymmärrettävistä sananmuodoista yli puolet (64 %, 185/287) oli yksikonsonanttisia ja -vokaalisia eli $K_1V_1K_1V_1-$, K_1VK_1V- tai KV_1KV_1 -sanoja, joten sananmuotojen yksikonsonanttisuus ja -vokaalisuus eri muodoissaan näyttää olevan melko keskeinen kaksivuotiaiden vaikeasti ymmärrettävien sananmuotojen piirre (ks. myös luku 7.2). Mahdollisesti juuri fonotaksin yksinkertaisuus vähentää sanojen ymmärrettävyyttä. Yksikonsonanttisia ja -vokaalisia muotoja oli kahta lasta lukuun ottamatta kaikilla lapsilla (37/39), ja keskimäärin heidän jokaisen puheessa oli viisi yksikonsonanttista ja -vokaalista muotoa vaikeasti ymmärrettävää muotoa. – Luvussa 9.2.3 on pohdittu ääriviidennesten ja koko ryhmän vaikeasti ymmärrettävän puheen yksikonsonanttisuuden ja -vokaalisuuden yhteyttä ymmärrettävän puheen yksikonsonanttisuuteen ja -vokaalisuuteen.

Esittelen seuraavassa ensiksi kahden fonotaktisesti kaikkien yksinkertaisimpia muotoja tuottaneiden lasten – Maijan (RL) ja Henrin (RL) – yksikonsonanttisia ja -vokaalisia muotoja. Maija (RL) ja Henri (RL) kuuluivat eniten yksikonsonanttisia ja -vokaalisia vaikeasti ymmärrettäviä muotoja tuottaneeseen ääriviidennekseen, ja he tuottivat omaan ryhmäänsäkin verrattuna huomattavan paljon yksikonsonanttisia ja -vokaalisia muotoja. Lisäksi heidän tuottamistaan muodoista oli hahmotettavissa erilaisia sanarakennetyyppejä, joiden mukaan yksikonsonanttisuus ja -vokaalisuus toteutui, kun taas useimmilla muilla lapsilla ei ollut näin selkeitä rakenteita, vaan sanat olivat harmonisia eri tavoin tai samantyyppisestä rakenteesta oli vain pari esiintymää. Esimerkkinä tällaisesta keskimääräisestä lapsesta käyvät Elinan (R) tuottamat seuraavat vaikeasti ymmärrettävät yksikonsonanttiset ja -vokaaliset muodot: [ka], [isu], [tee,i], [uli], [uute] ja [haala].

Maijan (RL) tuottamista vaikeasti ymmärrettävistä muodoista yhtä lukuun ottamatta (19/20) kaikki muodot olivat yksikonsonanttisia ja -vokaalisia. Hänen tuottamistaan sanoista oli erotettavissa kaksi fonotaksin rakennetyyppeä: klusiiliin /k/ perustuva sanarakenne, jossa /k/:n ja vokaalien pituus sekä vokaalien laatu saattoivat vaihdella, ja klusiiliin /p/ perustuva rakenne, jossa vokaalin laatu vaihteli. Lapsi tuotti seuraavanlaisia näihin tyyppeihin sopivia muotoja: [kaa], [/koo], [kak], [kaakka]³, [kaakka`], [kääkkä], [kaka], [käkä], [kako] ja [kuko⁴]; [p6op6o], [p6upu], [pu~pu]. Rakenteessa siis varioi tavumäärä ja tavujen pituus, mutta fonotaktisesti muodot noudattivat useimmiten täydellistä konsonantti- ja vokaaliharmoniaa.

Maija (RL) käytti harmonisia vaikeasti ymmärrettäviä sananmuotoja osittain erilaisissa merkitystehtävissä, mikä viittaa siihen, että edellä esitetyt muodot ovat lapsen leksikossa merkitykseltään erilaisia. Toisaalta osa muodoista saattoi olla saman sanan variaatioita, joissa vokaalin tai konsonantin pituus ei ole vielä vakiintunut. Esimerkeissä 13, 14 ja 15 on esitetty $kA(A)(k)kA$ -sanoja sekä [kako]- ja [kuko⁴]-sanat erilaisine esiintymiskonteksteineen. Esimerkeissä 13 ja 14 $kA(A)(k)kA$ -sanat lienevät erimerkityksisiä, koska ne esiintyvät erilaisissa konteksteissa. Kyseessä voi olla niin sanotun protosanan (Menn 1978) kaltainen sana, joka on fonologisesti suhteellisen konsistentti, mutta semanttisesti vielä epäitsestävä. Kontekstin perusteella $kA(A)(k)kA$ -toistot ja [kako]/[kuko⁴]-variaatiot voivat tarkoittaa jotain katsomiseen (/kato/ → [kako]) tai huomion kiinnittämi-

seen liittyvää yleissanaa, vaikkakaan lapsi ei tuottanut *katso*-sanaksi tulkittavaa sananmuotoa koko leikkutilanteen aikana eikä sana kuulunut vanhempien raportin perusteella lapsen sanastoon.

(13)

*CHI: **kuko4** .
 %act: turns to take the ambulance out of the toy basket
 with her both hand
 %flo: xx .
 *MOT: oho .
 *CHI: &ka [=! quietly] # **kaakka** .
 %act: lifts the ambulance up from the toy basket
 %flo: xx .
 *MOT: ai että .
 *CHI: **kaakka** .
 %act: puts the ambulance on the floor but looks at the other toys
 in the basket
 %flo: xx .
 *MOT: mikäs /tämä on ?
 *CHI: auto .
 %act: turns her gaze to the ambulance on the floor
 %flo: auto .
 *MOT: auto .
 *MOT: taitaa ollav vielä kuule ampulanssi semmonen auto missä #
 kulje kuljetetaan tommosia # sairastuneita ihmisiä .
 *CHI: **kaakka`** .
 %act: <bef> turns the ambulance up side down and
 moves her hands to takes a hold of the tyre of
 the ambulance and <aft> looks at MOT
 %flo: xx .
 *MOT: sairaalaan niij jos on tulluj joku kipee tai # sairaskohtaus niin
 sitte tällä tämmösellä autolla viijjään sinnes sairaalaa # lääkäri
 hoitaa sitte .

(14)

*MOT: keittäisit+sä äitillen nyt vähän kahvia ku #
 äitin tekis mieli vähän kahvia ?
 *CHI: **kaakka** [=! quietly] .
 %act: looks at the cup in which she has stired the spoon
 %flo: xx .
 *MOT: keittäisit sä mullev vähän kahvia ### ?

(15)

*CHI: <yy> [<] .
 %sit: <bef> MOT opens the rear door and CHI takes a hold of the
 rear door and presses it down
 <aft> peeks at the inside of the ambulance
 *MOT: mitä sielt löyty ?
 *CHI: **kaka** # .
 %act: puts her hand into the ambulance
 %flo: xx .
 *CHI: **kako** # .
 %act: tries to draw the teddy bear out from the ambulance
 %flo: xx .
 *CHI: /**kak** .
 %act: tries to draw the teddy bear out from the ambulance
 %flo: xx .

*MOT: näytäppäs .
 CHI: yh [=! sighs] # anne [] .
 %act: <bef> holds her hand in the ambulance and
 glances at MOT and keeps trying to draw the
 teddy bear out from the ambulance
 %flo: nalle .

Sananmuotojen fonotaktinen yksinkertaisuus, pyrkimys yksikonsonanttisuuteen ja jopa sekä yksikonsonanttisuuteen että -vokaalisuuteen, ilmeni myös Maijan (RL) tuottamissa ymmärrettävissä sanoissa. Hänen tuotti ymmärrettävistä sananmuodoista 28 %³⁹ (24/86) yksikonsonanttisina ja -vokaalisina. Lisäksi osa sanoista noudatti selvästi edellä esitettyjä rakennetyyppejä. Maijan (RL) /p/-foneemiin perustuvan fonotaksin rakennetyypin mukaiseksi muuntuivat seuraavat ymmärrettävät sanat: [puppu]2 'kuppi' ja [pooppa]2 'pois', [oppo] 'ambulanssi'. Puolestaan muoto [aakka] 'harja' oli /k/-foneemiin perustuvan rakennetyypin kaltainen.

Toinen tässä aineistossa fonotaktisesti kaikkien yksinkertaisimpia muotoja tuottanut lapsi, Henri (RL), tuotti 16/19 yksikonsonanttista ja -vokaalista vaikeasti ymmärrettävää sananmuotoa. Hänelle tyypillinen sanarakenne oli monikäyttöinen *titti*-rakenne, josta hän tuotti vokaalin pituuden ja tavumäärän vaihtelun avulla erilaisia muotoja: [titti]8, [tit/ti], [tiitti], [tittii],[tit] [tiititi], [tittiiti]. Myös muissa tämän lapsen tuottamissa harmonisissa vaikeasti ymmärrettävissä rakenteissa ja fonotaksiltaan kompleksimmissa sananmuodoissa /t/ oli dominoiva konsonantti, sillä edellisen muotojen lisäksi lapsi tuotti seuraavat vaikeasti ymmärrettävät muodot: [teu], [y4tti], [tentu], [tintu`] ja [heittä].

Esimerkeissä 16, 17 ja 18 on muutamia *titti*-sanoja, joita Henri käytti hyvin erilaisissa tilanteissa, joten sanalla lienee eri merkitys. Mahdollisia merkityksiä *titti*-sanoille saattavat olla 'piikki' tai 'mittari' esimerkissä 17 ja 'tutti' tai 'tuttipullo' esimerkissä 18. Esimerkeissä 17 ja 18 on huomionarvoista myös lapsen eleiden käyttö: mahdollisesti lapsi yrittää selventää tuottamiensa sananmuotojen merkityksiä eleiden avulla.

(16)

*CHI: se se /auto ## .
 %act: puts it into the ambulance
 %flo: se se auto .
 *CHI: **titti** # (tit)ti .
 %act: takes a small car from the floor and puts it into the ambulance
 %flo: xx xx .
 *CHI: auto auto .
 %act: glances at the small car in the ambulance and then takes it out
 from there .
 %flo: auto auto .

(17)

*CHI: tintu` ### .
 %act: looks at MOT who fiddles with a thermometer and then takes the
 thermometer and touches different parts of the ambulance
 %flo: xx xx .
 *CHI: <titi [?] tiitti> [=! whispering] titti.

³⁹ Koko lapsiryhmän keskiarvo oli 11 % (kh. 10,5 %)

- %act: vaccinates the teddy bear lying in the ambulance and during the word tries to put the thermometer in it's place
 *CHI: **titti #** .
 %act: takes the thermometer from the ambulance and turns to MOT and shows thermometer to MOT
 *MOT: joo se on semmonem mittari oNko ?
 *CHI: **titti** .
 %act: <bef> holds the thermometer in his other hand and takes the syringe from the ambulance and shows the syringe to MOT at the same time glancing at her and <aft> starts to fiddles with the thermometer and the ambulance
- (18)
- *CHI: **tit/ti** .
 %act: takes a feeding bottle from the toy basket and shows it to MOT
 *CHI: **titti** .
 %act: shows the feeding bottle to MOT and turns towards her
 *MOT: nii se on tov vauvan tuttipullo .
 *MOT: annat sä siller ruokaa vauvalle ?
 *CHI: hy ## .
 %act: goes to a doll who is lying on the bed and starts to feed the doll from the feeding bottle
 *MOT: noin .
 *CHI: **titti ##** .
 %act: feeds the doll
 *MOT: tu`ttipullosta syö ruokaa ## .

Vaikeasti ymmärrettävien *titti*-muotojen lisäksi lapsi käytti *titti*-sanaa sellaisessa kontekstissa, jossa se oli tulkittavissa *tissi*-sanaksi. Voimakas yksikonsonanttisuus ja -vokaalisuus aiheutti siis lapsen puheessa homonymiaa, joka vaikeutti lapsen puheen ymmärtämistä. Edellisistä esimerkeistä on huomattava myös äidin tulkinat: hän tulkitsee jokaisen *titti*-sanankontekstiin sopivalla tavalla ikään kuin lapsi käyttäisi aikuiskielen fonotaktisesti erilaisia sanoja.

Kuten Maijan (RL), myös Henrin (RL) tuottamista ymmärrettävistä muodoista suuri osa oli yksikonsonanttisia ja -vokaalisia. Henrin (RL) tuotti ymmärrettävistä sanoista 17 %⁴⁰ (16/92) yksikonsonanttisina ja -vokaalisina. Tällaisia muotoja olivat muun muassa [iini], [ini] 'pieni', [t9et9a] 'setä', [teetto] 'peitto' [eelä5] 'vielä' ja [kukku]2, [kuk/ku], [kukkukkuu] 'nukkuu'. Ymmärrettävissä yksikonsonanttisissa ja -vokaalisissa muodoissa ei ollut havaittavissa pyrkimystä vaikeasti ymmärrettäville sanoille tyypilliseen *titti*-rakenteeseen.

Maijan (RL) ja Henrin (RL) vaikeasti ymmärrettävien yksikonsonanttisten ja -vokaalisten muotojen perusteella vaikuttaa siltä, että fonotaktisesti kaikkein yksinkertaisimmissa muodoissa konsonanttien ääntämistapa on useimmiten vielä rajoittunut (klusiili), mutta ääntämispaikka voi jo vaihdella ja erilaisten vokaalien yhdistäminen näyttää myös mahdolliselta. Rajoitusnäkökulmasta Maijan (RL) ja Henrin (RL) tuottamia vaikeasti ymmärrettäviä sanamuotoja voidaan kuvata siten, että useissa sanoissa vielä vaikuttaa fonotaksin tasoinen tuottamisrajoitus, joka ei salli konsonanteille kahta eri ääntämistapaa. Tavun pituutta yksinkertaistavat rajoitukset eivät tulleet Maijan ja Henrin tuottamissa muodoissa kovin voimakkaasti esille, koska useissa vaikeasti ymmärrettävissä sanoissa toteutui pitkä tavu, joka oli tosin useimmiten sanan painollinen ensita-

⁴⁰ Koko lapsiryhmän keskiarvo oli 11 % (kh. 10,5 %)

vu. On huomionarvoista, että sekä Maijan että Henrin ainoat pitkät sanat olivat vaikeasti ymmärrettäviä. Tämä viittaa siihen, että pitkien sanojen tuottaminen voi alkaa fonotaktisesti yksinkertaistuneiden sanojen avulla.

9.2.2 Ymmärrettävät yksikonsonanttiseksi ja -vokaalisiksi muuntuneet muodot

Lasten tuottamien ymmärrettävien yksikonsonanttiseksi ja -vokaalisiksi muuntuneiden sananmuotojen variaatio oli suuri. Vähiten yksikonsonanttisia ja -vokaalisia ymmärrettäviä muotoja tuottaneen ääriviidenneksen puheessa yksikonsonanttiseksi ja -vokaalisiksi muuntuneita muotoja oli 3 % (kh. 1,4 %), kun taas eniten yksikonsonanttisia ja -vokaalisia muotoja tuottaneen viidenneksen ymmärrettävistä sanoista muuntui yksikonsonanttiseksi ja -vokaalisiksi yli neljännes eli 26 % (kh. 15 %) (ks. taulukko 17). Ääriviidennesten harmonialuokkien jakaumat olivat samanlaisia. Yleisintä oli yksikonsonanttisuus ja harvinaisinta yksivokaalisuus.

TAULUKKO 17 Ääriviidennesten ja koko ryhmän yksikonsonanttiseksi ja -vokaalisiksi muuntuneiden ymmärrettävien sananmuotojen määrät ja niiden osuus kaikista tuotetuista ymmärrettävistä sananmuodoista

035)	Edistynein ääriviidennes ¹ (n = 8, f = 1 077)		Heikoin ääriviidennes ² (n = 8, f = 566)		Kaikki lapset (n = 39, f = 4	
	%	f	%	f	%	f
Yksikonsonanttiset ja -vokaaliset muodot	1,4	15	9,4	53	3,8	156
Yksikonsonanttiset muodot	1,8	19	14,3	81	6,2	251
Yksivokaaliset muodot	0,3	3	2,7	15	0,9	37
Yhteensä	3,4	37	26,3	149	11,0	444

¹Ääriviidennes, jonka puheessa oli vähiten yksikonsonanttiseksi ja -vokaalisiksi muuntuneita ymmärrettäviä sananmuotoja. Ääriviidenneksestä jätettiin pois kaksi lasta, joiden tavoittelemisissa muodoissa oli hyvin vähän (alle 20 %) kompleksisia (K₁V₁K₂V₂)-sanoja.

²Ääriviidennes, jonka puheessa oli eniten yksikonsonanttiseksi ja -vokaalisiksi muuntuneita ymmärrettäviä sananmuotoja. Ääriviidenneksestä jätettiin pois yksi lapsi, jonka tavoittelemisissa muodoissa oli hyvin vähän (alle 20 %) kompleksisia (K₁V₁K₂V₂)-sanoja.

Molempien ääriviidennesten lapsista jokaisella lapsella oli yksikonsonanttiseksi ja -vokaalisiksi muuntuneita sananmuotoja. Kuitenkin vähiten yksikonsonanttisia ja -vokaalisia muotoja tuottaneen ääriviidenneksen harmonisia muotoja voidaan pitää lähinnä yksittäistapauksina, kun taas toisen ääriviidenneksen lapsilla yksivokaalisuus ja -konsonanttisuus oli vielä melko tyypillinen sananmuotojen piirre.

Vähiten yksikonsonanttisia ja -vokaalisia muotoja tuottanut ääriviidennes oli suhteellisen yhtenäinen: yksikonsonanttisten ja -vokaalisten muotojen suhteellinen osuus lapsen tuottamista sanoista vaihteli 1 %:sta 5 %:iin. Sen sijaan eniten yksikonsonanttisia ja -vokaalisia muotoja tuottaneessa ääriviidenneksessä oli enemmän hajontaa. Tämän viidenneksen ääripään muodostivat kaksi lasta, joiden tuottamista ymmärrettävistä sanoista noin puolet muuntui yksikonsonantti-

siksi ja -vokaalisiksi (Ulpu (V): 18/35, Janne (V): 47/93), kun taas viidenneksen loppuilla kuudella lapsella ymmärrettävistä sananmuodoista harmonisiksi muuntui 16–28 %. Ääriviidennesten tuottamissa sananmuotomäärissä oli eroa siten, että edistynyt ääriviidennes tuotti huomattavasti enemmän sananmuotoja kuin heikompi ääriviidennes. Tämä näkyi myös sanaston koossa. Edistyneimmän ääriviidenneksen keskimääräinen sanasto oli 303 sanaa (kh. 92) ja heikoimman 146 (kh. 123). Kuitenkaan koko ryhmässä sanaston koon ja ymmärrettävien yksikonsonanttisiksi ja -vokaalisiksi muuntuneiden sananmuotojen määrän välillä ei ollut tilastollisesti merkitsevää korrelaatiota (liite 13).

Koska ymmärrettävien yksikonsonanttisiksi ja -vokaalisiksi muuntuneiden muotojen määrä varioidi paljon, keskimääräisen kehityksen hahmottaminen on vaikeaa. Ymmärrettävistä sananmuodoista muuntui yksikonsonanttisiksi ja -vokaalisiksi 11 % (kh. 10,5 %), ja näitä harmonisia muotoja oli kaikkien lasten puheessa. Yhden lapsen puheessa oli keskimäärin 11 harmoniseksi muuntunutta ymmärrettävää sananmuotoa. Jonkinasteinen muotojen yksikonsonanttisuus ja -vokaalisuus näyttää siis kuuluvan kaksivuotiaiden puheeseen. Harmonian määrän vertailuja tehtäessä on kuitenkin huomattava, että tässä analyysissä käsiteltiin vain täydellistä harmoniaa ja tämän aineiston yksikonsonanttisten ja -vokaalisten muotojen luokitusperiaatteista johtuen yksikonsonanttisten ja -vokaalisten ymmärrettävien sananmuotojen määrät sisälsivät sekä kompleksisen sananmuodon ($K_1V_1K_2V_2$) muutokset että yksikonsonanttisuus ja -vokaalisuusluokkien sisällä tapahtuneet muutokset (esimerkiksi yksikonsonanttinen tavoitemuoto [vauva] on muuttunut yksikonsonanttiseksi ja -vokaaliseksi [vaava]).

9.2.3 Vaikeasti ymmärrettävien ja ymmärrettävien yksikonsonanttisten ja -vokaalisten muotojen väliset yhteydet

Koko lapsiryhmän tuottamien vaikeasti ymmärrettävien ja ymmärrettävien yksikonsonanttisten ja -vokaalisten muotojen määrän välillä oli merkitsevä positiivinen korrelaatio ($r = ,479$, $p = ,002$). Tämä näkyi myös ääriviidennesten tasolla: Vähiten yksikonsonanttisia ja -vokaalisia vaikeasti ymmärrettäviä muotoja tuottaneen ääriviidenneksen lapsista kolme lasta kuului myös ymmärrettävien muotojen osalta ääriviidennekseen, jolla oli vähiten yksikonsonanttisia ja -vokaalisia muotoja. Puolestaan eniten yksikonsonanttisia ja -vokaalisia vaikeasti ymmärrettäviä muotoja tuottaneen ääriviidenneksen lapsista neljä lasta kuului myös ymmärrettävien muotojen osalta ääriviidennekseen, jolla oli eniten yksikonsonanttisia ja -vokaalisia muotoja. Lisäksi ymmärrettävistä yksikonsonanttista ja -vokaalisista muodoista saadut tulokset ovat harmonialuokkien yleisyyden suhteen osin yhteneväisiä vaikeasti ymmärrettävien yksikonsonanttisten ja -vokaalisten muotojen tulosten kanssa (ks. taulukko 18).

Harmonialuokkien yhteneväisyys ilmeni ensiksi yksivokaalisten muotojen harvinaisuudessa. Lukuun ottamatta vähiten yksikonsonanttisia ja -vokaalisia vaikeasti ymmärrettäviä muotoja tuottaneen ääriviidenneksen tulosta kaikissa muissa ääriviidenneksissä ja koko ryhmässä yksivokaaliset muodot olivat kaikkein harvinaisimpia. Yksivokaalisuus näyttää siis väistyvän ensimmäisenä. Yksivokaalisten muotojen harvinaisuus tukee aiempien tutkimusten tuloksia (esim.

Iivonen 1993, 1996a, Savinainen-Makkonen 1996, 1998), joiden mukaan vokaali-harmonia väistyy ennen konsonanttiharmoniaa. Toiseksi koko ryhmässä (n = 39) harmonialuokkien yleisyysjärjestys on sekä ymmärrettävissä että vaikeasti ymmärrettävissä muodoissa sama: 1. yksikonsonanttisuus (K_1VK_1V), 2. yksikonsonanttisuus ja -vokaalisuus ($K_1V_1K_1V_1$) ja 3. yksivokaalisuus (KV_1KV_1). Myös ymmärrettäviä yksivokaalisia ja -konsonanttisia muotoja tuottaneiden ääriviidennesten järjestys oli sama. Tämä osoittaa parhaiten kaksivuotiaiden tuottamien sananmuotojen keskimääräistä fonotaksin rajoittuneisuutta: muodot voivat rajoittua vielä yksikonsonanttiseksi, mutta eivät enää niin yleisesti sekä yksikonsonanttiseksi että -vokaaliseksi tai yksivokaaliseksi.

TAULUKKO 18 Ääriviidennesten ja koko ryhmän vaikeasti ymmärrettävien ja ymmärrettävien yksikonsonanttisten ja -vokaalisten muotojen harmonialuokkien yleisyysjärjestykset

Ryhmä	Vaikeasti ymmärrettävät muodot	Ymmärrettävät muodot
Eniten yksikonsonanttisia ja -vokaalisia muotoja tuottanut ääriviidennes (n = 8)	1. $K_1V_1K_1V_1$ ¹ 2. K_1VK_1V ² 3. KV_1KV_1 ³	1. K_1VK_1V 2. $K_1V_1K_1V_1$ 3. KV_1KV_1
Vähiten yksikonsonanttisia ja -vokaalisia muotoja tuottanut ääriviidennes (n = 8)	1. K_1VK_1V 2. KV_1KV_1 3. $K_1V_1K_1V_1$	1. K_1VK_1V 2. $K_1V_1K_1V_1$ 3. KV_1KV_1
Koko ryhmä (n = 39)	1. K_1VK_1V 2. $K_1V_1K_1V_1$ 3. KV_1KV_1	1. K_1VK_1V 2. $K_1V_1K_1V_1$ 3. KV_1KV_1

¹ $K_1V_1K_1V_1$ = Yksikonsonanttiset ja -vokaaliset sananmuodot

² K_1VK_1V = Yksikonsonanttiset sananmuodot

³ KV_1KV_1 = Yksivokaaliset sananmuodot

Rajoitusnäkökulmasta edellä esitetty yhtäläisyys voidaan kuvata siten, että yksivokaalisuutta vaativat rajoitukset heikkenevät (ts. siirtyvät rajoitushierarkiasa alemmas, rikottaviksi) ennen konsonanttien yksikonsonanttisuusrajoituksia. Tosin yksivokaalisuutta vaativat rajoitukset ovat kuitenkin rajoitushierarkiassa korkealla silloin kun lapsi tuottaa yksikonsonanttisia ja -vokaalisia muotoja. Olisikin selvitetävä, siirtyvätkö jotkin tietyt yksivokaalisuutta vaativat rajoitukset rikottaviksi muita aiemmin, eli lapsi pystyy tuottamaan vain tietynlaisia KV_1KV_2 -muotoja. Tällöin loput vokaaleita koskevat yhdistelmärajoitukset jäävät vielä vaikuttamaan lapsen kielioppiin, jolloin syntyy täysin harmonisia muotoja, ($K_1V_1K_1V_1$)-muotoja. On myös mahdollista, että yksikonsonanttisten ja -vokaalisten muotojen ($K_1V_1K_1V_1$) kuvaukseen tarvitaan rajoitus, joka vaatii sanan reduplikaatiota eli tavun toistamista, eikä rajoitus vaikuta tällöin yksittäisten segmenttien tasolla. Joka tapauksessa fonotaksiltaan edistyneimpien kaksivuotiaiden kieleen eivät yleensä enää vaikuta minkäänlaiset yksikonsonanttisuus ja -vokaalisuutta vaativat rajoitukset. Tosin vaikka yleisesti edistyneimpien lasten tuottamat muodot eivät rajoitu yksikonsonanttiseksi ja -vokaaliseksi,

niin yksittäiset sananmuodot voivat vielä rajoittua. Keskimääräisten lasten kieleen vaikuttavat yksikonsonanttisuutta vaativat rajoitukset, ja kaikkein hitaimmin edistyvien lasten kieleen sekä yksikonsonanttisuutta että -vokaalisuutta vaativat rajoitukset.

9.2.4 Sananmuotojen muuntuminen yksikonsonanttiseksi ja -vokaaliseksi

Tavoitemuodot muuntuivat yksikonsonanttiseksi ja -vokaaliseksi tavun tai segmentin omissio, segmenttien assimilaation, substituution ja vokaaliutumisen avulla. $K_1V_1K_1V_1$ - ja K_1VK_1V -sanoissa yleisimmät fonologiset prosessit olivat segmentin omissio ja segmentin assimilaatio. KV_1KV_1 -sanoissa yleisimmät prosessit olivat tavun omissio ja segmentin assimilaatio. (Ks. taulukko 19.)

TAULUKKO 19 Yksikonsonanttiseksi ja -vokaaliseksi muuntuneissa ymmärrettävissä muodoissa esiintyneet fonologiset prosessit

Muuntuneen muodon fonotaksi	Fonologisten prosessien määrä sanoissa ¹	
$K_1V_1K_1V_1$	Tavun omissio	21
	Segmentin omissio	69
	Segmentin assimilaatio	89
	Segmentin substituutio	10
	Konsonantin vokaaliutuminen	7
	Yhteensä	196
K_1VK_1V	Tavun omissio	8
	Segmentin omissio	164
	Segmentin assimilaatio	99
	Segmentin substituutio	16
	Konsonantin vokaaliutuminen	6
	Yhteensä	294
KV_1KV_1	Tavun omissio	20
	Segmentin omissio	8
	Segmentin assimilaatio	11
	Segmentin substituutio	2
	Konsonantin vokaaliutuminen	-
	Yhteensä	41

¹Lukumäärään vaikuttaa se, että toisissa sanoissa esiintyi kaksi tai useampia fonologisia prosesseja. Kaikkiaan $K_1V_1K_1V_1$ -muotoja oli 156, K_1VK_1V 251 ja KV_1KV_1 37.

Prosesseista piirretason prosesseina voidaan pitää assimilaatiota, substituutiota ja vokaaliutumista, kun tavun ja segmentin omissio ovat ylemmän tason prosesseja. Tällöin piirre- ja segmentti- tai tavutasojen prosessien määrät ovat seuraavat: $K_1V_1K_1V_1$ -sanat segmentti- tai tavutasojen prosesseja 90 ja piirretason prosesseja 106, K_1VK_1V -sanat 174 ja 121 sekä KV_1KV_1 -sanat 28 ja 13. K_1VK_1V - ja KV_1KV_1 -sanoissa oli segmenttitason prosesseja enemmän kuin piirretason prosesseja. Tältä osin tulos ei tue Bernhardtin ja Stembergerin (1998, 143) minimaalista periaatetta, jonka mukaan rajoituksia noudatettaessa pyrittäisiin fonologisen hierarkian kaikkein alimman tason eli piirretason muutoksiin.

Segmenttien omissioista suurin osa (215/241) oli konsonanttien omissioita. Konsonanttien omissiot jakautuivat sana-aseman mukaan seuraavasti: sananalkuisen konsonantin omissio esiintyi 155 sanassa, sanansisäisen konsonantin omissio 50:ssä ja sananloppuisen konsonantin omissio 10:ssä. Tämä vahvistaa aiempia tutkimustuloksia siitä, että sananalkuisen konsonantin kato on suomalaislapsille tyypillinen prosessi (Savinainen-Makkonen 2000b). Käsittelen sananalkuista omissiota tarkemmin kaksi ääntämispaikaltaan erilaista konsonanttia sisältävien sananmuotojen tuottamisen yhteydessä luvussa 9.3.

9.3 Kaksi ääntämispaikaltaan erilaista konsonanttia sisältävien tavoitemuotojen tuottaminen

Lapsille kaikkein vaikeimpia kaksi ääntämispaikaltaan erilaista konsonanttia sisältävistä tavoitemuodoista⁴¹ olivat dentaalin ja velaarin sisältämät sanat, sillä niistä 39 % muuntui ääntämispaikaltaan yksipaikkaiseksi (ks. taulukko 20). Tällaisia muutoksia oli sanoja tavoitelleiden 32 lapsen puheesta 21 lapsen puheessa. Useiden lasten tavoittelemia, dentaalin ja velaarin sisältämiä sananmuotoja olivat esimerkiksi muodot *nukkuu*, *nukke*, *sänky*, *itkee* ja *rikki*. Melko vaikeita olivat myös dentaalin ja labiaalisen sisältämät tavoitemuodot, sillä niistä yli neljäsosa tuotettiin ääntämispaikaltaan yksipaikkaisena. Tällaisia sananmuotoja tavoitelleista 30 lapsesta muutoksia oli 19 lapsen puheessa. Useiden lasten tavoittelemia dentaalin ja labiaalisen sisältämiä muotoja olivat esimerkiksi muodot *lop-pu(u)*, *tämä*, *tippu(u)* ja *tuonne*.

Helpoimpia kaksi eri ääntämispaikkaista konsonanttia sisältävistä tavoitemuodoista olivat muodot, joissa oli labiaali ja dentaali. Labiaalisen ja dentaalin sisältämistä sananmuodoista ääntämispaikaltaan yksipaikkaisena tuotettiin 10 %. Näitä sananmuotoja tavoitelleista 38 lapsesta muutoksia oli 30 lapsen puheessa. Useimmat lapset tuottivat siis suurimman osan labiaalisen ja dentaalin sisältämistä sanoista aikuismallin mukaisesti, mutta muutoksia oli kuitenkin yksittäisissä sanoissa. Useiden lasten tavoittelemia, labiaalisen ja dentaalin sisältäviä sananmuotoja olivat esimerkiksi muodot *pallo*, *pullo*, *pois*, *minä*, *minulle*, *maitoo*, *vettä* sekä *menä-* ja *panna-*verbit eri muodoissaan. Lähes yhtä helpoilta vaikuttivat labiaalisen ja velaarin (13 %) sisältävät sananmuodot, joskin tällaisten muotojen kokonaismäärä ($f = 38$) oli tässä aineistossa pieni. Näitä sananmuotoja tavoitelleista 17 lapsesta muutoksia oli 6 lapsen puheessa. Usein tavoiteltuja labiaalisen ja velaarin sisältäviä sananmuotoja olivat esimerkiksi *piikki*, *muki* ja *mikä*.

On huomattava, että aineistona oli spontaani puhe, jolloin joitakin ääntämispaikkakombinaatioita esiintyi hyvin usein ja joitakin kielessä mahdollisia kombinaatioita ei esiintynyt ollenkaan. Esimerkiksi dentaalin ja velaarin sisältämissä tavoitemuodoissa dentaalit /n/, /t/, /l/, /r/, /s/ esiintyivät useimmiten velaarin /k/ kanssa. Dentaaleja ja velaareita /j/ ja /ŋ/ sisältävät sananmuodot

⁴¹ Tutkimuksessa ei tarkasteltu foneemien /ʔ/ ja /h/ sekä jonkin muun ääntämispaikaltaan erilaisen konsonantin sisältäviä sananmuotoja.

olivat yksittäistapauksia (15 /161, esim. [tiijä], [tyttöjä], [sänky]). Samoin labiaalinen ja velaarinen sisältämässä sananmuodoissa esiintyivät useimmiten labiaalit /p/ ja /m/ velaarinen /k/ kanssa. Näistä sananmuodoista puuttuivat esimerkiksi /p/:n ja /j/:n sisältävät sananmuodot (esim. *paja*) ja /m/:n ja /j/:n sisältävät sananmuodot (esim. *maja*).

TAULUKKO 20 Kaksi ääntämispaikaltaan erilaista konsonanttia sisältävien tavoitemuotojen toteutuminen¹

Tavoitemuodon Ääntämispaikat	Toteutunut ääntämispaikka				
	Aikuismallinen ²		Muu kaksi äänt.paikka ³	Yksi äänt.paikka ⁴	Muu yksi äänt.paikka ⁵
	f	%	%	%	%
labiaalinen-dentaalinen	625	79	11	10	0
labiaalinen-velaarinen	38	79	8	13	0
dentaalinen-velaarinen	161	56	5	38	1
dentaalinen-labiaalinen	80	65	9	26	0
velaarinen-dentaalinen	274	70	7	23	0
velaarinen-labiaalinen	46	70	9	22	0

¹Tarkastelun ulkopuolelle jäivät /h/:n ja /ʔ/:n ja jonkin muun konsonantin sisältämät sananmuodot.

²Sananmuodossa toteutuivat molemmat ääntämispaikat tavoitemuodon mukaisesti (esim. *kato* [kato], *katso* [katso]).

³Sananmuodoissa toteutui joko tavoitemuodon toinen ääntämispaikka ja toinen ääntämispaikka substituutiin (esim. *pullo* [hullo], *piiloon* [piijee], tai molemmat ääntämispaikat substituutiin *nukkuu* [huppuu]). Lisäksi luokkaan kuuluu muutamia sananmuotoja, joissa toteutui kolme eri ääntämispaikkaa, esim. *mistä* [mih~tä].

⁴Sananmuodoissa toteutui toinen tavoitemuodon ääntämispaikoista (esim. *kala* [nala], *vettä* [että]).

⁵Sananmuodossa ei toteutunut kumpikaan tavoitemuodon ääntämispaikoista, mutta muodossa tuotettiin jokin muu konsonantti (esim. *nukke* [ˈuːˈe]).

Tämän aineiston valossa näyttää siltä, että tunnusmerkittömän ja tunnusmerkittömän ääntämispaikkapiirteen sisältävien sananmuotojen tuottamisessa on eroa, sillä helpoksi osoittautuivat sananmuodot, joissa oli labiaali ja dentaali (79 % tuotettiin aikuismallin mukaan), kun taas dentaalin ja velaarinen sisältämät sananmuodot olivat lapsille suhteellisesti vaikeimpia (56 % tuotettiin aikuismallin mukaisesti).

Aiemmassa tutkimuksessa (Stoel-Gammon & Stemberger 1994) ei ole kiinnitetty huomiota erilaisiin (helppoihin ja vaikeisiin) ääntämispaikaltaan tunnusmerkittömän ja tunnusmerkittömän konsonanttien yhdistelmiin, vaan niissä on todettu, että tunnusmerkittömän ja tunnusmerkittömän piirteen sisältävien segmenttien välinen muutos on yleisempi kuin tunnusmerkittömien segmenttien. Viime mainittua eroa ei pystytty tämän aineiston valossa luotettavasti vertailemaan, koska ääntämispaikaltaan tunnusmerkittömä konsonantteja sisältävät sananmuodot olivat aineistossa harvinaisia. Niiden kokonaisuus vaihteli 38:sta 46:een. Kuitenkin tämä pieni aineisto antoi viitteitä siitä, että jotkin ääntämispaikaltaan tunnusmerkittömien kombinaatioiden muutokset saattavat olla yleisempiä kuin tunnusmerkittömän ja tunnusmerkittömän kombinaation muutokset. Tässä aineistossa labiaalinen ja velaarinen sekä velaarinen ja labiaalinen sisältävien sa-

nanmuotojen muutokset ääntämispaikaltaan yksipaikkaiseksi olivat yleisempiä kuin labiaalinen ja dentaalin sisältämien sananmuotojen muutokset.

Ääntämispaikaltaan tunnusmerkittömän ja tunnusmerkkisen konsonantin sisältävien tavoitemuotojen tuottamisen erossa voi olla kyse nimenomaan syntagmaattisesta vaikeudesta, koska esimerkiksi tässä aineistossa dentaalin tuottaminen onnistui paremmin labiaalinen ja dentaalin sisältämissä sananmuodoissa kuin dentaalin ja velaarisen sisältämissä muodoissa. Labiaalinen ja dentaalin sisältämissä sananmuodoista tuotettiin aikuismallin mukaisesti 79 %, eli sanankeskinen dentaali onnistui lapsilta usein. Dentaalin ja velaarisen sisältämissä sananmuodoista puolestaan tuotettiin aikuismallin mukaisesti 56 %, eli sananalkuisen dentaalin tuottaminen onnistui sanankeskistä harvemmin. Lisäksi kaikista (f = 64) yksipaikkaisina tuotetuista dentaalin ja velaarisen sisältämissä tavoitemuodoista ääntämispaikaltaan kokonaan velaariseksi muuttui 58 sanaa ja dentaaliseksi vain 4 sanaa. Puolestaan kaikista labiaalinen ja dentaalin sisältävien tavoitemuotojen yksipaikkaisina tuotetuista muodoista (f = 65) dentaalisenä tuotettiin 27 muotoa ja labiaalisenä 37. (Ks. taulukko 23.)

Dentaalien erilaiselle toteutumiselle labiaalinen ja dentaalin sekä dentaalin ja velaarisen sisältämissä sananmuodoissa voi olla eri syitä. Yksi mahdollisuus voi olla se, että labiaalialkuinen sananmuoto on lapselle (artikulaatiomotorisesti) helppo. Tässä aineistossa labiaalialkuisista kombinaatioista tuotettiin vähemmän yksipaikkaisia muotoja kuin muista kombinaatioista. Toisena mahdollisuutena voi olla se, että tavoitemuotojen dentaaleissa on ääntämistavaltaan eri vaikeusasteisia konsonantteja: usein dentaaleja /r/ ja /s/ pidetään vaikeina tuottaa. Niiden puuttumisen varhaisista inventaareista on arveltu johtuvan pitkälti artikulaatiomotoriikan kypsymiseen liittyvistä seikoista (Kunnari 2003b, 203–204). /r/ ja /s/ omaksutaankin usein viimeisimpien äänteiden joukossa (ks. yhteenvetoa suomalaistutkimuksista Kunnari 2003b, 199). Tällöin /r/:n ja /s/:n runsaampi esiintyminen dentaalin ja velaarisen sisältämissä tavoitemuodoissa voisi selittää sen, miksi dentaali ei toteutunut näissä sananmuodoissa. Kolmantena mahdollisuutena on se, että lapsen foneemiparadigma on suppea tai jokin foneemi on omaksuttu vasta sanankeskiseen asemaan. Tässä tapauksessa suurin osa dentaaleista olisi omaksuttu vasta sanankeskiseen asemaan. Tällaisia voisivat olla esimerkiksi juuri motorisesti vaikeat /r/ ja /s/. Neljäntenä mahdollisuutena on se, että lapsen tuotosta rajoittaa ääntämispaikkaa koskeva syntagmaattinen rajoitus. Tällöin rajoituksen pitäisi koskea ääntämistavaltaan sekä helppoja että vaikeita konsonantteja, eli dentaalin ja velaarisen sisältämissä sananmuodoista ääntämistavoiltaan erilaisten dentaalien pitäisi muuntua. Esittelen seuraavassa kolme viime mainittua mahdollisuutta aineistoni avulla.

Ensimmäisen mahdollisuuden mukaan motorisesti vaikeiden /r/:n ja /s/:n runsaampi esiintyminen dentaalin ja velaarisen sisältämissä tavoitemuodoissa kuin labiaalinen ja dentaalin sisältämissä tavoitemuodoissa voisi siis selittää dentaalisen ääntämispaikan vähäistä toteutumista dentaalin ja velaarisen sisältävissä tavoitemuodoissa. Aineistoni perusteella tämä syy näyttää epätodennäköiseltä, vaikka spontaanissa puheessa ei pystytäkään vakioimaan eri sanasemissä esiintyvien äänteiden määriä. Syy on epätodennäköinen ensiksi siksi, että dentaalinen ääntämispaikka toteutui myös silloin kun /s/ tai /r/ korvat-

tiin muulla ääntämispaikaltaan dentaalisella konsonantilla (esim. [taatko] 'taasko', [likki] 'rikki'), eli tällaiset sananmuodot on luokiteltu aikuismaisiin tuotoksiin. Toiseksi labiaali-dentaalikombinaation kaikista muutoksista /r/:n ja /s/:n muutoksia oli 28/65, kun puolestaan dentaali-velaarikombinaatioiden muutoksista /r/:n ja /s/:n muutoksia oli 1/64. /r/:n ja /s/:n mahdollinen tuottamisvaikeus näyttäisi siis selittävän pikemminkin dentaalien muuntumista labiaalini ja dentaalin sisältämässä tavoitemuodoissa.

/r/:n ja /s/:n tuottamisvaikeus ei siis näyttänyt selittävän sitä, että dentaalin ja velaarin sisältämässä sananmuodoissa dentaalin tuottaminen ei onnistunut niin usein kuin labiaalini ja dentaalin sisältämässä sananmuodoissa. Yhdistelmien yksipaikkaiseksi muuntuneiden muotojen tarkempi analyysi antoi kuitenkin viitteitä siitä, että tietyn äänteen tuottamisvaikeus voi vaikuttaa yhdistelmän tuottamiseen. Tässä aineistossa se oli sananalkuinen /n/. Yksipaikkaisena tuotettujen dentaalin ja velaarin sisältämien sananmuotojen analyysin perusteella näytti siltä, että sananalkuisen /n/:n tuottaminen oli lapsille vaikeaa. Nimittäin dentaalin ja velaarin sisältämien sananmuotojen yksipaikkaiseksi muuntumisesta suurin osa (38/64) oli /n/:n muutoksia (esim. [ukkuu] 'nukkuu'). Sanan sisällä oleva /n/ ei sen sijaan muuntunut, sillä labiaalini ja dentaalin sisältämien tavoitemuotojen yksipaikkaisina tuotetuista muodoista /n/:n muutoksia oli vain 3/65, vaikka /n/:n sisältäviä labiaali-dentaalimuotoja oli aineistossa runsaasti (esim. *minä*, *minun*, *mene(e)*). Tämä viittaisi siihen selitysmahdollisuuteen, että äänneet omaksuttaisiin eri sana-asemiin eri aikoina. Esimerkiksi Kunnarin (2003b, 201) tutkimuksessa 25 sananvaiheessa olevista lapsista kolme oli omaksunut sananalkuisen /n/:n ja kuusi sanankeskisen. Toisaalta ääntämistavan näkökulmasta tarkasteltuna esimerkiksi usein oikein tuotetut labiaalini ja dentaalin sisältämät muodot *minä*, *minun* ja *menee* ovat yksinkertaisia, koska kaikki konsonantit ovat nasaaleita. Puolestaan usein tavoitellut ja yksipaikkaisina tuotetut dentaalin ja velaarin sisältämät sananmuodot *nukkuu*, *nukke* olivat ääntämistavaltaan kompleksisempia eli nasaalin ja klusiilin yhdistelmiä.

Vaikuttaa siltä, että aineistoa olisi tarkasteltava myös ääntämistavan näkökulmasta. On mahdollista, että kaikkein vaikeimmiksi kahden vuoden iässä osoittautuvat sananmuodot, joissa sekä ääntämispaikka että -tapa ovat erilaiset. Erilaisten ääntämispaikkojen yhdistämisen vaikeuden lisäksi voi olla niin, että huolimatta sanan syntagmaattisesta rakenteesta (eri piirteiden yhdistelmästä) suomessa sananalkuinen asema on esimerkiksi kiinteän sanapainon ja sanojen pituuden vuoksi vähän informaatiota sisältävä, että ensimmäinen konsonantin tuottaminen ei ole tärkeää. Suomalaislapsille tyypillisestä, mutta muunkielisille lapsille suhteellisen harvinaisesta alkukonsonantin omissiosta tarvittaisiinkin lisätutkimusta, jossa huomioitaisiin koko sananmuodon fonotaktinen rakenne. Tarkempi sananmuodon tutkiminen olisi hyvä toteuttaa strukturoidun testin avulla, jotta voitaisiin vakioida foneemien esiintyminen eri sana-asemissa.

Tämän poikittaisaineiston yhden leikkutilanteen avulla kunkin lapsen foneemiparadigmaa oli mahdotonta selvittää luotettavasti, mutta seuraavassa on käsitelty yksityiskohtaisemmin kahden lapsen tuottamia sananmuotoja. Liljan (V) tuottamat sanat viittaavat siihen, että kyseessä on kahden ääntämispaikaltaan erilaisen konsonantin yhdistämisen ongelma, kun taas Jannen (V) tuotta-

mat sanat osoittavat kaksi eri ääntämispaikkaista konsonanttia sisältävien tavoitemuotojen tuottamisvaikeuden johtuvan lähinnä puutteellisesta foneemiparadigmasta. Liljan sanaston kooksi oli arvioitu 222 sanaa ja Jannen 179. Taulukoissa 21 ja 22 on esitetty Liljan ja Jannen tuottamien dentaalin ja velaarin sisältämien tavoitemuotojen sekä dentaalin ja ei-velaarisen konsonantin sisältämien tavoitemuotojen toteutuminen.

TAULUKKO 21 Liljan (V) dentaalin ja velaarin sisältämien tavoitemuotojen sekä dentaalin ja ei-velaarisen konsonantin sisältämien tavoitemuotojen toteutuminen

Tavoitemuoto Dentaali-velaari	Ääntämis- paikat toteutuivat	Ääntämis- paikat eivät toteutuneet
nukkuu	[nuk/kuu]	[ukkuu]3, [ukku] [kukkuu]2, [huppuu]
nukke	[nukke]	[/ukke]
sänky	[täNky]	[äNky], [käNky]
Tavoitemuoto Dentaali-ei-velaari	Ääntämis- paikat toteutuivat	Ääntämis- paikat eivät toteutuneet
Dent.-dent. ¹		
näin	[näi]	
nalle	[nalle]6, [alle]6 [a:lle], [alli], [olle]	[halle]4, [halli]2,
nallea		[hallea]
torni	[/tooni], [toon`i]	
tyyny		[kyyny]
työntää	[teetää]	
on	[o:n], [o`n], [on]	
syö	[so4o4], [/syö], [too]	[joo]
se	[/se], [te]2	
soittaa		[hoota`]
siellä		[hiellä5], [hiellä]
sulle, sinulle		[hulle], [hinulle]
syödään	[tyyää]	
tuossa	[ootta], [otta], [tossa]	
Dent.-lab.		
tämä	[tämä]	
nami	[nami]	
loppuu		[poppuu]

¹Dentaalinen ja dentaalinen yhdistelmistä on tässä esitetty vain ne sanat, joissa on /n/ tai /s/.

TAULUKKO 22 Jannen (V) dentaalin ja velaarın sisältämien tavoitemuotojen sekä dentaalin ja ei-velaarisen konsonantin sisältämien tavoitemuotojen toteutuminen

Tavoitemuoto Dentaali-velaari	Ääntämis- paikat toteutuivat	Ääntämis- paikat eivät toteutuneet
nukkuu		[ukkuu]3
leiki	[leiki]	
rekka		[ekka]2, [e/ka:]
Tavoitemuoto Dentaali-ei-velaari	Ääntämis- paikat toteutuivat	Ääntämis- paikat eivät toteutuneet
Dent.-dent. ¹		
nalle	[alle]7, [ylle]	
toinen	[oini]	
sinne	[inne]	
löytyy	[/öy/tyy]	
olla	[ollo]3	
oli	[oli]	
tulee	[ulee] 'tulee'	
älä	[älä]	[/enä:]
Dent.-lab.		
lappu		[appu]2, [puppu]

¹Dentaalinen ja dentaalinen yhdistelmistä on tässä esitetty vain ne sanat, joissa on /n/, /l/ tai /r/

Liljan tuottamat sanat osoittavat juuri dentaalin ja velaarın sisältävät sananmuodot vaikeaksi siinä mielessä, että sananalkuinen dentaali onnistui usein dentaalin ja dentaalin sisältämissä sananmuodoissa ja ainoastaan dentaalin sisältämissä lyhyissä sanoissa. Tosin /n/ ja /s/ eivät toteutuneet sananalkuisina kovin usein dentaalin ja dentaalin sisältämissä sananmuodoissakaan, joissa konsonantit olivat ääntämistavaltaan erilaisia (esim. [alle]6, [a:lle], [alli], [olle] 'nalle', [hinulle] [hulle] 'sinulle'). Ylipäänsä dentaalit /n/ ja /s/ ja velaari /k/ onnistuivat usein joko yksinään tai jonkin toisen äänteen kanssa sekä sanojen alussa että sanojen lopussa (ks. liite 14), joten perinteisen konsonantti-inventaarin perusteella näyttää siltä, että ainakin /n/ ja /k/ kuuluvat Liljan fonemiparadigmaan (ks. esim. Kunnari 2003b, 200; Kunnari & Savinainen-Makkonen 2004, 78–79 konsonantti-inventaarin tekemisestä). Tämän vuoksi dentaalin ja velaarın (tai nasaalin ja klusiilin) sisältämän tavoitemuodon tuottamisvaikeus voi johtua syntagmaattisesta rajoituksesta. Jannen tuottamat sananmuodot osoittavat, että dentaalin toteutumattomuus dentaalin ja velaarın sisältämissä sananmuodoissa johtunee vaikeudesta tuottaa ylipäänsä sananalkuista dentaalia tai esimerkiksi ääntämistaparajoituksesta eikä niinkään eri ääntämispaikkaisten konsonanttien yhdistämisen vaikeudesta. Jannen kaikissa ääntämispaikaltaan pelkästään dentaalisissa sanoissa ei yhdessäkään toteutunut sananalkuinen dentaali (ks. myös liite 15).

Liljan ja Jannen puheen aineistoesimerkit osoittavat, että konsonantti-inventaarien tekemisessä pitäisi ottaa huomioon koko sanan fonotaktinen rakenne ja mahdollisesti myös sanan pituus. Nykyisen tutkimustiedon perusteella on ajateltu, että konsonantit omaksutaan aluksi sanan keskiseen asemaan ja vasta sitten sananalkuiseen tai sananloppuiseen asemaan. On kuitenkin mahdollista, että myös

sanan fonotaktisella rakenteella on vaikutusta. Esimerkiksi Liljan aineistossa /s/ näytti toteutuvan lyhyessä ja ääntämispaikaltaan yksinkertaisessa sanassa (= sanassa vain yksi konsonantin ääntämispaikka) myös sananalkuisessa asemassa. Edellä olevista esimerkeistä näkyy myös spontaanin puheaineiston ongelma eli se, että joitakin yhdistelmiä ei esiintynyt aineistossa ja jokin yhdistelmä sisältyi vain yhteen tai muutamaaan sananmuotoon. Liljan ja Jannen aineiston ja niistä tehtävien päätelmien rajoituksena voidaan pitää sitä, että Liljan sanoissa esiintyivät vain dentaalit /n/ ja /s/velaarin /k/ kanssa ja Jannen sanoissa dentaalit /n/, /l/ ja /r/ esiintyivät velaarin /k/kanssa. Periaatteessa sanojen tuottamisvaikeus voi joutua myös rajoituksesta NoSequence[nasaali...klusiili], NoSequence[frikatiivi...klusiili] tai NoSequence[likvida...klusiili] tai jopa ääntämistapa- ja paikkarajoitusten yhteisvaikutuksesta. Liljan ja Jannen tuottamien nasaalin ja klusiilin sisältämien sananmuotojen muutokset viittaavat siihen, että tällaisissa yhdistelmissä klusiili säilyy. Myös Savinainen-Makkonen (1998) on todennut suomalaislasten kielessä klusiilien assimiloivan muita äänneitä vastoin englantilaislapsille tyypillistä nasaa-liharmoniaa (Vihman 1978, Stoel-Gammon & Stemberger 1994). Ääntämistapahypoteesien selvittäminen vaatisi uutta tarkempaa lasten sanojen analyysiä, ja mitä ilmeisemmin spontaanin puheen aineisto ei ole siihen tarpeeksi kattava, vaan hypoteesia olisi testattava strukturoidun testin avulla.

Verrattuna tässä tutkimuksessa lapsille vaikeita samassa sananmuodossa yhdistettäviä konsonantteja (dentaali-velaari, dentaali-labiaali) Savinainen-Makkosen (2003) tapaustutkimukseen Joelin kielestä tulokset ovat osittain samansuuntaisia. Myös Joelille (kahdenkymmenenviiden sanan vaiheessa) oli vaikea dentaalin ja labiaalinen ([pääppy] 'lappu', [ippo] 'tippu', [poppV] 'loppu') sekä dentaalin ja velaarin ([kikki] 'rikki') yhdistäminen samassa sanassa. Toisaalta tästä tutkimuksesta poiketen Joelille oli vaikeaa myös labiaalinen ja dentaalin ([että] 'vettä' [pam] 'pallo') yhdistäminen, mikä oli tässä aineistossa lapsille suhteellisesti kaikkein helpoin yhdistelmä, vaikkakin useilla lapsilla esiintyi yksittäisissä sanoissa tämän yhdistelmän yksinkertaistumista yksipaikkaiseen muotoon.

Yksipaikkaiseksi muuntumisen suunnan vuoksi tutkittujen ääntämispaikaltaan tunnusmerkittömän ja tunnusmerkkisen konsonantin sisältävien tavoitemuotojen määrät jäivät koko aineistossa suhteellisen pieniksi, joten muuntumisen suunnasta on vaikea esittää yleisiä päätelmiä. Dentaalin ja labiaalisen sisältämiä tavoitemuotoja oli kaikkiaan 87 ja dentaalin ja velaarin sisältämiä 128. Taulukossa 23 on esitetty näiden tavoitemuotojen sekä ääntämispaikaltaan yhtä tunnusmerkkisten konsonanttien sisältävien tavoitemuotojen (labiaali-velaari, velaari-labiaali) muuntuminen yksipaikkaisiksi sekä yhteisenä summana että ääntämispaikkapiirteiden esiintymisjärjestyksen mukaan. Lisäksi taulukossa on myös eroteltu assimilaation ja muiden fonologisten prosessien (konsonantin omissio sanan alusta tai keskeltä, konsonantin vokaaliutumisen, tavun omissio) avulla muuntuneet muodot.

TAULUKKO 23 Tavoitemuotojen muuntuminen yksipaikkaisiksi muodoiksi

Tavoitemuodossa esiintyvät konsonantit (f)	Toteutuneet konsonantit		
Labiaali–dentaali			
Assimilaatio (12)	dentaali 5	labiaali 7	
Muut prosessit ¹ (53)	dentaali 22	labiaali 30	muu ² laryng.
Yhteensä (65)	dentaali 27	labiaali 37	muu 1
Dentaali–labiaali			
Assimilaatio	dentaali 3	labiaali 10	
Muut prosessit	dentaali 1	labiaali 8	
Yhteensä (22)	dentaali 4	labiaali 18	
<hr/>			
Dentaali/labiaali yhteensä (87)	dentaali 31	labiaali 55	muu 1
Velaari–Dentaali			
Assimilaatio	dentaali 12	velaari 6	
Muut prosessit	dentaali 35	velaari 10	muu laryng.
Yhteensä (64)	dentaali 47	velaari 16	muu 1
Dentaali–velaari			
Assimilaatio	dentaali 3	velaari 36	
Muut prosessit	dentaali 1	velaari 22	muu lab., laryng.
Yhteensä (64)	dentaali 4	velaari 58	muu 2
<hr/>			
Dentaali/velaari yhteensä 128	dentaali 51	velaari 74	muu 3
Labiaali–velaari			
Assimilaatio 2	labiaali 2	velaari -	
Muut prosessit 3	labiaali 1	velaari 2	
Yhteensä (5)	labiaali 3	velaari 2	
Velaari–labiaali			
Assimilaatio 5	labiaali 5	velaari -	
Muut prosessit 5	labiaali 3	velaari 2	
Yhteensä 10	labiaali 8	velaari 2	
<hr/>			
Labiaali/velaari yhteensä 15	labiaali 11	velaari 4	

¹Muita fonologisia prosesseja olivat konsonantin omissio sanan alusta tai keskeltä, konsonantin vokaaliutumisen ja tavun omissio.

²Muu = sanassa toteutui muu kuin jompikumpi tavoitemuodon konsonanttien ääntämispaikoista

Dentaalin ja labiaalisen sisältämissä sananmuodoissa toteutui useammin tunnusmerkkinen labiaalinen ääntämispaikka (55/87) kuin tunnusmerkitön dentaalinen (31/87), ja samoin puolestaan dentaalin ja velaarisen sisältämissä sananmuodoissa toteutui tunnusmerkkinen velaarinen ääntämispaikka (74/128) hiukan useamman kuin tunnusmerkitön dentaalinen ääntämispaikka (51/128). Tältä osin tulokset siis tukevat vajaamääritysteorioiden olettaa muutossuuntaa (tunnusmerkittömästä tunnusmerkkiseksi) ja ovat yhdensuuntaisia englannista tehtyjen tutkimusten kanssa, eli dentaalit muuntuvat useammin kuin velaarit tai labiaalit. Vaikka aikaisemmissa tutkimuksissa on usein käsitelty vain assimilaation avulla muuntuneita muotoja, niin tämän tutkimuksen aineiston perusteella myös muiden fonologisten prosessien avulla syntyneiden muotojen muutossuunta oli samanlainen. Voidaan siis ajatella, että konsonant-

tien ääntämispaikkaan liittyviä rajoituksia pyritään noudattamaan assimilaation lisäksi myös muiden fonologisten prosessien avulla.

On huomattava, että dentaalin ja velaarin sisältämässä sananmuodoissa äänteiden esiintymisjärjestys näytti vaikuttavan siihen, kumpi äänteistä toteutuu. Velaarin ja dentaalin sisältämässä sananmuodoissa muutos tunnusmerkittömäksi dentaaliksi olikin paljon yleisempää kuin muutos velaariksi. Näin ollen muutossuunnan tutkimisessa ääntämispaikaltaan erilaisten konsonanttien järjestyksen huomioon ottaminen voikin antaa erilaisen tuloksen kuin eri kombinaatioiden niputtaminen yhteen äänteiden esiintymisjärjestyksestä huolimatta⁴².

Ääntämispaikaltaan tunnusmerkkisiä labiaalinen ja velaarin sisältämiä tavoitemuotoja ja niistä yksipaikkaisena tuotettuja muotoja oli aineistossa vähän, joten tulokset eivät ole tältä osin yleistettävissä. Tässä pienessä aineistossa labiaalinen ja velaarin sisältämien sananmuotojen muutosten perusteella näytti siltä, että sananmuodoissa säilyy labiaalinen ääntämispaikka.

9.4 Yksikonsonanttisten ja -vokaalisten muotojen yhteys morfologiseen ja syntaktiseen kehitykseen sekä lukutaitoon

Yksikonsonanttisten ja -vokaalisten tavoitemuotojen määrän ja kaksivuotiaan morfologisen ja syntaktisen kehityksen välillä oli tilastollisesti merkitsevä negatiivinen korrelaatio (ks. taulukko 24). Tämä voi heijastaa yksinkertaisesti sitä, että fonotaksiltaan yksinkertaiset, yksikonsonanttiset ja -vokaaliset sanat eivät ole taivutettuja sanoja (MLU-arvo ei lisäännny). Yhteys syntaktiseen kehitykseen on vaikeampi selittää. Mahdollisesti yhteys on selitettävissä siten, että paljon yksikonsonanttisia ja -vokaalisia muotoja tavoitelleet lapset ovat niin kielen kehityksen alkuvaiheessa, että he eivät vielä yhdistele sanoja toisiinsa. Tätä tukisi se, että paljon yksikonsonanttisia ja -vokaalisia muotoja tavoitelleilla lapsilla oli yleensä pieni sanasto. Yksikonsonanttisten ja -vokaalisten muotojen tavoittelun ja morfologisen sekä syntaktisen kehityksen voimakas yhteys tuli esille myös silloin kun IPSynin kokonaispistemäärän sijasta tarkasteltiin erikseen IPSynin nomini- ja verbilausekkeiden pistemäärää ja IPSynin lauseosin pistemäärää (ks. liite 8).

⁴² Esimerkiksi Stoel-Gammonin ja Stembergerin (1994) tutkimuksessa ääntämispaikkojen järjestykseen ei kiinnitetty huomiota.

TAULUKKO 24 Yksikonsonanttisten ja -vokaalisten¹ tavoitemuotojen määrän yhteys morfologiseen ja syntaktiseen kehitykseen sekä lukutaitoon

	2;0-vuotiaan morfologinen kehitys (n = 39)	2;0-vuotiaan syntaktinen kehitys (n = 39)	Tekninen lukutaito 7-v. (n = 39)	Tekninen lukutaito 8-v. (n = 38)	Ymmärtävä lukutaito 8-v. (n = 38)
Yksikonsonanttisten ja -vokaalisten tavoite- muotojen määrä	-,459**	-,418**	-,297	-,138	-,106

¹Yksikonsonanttisiin ja -vokaalisiin muotoihin kuuluvat sekä yksikonsonanttiset että -vokaaliset (K₁V₁K₁V₁), yksikonsonanttiset (K₁VK₁V) ja -vokaaliset (KV₁KV₁) muodot

Sen sijaan yksikonsonanttisina ja -vokaalisina tuotettujen muotojen määrät eivät korreloineet morfologisen ja syntaksisen kehityksen kanssa. Yksikonsonanttisina ja -vokaalisina tuotettujen muotojen ja lukutaidon väliltä löytyi yksi tilastollisesti merkitsevä yhteys: vaikeasti ymmärrettävien yksikonsonanttisten ja -vokaalisten muotojen määrä korreloi kaikkien lukutaitomuuttujien kanssa. (Ks. taulukko 25.)

TAULUKKO 25 Vaikeasti ymmärrettävien ja ymmärrettävien yksikonsonanttisten ja -vokaalisten¹ muotojen yhteys morfologiseen ja syntaktiseen kehitykseen sekä lukutaitoon

	2;0-vuotiaan morfologinen kehitys (n = 39)	2;0-vuotiaan syntaktinen kehitys (n = 39)	Tekninen lukutaito 7-v. (n = 39)	Tekninen lukutaito 8-v. (n = 38)	Ymmärtävä lukutaito 8-v. (n = 38)
Yksikonsonanttisten ja -vokaalisten vaikeasti ymmärrettävien muotojen määrä	-,309	-,231	-,498**	-,355*	-,426**
Yksikonsonanttisiksi ja -vokaalisiksi muuntu- neiden ymmärrettävien muotojen määrä	-,059	-,040	-,103	-,127	-,220

¹Yksikonsonanttisiin ja -vokaalisiin muotoihin kuuluvat sekä yksikonsonanttiset että -vokaaliset (K₁V₁K₁V₁), yksikonsonanttiset (K₁VK₁V) ja -vokaaliset (KV₁KV₁) muodot

Voidaan ajatella, että kaksivuotiaan vaikeasti ymmärrettävien yksikonsonanttisten ja -vokaalisten muotojen määrän ja lukutaidon välillä oleva yhteys tarkoittaa vaikeasti ymmärrettävän puheen määrän ja lukutaidon välistä yhteyttä. Onkin mahdollista, että yksikonsonanttisuuteen ja -vokaalisuuteen liittyvät fonotaksin ongelmat ovat kahden vuoden iässä keskeisiä ja samalla ne ennakoivat tulevaa lukemisvaikeutta.

10 DYSLEKSIARISKI- JA VERROKKILASTEN FONOLOGINEN KEHITYS

Riskilapset olivat verrokkeja jonkin verran heikompia kaikissa arvioiduissa osalueissa (ks. taulukko 26). Ryhmät erosivat toisistaan tilastollisesti merkitsevästi kolmitavuisten sananmuotojen tavoittelussa ja melkein merkitsevästi vaikeasti ymmärrettävän puheen määrässä ja laadussa sekä yksitavuisten sananmuotojen tavoittelussa. Riskilapset tuottivat enemmän vaikeasti ymmärrettävää puhetta kuin verrokkilapset, ja heidän vaikeasti ymmärrettävä puheensa sisälsi enemmän fonotaktisesti rajoittuneita yksikonsonanttisia ja -vokaalisia muotoja. Vaikeasti ymmärrettävien yksikonsonanttisten ja -vokaalisten muotojen jakauma oli myös erilainen, sillä riskiryhmällä oli enemmän yksikonsonanttisia ja -vokaalisia K₁V₁K₁V₁-muotoja (riskit 24 %, verrokkit 13 %), vaikkakin molemmilla ryhmillä yleisintä oli yksikonsonanttisuus (riskit 26 %, verrokkit 35 %) (ks. liite 7 taulukko 4). Riskilapsilla oli siis enemmän näitä fonotaksiltaan kaikkein rajoituneimpia sananmuotoja. Verrokkilapset ovat siten keskimääräisesti pitemmällä sananmuotojen fonotaksin kehityksessä.

Sananmuotojen tavoittelussa tilastollisesti merkitsevin ero oli kolmitavuisissa sanoissa, vaikka riskilapset tavoittelivat verrokkeja vähemmän sekä kolmiettä yksitavuja. Teoreettisesti kolmitavujen vähäinen tavoittelemisen voidaan selittää prosodisen minimisanan vastaisten muotojen välttämisenä, vaikka itse välttämisstrategioiden todentaminen vaatisi aineiston laadullista lisäanalyysia. Riskilasten pitkien sananmuotojen tavoittelemattomuus näkyi aineistossa siten, että sananmuotojen pidentyessä niitä tavoittelevien riskilasten määrä pieneni verrokkilasten määrää enemmän, vaikka molemmat ryhmät tavoittelivat kaikkia sananmuotoja. Esimerkiksi yli nelitavuisia muotoja tavoitteli vain kaksi riskilasta, kun taas verrokeista näitä muotoja tavoitteli seitsemän lasta. Samankaltaisia ryhmät taas olivat siinä mielessä, että tavoitemuotojen suosituimmuusjärjestys oli samanlainen ja se vastasi aikuiskielen järjestystä: eniten tavoiteltiin kaksitavuja, sitten yksitavuja ja vähiten pitempiä sananmuotoja. Teoreettisesti yksitavujen vähäisempi tavoittelu ei selity prosodisen minimisanan vastaisen muodon välttelyä, koska osa yksitavuisista, kaksimoraiset yksitavut, on prosodisen minimisanan mittaisia. Luvussa 8.1 olenkin esittänyt, että runsas yksita-

vujen tavoittelu johtuu pikemminkin keskustelutilanteen vaatimuksista tai opitusta vastausstrategiasta kuin heikoista fonologisista taidoista.

TAULUKKO 26 Verrokki- ja dysleksiariskiryhmän keskimääräinen fonologinen kehitys

	Verrokkit (n = 20)	Riskit (n = 19)	p
Vaikeasti ymmärrettävän puheen määrä (V f = 1 461 ¹ , R f = 1 331 ²)	9,6 %	14,1 %	,017*
Eripituisten sananmuotojen tavoittelu (V f = 2 277 ³ , R f = 1 758 ⁴)			
Yli nelitavuiset	0,8 %	0,1 %	-
Nelitavuiset	3,0 %	2,5 %	,334
Kolmitavuiset	11,5 %	5,5 %	,007**
Kaksitavuiset	53,9 %	66,6 %	,978
Yksitavuiset	30,8 %	25,3 %	,031*
Pituudeltaan muuntuneiden muotojen määrä			
Yli nelitavuiset (V f = 17, R f = 2)	23,5 %	100 %	-
Nelitavuiset (V f = 68, R f = 44)	13,2 %	31,8 %	,618
Kolmitavuiset (V f = 262, R f = 97)	8,8 %	16,5 %	,487
Kaksitavuiset (V f = 1 228, R f = 1 171)	2,0 %	2,0 %	,961
Yksitavuiset (V f = 702, R f = 444)	0,0 %	0,7 %	,187
Yhteensä (V f = 2 277, R f = 1 758)	2,7 %	3,2 %	,927
Yksikonsonanttisten ja -vokaalisten ⁵ tavoitemuotojen määrä (V f = 2 277, R f = 1 758)	50,6 %	53,5 %	,459
Yksikonsonanttisten ja -vokaalisten ⁵ vaikeasti ymmärrettävien sananmuotojen määrä (V f = 109, R f = 178)	63,3 %	65,2 %	,036*
Yksikonsonanttisiksi ja -vokaalisiksi ⁵ muuntuneiden ymmärrettävien sananmuotojen määrä (V f = 2 277, R f = 1 758)	10,8 %	11,3 %	,142

¹Kuusi verrokkilasta tuotti alle 80 ilmausta.

²Seitsemän riskilasta tuotti alle 80 ilmausta.

³Verrokkilapset tavoittelivat eripituisia tavoitemuotoja seuraavasti: yksitavuisia tavoitemuotoja tavoitteli 19 lasta, kaksitavuisia 20, kolmitavuisia 16, nelitavuisia 13 ja yli nelitavuisia 7

⁴Riskilapset tavoittelivat eripituisia tavoitemuotoja seuraavasti: yksitavuisia tavoitemuotoja tavoitteli 19 lasta, kaksitavuisia 19, kolmitavuisia 14, nelitavuisia 12 ja yli nelitavuisia 2.

⁵Yksikonsonanttisuus ja -vokaalisuus tarkoittaa sekä yksikonsonanttisia että -vokaalisia (K₁V₁K₁V₁), yksikonsonanttisia (K₁VK₁V) ja -vokaalisia (KV₁KV₁) muotoja

Vähäisestä pitkien sananmuotojen tavoittelusta riskipiirteenä pitää kuitenkin tehdä varovasti johtopäätöksiä, sillä niiden varmistamiseksi olisi selvitettävä myös sanaston koon vaikutus. Kuten koko lapsiryhmän tulokset osoittivat, sanaston koon ja muotojen tavoittelun välillä on yhteys. Mitä suurempi sanasto, sitä enemmän tavoitellaan eripituisia, siis myös pitkiä, sananmuotoja (ks. liite 13). Verrokkien keskimääräinen sanaston koko tässä aineistossa oli 263 (kh. 163) ja riskien 187 (kh. 112).

Tämän työn kehitykseltään tässä vaiheessa edistyneisiin ja heikkoihin ääriviidenneksiin kuului sekä verrokki- että riskilapsia. Kuitenkin verrokkilapsia

kuului riskilapsia enemmän edistyneisiin ääriviidenneksiin ja riskejä kuului enemmän heikkoihin ääriviidenneksiin (ks. taulukko 27). Poikkeuksen tästä muodosti kaksi heikkoa ääriviidenneestä: eripituisten sananmuotojen tavoittelu, jossa verrokkeja ja riskejä oli yhtä paljon, ja ymmärrettävän puheen yksikonsonanttisuus ja -vokaalisuus, jossa heikkoon ääriviidennekseen kuului enemmän verrokkeja kuin riskilapsia.

Kielenkehityksen yksilöllisyyden kannalta sekä verrokkien että dysleksiariskilasten kuulumisen molempiin ääriviidenneksiin on mielenkiintoista. Se kuvastaa kielenkehityksen varhaisvuosien suurta variaatiota ja etenkin erilaisia kehityspolkuja. Tämän tutkimuksen riskiryhmään oli iässä 3;6 todettu fonologiselta kehitykseltään heikommaksi kuin verrokkiryhmä (ks. luku 6.1). Tällöin kaksivuotiaana heikkoon ääriviidennekseen kuuluvat verrokkit olivat iän 3;6 testeissä fonologisilta taidoiltaan keskimääräisen hyviä, kun taas kaksivuotiaana edistyneeseen ääriviidennekseen kuuluneet riskilapset olivat iässä 3;6 keskimääräistä heikompia.

TAULUKKO 27 Verrokki- ja dysleksiariskilasten jakautuminen fonologisen kehityksen ääriviidenneksiin

Tutkittu osa-alue	Edistyneimmät ääriviidennekset verrokkit / riskit	Heikoimmat ääriviidennekset verrokkit / riskit
Puheen ymmärrettävyys	7/1	2/6
Eripituisten sananmuotojen tavoittelu	7/1	4/4
Sananmuotojen pituuden muuntuminen	5/3	3/5
Tavoitemuotojen yksikonsonanttisuus ja -vokaalisuus	5/3	3/5
Vaikeasti ymmärrettävän puheen yksikonsonanttisuus ja -vokaalisuus	6/2	3/5
Ymmärrettävän puheen yksikonsonanttiseksi ja -vokaaliseksi muuntuminen	6/2	5/3

Myös 8-vuotiaana lukemisvaikeuksisten lasten (n = 6) sijoittuminen eri ääriviidenneksiin kahden vuoden iässä kertoo kehityksen yksilöllisyydestä (ks. taulukko 28). Näistä kuudesta lapsesta kolmen fonologinen kehitys oli muita heikompaa, sillä nämä lapset kuuluivat useisiin heikkoihin ääriviidenneksiin, kun taas koko aineistossa yhteen tai kahteen ääriviidennekseen kuulumisen oli melko tyypillistä (ks. liite 16⁴³). Esimerkiksi Henri (RL) ja Maija (RL) kuuluivat kuudesta mahdollisesta heikosta ääriviidenneksestä viiteen ja Essi (RL) kolmeen. Aineistossani yksikään lapsi ei kuulunut kaikkiin heikkoihin ääriviidenneksiin, joten Henri ja Maija edustivat tämän lapsijoukon heikointa ääripäätä. He eivät kuitenkaan muodostaneet ääripäätä yksin. Lähes yhtä heikkoja kuin nämä lukemisvaikeuksiset Henri, Maija ja Essi olivat kahden vuoden iässä

⁴³ Yhteen tai kahteen ääriviidennekseen kuuluvia lapsia oli koko aineistossa 20. Vain kaksi lasta ei kuulunut yhteenkään ääriviidennekseen.

myös verrokkit Liisa, Ulpu ja Aaro, joilla ei siis ollut lukemisvaikeuksia kahdeksan vuoden iässä. Liisa ja Ulpu kuuluivat kaikkiaan neljään heikkoon ääriviidennekseen ja Aaro kolmeen.

Kuudesta mahdollisesta heikosta ääriviidenneksestä viiteen kuuluneiden Henrin ja Maijan fonologista kehitystä voidaan kuvata seuraavasti: Puheessa on paljon vaikeasti ymmärrettäviä ilmauksia. Lapsi tavoittelee lyhyitä ja fonotaktisesti yksinkertaisia sananmuotoja, ja yksittäistapauksissa jopa tällaisetkin muodot muuntuivat usein vielä epätyypillisesti, esimerkiksi pidentymällä. Jos lapsi kuitenkin tavoittelee pidempiä sananmuotoja, ne lyhentyvät poikkeuksetta ja lyhentymät muuntuvat myös fonotaktisesti, mikä oli epätyypillistä aineiston muihin lapsiin verrattuna. Samoin lapsen tavoittelemat yksittäiset fonotaktisesti kompleksiset muodot muuntuvat harmonisiksi. Kolmeen heikkoon ääriviidennekseen kuulunut Essi tosin erosi Henristä ja Maijasta siten, että hän, toisin kuin Maija ja Henri, tavoitteli jonkin verran pitkiä ja kompleksisia sanoja. Mielienkiintoista on, että Maija ja Essi saivat myöhemmin kielihäiriödiagnoosin (ks. luku 6.1), joten heidän puheensa saattoi jo heijastaa tulevaa kielihäiriötä.

TAULUKKO 28 Lukemisvaikeuksisten lasten (n = 6) sijoittuminen fonologisen kehityksen ääriviidennekseen

Tutkittu osa-alue	Henri	Maija	Essi	Maria	Elisa	Annika
Puheen ymmärrettävyys						
Edistynein ääriviidennes			*			
Heikoin ääriviidennes	*	*				
Eripituisten sananmuotojen tavoittelu						
Edistynein ääriviidennes						
Heikoin ääriviidennes	*			*		
Sananmuotojen pituuden muuntuminen						
Edistynein ääriviidennes						*
Heikoin ääriviidennes		*	*			
Tavoitemuotojen yksikonsonanttisuus ja -vokaalisuus						
Edistynein ääriviidennes						*
Heikoin ääriviidennes	*	*		*		
Vaikeasti ymmärrettävän puheen yksikonsonanttisuus ja -vokaalisuus						
Edistynein ääriviidennes					*	
Heikoin ääriviidennes	*	*	*			
Ymmärrettävän puheen yksikonsonanttiseksi ja -vokaaliseksi muuntuminen						
Edistynein ääriviidennes						
Heikoin ääriviidennes	*	*				
Yhteensä	H5	H5	H3	H2	E1	E2

Toisaalta useaan heikkoon ääriviidennekseen kuulumisen ei ennakoanut tulevaa lukemisvaikeutta kaikilla lapsilla, sillä verrokkilapset Liisa ja Ulpu kuuluivat kaikkiaan neljään heikkoon ääriviidennekseen ja Aaro kolmeen. Heidän fonologista kehitystään kahden vuoden iässä voidaan kuvata hyvin samalla tavoin kuin edellä olen esittänyt, sillä he kuuluivat lähes samoihin heikkoihin ääriviidennekseen kuin Henri, Maija ja Essi (ks. taulukko 29). Myös Liisan ja Ulpun

puheessa oli yksittäisiä, aineiston muiden lasten tuotoksiin verrattuna epätyypillisesti muuntuneita muotoja.

Mielenkiintoiseksi eroksi näiden useisiin heikkoihin ääriviidenneksiin kuuluvien lasten välillä osoittautui sanaston koko: lukemisvaikeuksisilla lapsilla, Henrillä, Maijalla ja Essillä, oli kaikilla suurempi sanasto (Henri 103, Maija 45, Essi 61) kuin verrokkilapsilla Ulpulla, Liisalla ja Aarolla (Ulpu 27, Liisa 40, Aaro 11). Erityisesti Henri erottui joukosta, sillä hänellä oli huomattavasti muita suurempi sanasto. Tämä osoittaa, että lapsen fonologista kehitystä on syytä tarkkailla varsinkin silloin kun hänellä on jo suuri sanasto, mutta silti hänen tuottamiaan sananmuotoja on vaikea ymmärtää ja lapsen tuottamissa ymmärrettävissä muodoissa esiintyy runsaasti pituudeltaan ja fonotaksiltaan rajoittuneita muotoja. Lisäksi riskipierre voi olla myös se, että puhetilanteissa suuren sanaston omaava lapsi ei tavoittele pitkiä tai fonotaktisesti kompleksisia sananmuotoja.

TAULUKKO 29 Verrokkilasten Liisan, Ulpu ja Aaron kuuluminen fonologisen kehityksen heikkoihin ääriviidenneksiin

Tutkittu osa-alue	Liisa	Ulpu	Aaro
Puheen ymmärrettävyys	*	*	
Eripituisten sananmuotojen tavoittelu	*		*
Sananmuotojen pituuden muuntuminen		*	*
Tavoitemuotojen yksikonsonanttisuus ja -vokaalisuus	*		*
Vaikeasti ymmärrettävän puheen yksikonsonanttisuus ja -vokaalisuus		*	
Ymmärrettävän puheen yksikonsonanttiseksi ja -vokaaliseksi muuntuminen	*	*	
Yhteensä	H4	H4	H3

Lukemisvaikeuksisiksi määritellyistä lapsista Maria kuului kahteen heikkoon ääriviidennekseen. Tämä ei kuitenkaan ollut aineistossa mitenkään poikkeuksellista, sillä yhteen tai kahteen ääriviidennekseen kuulumisen oli tässä aineistossa hyvin tyypillistä (ks. liite 16). Kaikkiaan kahteen heikkoon ääriviidennekseen kuului Marian lisäksi viisi muuta lasta, jotka olivat 8-vuotiaana normaalityyppisiä lukijoita. Maria tavoitteli pääasiassa vain lyhyitä ja fonotaktisesti yksinkertaisia sananmuotoja, mutta tuotti ne melko varmasti, eli hän ei kuulunut tuottamisessa yhteenkään heikkoon ääriviidennekseen. Ainut tuottamisen erikoispiirre oli se, että muutamat hänen tuottamansa muunnokset olivat epätyypillisiä tai harvinaisia verrattuna aineiston muihin lapsiin. Hän tuotti esimerkiksi kaksitavusta jälkitavulyhentymän, ja hänellä oli yksivokaalisuusrajoitusta noudattavia muotoja. Maria on ongelmallinen arvioitava, koska aineiston perusteella ei saa tietoa hänen kyvyistään tuottaa pitkiä ja fonotaktisesti komplek-

sisia sananmuotoja. Kaksivuotiaana fonologialtaan heikkoihin ja myöhemmin lukemisvaikeuksiin lapsiin (Henriin, Maijaan ja Essiin) Mariaa yhdisti se, että hänellä oli suuri sanasto. Vanhempien arvioiman sanaston perusteella Marialla oli keskimääräistä suurempi sanasto (241), joten osaamispotentiaalia hänellä pitäisi olla, ja leikki-tilanteessakin hän toimi normaalisti eikä vaikuttanut väsyneeltä tai kyllästyneeltä.

Marian sijoittuminen ääriviidenneksiin osoittaaakin, että varhaisten ennusmerkkien etsimisessä spontaanista puheesta täytyy kiinnittää huomiota myös erilaisten sananmuotojen tavoitteluun. Jos kiinnitetään huomiota vain tuotosten poikkeavuuteen, Marian kaltaiset yksinkertaisia sananmuotoja aikuismallisesti tuottavat lapset jäävät huomioimatta. Lisäksi huomiota on kiinnitettävä lapsen sanaston kokoon. Toinen mahdollisuus Marian kaltaisten lasten fonologisen kehityksen kartoittamiseksi olisi testien tai elisitaation käyttö, joiden avulla saadaan tietoa lapsen kyvystä tuottaa pidempiä ja fonotaktisesti kompleksisempia sananmuotoja.

Kahdeksan vuoden iässä lukemisvaikeuksiksi määriteltyjen lasten joukosta poikkeuksellisimmat olivat Elisan ja Annikan tulokset, sillä he kuuluivat yhteen tai kahteen edistyneeseen ääriviidennekseen. Tosin koko aineistossa tämä ei ollut mitenkään poikkeuksellista, sillä yhteen tai kahteen ääriviidennekseen kuuluvia lapsia oli aineistossa kaikkiaan 20 (ks. liite 16). Elisa ja Annika eivät kuitenkaan olleet ääriviidenneksiin sijoittumisen perusteella lasten parhaimmista, sillä aineistossa oli lapsia, jotka kuuluivat kolmeen (neljä lasta), neljään (kaksi lasta) tai viiteen (yksi lapsi) edistyneeseen ääriviidennekseen. Olennaista Elisan ja Annikan tuloksissa onkin, että he eivät kuuluneet yhteenkään heikkoon ääriviidennekseen, ja tutkimukseeni valitut osa-alueet eivät heidän osaltaan kertoneet minkäänlaisesta fonologisen kehityksen hitaudesta tai poikkeavuudesta. Lisäksi myös Elisan ja Annikan sanastot olivat suuria (Elisa 227, Annika 164), joten he olivat tässäkin mielessä edistyneitä lapsia.

11 PÄÄTÄNTÖ

Tutkimukseni ensimmäinen tavoite oli kuvata kaksivuotiaiden lasten fonologisen kehityksen variaatiota. Lasten fonologista kehitystä arvioitiin puheen ymmärrettävyyden sekä eripituisten ja fonotaksiltaan erilaisten sananmuotojen tavoittelun ja tuottamisen avulla. Normaaliin kielenkehitykseen kuuluvan variaation selvittäminen on tärkeää, koska vasta sen jälkeen voidaan kartoittaa poikkeavan tai hitaan kielenkehityksen piirteitä. Fonologisen kehityksen variaatio kuvattiin laadullisesti ja määrällisesti koko lapsijoukon (n = 39) tuotosten keskiarvojen ja keskimääräisestä poikkeavien, edistyneimpien ja heikoimpien, ääriviidennesten (n = 8) tuotosten keskiarvojen avulla. Laadullisesti käsiteltiin erityisesti heikomman ääripään fonologista kehitystä.

Toiseksi työssä selvitettiin määrällisesti ja laadullisesti kaksivuotiaiden tuottamien pituudeltaan muuntuneiden ja yksikonsonanttisina ja -vokaalisina tuotettujen muotojen rakennetta. Lähtökohtana oli oletus siitä, että lapsen sanat kehittyvät vähitellen ns. prosodisen minimisanan mittaisesta ja fonotaksiltaan rajoittuneesta, yksikonsonanttisesta ja -vokaalisesta muodosta kohti aikuismallisia sananmuotoja. Tuotetuista muodoista tutkittiin sanan pituuteen ja fonotaksiin liittyviä tuottamisrajoituksia optimaaliteoriaa informaalisti soveltaen.

Kolmanneksi työssä selvitettiin kaksivuotiaiden fonologisen kehityksen yhteyttä morfologiseen ja syntaktiseen kehitykseen sekä heidän lukutaitoonsa 7- ja 8-vuotiaana. Fonologian ja morfologian sekä syntaksin yhteyden tutkimisen tarkoitus oli selvittää kehittyvän kieliopin eri osa-alueiden välisiä yhteyksiä. Fonologisen kehityksen ja lukutaidon välisten yhteyksien tutkimuksella pyrittiin kartoittamaan mahdollisia spontaanissa puheessa esiintyviä dysleksian ennusmerkkejä. Kaikkia yhteyksiä tutkittiin määrällisesti koko ryhmän tulosten avulla.

Työn neljäs tavoite oli vertailla dysleksiariski- ja verrokkilasten fonologista kehitystä kahden vuoden iässä. Koska dysleksiaa pidetään kehityksellisenä, kielellisenä – usein fonologisen kehityksen – vaikeutena, sen ennusmerkkejä on mahdollista etsiä jo hyvin pientenkin lasten kielestä ennen varsinaista dysleksian diagnosointia kouluikässä. Oletuksena oli, että dysleksiariskilapset (n = 19) tai ainakin 8-vuotiaana lukemisvaikeuksiset lapset (n = 6) muodostaisivat tässä vaiheessa fonologisen kehityksen kehittymättömämmän ääripään. Mahdollises-

ti heidän tuotoksensa olisivat niin poikkeavia, että ne voitaisiin erottaa normaalisti variaatiosta. Ryhmien vertailu toteutettiin ryhmäkeskiarvojen avulla ja lisäksi eriteltiin tarkemmin kuuden kouluiässä lukemisvaikeuksiseksi määritellyn lapsen kehitystä. – Esittelen seuraavassa tutkimukseni keskeiset tulokset ja arvioin tutkimustani tavoitteiden mukaisessa järjestyksessä.

Fonologisen kehityksen variaatio

Tutkimukseni osoitti, että kaksivuotiaiden lasten fonologisen kehityksen variaatio on suurta. Jokaisella arvioidulla kehityksen osa-alueella edistynein ääriviidennes tuotti lähes aikuismallista puhetta, kun taas heikoin ääriviidennes poikkesi suuresti aikuismallista. Äärimmillään heikompien kaksivuotiaiden puheessa oli yhtäläisyyksiä hyvin varhaisessa kielenkehityksen vaiheessa olevien lasten kanssa. Taulukossa 30 on esitetty tiivistetysti arvioitujen fonologisen kehityksen osa-alueiden variaatio ääriviidennesten keskiarvojen avulla, ja lisäksi taulukossa on esitetty koko ryhmän keskimääräinen tulos.

TAULUKKO 30 Ääriviidennesten ja koko ryhmän keskimääräinen fonologinen kehitys

Arvioitu osa-alue	Edistynein ääriviidennes (n = 8)	Heikoin ääriviidennes (n = 8)	Koko ryhmä (n = 39)
Vaikeasti ymmärrettävän puheen määrä	4 %	25 %	11 %
Eripituisten sananmuotojen tavoittelu	1-, 2-, 3-, 4- ja yli 4-tav.	1- ja 2-tav. tai 2- ja 3-tav.	1-, 2- 3-,4- ja yli 4-tav.
Pituudeltaan muuntuneiden sananmuotojen määrä	0 % ¹	10 %	3 %
Yksikonsonanttisten ja -vokaalisten ² tavoitemuotojen määrä	35 %	69 %	52 %
Yksikonsonanttisten ja -vokaalisten ² vaikeasti ymmärrettävien sananmuotojen määrä	32 %	72 %	65 %
Yksikonsonanttisina ja -yksivokaalisina ² tuotettujen ymmärrettävien sananmuotojen määrä	3 %	26 %	11 %

¹Edistyneimmällä ääriviidennöksellä oli vain neljä sanan pituuden muutosta, ja niiden suhteellinen määrä kaikista viidennöksen tuottamista sanoista oli 0,3 %.

²Yksikonsonanttisuus ja -vokaalisuus tarkoittaa sekä yksikonsonanttisia että -vokaalisia (K₁V₁K₁V₁), yksikonsonanttisia (K₁VK₁V) ja -vokaalisia (KV₁KV₁) muotoja

Viidennesten välisten erojen perusteella voidaan hahmotella seuraava variaation kuvaus. Fonologisessa kehityksessään tässä vaiheessa edistyneimmät kaksi-

vuotiaat puhuvat lähes täysin ymmärrettävästi. Puheen yksittäiset vaikeasti ymmärrettävät muodot eivät yleensä ole fonotaksiltaan yksikonsonanttisiksi ja -vokaalisiksi rajoittuneita. Lapset tavoittelevat aikuiskielen mukaisesti eripituisia ja fonotaksiltaan monenlaisia (sekä yksinkertaisia $K_1V_1K_1V_1$, K_1VK_1V , KV_1KV_1 että kompleksisia $K_1V_1K_2V_2$) sananmuotoja ja tuottavat ne lähes täysin aikuismallin mukaisesti. Yksittäisiä sanan pituuden lyhentymiä on lähinnä kolmitavuisissa sanoissa.

Fonologisessa kehityksessään tässä vaiheessa heikoimpien kaksivuotiaiden puheesta neljännes tai jopa kolmasosa on vaikeasti ymmärrettävää. Sananmuodot ovat vaikeasti ymmärrettäviä ainakin osittain fonotaksin yksikonsonanttiseksi ja -vokaaliseksi rajoittumisen takia. Lapset tavoittelevat usein vain yksi- tai kaksitavuisia sananmuotoja, ja tavoiteltujen sananmuotojen fonotaksi on useimmiten yksinkertainen, yksikonsonanttinen ja -vokaalinen. Tavoitellut lyhyetkin sananmuodot voivat muuntua jopa harvinaisesti pidentymällä. Jos lapset tavoittelevat pitempiä sananmuotoja, ne lyhentyvät useimmiten kaksitavuisiksi. Tavoitemuodoista jopa noin neljännes toteutuu fonotaksiltaan yksinkertaisina $K_1V_1K_1V_1$ -, K_1VK_1V - ja KV_1KV_1 -muotoina. Kehitykseltään kaikkein heikoimpien lasten puheessa on selkeitä rakennetyyppejä, joiden mukaisina sanat tuotetaan, ja sananmuotojen fonotaksin rajoittuneisuus yksikonsonanttisuuteen ja -vokaalisuuteen aiheuttaa homonymiaa.

Aiempiin tutkimuksiin verrattuna kaksivuotiaiden puheen ymmärrettävyys oli odotettua parempi. Esimerkiksi Coplanin ja Gleasonin (1988) tutkimuksessa 75 %:n ymmärrettävyyteen pääsi kaksivuotiaista lapsista noin 65 %, kun taas tutkimistani lapsista 75 %:n ymmärrettävyyserojen ylittivät yhtä lukuun ottamatta kaikki lapset. Samoin tässä aineistossa pitkien muotojen lyhentyminen oli paljon vähäisempää kuin esimerkiksi hollantilaislasten kielestä on raportoitu (Wijnen ym. 1994), mutta toisaalta määrä oli yhtäläinen aiemmissa suomalaistutkimuksissa raportoidun määrän kanssa (Turunen 2003).

On mahdollista, että kehityksen suuri variaatio tai erilaiset tutkimusmenetelmät selittävät näitä yksittäisten tutkimusten eroja. Esimerkiksi tässä työssä ymmärrettävyyssarvioita on voinut parantaa se, että aineistoa litteroidessa oli mahdollisuus kuulla ilmaus ja nähdä koko tilanne useita kertoja ja lisäksi tavoitemuotojen määrittelyn apuna oli vanhempien arvio lapsen tuottamista sanoista. Myös kohdekielen vaikutus voi olla yksi selitys eri kielten välisille eroille. Onhan esimerkiksi havaittu, että sanojen fonologista kompleksisuutta mittaavalla PMLU-mittarilla (Ingram & Ingram 2001) sekä tavoiteltujen että tuotettujen sanojen PMLU-arvot ovat suomalaislapsilla suurempia kuin vastaavat englantilaislasten arvot (Saaristo-Helin ym. 2006). Voisivatko esimerkiksi suomen kielen prosodiset ominaispiirteet selittää tässä tutkimuksessa esille tullutta suomalaislasten hyvää puheen ymmärrettävyyttä?

Suuren variaation vuoksi kaksivuotiaan keskimääräisen fonologisen kehityksen määrittäminen on vaikeaa. Tutkimukseni kolmenkymmenenkuuden lapsen spontaanin puheen perusteella lievä vaikeasti ymmärrettävyys kuuluu kaksivuotiaiden lasten kieleen. Keskimääräisesti kaksivuotiaat tavoittelevat niin lyhyitä kuin pitkiä sanoja aikuiskielen mukaisesti, vaikka pitkiä muotoja tavoitellaan harvemmin kuin olettaisi niiden aikuiskielen frekvenssien perusteella.

Tavoitemuotojen pituuden muutokset ovat vielä tyypillisiä kaksivuotiaan kielelle, vaikkakin muutoksia on suhteellisen vähän (3 %) ja vaikeuksia esiintyy lähinnä pitkien eli kolmi-, neli- tai yli nelitavuisten sanojen tuottamisessa, joista muuntuu noin 10–20 %. Lasten ymmärrettävässä puheessa on vielä jonkin verran yksikonsonanttiseksi (6,2 %) muuntuneita sananmuotoja. Sen sijaan sekä yksikonsonanttiset että yksivokaaliset muodot (3,8 %), kuten myös yksivokaaliset (0,9 %), ovat harvinaisia.

Määrällisesti sananmuotojen fonotaksin yksinkertaistuminen oli yleisempää kuin sananmuotojen pituuden muuntuminen. Fonologinen kehitys näyttää siis etenevän prosodisen tason (sanan pituuden) hallinnasta kohti segmentaalista tasoa. Määrällisen eron lisäksi ääriviidennesten välinen variaatio oli suurempi fonotaksissa. Tulos vahvistaa oletusta (Wong & Stokes 2001), jonka mukaan variaatio vähenee ensiksi prosodisella ja sitten segmentaalisella tasolla.

Tutkittavien lasten joukkoon kuului yhdeksäntoista dysleksiariskilasta, joiden fonologinen kehitys oli todettu iässä 3;6 muita heikommaksi. Voidaan ajatella, että tämän takia koko ryhmän keskimääräiset ja myös heikoimpien ääriviidennesten tulokset ovat ”normaalia” heikompia. Riskiryhmän vaikutus tuloksiin ei kuitenkaan ole kovin suuri, sillä kaikilla tutkituilla osa-alueilla edistyneimpään ja heikoimpaan ääriviidennekseen kuului sekä verrokki- että riskilapsia, joskin edistyneimmässä ääriviidenneksissä oli aina enemmän verrokkeja kuin riskejä ja heikoimmissa ääriviidenneksissä oli kahta osa-alueita lukuun ottamatta aina enemmän riskilapsia. Sekä verrokki- että riskilapsien kuuluminen edistyneimpiin ja heikoimpiin ääriviidenneksiin osoittaa, että spontaanista puheesta lasketuilla ikään sidotuilla keskiarvoilla ei ole suurta merkitystä kuvattaessa lapsen normaalia fonologista kehitystä varhaisessa ikävaiheessa ja ennustettaessa yhden yksilön tulevaa kehityssuuntaa. Sekä normaaliin että heikkoon kielenkehitykseen päädytään erilaisia reittejä pitkin.

Tutkimukseni oli poikittaistutkimus. Sen keinoin voidaan kuvata suuren lapsijoukon kehitystä ja kehityksen variaatiota, mutta kehityksen etenemistä jatkossa ei voi arvioida kovin tarkasti. Erilaiset kehityspolut, fonologian eri tasojen eriaikainen kehittyminen, voivatkin selittää sitä, että jonkin osa-alueen edistyneimpiin ja heikoimpiin ääriviidenneksiin kuului sekä riski- että verrokkilapsia. Jatkotutkimuksessa olisikin kiintoisa selvittää kehityksen etenemistä, milloin ja miten heikkoon ääriviidennekseen kuuluvat verrokkilapset tavoittivat fonologisessa kehityksessään muut lapset, sillä 3;6 vuoden iässä he olivat fonologiselta kehitykseltään jo keskimääräisiä lapsia.

Tutkimuksessani oli viitteitä siitä, että sanaston kasvu ja fonologisen kehityksen eteneminen ovat yhteydessä toisiinsa. Fonologista kehitystä olisi siis mielekäästä arvioida rinnan sanaston kehityksen kanssa, kuten aiemminkin on ehdotettu (Stoel-Gammon 1994; Kunnari ym. 2006; Savinainen-Makkonen 2006). On arvioitu, että 50 sanan vaiheen jälkeen esimerkiksi äänneinventaarinen variaatio olisi vähäisempää (Stoel-Gammon 1985), mutta tutkimukseni perusteella suurta variaatiota esiintyy vielä 50 sanan rajapyykin jälkeen ainakin jollain fonologisen kehityksen osa-alueilla. Jatkotutkimuksissa olisikin selvitettävä tarkemmin sanaston ja fonologisen kehityksen eri tasojen välisiä yhteyksiä. Selvittämisen arvoista olisi myös se, milloin ja miten edistyneisiin ääriviidennek-

siin kuuluvat riskilapset ”pysähtyivät” kehityksessään, sillä 3;6 vuoden iässä he olivat keskimääräistä heikompia fonologisilta taidoiltaan.

Pituudeltaan muuntuneiden sekä yksikonsonanttisina ja -vokaalisina tuotettujen sananmuotojen rakenne ja rajoituskuvaus

Optimaalista prosodista minimisanaa vaativien rajoitusten vaikutus näkyi tässä aineistossa koko ryhmän, ääriviidennesten ja yksilöiden tuotoksissa. Koko ryhmässä lyhyet sanat, yksi- ja kaksitavuut, tuotettiin lähes poikkeuksetta aikuismallin mukaisina, kun taas pitkät sanat (kolmi- ja nelitavuiset) lyhenivät useimmiten kaksitavuuksi. Prosodiseen minimisanaan pyrkiminen näkyi parhaiten kolmitavuuksissa sananmuodoissa. Ääriviidennesten tulokset tukivat prosodinen minimisana -hypoteesia siten, että vähiten pituudeltaan muuntuneita muotoja tuottaneen ääriviidennesten lapsille vaikeita olivat juuri kolmitavuiset sanat, kun taas eniten pituudeltaan muuntuneita muotoja tuottaneilla lapsilla oli muutoksia kaikenpituisissa sanoissa – kuitenkin niin, että pitkien, yli kaksitavuisten sanojen muutoksia oli selvästi eniten. Kolmitavuisten sanojen muutokset siis säilyvät lapsen puheessa pitempään kuin yksi-, kaksi- tai nelitavuisten sanojen muutokset. Yksilöittäin pyrkiminen prosodiseen minimisanaan näkyi selkeästi neljän lapsen puheessa. Näistä kolmella prosodinen minimisana näytti olevan kaksitavu ja yhdellä kaksimorainen yksitavu. Näiden yksilöiden puheessa pyrkiminen prosodiseen minimisanaan näkyi sekä sanan pituuden muunnoksissa ja pitkien muotojen tavoittelussa, eli pitkät sanat useimmiten lyhenivät tai lapset eivät tavoitelleet pitkiä sananmuotoja.

Myös sananmuotojen tavoittelun tulokset tukivat prosodinen minimisana -hypoteesia, sillä vähiten eripituisia sananmuotoja tavoitellut ääriviidennes tavoitteli useimmiten vain yksi- ja kaksitavuja, kun taas eniten sananmuotoja tavoitellut viidennes tavoitteli kaiken pituisia sananmuotoja lähes täysin aikuiskielen mukaisesti. Vähiten eripituisia sananmuotoja tavoitelleen ääriviidennesten tavoitemuotojen jakauma vastasi huomattavasti nuorempien noin 14 kuukauden ikäisten lasten tavoitemuotojen jakaumaa (Kunnari 2000). Varsinaisen välttelystrategian todentaminen jäi kuitenkin tässä työssä saavuttamatta.

Aineistossa oli viitteitä siitä, että yleensä – normaalissa kielenkehityksessä – pieni sanasto ilmenee spontaanissa puheessa sekä lyhyiden että fonotaktisesti yksinkertaisten sanojen tavoitteluna. Sanaston koon ja eripituisien muotojen tavoittelun sekä sanaston koon ja fonotaksiltaan yksikonsonanttisten ja -vokaalisten tavoitemuotojen määrän välillä oli tilastollisesti merkitsevä korrelaatio. Mielenkiintoista oli, että sanaston koko ei korreloinut kuin yhden tuottamiseen liittyvän osa-alueen kanssa. Yksikonsonanttisten ja -vokaalisten vaikeasti ymmärrettävien sananmuotojen määrän ja sanaston koon välillä oli merkitsevä negatiivinen korrelaatio. Tulos on samansuuntainen kuin Smithin ym. (2006) tutkimuksessa, jossa sanaston koko korreloi konsonanttien tavoittelun, mutta ei kaikkien tuottamisen osa-alueiden kanssa.

Yksikonsonanttisina ja -vokaalisina tuotettujen ymmärrettävien sananmuotojen analyysin tulokset tukivat aiempia tutkimustuloksia. Ne osoittivat, että yksivokaalisuus väistyy ensimmäisenä, sillä fonotaktisesti kaikkein kehitty-

mättöimpiä muotoja tuottaneen ääriviidenneksenkin puheessa yksivokaaliisuus oli harvinaista. Keskimääräisesti kaksivuotiaiden tuotoksissa yksikonsonanttisuus oli vielä melko yleistä, mutta täydellinen harmonia ($K_1V_1K_1V_1$) oli tyypillistä vain kaikkein heikoimmille lapsille. Tässä aineistossa kaksi ääntämispaikaltaan erilaista konsonanttia sisältävistä tavoitemuodoista dentaalin ja velaarin sisältämät sananmuodot olivat kaikkein vaikeimpia ja helpoimpia olivat sananmuodot, joissa oli labiaali ja dentaali. Tunnusmerkkisyyden näkökulmasta tämä tulos on kiintoisa, koska näyttää siltä, että tunnusmerkkisen ja tunnusmerkittömän ääntämispaikkapiirteen sisältävien sanojen tuottamisessa on eroa, eli niissäkin näyttäisi olevan helppoja ja vaikeita kombinaatioita. Aiemmin tällaiseen eroon ei ole kiinnitetty huomiota. Mahdollisesti tällaisissa tapauksissa pitäisi ottaa huomioon myös ääntämistavan vaikutus tai ääntämispaikan ja -tavan yhteisvaikutus.

Aiemmin (Stoel-Gammon & Stemberger 1994) on todettu, että yleensä tunnusmerkkisen ja tunnusmerkittömän ääntämispaikkapiirteen välinen muunnos on yleisempi kuin yhtä tunnusmerkkisten ääntämispaikkapiirteiden. Tutkimukseni ei tue tätä oletusta, joskin yhtä tunnusmerkkisiä ääntämispaikkapiirteitä sisältäviä sanoja oli vähän. Kaksi ääntämispaikaltaan erilaista konsonanttia sisältävien tavoitemuotojen yksipaikkaisina tuotettujen muotojen muutossuunta oli vajaamäärittelyteorioiden mukainen, eli yleensä muutos tapahtui tunnusmerkittömästä tunnusmerkkiseksi. Labiaalisen ja dentaalin sisältämät sananmuodot muuntuivat useammin labiaalisiksi kuin dentaalisiksi, ja velaarin ja dentaalin sisältämät sananmuodot muuntuivat useammin velaariseksi kuin dentaalisiksi. Kuitenkin tavoitemuotojen tarkempi analyysi osoitti, että äänneiden esiintymisjärjestyksellä voi olla vaikutusta tulokseen: velaarin ja dentaalin sisältämissä sananmuodoissa (esim. /kato/ 'katso') ääntämispaikan muutos dentaaliseksi oli yleisempää kuin muutos velaariseksi, kun taas dentaalin ja velaarin sisältämissä sananmuodoissa (esim. /nukke/) muutos velaariseksi oli yleisempi, mutta yhteenlaskettuna ääntämispaikaltaan velaariseksi muuntuneita muotoja oli enemmän.

Ennako-oletusten mukaisesti fonologisista prosesseista sananmuodon lyhentymisen oli pidentymistä paljon yleisempää, sillä pituudeltaan muuntuneista sananmuodoista lyhenyi 95 %. Pidentyneet sananmuodot olivat yksittäistapauksia, jotka olivat tyypillisiä sananmuodon pituuden heikosti hallitseville lapsille. Lyhentymille oli tyypillistä, että niissä säilyi sanan ensimmäinen tavu (85 %). Kaikkien muuntuneita sananmuotoja oli kussakin sananpituusluokassa (kaksi-, kolme- ja nelitavut) alle sata, joten seuraavia tuloksia lyhentymien rakenteesta voidaan pitää vain suuntaa-antavina. Kolmitavuiset tavoitemuodot lyhenyivät useimmiten kaksitavuisiksi, joista SW_1 -rakenteen mukainen lyhentymä oli hiukan suosittuampi kuin SW_2 . Nelitavuisista puolestaan tuotettiin yksi-, kaksi- ja kolmitavuisia lyhentymiä, joista yksitavuisia lyhentymiä oli vähiten ja kolmitavuisia lyhentymiä oli hiukan enemmän kuin kaksitavuisia lyhentymiä. Vastoin englannin tutkimuksia suomessa myös nelitavuisista tuotettu lyhentymätyyppi $S_1W_1S_2$ näyttää yleiseltä tyypillisemmäksi ehdotetun muodon $S_1S_2W_2$ (Kehoe 2000) rinnalla. Nelitavujen kolmitavulyhentymistä keskeinen havainto olikin se, että niissä pyrittiin säilyttämään painolliset tavut.

Tavoitemuodot muunnettiin yksikonsonanttisiksi ja -vokaalisiksi tavun tai segmentin omissio, segmenttien assimilaation, substituution ja vokaaliutumisen avulla. Segmentin omissioista tyypillisin oli sananalkuisen konsonantin omissio. Tämä tulos tukee aiempia huomiota (Savinainen-Makkonen 2000b), jonka mukaan sananalkuisen konsonantin poisto on tyypillinen piirre suomalaislasten puheelle, vaikka sitä on pidetty muunkielisen aineiston pohjalta jopa poikkeavan kielen kehityksen merkinä. Aineistossa oli viitteitä siitä, että joskus sananalkuisen segmentin omissio voi johtua nimenomaan äänteiden yhdistämiseen liittyvästä vaikeudesta. Tämän vuoksi konsonantti-inventaarien tekemisessä olisi huomioitava sanan pituus ja fonotaktinen rakenne. Vaikka tässä tutkimuksessa yksittäisen lapsen tuottamia muunnoksia eli tuottamisrajoituksia noudattavia muotoja oli suhteellisen vähän, niin näytti siltä, että yleensä lapset käyttävät monenlaisia modifiointitapoja. Sananmuotojen pidentämistä lukuun ottamatta yksikään fonologinen prosessi ei ollut selkeästi jollekin lapsiryhmälle (esimerkiksi edistyneille tai heikoille lapsille) tyypillinen.

Rajoitusnäkökulmasta fonologisilta taidoiltaan edistyneimpien kaksivuotiaiden tuottamia sananmuotoja voidaan kuvata ja selittää siten, että sanan pituutta prosodisen minimisanan mittaiseksi vaativat rajoitukset ovat jo siirtyneet hierarkiassa alas, rikottaviksi, jolloin myös ekstrametriset kolmannet tavut onnistuvat lähes poikkeuksetta. Myös sananmuodon yksikonsonanttisuutta ja -vokaalisuutta vaativia rajoituksia rikotaan, jolloin sananmuotojen fonotaksissa ei näy näiden rajoitusten vaikutusta. Heikoimpien kaksivuotiaiden tuottamia muotoja voidaan kuvata siten, että sanan pituutta prosodisen minimisanan mittaiseksi ohjaavat rajoitukset ovat vielä voimakkaita ja prosodista minimisanaa pitemmät sanat lyhentyvät usein. Samoin sanan yksikonsonanttisuutta ja -vokaalisuutta vaativat rajoitukset ovat vielä voimakkaita. Fonologiselta kehitykseltään keskimääräisten lasten sanoja voidaan kuvata siten, että sanan pituuteen vaikuttavat rajoitukset ovat selvästi heikentymässä eli niitä rikotaan, jolloin prosodista minimisanaa pitemmät muodot toteutuvat useimmiten tavoitemuodon mukaisina. Samoin myös sananmuodon yksikonsonanttisuutta ja -vokaalisuutta vaativat rajoitukset ovat osin heikentyneet rikottaviksi: Sanoihin vaikuttaa enemmän yksikonsonanttisuusrajoitus kuin yksivokaalisuusrajoitus, joka on jo lähes täysin rikottavissa. Sekä yksikonsonanttisuutta että -vokaalisuutta vaativa rajoitus on selvästi heikentymässä. Konsonanttien ääntämispaikkaan näyttää vielä jonkin verran vaikuttavan rajoitus, joka estää dentaalisen ja velaarisen ääntämispaikan yhdistämisen samassa sanassa. Vaikka keskimääräisesti lapsen tuottamiin muotoihin ei tietty rajoitus näyttänyt enää vaikuttavan, niin yksittäinen sananmuoto saattoi vielä muuntua sen mukaiseksi. Esimerkiksi jos lapsen tuottamat muodot eivät yleensä enää noudattaneet yksikonsonanttisuus ja -vokaalisuusrajoitusta, niin yksittäinen muoto saattoi kuitenkin tällaiseksi vielä muuntua. Olisikin kiintoisaa selvittää, olisivatko nämä yksittäiset muuntuneet muodot selitettävissä joidenkin muiden tuottamisrajoitusten avulla.

Aineistossani oli viitteitä siitä, että yleensä rikotaan mieluummin fonotaksin uskollisuusrajoitusta kuin sanan pituuteen liittyvää uskollisuusrajoitusta. Vaikeasti ymmärrettävien sananmuotojen keskeinen piirre oli yksikonsonanttisuus ja -vokaalisuus. Vaikeasti ymmärrettävistä sananmuodoista 60,6 % oli yksikonso-

nanttisia ja -vokaalisia, kun taas ymmärrettävien sananmuotojen yksikonsonanttisten ja -vokaalisten muotojen osuus oli 11 %. Vaikeasti ymmärrettävät sananmuodot eivät muuntuneet pituudeltaan ainakaan lyhentymällä, koska vaikeasti ymmärrettävässä puheessa oli enemmän (5 prosenttiyksikköä) pitkiä muotoja kuin ymmärrettävässä puheessa ja vaikeasti ymmärrettävien sananmuotojen pituusjakauma vastasi suunnilleen ymmärrettävän aikuispuheen jakaumaa. On mahdollista, että vaikeasti ymmärrettävät sananmuodot ovat pituuden jakaumaltaan lähempänä aikuispuhetta juuri fonotaksin yksinkertaisuuden vuoksi. Aineistoni tukee siis havaintoja siitä, että puheen epäselvyys johtuu ainakin osin voimakkaista harmoniarajoituksista (Nettelbladt 1983) ja lapsi pyrkii ensisijaisesti, usein fonotaksin kustannuksella, sanan pituuden aikuismaiseen tuottamiseen (Ingram 1978; Vihman 1978; Ferguson 1983; Lleó 1990).

Muotojen tarkempi kuvaus spesifien rajoitusten avulla osoittautui vaikeaksi. Yksi syy vaikeuteen on se, että optimaaliteoreettisissa tutkimuksissa on kuvattu tyypillisesti yksittäisten sananmuotojen tai pienehkön sanajoukon toteutumista rajoitusten avulla ja kuvauksen tavoitteena on ollut löytää relevanttien rajoitusten joukko ja määritellä niiden keskinäinen järjestys (Bernhardt & Stemberger 1998). Tässä käsiteltiin eri lasten tuottamien eripituisten ja sekä tavurakenteeltaan että fonotaksiltaan erilaisten tavoitemuotojen muunnoksia, jotta relevanttien rajoitusten ja niiden keskinäisen järjestyksen määrittely oli mahdollista, koska tarkempi rajoitusten järjestys olisi vaatinut lapsikohtaista analyysiä, johon olisi tarvittu yhtä leikkutilannetta suurempi aineisto. Edellä esitetyn yleisen rajoitusluonnehdinnan lisäksi lyhentyneiden ja fonotaksiltaan yksikonsonanttisten ja -vokaalisten muotojen rakenteen perusteella voidaan kuitenkin tehdä muutamia spesifimpiä huomioita kirjallisuudessa esitettyjen rajoitusten käyttökelpoisuudesta suomenkielisen aineiston kuvauksessa. Näiden huomioiden testaamiseen tarvittaisiin kuitenkin aineisto, joka olisi kerätty strukturoidun testin avulla, sillä spontaani puheaineisto ei ole tarpeeksi kattava tarkkojen hypoteesien testaamiseen (ks. myös Iivonen 1996a, 70–71).

Kolmitavuisten tavoitemuotojen lyhentymisen selittäjäksi sopi ehdotettu (Pater 1997) rajoituskimppu (AlingLeft, Parse-Syl, Ft-Bin). Jalan kaksijakoisuutta vaativa rajoitus (Ft-Bin) toteutui useammin tavujen kuin morien tasolla, mutta toisaalta aineistossa oli useilta lapsilta yksittäisiä tuotoksia ja yhdeltä lapselta lähes yksinomaan tuotoksia, joissa kaksijakoinen jalka toteutui morien tasolla. Jalan kaksijakoisuutta vaativa rajoitus voisikin olla hyvä kuvata kahtena eri rajoituksena, kuten esimerkiksi Bernhardt ja Stemberger (1998) ovat ehdottaneet. Nelitavujen tuottamisessa olennainen näyttää olevan painollisten tavujen säilyttämistä vaativa rajoitus pääpainollisen tavun toteutumista vaativan rajoituksen sijaan. Lisäksi nelitavuista tuotettiin paljon kolmitavulyhentyymiä, mikä olisi kuvattavissa ja selitettävissä esimerkiksi rajoituksen Parse-Syl siirtymisenä rikkottavaksi. Yksittäisten, painollisen tavun toteutumista vaativaa rajoitusta rikkovien lyhentymien perusteella näytti siltä, että pääpainon sijasta pyrittiin säilyttämään sellainen tavoitemuodon tavu, joka oli rakenteeltaan yksinkertaisempi tai sisälsi sanan vähiten sonorisen konsonantin. Vähiten sonorisella konsonantilla alkavien tavujen säilyttämispyrkimys näkyi myös kolmitavujen SW₂-lyhentymissä, ja joissakin tapauksissa myös geminaatan säilyttäminen (nk.

gemiinaattamalli) oli kuvattavissa myös tavunalkuisten konsonanttien sonorisuuseron perusteella. Aineistoni perusteella pelkkä oikean reunan toteutumista vaativa rajoitus vaikuttaakin liian yleiseltä, ja useissa tapauksissa tuotosta voidaan selittää myös tavun alun sonorisuuteen liittyvillä rajoituksilla, esim. likvida- ja frikatiivi-alun kieltäviä rajoituksia käyttämällä.

En käsitellyt tässä tutkimuksessa yksikonsonanttisuutta ja -vokaalisuutta tavoitemuotojen näkökulmasta muutoin kuin kaksi eri ääntämispaikkaa sisältävien muotojen osalta, joten muiden yksikonsonanttisiksi ja -vokaalisiksi muuntuneiden muotojen systemaattinen tavoitemuotojen analyysi voisi tuoda esiin muita rajoituksia. Esimerkiksi jo konsonanttien ääntämispaikkoja koskevan harmonian kuvaaminen kattavammin vaatii myös sellaisten sanojen tarkastelua, joissa esiintyy kahta useampia ääntämispaikkapiirteitä (*nukkumaan*) ja kaksi piirrettä vuorottelee (*jalka*). Myös käyttämäni ääntymäpaikkajako oli karkeistus varsinkin dentaalisen ääntymäpaikan osalta, johon luokitellut foneemit /d/, /l/, /r/ ja /s/ ovat tarkemmin ottaen medioalveolaarisia. Tässä työssä kaksi ääntämispaikaltaan erilaista konsonanttia sisältävät tavoitemuodot käsiteltiin yhtenä ryhmä, vaikka niihin sisältyi rakenteeltaan kahdenlaisia sanoja: toisissa sanoissa vokaalit erottivat ääntämispaikaltaan erilaisia konsonanteja (*nukkuu*) ja toisissa konsonantit olivat vierekkäisiä (*itkee*). Tosin jälkimmäisiä oli kaksi ääntämispaikaltaan erilaista konsonanttia sisältävien tavoitemuotojen joukossa marginaalisen vähän. Näiden tarkastelu erillään voisi olla tarpeen jatkotutkimuksissa.

Optimaaliteoreettinen rajoitusnäkökulma tarjoaa tutkijalle prosessikuvausiin verrattuna uusia mahdollisuuksia. Tässä työssä se mahdollisti vaikeasti ymmärrettävien muotojen autonomisen analyysin sekä tavoitemuotojen yksikonsonanttisuuden ja -vokaalisuuden sekä yksikonsonanttisina ja -vokaalisina tuotettujen ymmärrettävien muotojen tarkastelun. Erityisesti tällainen tarkastelu tuntuu sopivan lapsiin, joiden puhe on vaikeasti ymmärrettävää. Lasten sananmuotojen tarkastelu rajoitusten avulla on hedelmällistä siksi, että niiden avulla voidaan huomioida myös täysin aikuismalliset sanat ja rajoitukset mahdollistavat yksittäisiä fonologisia prosesseja yhdistävän tarkastelutavan. Näin lapsen fonologista järjestelmää ja sen kehittymistä ja kehityksen mahdollisia poikkeamia pystytään kuvaamaan ja selittämään kattavammin.

Kaksivuotiaiden fonologisen kehityksen yhteys morfologiseen ja syntaktiseen kehitykseen sekä 7- ja 8-vuotiaan lukutaitoon

Lasten fonologisen ja morfologisen sekä fonologisen ja syntaktisen kehityksen väliset yhteydet eivät olleet selviä, koska kuudesta fonologisen kehityksen osaluueesta vain kaksi korreloi tilastollisesti merkitsevästi morfologisen ja syntaktisen kehityksen kanssa. Arvioiduista osa-alueista sananmuotojen tavoittelu korreloi selvimmin lasten morfologiseen ja syntaktiseen kehitykseen. Korrelaatio oli positiivinen, eli mitä enemmän lapsi tavoitteli sananmuotoja, sitä suuremman MLU- ja IPSyn-arvon hän sai. Lisäksi sanojen tuottamisesta pituudeltaan muuntuneiden kolmitavujen määrä korreloi melkein merkitsevästi syntaksin kehitykseen ja pituudeltaan muuntuneiden nelitavujen määrä korreloi niin

ikään melkein merkitsevästi sekä morfologian että syntaksin kehityksen kanssa. Korrelaatio oli negatiivinen, eli mitä vähemmän lapsen puheessa oli pituudeltaan muuntuneita pitkiä sananmuotoja, sitä suuremman MLU- ja IPSyn-arvon hän sai. Näitä yhteyksiä voi tulkita siten, että ainakin sanan pituuden hyvin hallitsevat lapset ovat edistyneitä myös morfologiassa ja syntaksissa tai tietyn osa-alueen kehittymisen alkaminen vaatii toiselta tiettyä kehityksen tasoa.

Sananmuotojen tavoittelun sekä morfologian ja syntaksin kehityksen välinen korrelaatio oli merkitsevä sekä eripituisten että fonotaksiltaan yksinkertaisten tavoitemuotojen osalta. Vähän pitkiä ja/tai paljon fonotaksiltaan yksinkertaisia yksikonsonanttisia ja -vokaalisia muotoja tavoitelleet lapset olivat morfologisilta ja syntaktisilta taidoiltaan heikompia kuin enemmän pitkiä ja vähemmän fonotaksiltaan yksikonsonanttisia ja -vokaalisia muotoja tavoitelleet lapset. Eripituisten sananmuotojen tavoittelun ja morfologian sekä syntaksin kehityksen välistä yhteyttä voidaan tulkita siten, että tavoiteltujen sananmuotojen määrän kasvaessa sananmuotojen morfologinen kompleksisuus lisääntyi (MLU-arvo suureni) ja sanat eivät esiintyneet enää yksinään, vaan erilaisissa syntaktisissa kokonaisuuksissa (IPSyn-arvo suureni). Tämä tulos on samansuuntainen sen oletuksen kanssa, että sanaston koko ennustaa tiettyjen kieliopillisten kategorioiden kehitystä (McGregor, Sheng & Smith 2005).

Sananmuotojen tavoittelun ja morfologisen sekä syntaktisen kehityksen yhtäläisyyttä selittänee myös mittarien samankaltaisuus eli se, että runsas sanojen tavoittelu reaalistuu tuottamisena, jota MLU-arvo ja IPSyn-arvo mittaavat. Samoin tavoiteltujen yksikonsonanttisten ja -vokaalisten muotojen määrän ja kaksivuotiaan morfologisen ja syntaktisen kehityksen välistä yhteyttä voi selittää se, että fonotaksiltaan yksinkertaiset, yksikonsonanttiset ja -vokaaliset sanat eivät liene kovin usein taivutettuja sanoja (MLU-arvo ei lisääntynyt). Yhteys syntaktiseen kehitykseen on selitettävissä siten, että paljon yksikonsonanttisia ja -vokaalisia muotoja tavoitelleet lapset ovat kielenkehityksen alkuvaiheessa, jolloin he eivät vielä yhdistele sanoja toisiinsa. Tätä tukisi se, että paljon yksikonsonanttisia ja -vokaalisia muotoja tavoitelleilla lapsilla oli yleensä pieni sanasto. Yhdistelyn aloittaminen vaatii siis tietynkokoista sanastoa.

Tutkimukseni ei tukenut oletusta, että yhden kieliopin osa-alueen monimutkaistuminen yksinkertaistaisi toista osa-aluetta (Crystal 1987; Walley 1993). Useimmat lyhentyneet kolmi- ja nelitavut olivat perusmuotoisia eivätkä taivutettuja sanoja niin koko ryhmän, ääriviidennesten kuin riski- ja verrokkiryhmien tuotoksissa. Useimmat vaikeasti ymmärrettävät muodot olivat yksisanaisissa ilmauksissa niin koko ryhmän, ääriviidennesten kuin dysleksiariski- ja verrokkiryhmän osalta. Samoin myös useimmat pituudeltaan muuntuneet kolmi- ja nelitavut olivat yksisanaisissa ilmauksissa koko ryhmän, ääriviidennesten ja dysleksiariski- ja verrokkiryhmän tuotoksissa. Vastoin joitakin aiempia tutkimuksia (Johnson ym. 1997; Matthei 1989) ilmauksen pituuden kasvu ei siis tässä kaksivuotiaiden aineistossa lisännyt pitkien sanojen lyhentymistä.

Nämä tulokset eivät täysin sulje pois mahdollisuutta, etteikö joissakin tapauksissa yhden kieliopin osa-alueen monimutkaistaminen yksinkertaistaisi toista osa-aluetta. Esimerkiksi syntaksin monimutkaistumista mitattiin ilmauksen pituuden kasvun avulla, joka on karkea syntaksin kompleksisoitumisen

mittarina. Lisäksi vaikeasti ymmärrettävästä puheesta saatuihin tuloksiin on voinut vaikuttaa se, että pitkässä ilmauksessa muut sanat voivat auttaa tunnistamattoman muodon tulkinnassa, joten ilmauksen pituuden kasvaessa vaikeasti ymmärrettävien muotojen määrä vähenee tulkintaa auttavan kontekstin takia.

Kaksivuotiaan fonologisen kehityksen ja 7- ja 8-vuotiaan lukutaidon välisistä yhteyksistä selkeimpiä olivat vaikeasti ymmärrettävän puheen kokonaisuuden, vaikeasti ymmärrettävien yksikonsonanttisten ja -vokaalisten muotojen määrän ja kolmitavuisten muotojen tavoittelun ja lukutaidon väliset yhteydet. Nämä fonologisen kehityksen muuttujat korreloivat kaikkien lukutaitomuuttujien kanssa tilastollisesti merkitsevästi. On kiintoisaa, että nämä samat muuttujat olivat lähes ainoita, jotka erottelivat dysleksiariski- ja verrokkiryhmää toisistaan. Näiden yhteyksien lisäksi tilastollisesti merkitsevä korrelaatio oli 7-vuotiaan teknisen lukutaidon ja yksitavuisten muotojen muuntumisen välillä. Ero oli tilastollisesti merkitsevä, vaikka vain kaksi riskilasta tuotti muuntuneita yksitavuja, kun verrokeista niitä tuottanut yksikään.

Tulosteni perusteella näyttää siis siltä, että fonologisen kehityksen riskipiirre kaksivuotiaan spontaanissa puheessa on suuri vaikeasti ymmärrettävän puheen määrää, jos vaikeasti ymmärrettävät muodot ovat fonotaktisesti yksinkertaisia, yksikonsonanttisia ja -vokaalisia. Tosin vaikeasti ymmärrettävän puheen arvioinnissa normaalista variaatiosta poikkeavaksi riskipiirteeksi on lisäksi otettava huomioon lapsen muu fonologinen kehitys ja sanaston koko. Esimerkiksi suppea foneemiparadigma voi näkyä sananmuotojen muuntamisena yksikonsonanttiseksi ja -vokaaliseksi. Tässä tutkimuksessa ei selvitty lasten foneemiparadigmoja, koska joidenkin lasten leikki-tilanteesta saatu aineisto oli siihen liian suppea.

Dysleksiariski- ja verrokkiryhmän fonologinen kehitys

Tässä iässä ja kehitysvaiheessa dysleksiariskilapset olivat ryhmänä heikompia kuin verrokkilapset kaikilla tutkituilla osa-alueilla, mutta kaikki erot eivät olleet tilastollisesti merkitseviä. Tilastollisesti merkitsevästi ryhmät erosivat toisistaan kolmitavuisten muotojen tavoittelussa: riskit tavoittelivat kolmitavuja verrokkeja vähemmän. Ryhmät erosivat melkein merkitsevästi yksitavuisten muotojen tavoittelussa, vaikeasti ymmärrettävän puheen määrässä ja yksikonsonanttisten ja -vokaalisten vaikeasti ymmärrettävien muotojen määrässä. Riskilapset tavoittelivat vähemmän yksitavuja kuin verrokkit, ja he tuottivat enemmän vaikeasti ymmärrettävää puhetta ja heidän vaikeasti ymmärrettävässä puheessaan oli enemmän yksikonsonanttisia ja -vokaalisia muotoja kuin verrokkien. Vaikeasti ymmärrettävän yksikonsonanttisen ja -vokaalisen puheen määrällisen eron lisäksi riski- ja verrokkiryhmä erosivat toisistaan laadullisesti: riskiryhmällä oli enemmän yksikonsonanttisia ja -vokaalisia ($K_1V_1K_1V_1$) vaikeasti ymmärrettäviä muotoja. Molemmissa ryhmissä yleisintä oli kuitenkin yksikonsonanttisuus (K_1VK_1V).

Yksilötason tarkastelu tuki vaikeasti ymmärrettävästä puheesta saatua ryhmätason tulosta siten, että vaikeasti ymmärrettävät yksikonsonanttiset ja -vokaaliset sananmuodot olivat tyypillisiä riskilapsille, joista tuli myöhemmin

heikkoja lukijoita. Suurin osa lapsista (6/9), joilla esiintyi homonymiaa aiheuttavaa sanan fonotaksin yksinkertaistumista, oli 8-vuotiaana keskimääräistä heikompi lukija. Tuloksia ei voi kuitenkaan yleistää kaikkia dysleksiariskilapsia koskeviksi, koska tutkimuksen riskiryhmä oli valikoitu iän 3;6 heikon fonologisen kehityksen perusteella. Esittämiini kehityksen riskipiirteisiin on kiinnitettävä huomiota, sillä lukuun ottamatta yksitavuisten muotojen tavoittelua nämä ryhmät tilastollisesti merkitsevästi erotelleet osa-alueet korreloivat tilastollisesti merkitsevästi kaikkien lukutaitomuuttujien kanssa.

Eripituisten muotojen tavoittelun tilastollisesti merkitsevät erot ovat kiintoisia, mutta myös ristiriitaisia, sillä verrokkitavoittelivat enemmän sekä yksittäisiä kolmitavuisia sananmuotoja. Verrokkien runsas ja riskilasten vähäinen kolmitavujen tavoittelu sopii oletettuun sanan pituuden kehitykseen: verrokkilapset tavoittelivat (ja myös tuottivat) ja riskilapset välttelivät prosodisesti vaikeaa kolmitavua. Yksitavuja suosineiden lasten puheen analyysin perusteella näytti siltä, että useimpien lasten yksitavujen runsas määrä selittyi keskustelutilanteen vaatimuksilla, mahdollisesti opitulla keskustelustrategialla, tai pienellä sanojen kokonaismäärällä ennemminkin kuin heikoilla fonologisilla taidoilla. Välttämisen- ja suosimisstrategioiden todentaminen vaatisi vuorovaikutuksellista laadullista analyysyä.

Verrattuna Turusen (2003) tutkimukseen, jossa 2;6-vuotiaat dysleksiariski- ja verrokkilapset erosivat toisistaan tilastollisesti merkitsevästi yksittäisen /r/-foneemin tuottamisessa, tämän tutkimuksen vaikeasti ymmärrettävien muotojen yksikonsonanttisuudesta ja -vokaalisuudesta saadut tulokset liittyvät kehityksellisesti varhaisempaan ilmiöön. Kehitys näyttää siis etenevän syntagmaattisesti rajoittuneista muodoista kohti paradigmaattista rajoittuneisuutta eli foneemin foneettista viimeistelyä. Kaksivuotiaat hallitsevat sananpituuden niin hyvin, että pitkienkin sananmuotojen tuottaminen ei enää erottele eri ryhmiä. Pituuden melko hyvää hallintaa osoittaa myös se, että koko ryhmässä pituusmuutosten variaatio oli pienempi kuin fonotaksin muutosten. Mahdollisesti varhaisemmassa ikävaiheessa sananpituuden muutokset olisivat erotelleet ryhmiä.

Voidaan siis ajatella, että nämä riskipiirteet, vaikeasti ymmärrettävän puheen suuri määrä (noin kolmasosa), vaikeasti ymmärrettävät fonotaktisesti yksinkertaiset muodot sekä pitkien sananmuotojen tavoittelemattomuus, eivät kuulu normaaliin kaksivuotiaan puheen variaatioon. Riskipiirteiden arvioinnissa on tosin otettava huomioon ainakin seuraavat seikat. Ensiksi lukemisvaikeuksisten lasten fonologisen kehityksen analyysi antoi viitteitä siitä, että lapsen fonologian kehitykseen kannattaa kiinnittää erityishuomiota varsinkin silloin kun leksikaalinen kehitys vaikuttaa normaalilta eli lapsi omaa suurehkon sanaston, mutta hänen puheessaan on kuitenkin näitä riskipiirteitä. Arvioidun sanaston ja leikkitilanteessa tuotettujen sanojen erosta voidaan toki ajatella, että yksittäistapauksissa vanhemmat ovat yliarvioineet lapsensa sanaston kokoa tai lapsi on "aliskuoriutunut" leikkitilanteessa, mutta lapsen "aliskuoriutumista" leikkitilanteessa, sananmuotojen tavoittelemattomuutta, kannattaisi tarkastella laajemmassa kontekstissa. Onhan esimerkiksi kaksivuotiaiden ja heidän äitienensä kirjanlukutilanteista osoitettu, että äitien lukutavan ja lapsen sanaston laa-

juuden ja lauserakenteiden hallinnan välillä on yhteys, jota on selitetty siten että kuvakirjan lukutapa ennakoi kaksivuotiaan lapsen puhekielen kehityksen tasoa ja kehityksen kulkua (Silvén, Ahtola & Niemi 2003; Silvén 2006). Tällainen tarkastelutapa sitoo fonologisen kehityksen vuorovaikutukseen.

Toiseksi vaikeasti ymmärrettävä puhe ja sanojen tavoittelu ovat hankalasti hahmottuvia ilmiöitä, joiden tutkimiseen tai arvioimiseen ei ole valmiita metodeja. Puheen ymmärrettävyyden arvioinnin ongelmana on se, että vaikeasti ymmärrettävän puheen määrittely perustuu arvioijan subjektiiviseen luokitteluun. Tässä työssä luokittelun apuna oli toisen henkilön arvio sanan tunnistettavuudesta, ja lisäksi luokittelukriteerit pyrittiin raportoimaan mahdollisimman tarkasti, jotta tehtyjen luokitusten luonne selviäisi ulkopuolisille mahdollisimman hyvin. Mittareina vaikeasti ymmärrettävän puheen määrä ja vaikeasti ymmärrettävien yksikonsonanttisten ja -vokaalisten muotojen määrä ovat osin päällekkäisiä, koska vaikeasti ymmärrettäviin ilmauksiin sisältyy vaikeasti ymmärrettäviä yksikonsonanttisia ja -vokaalisia muotoja. Voidaankin ajatella, että yksikonsonanttisten ja -yksivokaalisten vaikeasti ymmärrettävien muotojen tuottamisesta saatu tulos tarkentaa puheen ymmärrettävyydestä saatua tulosta: mahdollisesti fonotaksin ongelmat (sananmuotojen rajoittuneisuus yksikonsonanttisiksi ja -vokaalisiksi) ovatkin keskeisiä eikä vaikeasti ymmärrettävän puheen määrä sinänsä. Vaikeasti ymmärrettävän puheen analyysi antoi kuitenkin viitteitä siitä, että lapset pyrkivät fonotaksin yksinkertaistamisen avulla tuottamaan pitkiä muotoja, joten taustalla lienee myös pitkän tavoitemuodon tuottamisen vaikeutta.

Tutkimuksellani on käytännön sovellusmahdollisuuksia dysleksiariskin ennustamisessa ja logopediassa. Suurten ryhmien tutkimisessa vaikeasti ymmärrettävien ilmauksien analysointi tutkimuksen metodilla on kuitenkin liian työlästä. Suurten joukkojen arviointimenetelmä voisikin pohjautua tuotosten fonotaksin kehittyneisyyden arviointiin, sillä tutkimukseni perusteella mahdolliset kielellisen vaikeuden ennusmerkit ilmenevät kaksivuotiaiden puheessa tuotettujen sananmuotojen fonotaksin eikä pituuden hallinnassa. Tällöin analyysin kohteena olisivat nimenomaan kaikki tuotetut, myös tavoitemuodoltaan tunnistamattomat, muodot. Esimerkiksi Ingramin (Ingram & Ingram 2001; ks. myös Saaristo-Helin ym. 2006) kehittämä sanan fonologisen kompleksisuuden mittari saattaisi olla mielekäs arviointimenetelmä, jota kannattaa soveltaa tai jopa normittaa myös suomenkielisiin aineistoihin, jos siihen sisällytetään tutkimukseni sananmuotojen autonominen tarkastelu.

Sananmuotojen tavoittelun tutkimisen ongelma on se, että spontaanissa keskustelussa sananmuotojen valintaan vaikuttavat monet seikat, muun muassa keskustelukumppanin kysymykset, joten tällaisesta aineistosta esimerkiksi sananmuodon välttämisen toteaminen ei ole yhtä vaivatonta kuin testitilanteessa. Spontaanin puheen välttämisstrategioiden tutkiminen vaatiikin tarkkaa koko keskustelun laadullista analyysia, jossa myös äitien puhe on tärkeä tutkimuksen kohde. Selvittämisen arvoista olisikin muun muassa se, miten äitien minimipalautte, lapsen tuottaman sanan toisto ja esimerkiksi topiikin laajennus vaikuttavat lapsen seuraavaan puheenvuoroon. Sananmuotojen tavoittelusta voidaan myös miettiä sitä, onko kyseessä todella fonologisen kehityksen osatekijä vai esimer-

kiksi lapsen persoonallisuuteen liittyvä piirre (Bernhardt & Stemberger 1998, 673–674). Persoonallisuuspiirrehypoteesia vastaan oli tutkimuksessani se seikka, että pitkien ja fonotaksiltaan kompleksisten ($K_1V_1K_2V_2$) sananmuotojen tavoittelu liittyi yleensä sanaston kokoon siten, että sanaston kasvaessa pitkien ja fonotaksiltaan kompleksisten sananmuotojen tavoittelu lisääntyi.

Tutkimuksessani dysleksiariski- ja verrokkilapset siis erosivat ryhminä toisistaan, mutta yksilöittäin tarkasteltuna ero ei ollut aina yhtä selvä, koska sekä heikkoihin että edistyneisiin ääriviidenneksiin kuului sekä riski- että verrokkilapsia. Edistyneimmissä viidenneksissä oli kuitenkin aina enemmän verrokkilapsia ja heikoimmassa kahta osa-aluetta lukuun ottamatta enemmän riskilapsia. Lisäksi kaksi 8-vuotiaana lukemisvaikeuksista lasta eivät olleet heikkoja yhdessäkään tutkimassani fonologian osa-alueessa. Yksilötason tuloksia selittänee osin se, että i'issä 2;0 ja 3;6 käytettiin erilaisia arviointimenetelmiä, koska kaksivuotiaiden aineisto oli spontaania puhetta, kun taas iän 3;6 aineisto koostui testeistä. Nämä yksilötason tulokset osoittavatkin, että yhden tai muutaman kehityspiirteen perusteella ei voi aina tunnistaa kattavasti varhaisia vaikeuksia eikä ennustaa täysin luotettavasti yhden lapsen tulevaa fonologista kehitystä. Kattavaan dysleksian ennusmerkkien tunnistamiseen tarvitaan mitä ilmeisemmin spontaania puhetta ja mahdollisesti myös fonologista kehitystä laajempi arviointi. Spontaanin puheen analyysin avulla voidaan kuitenkin tehdä suuntaa-antavia arviointeja, jonka jälkeen lapsen kielellistä kehitystä on arvioitava laajemmin. Kun riskipiirteitä kartoitetaan fonologisen kehityksen perusteella, niin arvioinnin pitää olla pitkäkestoista ja siihen pitää kuulua sanastoon sekä sanojen tavoitteluun että tuottamiseen liittyviä arviointeja sanojen prosodian, fonotaksin ja foneemien tasoilla.

SUMMARY

This study examines the phonological development of two-year-old Finnish children. The study describes variation in the phonological development of children, analysing the structures of words produced by children. The connection between phonological development and morphological and syntactical development and reading skills are also examined. In addition, the potential differences in the phonological development of children at risk of dyslexia and control children are studied.

It has been observed in previous studies that there is considerable variation in the language development of children. Variation occurs in the age at which language segments and structures are acquired, in the order in which they are acquired, in the complexity of the segments and structures and in the simplification patterns of target words. Variation in simplification patterns can also occur in the output of an individual child. It is important to find out what kind of variation is part of normal language development, since only then is it possible to assess the features of deviant or slow language development.

In this study the early signs of dyslexia in the spontaneous speech of children were studied. The hypothesis was that children at risk of dyslexia would occur at the weaker end of variation in phonological development and that from their outputs it would be possible to discern the risk features that lie outside normal variation and predict dyslexia. Since the key factor in developmental dyslexia is considered to be difficulties related to phonology, it is possible to look for signs of dyslexia in the speech of even very young children before the actual diagnosis of dyslexia at school age. In previous studies, early signs relating to the spontaneous speech have been observed in the accuracy of consonant production and in the number of consonants and consonant clusters. In addition, it has been found that 7-year-old children with reading difficulties produced fewer target words in test situations at the age of 2 years and 6 months.

In this study, phonological development was extensively examined in three areas: the intelligibility of speech, the attempting of words and the production of words. In the evaluation of the development a model of word-structure development based on autosegmental phonology was used. The length of words at the prosodic level and the phonotactic complexity of words at the phonotactic level were examined. A constraint-based account used in Optimality Theory (OT) was applied to this hierarchical examination. In OT the words and their variation were described with the aid of universal constraints and their hierarchical ranking. The evaluation of phonological development was based on the supposition that the length of children's words are affected by constraints that result in a prosodic minimal word: the words are binary either at the syllabic or moraic level (e.g., CVCV, CVC, CVV). Constraints that require outputs complying with complete consonant and vowel harmony (e.g., $C_1V_1C_1V_1$) can, for their part, limit the phonotactics of words. Children's words

develop from these forms, that are restricted in length and phonotactics, into adult forms, in which, for example, extrametrical syllables and the combination of various consonants and vowels (e.g., $C_1V_1C_2V_2$) successfully takes place.

It was assumed in this study that the most restricted forms (mono- or bisyllabic words and words adhering to complete consonant and vowel harmony) are unintelligible. The examination of attempted words was based on earlier observations which showed that children prefer words that they are able to produce as adult forms, and they do not even attempt words that they are not yet able to produce in line with the adult form. In my study attempted words were examined in terms of the length of the words and their phonotactic complexity. The study examined the length distribution of the target forms and how the targets are distributed into phonotactically restricted harmonic forms ($C_1V_1C_1V_1$, C_1VC_1V , CV_1CV_1) and more complex forms ($C_1V_1C_2V_2$). As attempted words, the produced words were also examined in terms of length and the phonotactic complexity. The study examined to what extent produced words are reduced in length and restricted in phonotactics. The examination of the produced words was based on previous findings from various languages that show that long words, i.e., words with more than two syllables, are difficult for children during the first few years of language development, and children usually reduce these words to mono- or bisyllabic words. Similarly, consonant and vowel harmony are considered typical features of the initial stage of language development.

The produced words were examined by loosely applying OT. This study focused on structural constraints that require the length of the word to be reduced and the simplification of the phonotactics to conform with full consonant and vowel harmony. No formal rankings for the constraints are presented. The structure of both intelligible and unintelligible words was studied. In addition, a study was conducted of which combinations of two different consonants with different places of articulation are difficult for children. The directionality of consonant harmony was also an area of interest. According to underspecification theories, the directionality of assimilation is determined by the difference in the markedness of sounds, i.e., in accordance with the differences in the specification of sounds. For example, dentals assimilate more frequently than velars and labials because the dental place of articulation is considered to be unmarked, i.e., dentals are unspecified with respect to the place of articulation feature, whereas velars and labials are specified, i.e., marked, with respect to the place of articulation feature.

The connection between phonological development and morphological and syntactical development was studied because the aim was to identify the interrelationships between the levels of the developing grammar. In previous studies it has been observed that levels of grammar may be variously related to each other. According to some researchers, an increase in the complexity of one level of grammar simplifies another level, and others believe that the beginning of an increase in the complexity of one level of grammar requires a certain level of development in another level. The study of the interrelationships between

phonological development and reading skills attempted to clarify the picture of the precursors to dyslexia, in addition to the comparison of the phonological development of the group at risk of dyslexia and the control group.

Thirty-nine two-year-old children (1;11.25–2;0.11) took part in the study, of which 19 belonged in the at familial risk for dyslexia group and 20 in the control group (i.e., children with no such risk). The children are part of the overall data of around two hundred children in the Jyväskylä Longitudinal Study of Dyslexia project (JLD), in which the parents were selected for the study from a group of around 9,000. The children selected for the at risk group of this study were those who had poor phonological skills at the age of 3 years and 6 months. Poor phonological skills at age 3;6 were defined using the following abilities: naming, repetition of non-words and phonological processing. Every child included in the risk group performed in at least one test one standard deviation below the average of two-year-olds in the JLD project. The education of the mothers of the control group was slightly higher ($p < .05$) than the risk group. Later on, three of the children in this study were diagnosed with a developmental language disorder, and six children had reading difficulties at the age of eight.

The material in the study consisted of a semistructured mother and child play session, the average duration of which was 14 minutes (SD 1.9 min), and the children produced an average of 117 utterances (SD. 38) during the play session. The researcher transcribed the material first using an audiotape (C cassette) and then from a video. The transcriptions were checked by another researcher familiar with transcribing child language. After the checking, the researcher listened to the material once more and came to the final conclusions on the transcription of the words. The words for which unanimity of the transcription was not reached were left out of the analyses. Two reliability checks of the transcriptions have later been performed on the material: the reliabilities of the length of the words were 91% (researcher)/87% (external checker), consonants 82%/73% and vowels 82%/76%.

The analyses in which the most advanced and the weakest fifth were used were carried out on the first 80 utterances that were not imitated. All utterances (except imitated) were used in the analyses of structures of words produced by children. The intelligibility of speech was studied by counting the amount of unintelligible and intelligible utterances. Unintelligible utterances were defined as those containing at least one word with a target form the transcribers did not recognise. The number of attempted words was defined by counting the number of target words of different length and the number of phonotactically restricted targets ($C_1V_1C_1V_1$ = complete consonant and vowel harmony, C_1VC_1V = complete consonant harmony, and CV_1CV_1 = complete vowel harmony) and number of phonotactically complex targets ($C_1V_1C_2V_2$ = consonants and vowels are different at least with respect to one phonological feature). The percentages of the words altered in length and restricted in phonotactics ($C_1V_1C_1V_1$, C_1VC_1V , CV_1CV_1) were counted. In addition, the number of productions complying with place harmony of the targets containing two consonants with different places of articulation

were also counted. The targets included both words in which the consonants with different places of articulation are next to each other (e.g., /arpi/ 'scar'), and words in which the consonants are separated by a vowel (e.g., /nukkuu/ 'he/she is sleeping'). Words containing phonemes /ʔ/ and /h/ were not included in the analysis. The variation of all the evaluated aspects of phonological development were described with the means of the most advanced and the weakest fifth (N = 8) and the mean of the entire group (N = 39).

The stage of the children's morphological development was measured by the MLU value, and the syntactical development with the total score of the Finnish version of an IPSyn (Index of Productive Syntax). The estimate of the size of the child's lexicon provided by the children's parents in the Finnish-language MacArthur Communicative Development Inventory test was used as the size of the children's lexicon. Children's reading ability was evaluated at the ages of 7 and 8. Children's technical reading ability at the age of seven was evaluated with the aid of the following indicators: the accuracy and speed of reading bi- and trisyllabic words, the accuracy and speed of reading bi- and trisyllabic non-words, and the accuracy and speed of reading text. The technical reading ability at the age of eight was measured with the aid of the accuracy and speed of reading three- and foursyllabic words, the accuracy and speed of reading tri- and tetrasyllabic non-words, and the accuracy and speed of reading text and non-word text. The reading comprehension at the age of eight was measured with a reading comprehension task.

The normality of the distribution of all the variables used in the analyses was checked using a Kolmogorov-Smirnov test. The distributions of the variables were normal except for four variables. Because the initial supposition for the parametric tests that the variables would distribute normally was borne out for most of the variables, the study used parametric tests (t-test, Pearson's Correlation). The analyses of the results, which included the variables whose distribution was not normal, were examined using non-parametric tests (Mann-Whitney U test, the Wilcoxon test, and Spearman's rank correlation). The results were congruent with the results of the parametric tests. The results of the parametric test results of the analyses containing these variables were reported in the results. The significance of the correlations and group differences were defined at the following levels: * $p < .05$ almost significant, ** $p < .01$ significant and *** $p < .001$ highly significant.

The results demonstrated that the variation in the phonological development of two-year-olds is considerable. The most advanced fifth in every evaluated area of phonological development produced nearly adult-like speech, whereas the speech of the weakest fifth diverged greatly from the adult form. The speech of the weakest fifth was reminiscent of the speech of children who had attained the four-word stage. Only 4% of the utterances of the most advanced fifth was unintelligible, whereas this figure for the weakest was 25%. The most advanced fifth attempted both short and long words almost in line with the frequencies of adult language. The weakest fifth, however, attempted only mono- and bisyllabic words. The speech of the most advanced fifth

contained only occasional truncations of trisyllabic words (0.3%), whereas the speech of the weakest fifth contained both short (disyllabic) and long words (10%) altered in length, although there were more alterations in long words. In all, 26.8% of trisyllabic words of the weakest fifth were shortened and 80% of foursyllabic words. 35% of the attempted words of the most advanced fifth were phonotactically restricted, whereas 69% of the target words of the speech of the weakest fifth were restricted. The most advanced fifth produced 32% of words that were phonotactically restricted, and for the speech of the weakest fifth it was 72%. Another difference between these two groups was that the speech of all the weakest children had clear templates, according to which the words were produced, and the phonotactically restricted nature of the words resulted in homonymy. In addition, they occasionally increased the length of some words, which was rare in the entire material and was a typical phonological process found only in children with weak phonological development.

In the weakest and most advanced groups as well as in the entire group, the phonotactic simplification of words was more common than altering the length of words. Phonological development, therefore, appears to progress from the command of the prosodic level (length of the word) towards the segmental level. In addition to the quantitative difference, the variation between the weakest and most advanced fifths was greater in the phonotactic measures. My results support the hypothesis that variation diminishes first at the prosodic and then at the segmental level.

Apart from a few exceptions, the children in the weakest fifth had a smaller lexicon than the most advanced fifth. The weakest children also attempted and produced fewer words than the more advanced children. This may support the idea that there is a link between lexicon and the children's phonological development. In my study, there also was a statistically significant positive correlation between the size of the lexicon and the attempted words of different lengths and a significant negative correlation between the size of the lexicon, number of phonotactically restricted target forms and the number of phonotactically restricted unintelligible forms. Typically, therefore, children with a small lexicon attempted short and phonotactically simple words.

The constraints that lead to a minimal prosodic word were obeyed in the output of the entire group, the most advanced and weakest fifth and individuals. In the entire group, short (mono and bisyllabic) words were produced almost without exception in accordance with adult forms, whereas long words (tri and foursyllabic) were most often truncated into bisyllabic forms. The tendency to produce a minimal prosodic word was seen best in trisyllabic words. The results of the children in the most advanced and weakest fifths demonstrated that in the most advanced fifth trisyllabic words were difficult, whereas, on the other hand, the weakest fifth had changes in words of all lengths; however, they had the most changes in long forms. The changes of trisyllabic words seem, therefore, to remain in the children's speech longer than the changes of mono, bi- or foursyllabic words. The results of my study into

attempted words supported the minimal prosodic word hypothesis, since the weakest fifth in most cases attempted only mono- and bisyllabic words, whereas the most advanced fifth attempted words of all lengths almost as adults. At the individual level, the tendency to produce the minimal prosodic word was seen clearly in the speech of four children. The long words produced by the children were shortened in most cases, or the children did not attempt long words.

The way the phonotactic constraints were obeyed confirmed the results of previous research. The consonant harmony was most typical for all children, while complete consonant and vowel harmony and vowel harmony alone were rare. However, the phonotactically most restricted $C_1V_1C_1V_1$ forms were typical for the weakest children. The words containing dentals and velars were the most difficult for all children, while the easiest were the words with labials and dentals. This result is interesting from the point of view of markedness: It appears that there are differences in the production of words containing marked and unmarked places of articulation, i.e., there are easy and difficult combinations. The results are in accordance with underspecification theory, i.e., a labial rather than a dental was produced more frequently in the harmonic form containing a labial and a dental, and a velar was mostly produced in harmonic forms containing a velar and a dental. However, a more detailed analysis of the words showed that the order of occurrence of the phonemes can have an effect on the result: in words with a velar before a dental, the change to a dental was more common than a change to a velar, whereas in words with a dental before a velar, the change to a velar was more common.

In agreement with previous research, words were adapted in most cases through shortening them. Of the words modified in length, 95% were shortened. There were individual cases of lengthened words by children with weak control of the length of words. A characteristic of shortened words was that they retained the first, stressed syllable (85%). There were less than one hundred altered words in each class of word length (bi-, tri- and foursyllabic), so the results on the structure of the shortened words can only be considered as indicative. Trisyllabic targets were mainly shortened to bisyllabic forms, and the SW_1 structure was slightly more favoured than the SW_2 . On the other hand, foursyllabic targets were reduced as mono-, bi- and trisyllabic forms. The number of monosyllabic reductions forms was the smallest and there was a slightly larger number of trisyllabic than bisyllabic shortened forms. In contrast to findings from children acquiring the English language, the shortened form $S_1W_1S_2$ produced from foursyllabic forms seemed to be common alongside the $S_1S_2W_2$ form. The trisyllabic shortened forms of a foursyllabic forms tended to retain stressed syllables.

Phonotactically restricted forms obeying consonant and vowel harmony constraints were produced by the omission of a syllable or segment, the assimilation of segments, substitution and vocalisation. The omission of the initial consonant of the word was the most typical of the segment omissions. This result supports earlier observations according to which the omission of the

initial consonant of a word is a typical feature in the speech of Finnish children, although it is considered to be a sign of abnormal language development in studies of other languages. My study suggests that the omission of the first consonant of a word can be a result of difficulties in combining phonemes. For this reason, the length of the word and phonotactic structure should be taken into defining consonant inventories. Although there were relatively few altered words, i.e., forms obeying the studied constraints, it nevertheless seems that children generally use many different modification processes. With the exception of the lengthening of words, no single phonological process was clearly typical for any particular group of the children (for example for the most advanced or weakest children).

It seems to be possible to formulate a general characterisation of the constraints and to present a few more specific observations on the use of the constraints presented in the literature in describing the development of Finnish. It was generally possible to show that structural constraints that limit the length of the word and simplify the phonotactics no longer had an impact on the speech of the most advanced two-year-olds. Structural constraints were ranked lower in the hierarchy, and therefore they could be violated. On the other hand, both the constraints that limit the length of words and that simplify the phonotactics were obeyed by the weakest children. These structural constraints are still high in the hierarchy. Generally the phonotactic faithfulness constraint is violated in preference to the faithfulness constraint concerning the length of the word. Of the unintelligible words 60.6% were the phonotactically restricted forms $C_1V_1C_1V_1$, C_1VC_1V and CV_1CV_1 , whereas the share of intelligible phonotactically restricted forms was 11%. The unintelligible words were apparently not modified by shortening because the unintelligible speech of children had more (5 per cent) long forms than in the intelligible speech, and the length distribution of unintelligible words roughly corresponded to the distribution of intelligible adult speech. It is therefore possible that the length distribution of unintelligible words were closer to adult speech specifically because of the simplicity of the phonotactics. The result supports previous observations that the unintelligibility of speech may partially be the result of strong harmony constraints and the child tries in the first instance, often at the expense of the phonotactics, to produce the length of the word in a grown-up form.

The proposed constraint bundle (AlingLeft, Parse-Syl, Ft-Bin) would be suitable as an explanation of the shortening of trisyllabic target forms. The constraint requiring the binarity of the feet under moraic or syllabic analysis could be a good way of describing the two different constraints, as has previously been suggested. In the production of foursyllabic forms appears that the constraint requiring stressed syllables to be retained is obeyed instead of the constraint requiring the production of the main stress syllable only. It appeared, on the basis of individual shortened forms that violated the constraint requiring the production of a stressed syllable, that instead of the main emphasis an attempt was made to keep the syllable of the target form that was structurally

simpler or contained the word's least sonorous consonant. On the basis of my study, a constraint requiring the production of only the right edge of a syllable appeared to be too general a constraint, and in several instances the output could be explained by constraints relating to the sonority of the onset of the syllable, for example, by using negative constraints of a liquid and fricative onsets.

The optimality theory constraint perspective provided an opportunity for an extensive evaluation of the target forms and output of the children. The examination of children's words with the aid of constraints was fruitful because it is possible to use them to describe the structure of the adult like words and words with unidentifiable targets. In addition, the constraints enable a method of examination that combines individual phonological processes. In this way, it is possible to describe and explain the phonological system of the child of the particular developmental stage and the development and possible abnormalities of this system in a comprehensive way.

The interrelationships between the children's phonological and morphological and phonological and syntactical development were not clear. Only two of the six areas of phonological development correlated in a statistically significant way with morphological and syntactical development. There was a statistically significant positive correlation between attempted words and the morphological and syntactical development of the children. In addition, there was an almost significant negative correlation between the number of altered trisyllabic words and syntactical development, and likewise an almost significant negative correlation between the number of shortened foursyllabic words and morphological and syntactical development. These connections can be interpreted to mean that in some respects the children who were advanced in phonology are also advanced in morphology and syntax, or starting to develop in a certain level requires a certain level of development in another. This study did not support the hypothesis that an increase in the complexity of one area of grammar simplifies another.

The most evident interrelationships between the phonological development of two-year-olds and the reading ability of 7- and 8-year-olds were the interrelationship between the total number of unintelligible utterances, the number of phonotactically restricted unintelligible forms, and the attempting of trisyllabic forms and reading ability. These variables of phonological development correlated in a statistically significant way with all the variables of reading ability. It is interesting to note that these same variables were nearly the only ones that distinguished the group at risk from dyslexia from the control group. In addition to these connections, there was a statistically significant correlation between the technical reading ability of 7-year-olds and the alteration of monosyllabic forms. The difference was statistically significant, even though only two children in the risk group produced altered monosyllabic forms, whereas not a single child in the control group produced them.

At the age and stage of development of my study, the children at risk of dyslexia were weaker as a group than the control children in all the subfields that were assessed, but not all the differences were statistically significant. There was a statistically significant difference between the groups in the attempts to produce trisyllabic forms: the children at risk attempted trisyllabic forms less than the control children. The groups differed almost significantly in attempting monosyllabic forms, in the amount of unintelligible speech and in the amount of phonotactically restricted unintelligible forms. The children in the risk group attempted fewer monosyllabic forms than the control children, and they produced more unintelligible speech, and their unintelligible speech had phonotactically more restricted forms compared to the children in the control group. In addition to the quantitative difference in phonotactically restricted unintelligible speech, the risk group and control group also differed from each other qualitatively: the risk group had more unintelligible forms complying with complete consonant and vowel harmony ($C_1V_1C_1V_1$). However, consonant harmony (C_1VC_1V) was the most common harmony in both groups. An examination at the individual level supported the result of the group level obtained for unintelligible speech: phonotactically restricted unintelligible words were common for the children at risk, who later became poor readers. The majority of the children (6/9) who exhibited strong phonotactic constraints causing homonymy were weaker readers on average at the age of 8.

To conclude, then, the children at risk of dyslexia and the control children differed as groups from each other, but examined individually the differences were not always clearly evident because both children at risk and control children were included in the weakest and most advanced fifths. However, the most advanced fifth always had more control children and the weakest fifth, with the exception of two areas of analysis used in this study (the number of target words of different length, the number of produced words that were restricted in phonotactics), more children from the risk group. In these two areas there were almost as many children from both groups. Different developmental paths and the development of the various levels of phonology at different times may, for example, explain the reason why both children at risk and control children were included in the most advanced and the weakest fifth in the examined area. In addition, two of the children with reading difficulties at the age of 8 were not weak in a single phonological analysis category that I used in this study, i.e., the examination of the phonological measures used in this study could not predict the future reading difficulties of these children.

My study shows that the normal variation of phonological development is so great, that the average indexes calculated from spontaneous speech, tied to age, cannot alone be used to describe the normal phonological development of children at an early age and to predict the future direction of development of one individual. In evaluating phonological development, attention should also be focused on the size of the child's lexicon. In my study, phonotactically restricted unintelligible speech predicted the poor reading ability at school age,

when the unintelligible speech is primarily the result of obeying strong phonotactic constraints and the lexicon of children is at minimum 50 words.

LÄHTEET

- Allen, D. & Hawkins, S. 1978. The development of phonological rhythm. Teoksessa A. Bell & J. B. Hooper (toim.) *Syllables and segments*. North-Holland Publishing Company, Amsterdam, 173–185.
- Allen, D. & Hawkins, S. 1980. Phonological rhythm: Definition and development. Teoksessa C. Yeni-Komshian, J. Kavanagh & C. Ferguson (toim.) *Child phonology: volume 1 production*. Academic Press, New York, 227–252.
- Aram, D. & Nation, J. 1980. Preschool language disorders and subsequent language and academic difficulties. *Journal of Communication Disorders* 13 (2), 159–170.
- Archangeli, D. 1988. Aspects of underspecification theory. *Phonology* 5 (2), 183–207.
- Archangeli, D. 1997. Optimality theory. An introduction to linguistics in the 1990s. Teoksessa D. Archangeli & D. Langendoen (toim.) *Optimality theory. An overview*. Blackwell Publishers, Malden, 1–32.
- Baković, E. 2000. Harmony, dominance and control. Rutgers Optimality Archive -360-1199. The state university of New Jersey. Väitöskirja. Tulostettu 23.8.2005. <http://roa.rutgers.edu/index.php3>.
- Barlow, J. 2001a. Recent advances in phonological theory and treatment. *Language, Speech, and Hearing in Schools* 32 (4) 225–228.
- Barlow, J. 2001b. Case study: Optimality theory and the assessment and treatment of phonological disorders. *Language, Speech, and Hearing in Schools* 32 (4), 242–256.
- Barton, D. 1992. The emergence of sounds. Parallels between learning to read and learning to speak. Teoksessa C. Ferguson, L. Menn & C. Stoel-Gammon (toim.) *Phonological development: Models, research, implications*. York Press, Timonium, 539–552.
- Bates, E., Dale, P. & Thal, D. 1995. Individual differences and their implications for theories of language development. Teoksessa P. Fletcher & B. MacWhinney (toim.) *The handbook of child language*. Blackwell, Oxford, 98–151.
- Berg, T. 1992. Phonological harmony as a processing problem. *Journal of Child Language* 19 (2), 225–257.
- Bernhardt, B. 1992. Developmental implications of nonlinear phonological theory. *Clinical Linguistics and Phonetics* 6 (4), 259–282.
- Bernhardt, B. 1994. The prosodic tier and phonological disorders. Teoksessa M. Yavaş (toim.) *First and second language phonology*. Singular Publishing group, San Diego, 149–172.
- Bernhardt, B. & Stemberger, J. 1998. Phonological development. From the perspective of constraint-based nonlinear phonology. Academic Press, San Diego.

- Bernhardt, B. & Stoel-Gammon, C. 1994. Nonlinear phonology: introduction and clinical application. *Journal of Speech and Hearing Research* 37 (1), 123–143.
- Bernhardt, B. & Stoel-Gammon, C. 1996. Underspecification and markedness in normal and disordered phonological development. Teoksessa C. Johnson & J. Gilbert (toim.) *Children's language*, 9. Lawrence Erlbaum, Hillsdale, NJ, 33–54.
- Bernhardt, B. & Stoel-Gammon, C. 1997. Grounded phonology: Application to the analysis of disordered speech. Teoksessa M. Ball & R. Kent (toim.) *The new phonologies. Developments in clinical linguistics*. Singular Publishing Group, San Diego, 163–210.
- Boersma, P. & Levelt, C. 1999. Gradual constraint-ranking learning algorithm predicts acquisition order. *Rutgers Optimality Archive* -361-1199. Viitattu 30.8.2005. <http://roa.rutgers.edu/index.php3>.
- Boscolo, B., Ratner, N. & Rescorla, L. 2002. Fluency of school-aged children with a history of specific expressive language impairment: an exploratory study. *American Journal of Speech-Language Pathology* 11 (1), 41–49.
- Bowerman, M. 1973. *Early syntactic development: A cross-linguistic study with special reference to Finnish*. University Press, Cambridge.
- Boysson-Bardies, B., de, Vihman, M., Roug-Hellichius, L., Durand, C., Landberg, I. & Arao, F. 1992. Material evidence of infant selection from the target language. A cross-linguistic phonetic study. Teoksessa C. Ferguson, L. Menn & C. Stoel-Gammon (toim.) *Phonological development: Models, research, implications*. York Press, Timonium, 369–391.
- Brown, R. 1973. *A first language: The early stages*. Harvard University Press, Cambridge.
- Catts, H. 1989. Defining dyslexia as a developmental language disorder. *Annals of Dyslexia* 39 (1), 50–64.
- Catts, H. 1997. The early identification of language-based reading-disabilities. *Language, Speech and Hearing Services in Schools* 28 (1), 86–89.
- Catts, H., Hogan, T. & Adlon, S. 2005. Developmental changes in reading and reading disabilities. Teoksessa H. Catts & A. Kamhi (toim.) *Connections between language and reading disabilities*, 25–40. *Elektroninen kirja*. Viitattu 10.6.2006.
<http://site.ebrary.com/lib/jyvaskyla/Top?channelNamejyvaskyla&cpage=1&docID=10106620&f00=text&frm=smp.x&hitsPerPage=10&layout=document&p00=Connections+between&sch=%A0%A0%A0%A0%A0Search%A0%A0%A0%A0%A0&sortBy=score&sortOrder=desc>
- Chapman, R. 2000. Children's language learning: An interactionist perspective. *Journal of Child Psychology and Psychiatric* 41 (1), 33–54.
- Childes 2005. *Childes-käsikirja*. Viitattu 26.8.2005.
<http://childes.psy.cmu.edu/>.
- Clarke-Klein, S. 1994. Expressive phonological deficiencies: Impact on spelling development. *Topics in Language Disorders* 14 (2), 40–55.

- Cole, J. & Kisseberth, C. 1994. An optimal domains theory of harmony. Rutgers Optimality Archive 22-0894. Tulostettu 1.11.2006. <http://roa.rutgers.edu/index.php3>. Julkaistu lehdessä *Studies in the Linguistic Sciences* 24 (2).
- Coplan, J. & Gleason, J. 1988. Unclear speech: recognition and significance on unintelligible speech in preschool children. *Pediatrics* 82 (3) osa 2, 447-452.
- Comrie, B. 1987. Introduction. Teoksessa B. Comrie (toim.) *The world's major languages*. Oxford University Press, New York, 1-29.
- Crystal, D. 1987. Towards a 'bucket' theory of language disability: Taking account of interaction between linguistic levels. *Clinical Linguistics and Phonetics* 1 (1), 7-22.
- Dale, P., Price, T., Bishop, D. & Plomin, R. 2003. Outcomes of early language delay: I. Predicting persistent and transient language difficulties at 3 and 4 years. *Journal of Speech, Language and Hearing Research* 46 (3), 544-560.
- Demuth, C. 1995. Stages in the development of prosodic words. Teoksessa E. Clark (toim.) *Proceedings from the 27th Child Language Research Forum*. Stanford University.
- Demuth, C. 1996. The prosodic structure of early words. Teoksessa J. Morgan & K. Demuth (toim.) *Signal to syntax. Bootstrapping from speech to grammar in early acquisition*. Lawrence Erlbaum Associates, Mahwah, 171-184.
- Dinnsen, D. 1997. Nonsegmental phonologies. Teoksessa M. Ball & R. Kent (toim.) *The new phonologies. Developments in clinical linguistics*. Singular Publishing Group, San Diego, 77-126.
- Dinnsen, D. 1998. On the organization and specification of manner features. *Journal of Linguistics* 34 (1), 1-25.
- Dinnsen, D. & O'Connor 2001. Typological predictions in developmental phonology. *Journal of Child Language* 28 (3), 597-623.
- Donahue, M. 1986. Phonological constraints on the emergence of two-word utterances. *Journal of Child Language* 13 (2), 209-218.
- Dore, J., Franklin, M., Miller, R. & Ramer, A. 1976. Transitional phenomena in early language acquisition. *Journal of Child Language* 3 (1), 13-28.
- Echols, C. 1996. Stress in speech segmentation. Teoksessa J. Morgan & K. Demuth (toim.) *Signal to syntax. Bootstrapping from speech to grammar in early acquisition*. Lawrence Erlbaum Associates, Mahwah, 151-170.
- Ellis, L. W. & Fucci, D. J. 1991. Magnitude-estimation scaling of speech intelligibility: effects of listeners' experience and semantic-syntactic context. *Perceptual and Motor Skills* 73, 295-305.
- Fawcett, A. 1994. Preface. Teoksessa A. Fawcett & R. Nicolson (toim.) *Dyslexia in children. Multidisciplinary Perspectives*. Harvester Wheatsheaf, Lontoo.
- Ferguson, C. 1978. Learning to pronounce: The earliest stages of phonological development in the child. Teoksessa F. Minifie & Lloyd, L. (toim.) *Communicative and cognitive abilities. Early behavioral assessment*. NICHD-Mental Retardation Research Center Series. University Park Press, Baltimore, 273-306.
- Ferguson, C. 1983. Reduplication in child phonology. *Journal of Child Language* 10 (2), 239-243.

- Ferguson, C. & Farwell, C. 1975. Words and sounds in early language acquisition. *Language* 51 (2), 419-439.
- Flege, J. E. 1992. The intelligibility of English vowels spoken by British and Dutch talkers. Teoksessa R. D. Kent (toim.) *Intelligibility in speech disorder*. John Benjamins Publishing Company, Amsterdam, 158-232.
- Flipsen Jr., P. 1995. Speaker-listener familiarity: parents as judges of delayed speech intelligibility. *Journal of Communication Disorder* 28 (1), 3-19.
- Gergen, L. 1994. A metrical template account of children's weak syllable omissions from multisyllabic words. *Journal of Child Language* 21 (2), 419-439.
- Gierut, J. A. 1989. Maximal opposition approach to phonological treatment. *Journal of Speech and Hearing Disorders* 54 (1), 9-19.
- Gierut, J. A. 1998. Treatment efficacy: functional phonological disorders in children. *Journal of Speech, Language & Hearing Research* 41 (1), S85-S100.
- Gierut, J. A. & Morrisette, M. L. 2005. The clinical significance of optimality theory for phonological disorders. *Topics in Language Disorders* 25 (3), 266-280.
- Girolametto, L., Pearce, P. S. & Weitzman, E. 1996. Interactive focused stimulation for toddlers with expressive vocabulary delays. *Journal of Speech and Hearing Research* 39 (6), 1274-1283.
- Gnanadesikan, A. E. 1995. Markedness and faithfulness constraints in child phonology. Rutgers Optimality Archive 67-0000. Tulostettu 8.3.2006. <http://roa.rutgers.edu/index.php3>.
- Gnanadesikan, A. E. 2004. Markedness and faithfulness constraints in child phonology. Teoksessa R. Kager (toim.) *Constraints in phonological acquisition*. Cambridge University Press, Cambridge, 73-108.
- Goad, H. 1997. Consonant harmony in child language: An optimality-theoretic account. Teoksessa S. J. Hannahs & M. Young-Scholten (toim.) *Focus on phonological acquisition*. Amsterdam, John Benjamins, 113-142.
- Goldsmith, J. A. 1990. *Autosegmental and metrical phonology*. Basil Blackwell, Oxford.
- Gordon-Brannan, M. 1994. Assessing intelligibility. Children's expressive phonologies. *Topics in Language Disorders* 14 (2), 17-25.
- Grunwell, P. 1982. *Clinical phonology*. Toimen painos. Croom Helm, Lontoo.
- Gruttenden, A. 1978. Assimilation in child language and elsewhere. *Journal of Child Language* 5 (2), 373-378.
- Hedberg, N. 1992. Predictors of dyslexia in preschool children. Loebell, E. (toim.) *Congress Proceedings. XXIIInd World Congress of the International Association of Logopedics and Phoniatics*, Hannover, 82-88.
- Hodson, B. W. & Paden, E. P. 1981. Phonological processes which characterize unintelligible and intelligible speech in early childhood. *Journal of Speech and Hearing Disorders* 46 (3), 369-373.
- Hodson, B. W. & Paden, E. P. 1991. Targeting intelligible speech. A phonological approach to remediation. Toimen painos. Pro ed, Austin.

- Howell, P. & Dean, E. 1994. Treating phonological disorders in children. Metaphon - theory to practice. Toinen painos. Whurr Publishers Ltd, Lontoo.
- Hurme, P. & Sonninen, A. 1982. Normaalikuuloisten lasten ja aikuisten sekä kuulovammaisten lasten tuottamien KVKV- ja KVKKV-sanojen kesto-hahmoista. Teoksessa A. Iivonen & H. Kaskinen (toim.) Fonetikan päivillä 10.-11. 9.1982 pidetyt esitelmät. Helsingin yliopiston fonetiikan laitoksen julkaisuja 35, 39-53.
- Hurme, P. & Sonninen, A. 1985. KVKV- ja KVKKV-sanojen kesto-suhteista lasten puhetuotoksissa. Psykologiviestisiä kirjoituksia 39. Suomen soveltavan kielitieteen yhdistyksen (AfinLA) julkaisuja 39, 34-41.
- Huttunen, K. 2000. Early childhood hearing impairment: speech intelligibility and late outcome. Acta Universitatis Ouluensis B Humaniora 35.
- IDA 2002. International Dyslexia Association. Viitattu 18.2.2006. http://www.interdys.org/servlet/compose?section_id=5&page_id=79.
- Iivonen, A. 1981a. /h/:n aseman dynaamisuudesta suomen fonologisessa järjestelmässä. Virittäjä 85 (2), 125-136.
- Iivonen, A. 1981b. /h/:n aseman dynaamisuudesta suomen fonologisessa järjestelmässä. Virittäjä 85 (3), 214-230.
- Iivonen, A. 1993. Paradigmaattisia ja syntagmaattisia näkökohtia lapsen foneettis-fonologisessa kehityksessä. Teoksessa A. Iivonen, A. Lieko & P. Korpilahti (toim.) Lapsen normaali ja poikkeava kielen kehitys, Suomalaisen kirjallisuuden seura, Helsinki, 34-77.
- Iivonen, A. 1994. Lapsen varhainen äänteellinen kehitys. Suomen logopedis-foniatriinen aikakauslehti 1 (1), 5-19.
- Iivonen, A. 1996a. Syntagmaattisen kompleksisuuden lisääntyminen lapsen fonologiassa. Teoksessa K. Toivainen (toim.) Suomalaiskielen omaksumista tutkimassa. Turun yliopiston suomalaisen ja yleisen kielitieteen laitoksen julkaisuja 53. Turun yliopisto, 69-85.
- Iivonen, A. 1996b. Suomen kielen fonetiikan yleiskuva. Luentomoniste. Suomen kielen foneettiset taidot. Täydennyskoulutuskurssi 11.5.1996. Helsingin yliopisto.
- Iivonen, A. 2000. Suomen kielen perussanakirjan (SPSK) äännetilasto. Viitattu 15.8.2006. http://www.helsinki.fi/puhetieteet/projektit/Finnish_Phonetics/aannetilastot.htm#aannetilastot_vertailu.
- Iivonen, A. 2003. Lapsen ääntöelimistön normaali kehitys. Teoksessa S. Kunnari & T. Savinainen-Makkonen (toim.) Mistä on pienten sanat tehty? Lasten äänteellinen kehitys, 24-30.
- Ingram, D. 1974. Phonological rules in young children. Journal of Child Language 1 (1), 49-64.
- Ingram, D. 1976. Phonological disability in children. Edward Arnold, Lontoo.
- Ingram, D. 1978. The syllable in phonological development. Teoksessa A. Bell & J. B. Hooper (toim.). Syllables and segments. North-Holland Publishing Company, Amsterdam, 143-155.

- Ingram, D. 1989. First language acquisition. Method, description and explanation. Cambridge University Press, Cambridge.
- Ingram, D. 1999. Phonological acquisition. Teoksessa M. Barret (toim.) The development of language. Psychology Press Ltd, East Sussex, 73–97.
- Ingram, D. & Ingram, K. 2001. A whole-word approach to phonological analysis and intervention. *Language, Speech and Hearing Services in Schools* 32 (4), 271–283.
- Itkonen, T. 1977. Huomioita lapsen äänteistön kehityksestä. *Virittäjä* 81 (3), 279–303.
- Joanisse, M. F., Manis, F. R., Keating, P. & Seidenberg, M. S. 2000. Language deficits in dyslexic children: speech perception, phonology, and morphology. *Journal of Experimental Child Psychology* 77 (1), 30–60.
- Johnson, J., Lewis, L. & Hogan, J. 1997. A production limitation in syllable number: A longitudinal study of one child's early vocabulary. *Journal of Child Language* 24 (2), 327–349.
- Jusczyk, P. T., Smolensky, P. & Alalloco, T. 2002. How English-learning infants respond to markedness and faithfulness constraint. *Language Acquisition* 10 (1), 31–73.
- Kager, R. 1999. Optimality theory. Cambridge University Press, Cambridge.
- Kager, R., Pater, J. & Zonneveld, W. 2004. Introduction: constraints in phonological acquisition. Teoksessa R. Kager (toim.) Constraints in phonological acquisition. Cambridge University Press, Cambridge, 1–54.
- Kamhi, A. 1992. Response to historical perspective: A developmental language perspective. *Journal of Learning Disabilities* 25 (1), 48–52.
- Kamhi, A. 2005. Finding beauty in the ugly facts about reading comprehension. Teoksessa H. Catts & A. Kamhi (toim.) Connections between language and reading disabilities, 201–213. Elektroninen kirja. Viitattu 10.6.2006. <http://site.ebrary.com/lib/jyvaskyla/Top?channelName=jyvaskyla&cpage=1&docID=10106620&f00=text&frm=smp.x&hitsPerPage=10&layout=document&p00=Connetions+between&sch=%A0%A0%A0%A0Search%A0%A0%A0%A0&sortBy=score&sortOrder=desc>
- Karlsson, F. 1982. Suomen kielen äänne- ja muotorakenne. WSOY, Juva.
- Karlsson, F. 1998. Yleinen kielitiede. Yliopistopaino, Helsinki.
- Kauppinen, A. 1982. Kuinka negaatio kasvaa? *Virittäjä* 86, 140–163.
- Kehoe, M. 2000. Truncation without shape constraints: The latter stages of prosodic acquisition. *Language Acquisition* 8 (1), 23–67.
- Kehoe, M. & Stoel-Gammon, C. 1997. Truncation patterns in English-speaking children's word productions. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research* 40 (3), 526–541.
- Kehoe, M. & Stoel-Gammon, C. 2001. Development of syllable structure in English-speaking children with particular reference to rhymes. *Journal of Child Language* 28 (2), 393–432.
- Kent, R. D. (toim.) 1992. Intelligibility in speech disorders. Theory, measurement and management. John Benjamins Publishing Company, Amsterdam.

- Klein, H. 1981. Productive strategies for pronunciation of early polysyllabic lexical items. *Journal of Speech and Hearing Research* 24, 389–405.
- Korhonen, P. 1998. 2;0-vuotiaiden sanarakenteiden kehityksestä. Jyväskylän yliopisto. Suomen kielen pro gradu -tutkielma.
- Korpilahti, P. 2003. Puheen havaitsemisen kehitys. Teoksessa S. Kunnari & T. Savinainen-Makkonen (toim.) *Mistä on pienten sanat tehty. Lasten äänteellinen kehitys*. WSOY, Helsinki, 31–38.
- Kunnari, S. 2000. Characteristics of early lexical and phonological development in children acquiring Finnish. *Acta Universitatis Ouluensis B Humaniora* 34. Oulun yliopisto.
- Kunnari, S. 2003a. Consonant inventories: a longitudinal study of Finnish-speaking children. *Journal of Multilingual Communication Disorders* 1, 124–131.
- Kunnari, S. 2003b. Suomea omaksuvien lasten ensisanojen konsonantit. *Puhe ja kieli* 23 (4), 197–205.
- Kunnari, S. & Savinainen-Makkonen, T. 2004a. Konsonanttien kehitys ensisanoista kielenmukaiseen järjestelmään. Teoksessa S. Kunnari & T. Savinainen-Makkonen (toim.) *Mistä on pienten sanat tehty. Lasten äänteellinen kehitys*. WSOY, Helsinki, 78–83.
- Kunnari, S. & Savinainen-Makkonen, T. 2004b. Puhemotoriikan hermostollinen perusta. Teoksessa S. Kunnari & T. Savinainen-Makkonen (toim.) *Mistä on pienten sanat tehty. Lasten äänteellinen kehitys*. WSOY, Helsinki, 39–47.
- Kunnari, S. & Savinainen-Makkonen, T. & Paavola, L. 2006. Kaksivuotiaiden suomalaislasten konsonantti-inventaarit. *Puhe ja kieli* 26 (1), 71–79.
- Kulju, P. 2003. 2;6-vuotiaiden lasten sanarakenteiden tuottamisesta ja varhaisen fonologian yhteydestä lukihäiriöriskiin ja lukutaidon oppimiseen. *Puhe ja kieli* 23 (4), 173–188.
- Kwiatkowski, J. & Shriberg, L. D. 1992. Intelligibility assessment in developmental phonological disorders: accuracy of caregiver gloss. *Journal of Speech and Hearing Research* 35 (5), 1095–1104.
- Laakso, M-L, Poikkeus, A-M. & Eklund, K. 2005. Lapsen varhaisen kommunikation arviointikeino tunnistaa kielellisen kehityksen riskit varhaisessa vaiheessa. *NMI-bulletin* 15. Niilo Mäki Säätiö, Jyväskylä.
- Laakso, M-L., Poikkeus, A-M. & Lyytinen, P. 1999. Shared reading interaction in families with and without genetic risk for dyslexia: Implications for toddlers' language development. *Infant and Child Development* 8 (4), 179–195.
- Laalo, K. 1994. Kaksitavuvaihe lapsen kielen kehityksessä. *Virittäjä* 98 (3), 430–448.
- Laalo, K. 1997. Alkukatsaus lapsen kielen esi- ja varhaismorfologiaan: lyhyen ja pitkän loppuvokaalin sekä vartalonvaihteluiden ikonisuutta. *Virittäjä* 101 (1), 186–207.
- Leinonen, S., Müller, K., Leppänen, P., Aro, M., Ahonen, T. & Lyytinen, H. 2001. Heterogeneity in adult dyslexic readers: relating processing skills to the speed and accuracy of oral text reading. *Reading and Writing: An Interdisciplinary Journal* 14 (3–4), 265–296.

- Leiwo, M. 1977. Kielitieteellisiä näkökohtia viivästyneestä kielenkehityksestä. Jyväskylä, Jyväskylän yliopisto.
- Leiwo, M. & Kulju, P. 2003. Fonologisen kehityksen teoreettinen kuvaus. Teoksessa S. Kunnari & T. Savinainen-Makkonen (toim.) Mistä on pienten sanat tehty. Lasten äänteellinen kehitys. WSOY, Helsinki, 134-146.
- Leiwo, M., Kulju, P. & Aoyama, K. 2006. The acquisition of Finnish vowel harmony. *SKY Journal of Linguistics* 19. Special supplement to vol 19. A Man of Measure: Festschrift in Honour of Fred Karlsson on his 60th Birthday, 149-161.
- Leiwo, M., Richardson, U., Turunen, P. & Korhonen, P. 1999. Fonologisen kehityksen kuvauksen perusteista. Teoksessa Seppo Pekkola (toim.) Sadanniemet. Aarni Penttilän ja Ahti Rytkösen juhlakirja. Suomen kielen laitoksen julkaisuja 41. Jyväskylän yliopisto, Jyväskylä.
- Leiwo, M., Turunen, P. & Koivisto, J. 2002. Suomen vokaaliharmonian kehitysvai-keasti kuvattava vaikeus? *Puhe ja kieli* 22 (3), 105-112.
- Leiwo, M., Turunen, P., Koivisto, J. & Korhonen, P. 2000. Kielenomaksumisen vokaaliharmonioista ja suomen vokaaliharmoniasta. *Virittäjä* 104, 442-449.
- Leonard, L. & Leonard, J. 1985. The Contribution of phonetic context to an unusual phonological pattern: A case study. *Language, Speech and Hearing Services in Schools* 16 (2), 110-118.
- Lerkkanen, M.-K. 2003. Learning to read. Reciprocal processes and individual pathways. *Jyväskylä Studies in Education, Psychology and Social Research* 233.
- Lindeman, J. 1998. Ala-asteen lukutesti. Oppimistutkimuksen keskus, Turun yliopisto.
- Lieko, A. 1992. The development of complex entences. A case study of Finnish. *Suomalaisen kirjallisuuden seura, Helsinki.*
- Lieko, A. 1994. Lapsen kielen lauseyhdistykset. A. Iivonen, A. Lieko & P. Korpi-lahti (toim.) Lapsen normaali ja poikkeava kielen kehitys. *Suomalaisen kirjallisuuden seura, Helsinki, 165-187.*
- Lieko, A. 1998. Vokaaliharmonia lapsen kielessä. *Virittäjä* 102 (3), 417-420.
- Lleó, C. 1990. Homonymy and reduplication: on the extented availability of two strategies in phonological acquisition. *Journal of Child Language* 17 (1), 267-278.
- Locke, J. 1983. *Phonological acquisition and change.* Academic Press, New York.
- Locke, J., Hodgson, J. Macaruso, P., Roberts, J., Lambrecht-Smith, S. & Guttentag, C. 1997. The development of developmental dyslexia. Teoksessa C. Hulme & M. Snowling (toim.) *Dyslexia: Biology, Cognition and Intervention,* Lontoo, Whurr Publishers Ltd, 72-96.
- Luotonen, M. 1998. Factors associated with linguistic development and school performance: the role of early otitis media, gender and day care. *Acta Universitatis Ouluensis D Medica* 453.
- Lyon, G. 1995. Toward a definition of dyslexia. *Annals of Dyslexia* 45 (1), 3-31.
- Lyytinen, H., Ahonen, T., Laakso, M-L., Leinonen, S., Leiwo, M., & Lyytinen, P. 1992. Varhainen kielen kehitys ja geneettinen dysleksiariski - Tutkimus-

- ongelman ja -suunnitelman teoreettisia ja metodisia perusteluja. *NMI-Bulletin* 1, 4-32.
- Lyytinen, H., Ahonen, T., Eklund, K., Guttorm, T., Kulju, P., Laakso, M.-L., Leiwo, M., Leppänen, P., Lyytinen, P., Poikkeus, A.-M., Richardson, U., Torppa, M. & Viholainen, H. 2004a. Early development of children at familial risk for dyslexia - Follow-up from birth to school age. *Dyslexia* 10 (1), 1-33.
- Lyytinen, H., Aro, M., Eklund, K., Erskine, J., Guttorm, T., Laakso, M.-L., Leppänen, P., Lyytinen, P., Poikkeus, A.-M., Richardson, U., & Torppa, M. 2004b. The development of children at familial risk for dyslexia: birth to early school age. *Annals of Dyslexia*, 54 (2), 184-220.
- Lyytinen, H., Ronimus, M., Alanko, A., Taanila, M. & Poikkeus, A.-M. 2006. Early identification and prevention of dyslexia. *Käsikirjoitus hyväksytty vuonna 2006 lehteen Nordic Psychology*.
- Lyytinen, P. 1999. Varhaisen kommunikation ja kielen kehityksen arviointimenetelmä. Jyväskylän yliopiston lapsitutkimuskeskus ja Niilo Mäki Instituutti. Yliopistopaino, Jyväskylä.
- Lyytinen, P., Poikkeus, A., Laakso, M.-L., Eklund, K. & Lyytinen, H. 2001. Language development and symbolic play in children with and without familial risk for dyslexia. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research* 44 (4), 873-885.
- Lyytinen, P. & Lyytinen, H. 2004. Growth and predictive relations of vocabulary and inflectional morphology in children with and without familial risk for dyslexia. *Applied Psycholinguistics* 25 (3), 397-411.
- Maassen, B. & Povel, D. J. 1985. The effect of segmental and suprasegmental corrections on the intelligibility of deaf children. *Journal of the Acoustical Society of America* 78 (2), 877- 886.
- Macken, M. 1992. Where's phonology? Teoksessa C. Ferguson, L. Menn & C. Stoel-Gammon (toim.) *Phonological development: models, research, implications*. York Press, Timonium, 249-269.
- Matthei, E. 1989. Crossing boundaries: More evidence for phonological constraints on early multi-word utterances. *Journal of Child Language* 16 (1), 41-54.
- McBride-Chang, C., Wagner, R. & Chang, L. 1997. Growth modeling of phonological awareness. *Journal of Educational Psychology* 89 (4), 621-630.
- McCarthy, J. J. 2002. *A thematic guide to optimality theory. Research surveys in linguistics*. Cambridge university press, New York.
- McCarthy, J. J. & Prince, A. 1993. Prosodic morphology. Constraint interaction and satisfaction. *Rutgers Optimality Archive* 482-1201. Tulostettu 23.8.2005. <http://roa.rutgers.edu/index.php3>.
- McCarthy, J. J. & Prince, A. 1994. The emergence of the unmarked: optimality in prosodic morphology. *Rutgers Optimality Archive* 13-0594. Tulostettu 5.1.2006. <http://roa.rutgers.edu/index.php3>. Julkaistu teoksessa M. Gonzalez (toim.) *Proceedings of the North East Linguistic Society* 24, 333-379.

- McGregor, K. & Johnson, A. 1997. Trochaic template use in early words and phrases. *Journal of Speech and Hearing Research* 40 (6), 1220-1231.
- McGregor, K., Sheng, L. & Smith, B. 2005. The precocious two-year-old: status of the lexicon and links to the grammar. *Journal of Child Language* 32 (3), 563-585.
- McWhinney, B. 1991. *The CHILDES project. Tools for analysing talk*. Lawrence Erlbaum Associates, Hillsdale NJ.
- Menn, L. 1978. Phonological units in beginning speech. Teoksessa A. Bell & J. B. Hooper (toim.) *Syllables and segments*. North-Holland Publishing Company, Amsterdam, 157-171.
- Menn, L. 1980. Phonological theory and child phonology. Teoksessa G. Yeni-Komshian, J. Kavanagh, C. Ferguson (toim.) *Child Phonology. Volume 1 Production*. Academic Press, New York, 23-41.
- Menn, L. & Stoel-Gammon, C. 1995. Phonological development. Teoksessa P. Fletcher & B. McWhinney (toim.) *The handbook of child language*. Blackwell, Oxford, 334-359.
- Mirak, J. & Rescorla, L. 1998. Phonetic skills and vocabulary size in late talkers: Concurrent and predictive relationships. *Applied Psycholinguistics* 19 (1), 1-17.
- Monsen, R. B. 1983. The oral speech intelligibility of hearing impaired children. *Journal of Speech and Hearing Disorders* 48, 286-296.
- Morrison, J. & Shriberg, L. D. 1992. Articulation testing versus conversational speech sampling. *Journal of Speech and Hearing Research* 35, 259-273.
- Nettelbladt, U. 1983. *Developmental Studies of Dysphonology in Children*. CWK GLEERUP, Lund.
- Niemi, J. & Laine, M. 1997. Slips of the tongue as linguistic evidence: Finnish word initial segments and vowel harmony. *Folia Linguistica* 31 (1-2), 161-175.
- Nieminen, L. 1998. MLU - what's behind the numbers? Teoksessa K. Heinänen & M. Lehtihalmes (toim.) *Proceedings of the seventh nordic child language symposium*. Suomen ja saamen kielen ja logopedian laitoksen julkaisuja 13, 64-68.
- Nieminen, L. 2006. Produktiivisen (morfo)syntaksin indeksi lapsen kielen kompleksisuusmittarina. Teoksessa A. Kaivapalu & K. Pruuli (toim.) *Lähivertailuja 17*. Jyväskylä Studies in Humanities. Jyväskylän yliopisto, 69-83.
- Nieminen, L. 2007. A complex case - A morphosyntactic approach to complexity in early child language. *Jyväskylä studies in humanities* 72.
- Nieminen, L. & Korhonen, P. 1999. MLU ja IPSyn 2;0- ja 2;6-vuotiaiden lasten kielikyvyn mittareina. Esitelmä XXVI Kielitieteen päivillä 15.5.1999 Turussa.
- Nieminen, L. & Torvelainen, P. 2003. Produktiivisen syntaksin indeksi - suomenkielinen versio. *Puhe ja kieli* 23 (3), 119-132.
- Oliver, B., Dale, P.S. & Plomin, R. 2004. Verbal and nonverbal predictors of early language problems: an analysis of twins in early childhood back to infancy. *Journal of Child Language* 31 (3), 609-631.

- Osberger, M. J. 1992. Speech intelligibility in the hearing impaired: Research and clinical implications. Teoksessa R. D. Kent (toim.) *Intelligibility in speech disorders*. John Benjamins Publishing Company, Amsterdam, 233–264.
- Paradis, C. & Prunet, J. 1991. *Phonetics and phonology, vol 2: The special status of coronals: internal and external evidence*. Academic Press, San Diego.
- Pater, J. 1997. Minimal violation and phonological development. *Language Acquisition* 6 (3), 201–253.
- Pater, J. & Werle, A. 2003. Direction of assimilation in child consonant harmony. *Canadian Journal of Linguistics* 48 (3/4), 385–408.
- Paul, R. & Fountain, R. 1999. Predicting outcomes of early expressive language delay. *Infant Toddler Intervention* 9 (2), 123–135.
- Pennington, B. F. 1989. Using genetics to understand dyslexia. *Annals of Dyslexia* 39 (2), 81–91.
- Pennington, B. F., Cardoso-Martins, C., Green, P.A., Lefly, D.L. 2001. Comparing the phonological and double deficit hypotheses for developmental dyslexia. *Reading and Writing: An Interdisciplinary Journal* 14 (7–8), 707–755.
- Peters, A. 1977. Language learning strategies. Does the whole equal the sum of the parts. *Language* 53 (3), 560–573.
- Prince, A. & Smolensky, P. 1997. Optimality: From neural networks to universal grammar. *Science* 275 (5306), 1604–1610.
- Puolakanaho, A. 2001. Assessment of 3;5-year old's emerging phonological awareness in a computer-animation context. Jyväskylän yliopisto. Psykologian lisensiaattityö.
- Pye, C. 1983. Mayan telegraphese. *Language* 59 (3), 583–640.
- Pääkkönen, M. 1990. Grafeemit ja konteksti. Tilastotietoja suomen yleiskielen kirjaimistosta. Suomalaisen kirjallisuuden seura, Helsinki.
- Rack, J. 1994. *Dyslexia. The phonological deficit hypothesis*. Teoksessa A. Fawcett & R. Nicolson (toim.) *Dyslexia in children. Multidisciplinary perspectives*. Harvester Wheatsheaf, Lontoo.
- Ramig, L. O. 1992. The role of phonation in speech intelligibility. A review and preliminary data from patients with Parkinson's disease. Teoksessa R. D. Kent (toim.) *Intelligibility in speech disorders*. John Benjamins Publishing Company, Amsterdam, 119–155.
- Ramus, F., Rosen, S., Dakin, S., Day, B., Castellote, J., White, S. & Frith, U. 2003. Theories of developmental dyslexia: insights from a multiple case study of dyslexic adults. *Brain* 126 (4), 841–865.
- Rescorla, L. 2000. Do late-talking toddlers turn out to have reading difficulties a decade later? *Annals of Dyslexia* 50 (3), 87–102.
- Rescorla, L. 2002. Language and reading outcomes to age 9 in late-talking toddlers. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research* 45 (2), 360–371.
- Rescorla, L. & Ratner, N. 1996. Phonetic profiles of toddlers with specific expressive language impairment (SLI-E). *Journal of Speech, Language & Hearing Research* 39 (1), 153–165.

- Rescorla, L., Alley, A. & Christine, J. 2001. Word frequencies in toddlers' lexicons. *Journal of Speech, Language and Hearing Research* 44 (3), 598–610.
- Roberts, J. & Rescorla, L. 1998. Phonological skills of children with specific expressive language impairment (SLI-E): Outcome at age 3. *Journal of Speech, Language & Hearing Research* 41 (2), 374–385.
- Robertson, S. B. & Ellis Weismer, S. 1999. Effects of treatment on linguistic and social skills in toddlers with delayed language development. *Journal of Speech, Language & Hearing Research* 42 (5), 1234–1248.
- Richardson, U. 1998. Familial dyslexia and sound duration in the quantity distinctions of Finnish infants and adults. *Studia Philologica Jyväskyläensia*. Jyväskylän yliopisto.
- Richardson, U., Leppänen, H., Leiwo, M. & Lyytinen, H. 2003. Speech perception of infants with high familial risk for dyslexia differ at the age of 6 months. *Developmental Neuropsychology* 23 (3), 385–397.
- Räsänen, A. 1975. Havaintoja lastenkielestä. *Virittäjä* 79 (3), 251–266.
- Saaristo-Helin, K., Savinainen-Makkonen, T. & Kunnari, S. 2006. The phonological mean length of utterance: methodological challenges from a crosslinguistics perspective. *Journal of Child Language* 33 (1), 179–190.
- Salidis, J. & Johnson, J. 1997. The production of minimal words: A longitudinal case study of phonological development. *Language Acquisition* 6 (1), 1–36.
- Savinainen-Makkonen, T. 1996. Lapsenkielen fonologia systemaattisen fonologisen kehityksen kaudella. Helsingin yliopisto. *Fonetiikan lisensiaatintutkimus*.
- Savinainen-Makkonen, T. 1998. Ensisanojen kauden fonologiaa: tapaustutkimus. Teoksessa M. Karjalainen (toim.) *Kielen ituja: ajankohtaista lapsenkielen tutkimuksesta*. Suomen ja saamen kielen ja logopedian laitoksen julkaisuja 10. Oulun yliopisto, 44–83.
- Savinainen-Makkonen, T. 2000a. Suomalainen lapsi fonologiaa omaksumassa. Helsingin yliopiston fonetiikan laitoksen julkaisuja 42.
- Savinainen-Makkonen, T. 2000b. Word-initial consonant omissions – a developmental process in children learning Finnish. *First Language* 20 (2), 161–185.
- Savinainen-Makkonen, T. 2000c. Learning long words – a typological perspective. *Language and Speech* 43 (2), 205–225.
- Savinainen-Makkonen, T. 2000d. Learning to produce three-syllable words. A longitudinal Study of Finnish Twins. Teoksessa M. Perkins & S. Howard (toim.) *New directions in language development and disorders*. Kluwer Academic / Plenum Publishers, New York, 223–231.
- Savinainen-Makkonen, T. 2003. Lisänäyttöä geminaattamallin olemassaololle: tapaustutkimus. *Puhe ja kieli* 23 (4), 189–196.
- Savinainen-Makkonen, T. 2006. Kaksivuotiaiden konsonanttiyhtymät. *Puhe ja kieli* 26 (2), 81–97.
- Savinainen-Makkonen, T. & Kunnari, S. 2004. Systemaattisen kehityksen ja fonologisen viimeistelyn kaudet. Teoksessa S. Kunnari & T. Savinainen-

- Makkonen (toim.) Mistä on pienten sanat tehty. Lasten äänteellinen kehitys. WSOY, Helsinki, 99–122.
- Scarborough, H. 1990a. Very early language deficits in dyslexic children. *Child Development* 61 (6), 1728–1743.
- Scarborough, H. 1990b. Index of productive syntax. *Applied Psycholinguistics* 11 (1), 1–22.
- Scarborough, H. 1991. Early syntactic development of dyslexic children. *Annals of Dyslexia* 41, 208–220.
- Scarborough, H. 2005. Developmental relationship between language and reading: reconciling a beautiful hypothesis with some ugly facts. Teoksessa H. Catts & A. Kamhi (toim.) *Connections between language and reading disabilities*, 3–24. Elektroninen kirja. Viitattu 11.6.2006. <http://site.ebrary.com/lib/jyvaskyla/Top?channelName=jyvaskyla&cpa ge=1&docID=10106620&f00=text&frm=smp.x&hitsPerPage=10&layout=document&p00=Connections+between&sch=%A0%A0%A0%A0%A0Search %A0%A0%A0%A0%A0&sortBy=score&sortOrder=desc>
- Scarborough, H. & Fichtelberg, A. 1993. Child-directed talk in families with incidence of dyslexia. *First Language* 13 (1), 51–67.
- Schwartz, R. & Leonard, L. 1982. Do children pick and choose? An examination of phonological selection and avoidance in early acquisition. *Journal of Child Language* 9 (2), 319–336.
- Schiavetti, N. 1992. Scaling procedures for the measurement of speech intelligibility. Teoksessa R. D. Kent (toim.) *Intelligibility in speech disorders. Theory, measurement and management*. John Benjamins Publishing Company, Amsterdam, 11–34.
- Selby, J., Robb, M. & Gilbert, H. 2000. Normal vowel articulations between 15 and 36 months of age. *Clinical Linguistics & Phonetics* 14 (4), 255–265.
- Shankweiler, D., Crain, S., Katz, L., Fowler, A., Liberman, A., Brady, S., Thornton, R., Lundquist, E., Dreyer, L., Fletcher, J., Stuebing, K., Shaywitz, S., Shaywitz, B. 1995. Cognitive profiles of reading-disabled children: Comparison of language skills in phonology, morphology and syntax. *Psychological Science* 6 (3), 149–156.
- Silvén, M. 2006. Mitä varhainen vuorovaikutus ja 2-vuotiaan kielitaito kertovat kehityksen jatkumosta? *Puhe ja kieli* 26 (2), 115–122.
- Silvén, M., Poskiparta, E. & Niemi, P. 2004. The odds of becoming a precocious reader of Finnish. *Journal of Educational Psychology* 96 (1), 152–164.
- Silvén, M., Ahtola, A. & Niemi, P. 2003. Early words, multiword utterances and maternal reading strategies as predictors of mastering word inflections in Finnish. *Journal of Child Language* 30 (2), 253–279.
- Smith, B., McGregor, K. & Demille, D. 2006. Phonological development in lexically precocious 2-year-olds. *Applied Psycholinguistics* 27 (3), 355–375.
- Snowling, M. 2000. *Dyslexia. 2. painos*. Blackwell, Malden.
- Snowling, M., Bishop, D. & Stothard, S. 2000. Is Preschool language impairment a risk factor for dyslexia in adolescence? *Journal of Child Psychology and Psychiatry* 41 (5), 587–600.

- Stanovich, K. E. 1993/1994. Romance and reality. *The Reading Teacher* 47 (4), 280–291.
- Staun, J. 2003. On vocalic feature hierarchisation. *Language Sciences* 25 (2), 111–158.
- Stemberger, J. 1992. A connectionist view of child phonology: Phonological processing without phonological processes. Teoksessa C. Ferguson, L. Menn & C. Stoel-Gammon (toim.) *Phonological development. Models, research, implications*. York Press Timonim, Maryland, 165–189.
- Stemberger, J. & Bernhardt, B. 1997. Optimality theory. Teoksessa M. Ball & R. Kent (toim.) *The new phonologies. Developments in clinical linguistics*. Singular Publishing Group, San Diego, 211–245.
- Stoel-Gammon, C. 1983. Constraints on consonant-vowel sequences in early words. *Journal of Child Language* 10, 455–457.
- Stoel-Gammon, C. 1985. Phonetic inventories, 15–24 months: a longitudinal study. *Journal of Speech and Hearing Research* 28, 505–512.
- Stoel-Gammon, C. 1994. Early identification of phonological disorders. Teoksessa E. Williams & J. Langsam (toim.) *Childrens' phonology disorders: pathways and patterns*. 2. painos. American Speech-Language-Hearing Association, Rockville (MD), 29–42.
- Stoel-Gammon, C. & Stemberger, J. 1994. Consonant harmony and phonological underspecification in child speech. Teoksessa M. Yavaş (toim.) *First and second language phonology*. Singular Publishing Group, San Diego, 63–81.
- Stolt, S., Klippi, A., Launonen, K., Munck, P., Lehtonen, L., Lapinleimu, H., Haataja, L. & Pipari-tutkimusryhmä. 2007. Size and composition of the lexicon in prematurely born very-low-birth-weight and full term Finnish children at two years of age. *Journal of Child Language* 34 (2), 283–310.
- Storkel, H. & Morrisette, M. 2002. The lexicon and phonology: interactions in language acquisition. *Language, Speech and Hearing Services in Schools* 33 (1), 24–37.
- Suomi, K. 1996. *Fonologian perusteita. Suomen ja saamen kielen ja logopedian laitoksen julkaisuja 4*. Oulun yliopisto, Oulu.
- Suomi, K., Toivanen, J. & Ylitalo, R. 2006. *Fonetiikan ja suomen äänneopin perusteet*. Gaudeamus, Helsinki.
- Tesar, B. & Smolensky, P. 1998. Learnability in optimality theory. *Linguistic Inquiry* 29 (2), 229–268.
- Thal, D. & Katich, J. 1996. Predicaments in early identification of specific language impairment. Does the early bird always catch the worm. Teoksessa K. Cole, P. Dale & D. Thal (toim.) *Assessment of communication and language*. Volume 6. Paul H. Brookes Publishing Co, Baltimore, 1–28.
- Toivainen, J. 1980. *Inflectional affixes used by Finnish-speaking children aged 1–3 years*. Suomalaisen kirjallisuuden seura, Helsinki.
- Toivainen, J. 1990. *Acquisition of Finnish as a first language: General and particular themes*. Turun yliopiston suomalaisen ja yleisen kielitieteen laitoksen julkaisuja 35.
- Toivainen, J. 1994a. Mistä lapsi aloittaa kielensä opettelun? *Lingvistisiä näkökohtia. Suomen logopedis-foniatrinen aikakauslehti* 14 (4), 72–80.

- Toivainen, J. 1994b. Yksilöllinen variaatio suomen kielen morfologian omaksumisessa. *Suomen logopedis-foniatrinen aikakauslehti* 14 (1), 20–28.
- Toivainen, J. 1997. Kysymysliitteen vokaalisointuun mukautumattomuus Oulun aluekielessä. *Virittäjä* 101 (4), 438–440.
- Torvelainen, P. 2005. 2;0-vuotiaiden lasten fonologisen kehityksen variaatio. Puheen ymmärrettävyyden, sananmuotojen tavoittelun ja tuottamisen sekä sananmuotojen yksikonsonanttisuuden ja -vokaalisuuden tarkastelu. Jyväskylän yliopisto. Suomen kielen lisensiaattityö.
- 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. *Jyväskylä studies in languages* 54.
- Turunen, P., Korhonen, P. & Nieminen, L. 2000. Interaction between phonology, morphology and sentence production in children with strong prosodic constraints. *Esitelmä Turussa 1.9.2000, Turku symposium of first language acquisition.*
- Vainio, M. 1996. Phoneme frequencies in Finnish text and speech. Teoksessa A. Iivonen & A. Klippi (toim.) *Studies in logopedics and phonetics* 5. Helsingin yliopiston fonetiikan laitoksen julkaisuja. Sarja B: Fonetiikka, logopedia ja puheoppi, 181–194.
- Walley, A. 1993. The role of vocabulary development in children's spoken word recognition and segmentation ability. *Developmental Review* 13 (2), 286–350.
- Walley, A. C., Metsala, J. L. & Garlock, V. M. 2003. Spoken vocabulary growth: Its role in the development of phoneme awareness and early reading ability. *Reading and Writing: An Interdisciplinary Journal* 16 (1–2), 5–20.
- Warren, S. 2001. Phonological acquisition and ambient language: A corpus based cross-linguistic exploration. Hertfordshiren yliopisto. Väitöskirja.
- Webster, P. & Plante, A. 1992. Effects of Phonological Impairment on Word, Syllable, and Phoneme Segmentation and Reading. *Language, Speech, and Hearing Services in Schools* 23 (2), 176–182.
- Weismer, G. & Martin, R. E. 1992. Acoustic and perceptual approaches to the study of intelligibility. Teoksessa R. D. Kent (toim.) *Intelligibility in speech disorders*. John Benjamins Publishing Company, Amsterdam, 68–118.
- Wetherby, A., Cain, D., Yonclas, D. & Walker, V. 1988. Analysis of intentional communication of normal children from the prelinguistic to the multiword stage. *Journal of Speech and Hearing Research* 31 (2), 240–252.
- Whitehurst, G., Fischel, J., Lonigan, C., Valdez-Menchaca, M. C., Arnold, D. & Smith, M. 1991. Treatment of early expressive language delay: If, when, and how. *Topics in Language Disorders* 11 (4), 55–68.
- Vihman, M. 1978. Consonant harmony: Its scope and function in child language. Teoksessa J. Greenberg (toim.) *Universals of human language*. Stanford University Press, Stanford, CA, 281–334.
- Vihman, M. 1981. Phonology and the development of the lexicon: evidence from children's errors. *Journal of Child Language* 8 (2), 239–264.
- Vihman, M. 1996. Phonological development. The origins of language in the child. Blackwell, Cambridge.

- Vihman, M., DePaolis, R. & Davis, B. 1998. Is there a trochaic bias in early word learning? Evidence from English and French. *Child Development* 69 (4), 933–947.
- Vihman, M. & McCune, L. 1994. When is a word a word? *Journal of Child Language* 21 (3), 517–542.
- Wiik, K. 1998. Fonetikan perusteet. 2. uudistettu painos. WSOY, Porvoo.
- Wijnen, F., Krikhaar, E. & den Os, E. 1994. The (non)realization of unstressed elements in children's utterances: evidence for a rhythmic constraint. *Journal of Child Language* 21 (1), 59–83.
- Vogel, A. 1975. Syntactic abilities in normal and dyslexic children. University Park Press, Baltimore.
- Wolf, M. & Bowers, P. 1999. The question of naming-speed deficits in developmental reading disabilities: An introduction to the double-deficit hypothesis. *Journal of Educational Psychology* 19 (1), 1–24.
- Wolf, M., Goldberg, A., O'Rourke, G., Gidney, C., Lovett, M., Cirino, P. & Morris, R. 2002. The second deficit: An investigation of the independence of phonological and naming-speed deficits in developmental dyslexia. *Reading and Writing: An Interdisciplinary Journal* 15 (1), 43–72.
- Wong, W. W.-Y. & Stokes, S. F. 2001. Cantonese consonantal development: towards a nonlinear account. *Journal of Child Language* 28 (1), 195–212.
- Wood, F. B. & Grigorenko, E. L. 2001. Emerging issues in the genetics of dyslexia: A methodological preview. *Journal of Learning Disabilities* 34 (6), 503–512.
- Välilä, R. 1999. A feature geometric description of Finnish vowel harmony covering both loans and native words. *Lingua* 108 (4), 247–268.
- Yorkston, K. M., Dowden, P. A. & Beukelman, D.R. 1992. Intelligibility measurement as a tool in the clinical management of dysarthric speakers. Teoksessa D. Kent (toim.) *Intelligibility in speech disorders*. John Benjamins Publishing Company, Amsterdam, 265–285.

LIITTEET**LIITE 1 Sanan pituutta koskevia rajoituksia**

Optimaaliteoriassa ei ole yhdenmukaisuutta rajoitusten nimityksistä, joten rajoituksesta on esitetty kaikki ne nimet, joita mainituissa lähteissä on käytetty. Tekstissä on käytetty tässä ensimmäisenä mainittua rajoituksen nimeä.

Rakennerajoituksia

AlignLeft, All-Ft-Left	Jokaisen jalan vasen liittyy (align) prosodisen sanan vasempaan reunaan. (McCarthy & Prince 1994, ks. myös Pater 1997, 207; Kehoe 2000, 48; Kager 1999, 163.)
NoTComplex(PrWd)	Prosodinen sana sisältää vain yhden jalan. (Bernhardt & Stemberger 1998, 196, 468.)
AlignHead, AlignPrWd(Head)Leftmost Aling(Hd-Ft, Left, Prwd, Left)	Prosodisen sanan pää (head) alkaa prosodisen sanan vasemmasta reunasta. (Kehoe 2000, 51, ks. myös Kager 1999, 167-168.)
Parse-Syl, Parse-o	Jokaisen tavun täytyy kuulua jalkaan. (Prince & Smolensky 2002, 24-25; Pater 1997, 207-208; Kehoe 2000, 48, Kager 1999, 162.)
Ft-Bin, Foot Binary Binary(Foot)	Jalat ovat kaksijakoisia morien tai tavujen tasolla. (Prince & Smolensky 2002, 49-50; Kager 1999, 161, Pater 1997, 208, Kehoe 2000, 48, Bernhardt & Stemberger 1998.)
*Unstress	Painottamat tavut eivät toteudu tuotoksessa. (Kehoe 2000, 50.)

Uskollisuusrajoituksia

Faithfulness MaxI-O, Max-IO	Tuotos sisältää kaiken informaation syötöksestä ja vain sen. (Bernhardt & Stemberger 1998, 28, Stemberger & Bernhardt 1997, 216, Pater 1997, 208, Kehoe 2000, 48, Kager 1999, 67.)
Stress-Faith, StressFaith	Syötöksen painollisella tavulla täytyy olla vastaava elementti (correspondent) tuotoksessa. (Pater 1997, 223, ks. myös Kehoe 2000, 48.)
Right-Anchor, Anchor-RightI-O	Syötöksen oikean reunan elementillä täytyy olla vastaava elementti (correspondent) tuotoksen oikeassa reunassa. (Kehoe 2000, Pater 1997, 223.)

LIITE 2 Suomen kielen konsonanttien ääntämispaikkojen ja -tapojen prosentuaalinen jakauma eri aineistoissa

	Pääkkönen 1990 ¹ (f = 36 810) %	Vainio 1996 ² (f = 1 075 046) %	Vainio 1996 ³ (f = 1 194 308) %	Iivonen 2000 ⁴ (f = 504 475) %
Labiaali	15,0	15,7	15,4	16,8
Velaari	14,6	18,1	17,3	15,9
Dentaali	66,9	62,5	64,0	63,1
Laryngaali	3,5	3,7	3,3	4,2
Klusiili	32,9	32,9	33,5	37,1
Frikatiivi	18,5	19,3	18,5	18,6
Likvida	14,6	14,0	15,7	18,7
Nasaali	25,3	24,9	24,3	18,4
Puolivokaali	8,7	8,9	8,0	7,2

¹Pääkkösen (1990) aineistosta on tässä tilastossa käytetty vapaan yleispuhekielen aineistoa. Aineistossa ei ole huomioitu velaarinasaalialia /ŋ/.

²Vainion (1996) aineisto on puhekielen aineistoa (Helsingin puhekielen aineisto). Vainion tilastossa lyhyet ja pitkät äänteet muodostavat omat luokkansa. Tässä tilastossa pitkien luokka on lisätty sellaisenaan lyhyiden luokkaan.

³Vainion (1996) tilastossa lyhyet ja pitkät äänteet muodostavat omat luokkansa. Tässä tilastossa lyhyiden äänteiden luokkiin on lisätty 2 x vastaavan pitkän äänteen määrä, joka parantaa vertailukelpoisuutta Pääkkösen (1990) ja Iivosen (2000) tilastoihin, jotka on laadittu kirjainvastaavuuden perusteella.

⁴Iivosen (2000) aineisto on sanakirja-aineisto (Suomen kielen perussanakirja)

LIITE 3 Verrokki- ja riskiryhmän (n = 20/n = 19) ja JLD-projektin verrokki- ja riskiryhmän (n = 61-73/n = 70-83) kielellisten taitojen välisten erojen tilastollinen merkitsevyys 2;0, 2;6, 3;6, 5, 7 ja 8 vuoden iässä

	Verrokkit	Riskit
Lapsen sanavarasto 2;0 (MCDI)	,632	,008**
Taivutusmuotojen tuotto 2;0 (MCDI)	,362	,049*
Maksimaalinen ilmauksen pituus 2;0 (MCDI)	,757	,107
Lapsen sanavarasto 2;6 (MCDI)	,922	,190
Taivutusmuotojen tuotto 2;6 (MCDI)	,452	,348
Maksimaalinen ilmauksen pituus 2;6 (MCDI)	,383	,022*
Ymmärtäminen 2;6 (Reynell)	,706	,140
Ilmaisu 2;6 (Reynell)	,998	,106
Nimeäminen 3;6 (Boston Naming)	,797	,040*
Taivutusmuotojen osaaminen 3;6	,719	,004**
Verbaalinen älykkyys 5;0 (WPPSI)	,649	,394
Suoritusälykkyys 5;0 (WPPSI)	,699	,023*
Taivutusmuotojen osaaminen 5;0	,282	,357
Nimeäminen 5;6 (Boston Naming)	,021*	,034*
Tekninen lukutaito 7-vuotiaana	,311	,002**
Tekninen lukutaito 8-vuotiaana	,124	,092*
Ymmärtävä lukutaito 8-vuotiaana	,619	,002**

LIITE 4 Aineistoesimerkki

CHI: tää kähä [] .
 %err: kähä = tähä(n) \$PHO:FEC
 %act: <bef> walks to the table and takes a lid
 %flo: tämä tähän .
 %gra: pro:dem | tämä adv:dem | tä-ill .
 %mor: pro:dem | tämä adv:dem | tähän .
 *MOT: teet sä ruokaa ?
 *MOT: teet sää nallelel &ruo ruokaa ?
 CHI: mu:4ki [] .
 %err: mu:4ki = muki \$PHO:MR1 \$PHO:QUA
 %act: turns the lid in her hands
 %flo: muki .
 %gra: n | muki .
 %mor: n | muki .
 *CHI: mu`4ki ## .
 %act: puts the lid on a coffee pot
 %flo: muki .
 %gra: n | muki .
 %mor: n | muki .
 *MOT: keität sä kahvia ?
 CHI: äi/ti [] .
 %err: äi/ti = äiti \$PHO:STS
 %act: moves a bit away from the coffee pot and glances at the floor
 %flo: äiti .
 %gra: n | äiti .
 %mor: n | äiti .
 *MOT: minne [?] .
 CHI: hää: [] .
 %err: hää: = tää \$PHO:FEC
 %act: takes a thermometer from the table and <aft> turns to MOT
 %flo: tämä .
 %gra: pro:dem | tämä .
 %mor: pro:dem | tämä .
 *MOT: semmone [=! whispering] .
 *MOT: <mikä se on> [=! whispering] ?
 *MOT: <kuumemmittari> [>] ## .
 *CHI: <xxx> [<] .
 %act: puts the thermometer back on the table
 *CHI: xx [=? tevve, pejje] .
 %act: bows herself towards the box
 %flo: xx .
 %gra: x | xx .
 %mor: x | xx .

LIITE 5 Litteraattiin koodatut rivit ja lapsen puheen transkriptiossa käytetyt merkinnät

Keskustelijoiden koodit:

MOT = äiti

CHI = lapsi

Koodatut rivit:

*CHI: = lapsen puhunnos puolikarkean transkription mukaan

*MOT: = äidin puhunnos karkean transkription mukaan

%err: = fonologisen muutoksen koodaus:

lapsen muoto = tavoitemuoto, fonologisen muutoksen koodi

%act: = toimintakoodaus

<bef> ennen puhunnosta

<aft> puhunnoksen jälkeen

<\$=3> toiminta jatkuu kolmen puhunnoksen ajan

%flo: = lapsen puhunnoksen tavoitemuotojen koodaus

%gra: = lapsen puhunnoksen jaottelu kieliopillisiin morfeemeihin

%mor: = lapsen puhunnoksen jaottelu produktiivisiin morfeemeihin

Lapsen puheen transkriptiossa käytetyt merkinnät:

Vokaalien tarkkeet:

2 = normaalia suppeampi

3 = normaalia väljempi

4 = normaalia etisempi

5 = normaalia takaisempi

7 = soinnittomuus

Konsonanttien tarkkeet:

9 = klusiilien aspiroituminen

6 = puolisoinnillisuus

' = liudentuminen

N = äng-äänne

^ = laryngaaliklusiili

Äänteiden kestoasteet

` = puolipitkä kesto

: = lyhyen keston pidentyminen pitkäksi

:: = ylipitkä kesto

kaksi merkkiä = tavoitemuodon mukainen pitkä kesto

Paino, tauko, intonaatio

/ = voimakas tavupaino

~ = sanansisäinen tauko

#

= sanojen väliset tauot

###

-? = nouseva intonaatio

- . = laskeva intonaatio

+ = yhteen puhutut sanat

, = tavunraja

Puhejakson loppumerkit

. kaikki muut puhunnokset paitsi kysymys

? kysymys

LIITE 5 (jatkuu)**Puheeton jakso**

*CHI: 0 [=! laughing] .

Epäselvä jakso

*CHI: nyt xxx .

Epäselvä sana

*CHI: nyt xx .

Keskenjäänyt jakso

*CHI: ei ku se oli _ .

Keskenjäänyt sana

*CHI: &mi &mi mikäs se oli .

Päällekkäin puhutut jaksot*CHI: tääl <tämä> [>] . [>] = päällekkäispuhunnos seuraa
*MOT: <nii~i> [<] . [<] = päällekkäispuhunnos edeltää**Paralingvistiset merkinnät***MOT: se on susta kiinnostava # niiNkö [=! whispering] .
Merkintä koskee yhtä sanaa.*MOT: <se on susta kiinnostava # niiNkö> [=! whispering] .
Merkintä koskee kulmasulkeiden väliä.**Selitys**

*CHI: tääl tä/mä [= nukke] tähään .

Epävarma ääntämys

*CHI: pysy [?] peitto siinä .

Vaihtoehtoinen transkriptio tai vaihtoehtoiset transkriptiot

*MOT: oNko se vähä haNkala peitto [=? peikko] .

*MOT: oNkos se vähä haNkala xx [=? peikko, peitto] .

Viestinnällisen vokalisaation merkki %flo-rivillä: yyy**LIITE 6 Luokitteluissa huomioitua arkipuhekielisiä ja murteellisia kielen piirteitä**

- eA- yhtymän, iA- yhtymän ja uA- yhtymän monoftongiutumisen, esim. *aukea ~ aukee, mehua ~ mehuu, kahvia ~ kahvii, haluan ~ haluun*
- i:n loppuheitto esim. *keittäisi ~ keittäis, pitäisi ~ pitäis, karkasi~karkas, yksi~yks*
- i-loppuisen diftongin i:n kato, esim. *tämmöinen ~ tämmönen, punainen ~ punanen*
- loppu-n:n kato passiivissa, illatiivissa ja -nen -loppuisissa sanoissa, esim. *otetaan ~ otetaa, sairaalaan ~ sairaalaa, tuohon ~ tuoho, punainen ~ punane ~ punaine*
- geminaatiot, esim. *nukkumaan ~ nukkummaan, pitääkö ~ pittääkö*
- pikapuhemuodot, esim. *olisiko ~ oisko, tämä ~ tää, tämän ~ tään ~ tän, tuon ~ ton, tossa ~ tos, tosta~tost, minulle ~ mulle, sinulle ~ sulle, katso ~ kato, menen ~ meen, mene ~ mee, tulen ~ tuun, tule ~ tuu, kiinni ~ kii, itse ~ ite*
- 3. infinitiivin illatiivit, esim. *nukkuun~nukkumaan*
- allatiivin ja inessiivin päätteiden vaihtelut, esim. *äitile ~ äitille, rauhassa ~ rauhasa*
- n:n kato joidenkin sanojen lopusta, esim. *kun ~ ku, päin ~ päi*
- d:n kato joissakin sanoissa, esim. *mahdu ~ mahu*

LIITE 7 Vaikeasti luokiteltavien muotojen määrät yksikonsonanttisina ja -vokaalisina tuotetuista muodoista

TAULUKKO 1 Ääriviidennesten ja koko ryhmän yksikonsonanttisiksi ja -vokaalisiksi muuntuneiden ymmärrettävien sananmuotojen määrät ja niiden osuus kaikista tuotetuista ymmärrettävistä sananmuodoista sekä vaikeasti luokiteltavien muotojen osuus yksikonsonanttisista ja -vokaalisista muodoista

	Edistynein ääriviidennes ¹ (n = 8, f = 1 077)		Heikoin ääriviidennes ² (n = 8, f = 566)		Kaikki lapset (n = 39, f = 4 035)	
	%	f/ ³	%	f/	%	f/
Yksikonsonanttiset ja -vokaaliset muodot	1,4	15/13	9,4	53/31	3,8	156/109
Yksikonsonanttiset muodot	1,8	19/-	14,3	81/-	6,2	251/9
Yksivokaaliset muodot	0,3	3/-	2,7	15/-	0,9	37/-
Yhteensä	3,4	37/13	26,3	149/31	11,0	444/118

¹Ääriviidennes, jonka puheessa oli vähiten yksikonsonanttisiksi ja -vokaalisiksi muuntuneita muotoja. Ääriviidenneksestä jätettiin pois kaksi lasta, joiden tavoittelemisissa muodoissa oli hyvin vähän (alle 20 %) kompleksisia (K₁V₁K₂V₂)-sanoja.

²Ääriviidennes, jonka puheessa oli eniten yksikonsonanttisiksi ja -vokaalisiksi muuntuneita muotoja. Ääriviidenneksestä jätettiin pois yksi lapsi, jonka tavoittelemisissa muodoissa oli hyvin vähän (alle 20 %) kompleksisia (K₁V₁K₂V₂)-sanoja.

³Kauttaviivan jälkeen on esitetty vaikeasti luokiteltavien muotojen määrä. Vaikeasti luokiteltavia olivat harmonisiksi muuntuneet muodot, joiden tavoitemuodossa oli useita samoja vokaaleita ([tättä] 'tässä') tai yksi vokaali ([yt] 'nyt'), useita samoja konsonantteja ([vaava] 'vauva') tai yksi konsonantti ([too] 'tuo').

TAULUKKO 2 Verrokki- ja riskiryhmän ymmärrettävien yksikonsonanttisiksi ja -vokaalisiksi muuntuneiden sananmuotojen jakautuminen eri harmonialuokkiin ja vaikeasti luokiteltavien sanojen osuus näistä luokista

	Verrokkilapset (n = 20, f = 2 277)		Riskilapset (n = 19, f = 1 758)	
	%	f/ ¹	%	f/
Yksikonsonanttiset ja -vokaaliset muodot	3	73/49	5	83/60
Yksikonsonanttiset muodot	7	154/-	5	97/9
Yksivokaaliset muodot	1	18/-	1	20/-
Yhteensä	11	245/49	11	200/69

¹ Kauttaviivan jälkeen on esitetty vaikeasti luokiteltavien muotojen määrä. Vaikeasti luokiteltavia olivat muodot, joiden tavoitemuodossa oli useita samoja vokaaleja ([tättä] 'tässä') tai yksi vokaali ([yt] nyt), useita samoja konsonantteja ([vaava] 'vauva') tai yksi konsonantti ([too] 'tuo').

LIITE 7 (jatkuu)

TAULUKKO 3 Ääriiidenestien ja koko ryhmän vaikeasti ymmärrettävien yksikonsonanttisten ja -vokaalisten sekä fonotaksiltaan kompleksisempien sananmuotojen määrät ja suhteelliset prosenttiosuudet sekä vaikeasti luokiteltavien sananmuotojen määrä eri harmonialuokissa

Sananmuodon fonotaksi	Edistynein ääriiidenest ¹ (n = 8) % (f/3)	Heikoin ääriiidenest ² (n = 8) % (f/)	Kaikki lapset (n = 39) % (f/)
Yksikonsonanttiset ja -vokaaliset muodot	5 (1/1)	32 (38/13)	20 (56/24)
Yksikonsonanttiset muodot	16 (3/1)	26 (30/4)	29 (84/16)
Yksivokaaliset muodot	11 (2/1)	15 (18/8)	15 (45/19)
Kompleksisemmat muodot ⁴	68 (13/-)	27 (32/1)	36 (102/3)
Yhteensä	100 (19/3)	100 (118/26)	100 (287/62)

¹Ääriiidenest, jonka puheessa oli vähiten yksikonsonanttiseksi ja -vokaaliseksi muuntu-neita vaikeasti ymmärrettäviä sananmuotoja

²Ääriiidenest, jonka puheessa oli eniten yksikonsonanttisia ja -vokaalisia vaikeasti ymmärrettäviä sananmuotoja

³Kauttaviivan jälkeen on esitetty vaikeasti luokiteltavien yksitavujen määrät, jotka kuu-luivat luokkaan.

⁴Erilaisia vokaaleita ja erilaisia konsonantteja sisältävät sananmuodot (K₁V₁K₂V₂)

TAULUKKO 4 Verrokki- ja riskilasten vaikeasti ymmärrettävien yksikonsonanttisten ja -vokaalisten sekä fonotaksiltaan kompleksisempien sananmuotojen määrät ja suhteelliset prosenttiosuudet sekä vaikeasti luokiteltavien sananmuotojen määrä eri harmonialuokissa

Sananmuodon fonotaksi	Verrokkilapset (n = 20) % (f/ ¹)	Riskilapset (n = 19) % (f/)
Yksikonsonanttiset ja -vokaaliset	13 (14/11)	24 (42/13)
Yksikonsonanttiset muodot	35 (38/6)	26 (46/10)
Yksivokaaliset muodot	15 (17/6)	16 (28/13)
Kompleksisemmat muodot ²	37 (40/1)	34 (62/2)
Yhteensä	100 (109/24)	100 (178/38)

¹Kauttaviivan jälkeen on esitetty vaikeasti luokiteltavien yksitavujen määrät, jotka kuuluivat luokkaan.

²Erilaisia vokaaleita ja erilaisia konsonantteja sisältävät sananmuodot

LIITE 8 Fonologisen kehityksen yhteys nominien ja verbien taivutukseen ja lauserakenteiden kompleksisuuteen

Fonologisen kehityksen osa-alue	Ipsynin verbi- ja nominiosiot	Ipsynin lauserakenneosio
Vaikeasti ymmärrettävän puheen määrä (n = 39)	-,068	-,022
Tavoitemuotojen määrä (n = 39)	,853***	,841***
Yksitavuiset tavoitemuodot (n = 39)	,483**	,513**
Kaksitavuiset tavoitemuodot (n = 39)	,727***	,720***
Kolmitavuiset tavoitemuodot (n = 39)	,809***	,731***
Nelitavuiset tavoitemuodot (n = 39)	,432**	,396*
Muuntuneiden sanojen kokonaismäärä (n = 39)	-,294	-,247
Muuntuneet yksitavut (n = 38)	-,128	-,156
Muuntuneet kaksitavut (n = 39)	-,253	-,118
Muuntuneet kolmitavut (n = 30)	-,379*	-,408*
Muuntuneet nelitavut (n = 25)	-,481*	-,463*
Yksikonsonanttisten ja -yksivokaalisten vaikeasti ymmärrettävien muotojen määrä (n = 39)	-,249	-,192
Yksikonsonanttisten ja -vokaalisten tavoitemuotojen määrä (n = 39)	-,433**	-,372*
Yksikonsonanttisten ja -vokaalisten ymmärrettävien muotojen määrä (n = 39)	-,053	-,020

LIITE 9 Sananmuodon pituuden hallinnan ääriviidennesten ja koko ryhmän eripituisten tavoitemuotojen ja toteutuneiden muotojen jakaumat

Sananmuodon pituuden parhaiten hallinnut viidennes (n = 8)

Sananmuodon pituus	Tavoitemuotojen jakauma		Toteutuneiden muotojen jakauma	
	%	f	%	f
Yli nelitavuiset	0,4	5	0,4	5
Nelitavuinen	2,7	33	2,7	33
Kolmitavuinen	12,5	155	12,3	152
Kaksitavuinen	55,8	690	55,9	692
Yksitavuinen	28,6	354	28,7	355
Yhteensä	100,0	1 237	100,0	1 237

Sananmuodon pituuden heikoimmin hallinnut viidennes (n = 8)

	Tavoitemuotojen jakauma		Toteutuneiden muotojen jakauma	
	%	f	%	f
Yli nelitavuiset	0,0	0	0,0	0
Nelitavuinen	4,3	25	1,0	6
Kolmitavuinen	9,6	56	7,9	46
Kaksitavuinen	63,1	370	63,8	374
Yksitavuinen	23,0	135	27,3	160
Yhteensä	100,0	586	100,0	586

Koko ryhmä (n = 39)

	Tavoitemuotojen jakauma		Toteutuneiden muotojen jakauma	
	%	f	%	f
Yli nelitavuiset	0,5	19	0,3	15
Nelitavuinen	2,7	112	2,3	95
Kolmitavuinen	8,9	359	8,2	330
Kaksitavuinen	59,5	2 399	59,5	2 399
Yksitavuinen	28,4	1 146	29,6	1 196
Yhteensä	100,0	4 035	100,0	4 035

LIITE 10 Puheen ymmärrettävyyden ääriviidennesten vaikeasti ymmärrettävien muotojen jakautuminen yksikonsonanttisiin ja -vokaalisiin sekä fonotaksiltaan kompleksisempiin K₁V₁K₂V₂-muotoihin

Sananmuodon fonotaksi	Ymmärrettävintä puhetta tuottanut ääriviidennes (n = 8)		Heikoimmin ymmärrettävää puhetta tuottanut ääriviidennes (n = 8)	
	%	f	%	f
Yksikonsonanttiset ja -vokaaliset muodot	12	2	39	42
Yksikonsonanttiset muodot	29	5	19	21
Yksivokaaliset muodot	12	2	13	14
Kompleksisemmat muodot	47	8	29	31
Yhteensä	100	17	100	108

¹Erilaisia vokaaleita ja erilaisia konsonantteja sisältävät sananmuodot (K₁V₁K₂V₂)

LIITE 11 Syntaktisilta taidoiltaan keskimääräistä edistyneempien lasten vaikeasti ymmärrettävien sananmuotojen esiintyminen yksi- tai useampisanaisissa ilmauksissa

Lapsi	IPSynin lauseosion pistemäärä ¹	Vaikeasti ymmärrettävän sananmuodon sisältävien yksisanaisten ilmausten lukumäärä	Vaikeasti ymmärrettävän sananmuodon sisältävien useampisanaisten ilmausten lukumäärä
Essi (R)	14	6	10
Sara (R)	17	6	6
Tuomo (V)	29	1	6

¹IPSynin suomalaisversion lauseosion maksimipistemäärä on 44, ja tässä 2;0-vuotiaiden aineistossa koko ryhmän keskiarvo oli 9 pistettä (kh. 7)

LIITE 12 Esimerkit kahden lapsen tavoitemuodoista

Kyöstin tavoitemuodot

f Tavoitemuoto

6 aukaise / aukase/¹
2 aukaistaan / aukastaan/
2 aukeaa / aukee/
2 aukesi / aukes/
4 auto
10 ei
5 enää
3 kansi
1 katsopa / katsoppa/
1 katsopas / katsoppas/
3 kiinni / kii/
2 kilpa+auto
4 kurki
4 kurkistaa
1 laitas
1 laittaa
1 laittamaan / laittaan/
1 laittanut
4 meni
1 miksi / miks/
1 mikäs
10 nalle
2 nallea / nallee/
2 napista
1 no
2 nukkuu
19 nyt
2 näin
2 ole
2 oli
14 on
1 oven
1 ovet
1 ovi
2 paina
1 painaa
1 pakettiauto
1 pallo
1 pieni
1 piiloon / piiloo/
1 piipaa+auto
1 pipi
1 puhelimeen / puhelimme/
3 puhelin / puheli/
1 puhelinta
1 pysy
1 pysyä / pysyy/
1 pyöri
1 rikki
1 saa
15 se
1 sen
7 siellä
1 siinä

1 siitä
2 sinne
1 soittamaan / soittaa/
1 sopi
3 tule
9 tuli
1 tuo
1 tuolta
1 tuossa
1 tähän
1 tämmöistä / tämmöstä/
7 tämä
1 tämän / tän/
1 tässä
1 tästä
1 täällä
2 vielä
1 vähän / vähä/
5 xx = vaikeasti ymmärrettävien
sananmuotojen määrä
1 xxauto
5 äiti

Kimmon tavoitemuodot

f Tavoitemuoto

1 hui
1 joo
2 no
1 oh
1 oho
1 on
2 pallo
1 tämä
1 vauva
8 xx = vaikeasti ymmärrettävien
sananmuotojen määrä

¹ / / = luokitteluissa käytetty murteellinen ja puhekielinen muoto

LIITE 13 Sanaston koon yhteys tavoitemuotojen, pituudeltaan muuntuneiden muotojen ja ymmärrettävien yksikonsonanttisten ja -vokaalisten muotojen määriin

	Kaikkien tavoite- muotojen lkm	Yksitavut lkm	Kaksitavut lkm	Kolmitavut lkm	Nelitavut lkm
Sanaston koko (n = 39)	,639***	,298	,531**	,740***	,368*
	Muuntuneet yhteensä (n = 39)	Muuntuneet yksitavut (n = 38)	Muuntuneet kaksitavut (n = 39)	Muuntuneet kolmitavut (n = 30)	Muuntuneet nelitavut (n = 25)
Sanaston koko	-,178	-,182	-,266	,035	-,392
Ymmärrettävien yksikonsonanttisten ja -vokaalisten muotojen määrä					
Sanaston koko (n = 39)	-,070				

LIITE 14 Liljan (V) tuottamat dentaalin ja velaarin sisältämät tavoitemuodot sekä dentaalien /n/ ja /s/ ja velaarin /k/ tuottaminen eri sana-asemissa

Tavoitemuoto	Eripaikkaisten konsonanttien yhdistäminen onnistui	Eripaikkaisten konsonanttien yhdistäminen ei onnistunut
nukkuu	[nuk/kuu]	[ukkuu]3, [ukku] [kukkuu]2, [huppuu]
nukke sänky	[nukke] [täNky]	[/ukke] [äNky], [käNky]
/n/	Toteutui	Ei toteutunut
Sanan alussa		
nami	[nami]	
näin	[näi]	
nalle	[nalle]6	[alle]6, [a:lle], [alli], [halle]4, [halli]2, [olle]
nallea		[hallea]
noin		[ui]
Sanan keskellä		
kiinni	[kiinni]3, [kiini]7 [/kiin/ni], [kiin`i]	
kannu	[kannu]	
työntää		[teetää]
tyyny	[kyyny]	
torni	[/tooni], [toon`i]	
jano	[hano3]	
Monika		[ookka]
Sanan lopussa		
on	[o:n], [o`n], [on]	
tämän	[tän]	
näin	[näi]	
noin	[ui]	
syödään		[tyyää]
syömään		[yömää]

LIITE 14 (jatkuu)

/k/	Toteutui	Ei toteutunut
Sanan alussa		
kaada	[kaatta]	
kaatui	[kaatu]	
kuuluu	[kuuluu]	
kuulu	[kuulu]	
katso	[kato]	[a2to]
kiinni	[kiinni]3, [kiini]7, [/kii/ni], [kiin`i]	
kärry	[källy], [källä]	
kannu	[kannu]	
Sanan keskellä		
muki	[muki], [u3ki]	
aukaise	[aukase]2, [au/kaa]	
mukeja	[muki:ja]2, [muki`ja]	
auki	[auki]3, [auki:], [auki`]	
monika	[ookka]	

/s/	Toteutui	Ei toteutunut
Sanan alussa		
syö	[so4o4], [/syö]	[too], [joo]
se	[/se]	[te]2
soittaa		[hoota`]
siellä		[hiellä5], [hiellä]
sinulle		[hulle], [hinulle]
syödään		[tyyää]
syömään		[yömää]
Sanan keskellä		
tuossa	[tossa]	[ootta], [otta]
katso		[kato]
Sanan lopussa		
pois	[poos]	[poi], [pool]2

LIITE 15 Jannen (V) tuottamat dentaalin ja velaarin sisältämät tavoitemuodot sekä dentaalien /n, /r/ ja /l/ ja velaarin /k/ tuottaminen eri sana-asemissa

Tavoitemuoto	Eripaikkaisten konsonanttien yhdistäminen onnistui	Eripaikkaisten konsonanttien yhdistäminen ei onnistunut
nukkuu		[ukkuu]3
leiki	[leiki]	
rekka		[ekka]2, [e/ka:]
/n/	Toteutui	Ei toteutunut
Sanan alussa		
nalle		[alle]7, [ylle]

LIITE 15 (jatkuu)

Sanan keskellä		
toinen	[oini]	
sinne	[inne]	
kiinni	[iinni], [iin/ni], [iini]	
ambulanssi	[/ammu/anssi]	
Sanan lopussa		
toinen		[oini]
kyytiin		[/yy/tii], [yyti]2
/k/	Toteutui	Ei toteutunut
Sanan alussa		
kahville	[kahville]	
kiinni		[iinni], [iin/ni], [iini]
kylmä		[ymmä]
kyytiin		[/yy/tii], [yyti]2
kuppi	[kuppi]2, [kuppe] [kup/pi]	[/uppi], [uppi]
Sanan sisässä		
auki	[/a2u/ki], [/au/ki]	
aukeaa	[aukee]	
eikä	[eikä]	
rekka	[ekka]2, [e/ka:]	
/r/	Toteutui	Ei toteutunut
Sanan alussa		[ekka]2, [e/ka:]
/l/	Toteutui	Ei toteutunut
Sanan alussa		
lähti		[ät/ti], [ätti], [et/tä], [/ät/tä] [/ätti]
lähtee		[äk/kii], [ät/tee]
lappu		[appu]2, [puppu]
löytyy		[/öy/tyy]
Sanan keskellä		
olla	[ollo3]	
oli	[oli]	
tulee	[ulee]	
valo	[alo]	
älä	[älä]	[/enä:]
nalle	[alle]7, [ylle]	
kahville	[kahville]	
ambulanssi		[/ammu/anssi]
kylmä		[ymmä]

LIITE 16 Verrokki- ja riskilasten kuuluminen fonologisen kehityksen perusteella määriteltyihin ääriviidenneksiin¹

Verrokkit	Edistyneimmät ääriviidennekset	Heikoimmat ääriviidennekset
Patrik	2	-
Laura	2	-
Kyösti	3	-
Liisa	-	4
Tuomo	4	-
Tuomas	1	-
Heikki	2	-
Taru	2	1
Sauli	-	2
Eevi	1	1
Lilja	-	-
Pasi	3	1
Aaro	-	3
Johanna	4	-
Janne	1	2
Tuuli	5	-
Iiro	3	1
Ulpu	-	4
Noora	1	-
Heini	2	-
Ka.	1,80	0,95

Riskit	Edistyneimmät ääriviidennekset	Heikoimmat ääriviidennekset
Juho	-	2
Anniina	2	-
Henri²	-	5
Sanni	1	1
Siiri	-	2
Janna	-	2
Pekka	-	1
Jenni	1	1
Elisa	1	-
Elise	-	1
Essi	-	3
Elina	1	-
Tero	3	-
Maria	-	2
Maija	-	5
Annika	2	-
Ilari	-	-
Otto	2	-
Sara	1	1
Ka.	0,74	1,36

¹Lapsen oli mahdollista kuulua kuuteen ääriviidennekseen
²8-vuotiaana lukemisvaikeuksisten lasten nimet on lihavoitu