

Datorträning i läsflyt och stavning

Analys och utvärdering av fixerad och resultatstyrd flash-cardexponering

Maj-Gun Johansson



Institutionen för psykologi
Umeå universitet
Umeå 2010

Detta verk skyddas enligt lagen om upphovsrätt (URL 1960:729)
ISBN: 978-91-7264-937-8
Electronic version available at <http://umu.diva-portal.org/>
Tryck/Printed by: Print & Media, Umeå University: 2007643
Umeå, Sweden, 2010

*Till minne av mina föräldrar
Maj och Bertil Petterson*

ABSTRACT

During the last decade new attention has been paid to reading fluency. One reason might be that training studies often have failed to provide growth in reading rate in spite of the fact that the accuracy problem was remediated. Recent research has also indicated that, in languages with a consistent mapping between graphemes and phonemes, automatization of decoding processes are more difficult to reach than acquiring accurate decoding skills. Several studies have found that computer-based flashcard training seems to be a productive way to develop reading fluency. The aims of this thesis are partly to replicate some of the previous studies with time pressured exposure and partly to examine whether the condition with time pressure is more effective than the flashcard condition with fixed exposure duration. In the time pressure condition, the exposure duration was varied as a function of accuracy. This thesis reports one main study and two case studies. The participants in the main study were 17 males and 11 females between the ages of 11 and 17. All of them were poor readers, scoring below the 11th percentile on standardized reading test for their age group. The two participants of the first case study were the poorest readers of all. Their decoding strategies differed greatly. The younger of them, a slow reader in the fourth grade, can be seen as “*a speller*” with most impairment in the orthographic processing and the older, a quick reader in the fifth grade, can be seen as “*a guesser*” with most impairment in the phonological processing. The four participants in the second case study were moderately poor readers between the ages of 12 and 14. Each participant practiced the two different conditions of the computer-based flashcard training with spelling response in sessions about twenty minutes long twice to three times a week during three to four months. Teacher-controlled tuition was only given in some pre-sessions. According to the online results, all participants in both of the exposure conditions were capable of keeping the accuracy at a high level, i.e. fluent reading was expected to be developed. A battery of silent and oral reading tests and spelling-to-dictation tests was used in pre-, middle- and posttest. Both accuracy and rate were measured in reading. Except for “the speller” in the first case study, significant improvements were found on all tests for both conditions. The best progress was during the first training period independent of condition. Positive effects were found for both trained and untrained material and for words and pseudo-words. The reading progress has in general been better than the average student usually develops during the same time. The students reported the time pressured condition as being more effective and motivating but no significant difference was found between the two conditions in the pre- to posttests.

Key Words: reading fluency, automatization, flashcard training, time pressured exposure, computer-based remediation, dyslexia, decoding strategy, orthographic coding, phonological decoding

1. INNEHÅLLSFÖRTECKNING

ABSTRACT	3
1. INNEHÅLLSFÖRTECKNING	5
FÖRORD.....	11
2. BAKGRUND OCH SYFTE.....	13
2.1. INLEDNING.....	13
2.2. AVHANDLINGENS SYFTE OCH MÅLSÄTTNING.....	17
2.3. AVHANDLINGENS UPPLÄGGNING.....	18
3. TEORETISK DEL	19
3.1. NÅGRA BIOLOGISKT FÖRANKRADE KOGNITIVA DEFEKTHYPOTESER BAKOM DYSLEXI	20
3.1.1 <i>Den fonologiska defekthypotesen</i>	20
3.1.1.1. Överensstämmelse mellan ett språks grafem och fonem påverkar läsinlärning och läsutveckling.....	21
3.1.1.2. Läsinlärning tar olika tid i olika språk.....	23
3.1.1.3. Fonologiska problem kvarstår hos äldre elever och vuxna.....	25
3.1.1.4. Läsefärdighet och vidgat ordförråd kan kompensera fonologiska brister.....	26
3.1.1.5. Fonologisk träning förebygger lässvårigheter men avhjälper ej alltid existerande.....	27
3.1.1.6. Måttliga samband mellan stavning och läsning.....	27
3.1.1.7. Fonologisk defekthypotes får mindre stöd för stavning än för läsning.....	28
3.1.1.8. Några studier kring stavningsfel.....	30
3.1.2. <i>Nedsatt RAN - en fonologisk dyslektisk svaghet eller "a second deficit"?</i>	32
3.1.2.1. Några aktuella RAN-studier.....	33
3.1.2.2. Forskare som ej hänför RAN-problem till den fonologiska förklaringsmodellen.....	37
3.1.3. <i>Läsflyt - "reading fluency" - ett nyväckt forskningsområde</i>	39
3.1.3.1. "Reading fluency" - lätt igenkännbart men svårt att förklara/definiera.....	39
3.1.3.2. "Reading fluency" - definitioner och träningsstudier.....	40
3.1.4. <i>Den visuella defekthypotesen och synsystemet</i>	43
3.1.4.1. Visuell dyslexi som kvarhållande i fonologisk lässtrategi.....	44
3.1.5. <i>Automatiseringsdefekt av generell beskaffenhet</i>	45
3.1.6. <i>Dyslexi enligt den neuropsykologiska balanshypotesen</i>	46
3.1.7. <i>Differentierad träning ur automatiseringsperspektiv</i>	46
3.1.8. <i>Olika termer för auditiv och visuell dyslexi</i>	47
3.2. DYSLEXI OCH INTELLIGENS	48
3.3. DYSLEXI OCH STADIEMODELLER FÖR LÄSUTVECKLING	48
3.3.1. <i>Två svenska studier kring utveckling av fonologisk och ortografisk avkodningsförmåga</i>	49
3.4. DYSLEXI OCH OLIKA TYPER AV LÄSMODELLER.....	51
3.4.1. <i>"Dual-route" -modellen</i>	52
3.4.1.1. Dyslexi sett ur "dual-route"perspektiv.....	53
3.4.2. <i>Den konnektionistiska modellen - PDP</i>	54
3.4.2.1. Fonologiskt och ortografiskt bottom-up-processande i PDP-modellen.....	55
3.4.2.2. Forskarstöd för integrerat semantiskt top-down-processande i PDP-modellen.....	56
3.4.2.3. Datorsimuleringar med PDP-modellen.....	58
3.4.2.4. Dyslexi tolkat utifrån PDP-modellen.....	59
3.4.2.5. Svensk läsdiagnos byggd på semantiskt kompenserande enligt PDP-modellen.....	60
3.4.3. <i>Dual-route och de konnektionistiska modellerna ifrågasatta och omformade</i>	61
3.5. DYSLEXI OCH SYNTAKTISK KOMPETENS	62
3.6. DYSLEXI OCH LÄSFÖRSTÅELSE	63
3.7. DYSLEXI OCH MOTIVATION.....	64
3.8. DATORN I UNDERVISNINGEN FÖR LÄSSVAGA ELEVER	66
3.8.1. <i>Varför utvärdering av datorstödd drillträning legat i träda</i>	66
3.8.2. <i>Motivation och datorstöd</i>	67
3.8.2.1. TV- och datorspelande hos svenska pojkar och flickor.....	68
3.8.3. <i>Datoriserad flash-cardträning förbättrar läs- och stavningsförmågan</i>	69
3.8.4. <i>Studier med resultatstyrd tidspressad datoriserad flash-cardträning</i>	70
3.8.5. <i>Tidspressad datoriserad lästräning - en positiv energialstrande stressfaktor?</i>	71
3.8.6. <i>Datoriserade repetitionsprogram med goda effekter på läsförmågan</i>	72
3.8.7. <i>Tveksamheter kring vilken ordsegmentering datorträning bör bjuda</i>	74
3.8.8. <i>Segmentering i morfem ställer läsflyt, ordförståelse och stavning i centrum</i>	75

3.8.9. Samverkande faktorer försvårar tolkning av datorträningseffekter.....	76
4. METODPROBLEM I EXPERIMENTELL SKOLFORSKNING	79
4.1. STATISTISKA VALIDITETSPROBLEM INOM SKOLFORSKNING.....	80
4.2. FALLSTUDIER	81
4.3. BEHOV AV KVASIEXPERIMENT I SKOLMILJÖ.....	81
4.4. ÖKAD EXTERN VALIDITET VÄGD MOT SKOLEXPERIMENTENS INTERNA VALIDITETSPROBLEM.....	82
4.5. MATTEUSEFFEKTEN - "RICH GETS RICHER" OR "POOR GETS POORER"	83
4.6. REPLIKERING HÅLLER KONTROLL ÖVER EGENINTRESSEN	84
4.7. EGENA METODISKA ÖVERVÄGANDEN	85
4.7.1. Begreppsvaliditet - extern validitet	85
4.7.1.1. Begreppsvaliditet gällande deltagare – "persons"	86
4.7.1.2. Begreppsvaliditet gällande träning – "treatments"	87
4.7.1.3. Begreppsvaliditet gällande träningens "outcome"	87
4.7.1.4. Validitetshot gällande insatt träning – "settings"	89
4.8. SAMMANFATTNING.....	89
5. HYPOTESER	91
5.1. HYPOTESER TESTADE UTFRÅN LÄS- OCH STAVNINGSRISULTAT FÖRE OCH EFTER RESPEKTIVE TRÄNINGSPERIOD	91
5.2. HYPOTESER TESTADE UTFRÅN ELEVENKÄTER EFTER RESPEKTIVE TRÄNINGSPERIOD.....	93
5.3. HYPOTESER TESTADE UTFRÅN DATALOGGARNAS ONLINE-REGISTRERINGAR	94
6. EMPIRISK DEL.....	95
6.1. IMPLEMENTERING, DESIGN OCH SYFTE	95
6.2. DATORER OCH TALSYNTEST	96
6.3. DATORPROGRAM I TRÄNING OCH TESTNING	97
6.3.1. Datorprogram i träning	98
6.3.2. Övningar och träningsord.....	101
6.3.3. Upplägg av datorträningen.....	102
6.3.4. Datorprogram för mätning av avkodning i högläsning	104
6.3.4.1. Läslistor, testord och exponeringstider.....	106
6.3.4.1.1. Beskrivning av använd kategorisering och kvantifiering av fel i högläsning	108
6.4. EJ DATORISERADE LÄS- OCH STAVNINGSTEST	109
6.4.1. Läsning.....	109
6.4.2. Stavning	109
6.4.3. Enkäter.....	110
6.4.4. Snabb benämning av siffror (Digit Naming) – RAN-test	111
6.5. URVAL AV DELTAGARANDE SKOLOR	111
6.6. DELTAGANDE ELEVER	111
6.7. BORTFALL GENOM AVBROTT I TRÄNING	114
6.8. DESIGN OCH TRÄNINGSUPPLÄGG	115
6.8.1. Statistiska provningen.....	116
6.9. STUDIE 1: TRÄNINGSEFFEKTER PÅ AVKODNING OCH STAVNING FRÅN FIXERAD OCH RESULTATSTYRD FLASH-CARDEXPONERING AV ORD OCH PSEUDOORD HOS LÄSSVAGA ELEVER FRÅN ÅRSKURS 5 TILL ÅR 1 PÅ GYMNASIET	117
6.9.1. Studiens syfte.....	117
6.9.2. Deltagande elever.....	117
6.9.3. Design, träningsupplägg, träningsprogram och mätmeter	117
6.9.4. Resultat	118
6.9.4.1. Online-resultat från träningsprogrammets elevloggar	118
6.9.4.1.1. Antal rätt i stavning på ord och pseudoord vid auditiv-visuell och auditiv ordpresentation.....	118
6.9.4.1.2. Starttider för August- och Fabianträning på riktiga ord och på pseudoord.	120
6.9.4.1.3. Genomsnittliga exponeringstider för August- och Fabianträning på riktiga ord och på pseudoord.....	121
6.9.4.1.4. Repetitioners inverkan på antal rätt i stavning vid olika presentationssätt.....	123
6.9.4.1.5. Användning av repetitions- och feedbackangenter vid August- och Fabianträning	124
6.9.4.1.6. Poängresultat för August- och Fabianträning	127
6.9.4.2. Diskussion avseende online-resultat från datorträningens elevloggar	128
6.9.4.2.1. Loggresultat för båda presentationssätten	128
6.9.4.2.2. Stavningsresultat uppdelade på auditivt-visuellt och auditivt presentationssätt	129
6.9.4.2.3. Stavningsrespons ger tillfälle till reflektiv segmenteringsträning	130
6.9.4.2.4. Repetitionseffekter.....	131

6.9.4.2.5. <i>Träningslängd och organisatoriskt vuxenstöd</i>	133
6.9.4.2.6. <i>Hur den interaktiva datorträningen nyttjats</i>	133
6.9.4.2.7. <i>Poänggivning och motivation</i>	134
6.9.4.3. <i>Sammanfattning av online-delen</i>	136
6.9.4.4. <i>Resultat från pre-, mellan- och posttest</i>	137
6.9.4.4.1. <i>Effekt mellan pre- och posttest på samtliga test</i>	137
6.9.4.4.2. <i>Resultat från normerade ord- och meningskedjor</i>	138
6.9.4.4.3. <i>Träningsbyttets påverkan på Ordkedjor A</i>	141
6.9.4.4.4. <i>Matchad jämförelse på Ordkedjor A</i>	142
6.9.4.4.5. <i>Pre- och posttestresultat på Ordkedjor B och Meningskedjor A</i>	143
6.9.4.4.6. <i>Resultat i högläsning på datorskärm på samtliga fyra läslistor för såväl experimentgrupperna ihopsplagna som för dem separat</i>	145
6.9.4.4.9.1. <i>Läsutveckling i procent rätt lästa ord för alla elever på samtliga fyra läslistor</i>	145
6.9.4.4.9.2. <i>Läsutveckling i lästid på alla ord på samtliga fyra läslistor för alla elever</i>	147
6.9.4.4.9.3. <i>Läsutveckling i antal rätt lästa ord/minut för alla elever på samtliga fyra läslistor</i>	148
6.9.4.4.9.4. <i>Läsutveckling utifrån antal fel och feltyper</i>	149
6.9.4.4.9.5. <i>Resultat över antalet fel totalt och för respektive feltyp på läslistorna 2 och 3</i>	150
6.9.4.4.9.6. <i>Jämförelser mellan flash-cardbetingelserna för de två experimentgrupperna på feltyper och antal fel</i>	152
6.9.4.4.9.7. <i>Resultat på procent rätt och på antal rätt lästa ord/minut på tränade och otränade ord på alla läslistor</i>	154
6.9.4.4.9.8. <i>Resultat i procent rätt på läslista 1-4 för experimentgrupperna A1F1 och F1A1</i>	159
6.9.4.4.9.9. <i>Resultat på antal rätt lästa ord/minut på läslista 1-4 för experimentgrupperna A1F1 och F1A1 på tränade och otränade ord/pseudoord</i>	160
6.9.4.4.9.10. <i>Effekt i procent rätt och i antal rätt lästa ord(pseudoord)/minut på tränat och otränat på läslistorna 1-4 för experimentgrupperna A1F1 och F1A1</i>	163
6.9.4.4.8. <i>Resultat i stavning av ord och pseudoord för alla elever</i>	165
6.9.4.4.10.1. <i>Resultat på antalet felstavade tränade och otränade ord och pseudoord för alla elever</i>	166
6.9.4.4.10.2. <i>Resultat på antal felstavade ord och pseudoord för experimentgrupperna A1F1 och F1A1</i>	168
6.9.4.4.10.3. <i>Effekt på antalet felaktigt stavade ord/pseudoord för tränat och otränat för experimentgrupperna A1F1 och F1A1</i>	169
6.9.4.4.10.4. <i>Utveckling i säkerhet i stavning av ord för A1F1 och F1A1</i>	170
6.9.4.4.10.5. <i>Stavningsutveckling utifrån feltyper</i>	171
6.9.4.4.8. <i>Jämförelse mellan utveckling i korrekthet i stavning och i högläsning av ord och pseudoord för A1F1 och F1A1</i>	173
6.9.4.4.9. <i>Jämförelser över ljudenliga feltyper i stavning och i läsning av ord och pseudoord</i>	174
6.9.4.4.10. <i>Resultat på snabb benämning av siffror – Digit-Naming</i>	175
6.9.4.4.11. <i>Korrelationer mellan läs- och stavningstest samt snabb benämning av siffror</i>	176
6.9.4.4.12. <i>Resultat från slutna enkätsvar för August- och Fabianträning</i>	177
6.9.4.4.13. <i>Resultat från öppna enkätsvar för elever med August- och Fabianträning</i>	178
6.9.4.5. <i>Diskussion avseende resultat från pre-, mellan- och posttest</i>	181
6.9.4.5.1. <i>Transfer till normerade ord- och meningskedjetest</i>	181
6.9.4.5.2. <i>Tränings- och transfereffekter på datoriserade läslistor</i>	183
6.9.4.5.3. <i>Tränings- och transfereffekter i stavning</i>	184
6.9.4.5.4. <i>Skillnader och likheter mellan läs- och stavningsresultat</i>	185
6.9.4.5.5. <i>Konsekvenser av träningsbyte</i>	187
6.9.4.5.6. <i>Jämförelser av konsekvenser från träningsbyte för stavning respektive läsning</i>	188
6.9.4.5.7. <i>Kan elever fastna i en intränad långsam ljudningsläsning?</i>	189
6.9.4.5.8. <i>Läsflyt via stavning – förtrogenhetsmetoder i ominläring</i>	190
6.9.4.5.9. <i>RAN och flash-cardträning</i>	191
6.9.4.5.10. <i>Enkäter</i>	192
6.9.5. <i>Slutlig sammanfattning av resultat och diskussioner i studie 1</i>	193
6.9.5.1. <i>Online-sammanfattning</i>	193
6.9.5.2. <i>Pre- mellan- och postsammanfattning</i>	194
6.10. STUDIE 2: TRÄNINGSEFFEKTER PÅ AVKODNING OCH STAVNING FRÅN FIXERAD OCH RESULTATSTYRD FLASH-CARDEXPONERING AV ORD OCH PSEUDOORD HOS TVÅ MELLANSTADIEPOJKAR MED MYCKET GRAVA LÄSPROBLEM	197
6.10.1. <i>Fallstudiens tre syften</i>	197
6.10.2. <i>Fallstudiens två elever</i>	197
6.10.3. <i>Design och träningsupplägg</i>	198
6.10.4. <i>Resultat</i>	198
6.10.4.1. <i>Resultat från det datoriserade normerade läsbatteriet KOAS</i>	198
6.10.4.1.1. <i>Resultat lästest</i>	199
6.10.4.1.2. <i>Resultat lästest med lång exponeringstid</i>	200
6.10.4.1.3. <i>Resultat lästest med kort exponeringstid</i>	201
6.10.4.3. <i>Online-resultat från träningsprogrammets elevloggar</i>	203

6.10.4.3.1. Översikt loggresultat från auditiv-visuell presentation för båda pojkarna	203
6.10.4.3.2. Jämförelse mellan fix- och resultatstyrd träning för KG för auditiv-visuell presentation	204
6.10.4.3.3. Loggutdrag från auditiv-visuell presentation för KG	205
6.10.4.3.4. Översikt loggresultat från auditiv presentation för båda pojkarna	206
6.10.4.3.5. Jämförelser mellan fix- och resultatstyrd träning för KG för auditiv presentation	206
6.10.4.3.6. Jämförelser i stavning över tid för fixerad- och resultatstyrd träning för KG	207
6.10.4.3.7. Jämförelser i stavning över tid från resultatstyrd träning för KG och TL	208
6.10.4.3.8. Jämförelse mellan hur KG och TL nyttjat datorns repetitions- och feedbacktangenter	209
6.10.4.3.9. Loggutdrag från auditiv-visuell presentation för TL	209
6.10.4.4. Diskussion avseende online-resultat från träningsprogrammets elevloggar	210
6.10.4.4.1. Stavningsresultat	211
6.10.4.4.2. Användning av repetitions- och feedbacktangenter	212
6.10.4.4.3. Stavningsresultat över tid	213
6.10.4.5. Sammanfattning av online-diskussion	214
6.10.4.6. Resultat från pre-, mellan- och posttest	215
6.10.4.6.1. Transfer till normerade ord- och meningskedjetest	215
6.10.4.6.2. Resultat i högläsning på datorn på läslista 1 för KG och TL i jämförelse med studie 1:s experimentgrupper	217
6.10.4.6.3. Resultat i högläsning på datorn på läslista 1-3 för KG i jämförelse med sin experimentgrupp i studie 1	218
6.10.4.6.4. Läsutveckling utifrån antal fel och feltyper på läslista 1 och 2 för KG och TL	219
6.10.4.6.5. Medelvärdesförändringar i korrekthet och läshastighet på läslistorna 1-3 för KG i jämförelse med studie 1:s experimentgrupp FIA1	222
6.10.4.6.6. Stavningsresultat för studie 2:s elever i förhållande till eleverna i studie 1	223
6.10.4.6.7. Sluta och öppna enkätsvar	224
6.10.4.7. Diskussion avseende resultat från pre-, mellan- och posttest	226
6.10.4.7.1. Diskussion läs- och stavningsresultat	226
6.10.4.7.2.1. TL:s utveckling i högläsning och stavning	226
6.10.4.7.2.2. KG:s utveckling i högläsning och stavning	228
6.10.4.7.2.3. Dubbelteckning hos KG och TL	230
6.10.4.7.2. Enkätresultat	230
6.10.5. Sammanfattning av diskussionerna i studie 2	231
6.11. STUDIE 3: TRÄNINGSEFFEKTER PÅ AVKODNING OCH STAVNING FRÅN FIXERAD OCH RESULTATSTYRD FLASH-CARDEXPONERING AV LÄNGRE FLERSTAVIGA ORD OCH PSEUDOORD HOS FYRA MÅTTLIGT LÄSSVAGA ELEVER FRÅN ÅRSKURS 6 OCH 8	235
6.11.1. Studiens syfte	235
6.11.2. Deltagande elever	235
6.11.3. Design och träningsupplägg	236
6.11.4. Resultat	236
6.11.4.1. Resultat från pre-, mellan- och posttest	236
6.11.4.1.1. Transfer till ord- och meningskedjor	237
6.11.4.1.2. Läsutveckling i Ordkedjor A för tre högstadiel elever	238
6.11.4.1.3. Läsutveckling i Ordkedjor A för flicka på mellanstadiet	239
6.11.4.1.4. Läsutveckling i Ordkedjor B och Meningskedjor A för samtliga fyra elever	240
6.11.4.1.5. Jämförelse av resultat i högläsning på samtliga fyra läslistor mellan elever i studie 3 och 1	241
6.11.4.1.6. Resultat på individnivå i högläsning på datorn på samtliga fyra läslistor	244
6.11.4.1.7. Läsutveckling utifrån feltyper	245
6.11.4.1.8. Jämförelse av resultat gällande korrekthet i högläsning på tränade och otränade ord mellan elever i studie 3 och studie 1	246
6.11.4.1.9. Jämförelse av resultat gällande lästid i högläsning på tränade och otränade ord mellan elever i studie 3 och studie 1	248
6.11.4.1.10. Jämförelse av resultat i stavning angående rätt och bedömd säkerhet mellan eleverna i studie 3 och 1	249
6.11.4.1.11. Jämförelse av resultat i stavning angående antal fel mellan eleverna i studie 3 och studie 1	251
6.11.4.1.12. Individuella stavningsresultat för de fyra eleverna i studie 3	252
6.11.4.1.13. Resultat på rätt- och felstavade tränade och otränade ord och pseudoord	253
6.11.4.1.14. Skillnader mellan läs- och stavningsresultat	254
6.11.4.2. Diskussion	255
6.11.4.2.1. Transfer till ord- och meningskedjetest	255
6.11.4.2.2. Tränings- och transfereffekter på datoriserade läslistor	257
6.11.4.2.3. Tränings- och transfereffekter i stavning	259
6.11.5. Slutlig sammanfattning av studie 3	260
7. SAMMANFATTANDE SLUTDISKUSSION	261
7.1. LÄS- OCH STAVNINGSRRESPONS	262
7.2. STAVNINGSRRESPONS KAN MOTVERKA ORTOGRAFISK UTVECKLING	263

7.3. STAVNING- OCH LÄSRESPONS EN BALANSFRÅGA?	265
7.4. TRÄNING PÅ RIKTIGA ORD OCH/ELLER PÅ PSEUDOORD	266
7.5. SEGMENTERING I MORFEM PRIORITERAD	267
7.6. TRÄNINGSLÄNGD OCH DATORRÄTTNING	268
7.7. REPETITIONER OCH "ÖVERINLÄRNING"	268
7.8. ELEVENKÄTER – VIKTIG TILLÄGGSINFORMATION	269
7.9. VARFÖR UTEBLEV SIGNIFIKANTA SKILLNADER MELLAN TRÄNINGSBETINGELSERNA?	270
7.10. KLASSIFICERINGAR AV LÄSSVAGA - FRUKTBARA ELLER MISSVISANDE?	271
7.11. FLASH-CARDTRÄNING FÖRBÄTTAR EJ NEDSATT RAN-FÖRMÅGA	272
8. FÖRSLAG TILL FRAMTIDA FORSKNING	273
9. SUMMARY	275
9.1. THE BACKGROUND OF THE COMPUTERIZED TRAINING STUDIES IN READING AND SPELLING.....	275
9.2. THE AIMS	275
9.3. THE TIME PRESSURED CONDITION.....	275
9.4. THE THREE TRAINING STUDIES AND THEIR PARTICIPANTS	276
9.5. THE TRAINING PROCEDURE, MATERIALS AND DESIGN	277
9.6. STUDY 1 – RESULTS FROM THE ONLINE TRAINING.....	277
9.7. STUDY 1 - THE PRE- AND POSTTESTS RESULT IN THE MAIN STUDY	279
9.8. THE RESULTS FROM THE RAPID DIGIT NAMING TEST IN STUDY 1	280
9.9. STUDY 2- THE CASE-STUDY OF THE POOREST READERS – "THE GUESSER" AND "THE SPELLER".....	281
9.10. STUDY 3 - THE CASE-STUDY OF THE MODERATE POOR READERS.....	283
9.11. SOME THEORETICAL REFLECTIONS	285
9.12. SUMMARY AND CONCLUSION	286
10. SLUTORD.....	287
11. REFERENSER	289
12. BILAGOR.....	303
BILAGA 1 - DESIGN ÖVNINGAR.....	303
R=RIKTIGA ORD, ALLA UDDA ÖVNINGAR INNEHÅLLER RIKTIGA ORD.	303
N=NONSENSORD, ALLA JÄMNA ÖVNINGAR INNEHÅLLER NONSENSORD MED SAMMA UPPBYGGNAD.....	303
BILAGA 2 A - ÖVNINGSORD STUDIE 1 OCH 2	304
BILAGA 2 B - ÖVNINGSORD STUDIE 3	307
BILAGA 3 – RESULTAT LÄSLISTORNA 1-4 STUDIE 1.....	310
BILAGA 4 – RESULTAT ANTAL FEL OCH FELTYPER PÅ LÄSLISTORNA 1-4 STUDIE 1	311
BILAGA 5 – RESULTAT LÄSLISTORNA 1-4 TRÄNADE OCH OTRÄNADE ORD STUDIE 1.....	312
BILAGA 6 – RESULTAT PÅ LÄSLISTORNA 1-4 OTRÄNADE/TRÄNAT A1F1 OCH F1A1.....	314
BILAGA 7 – RESULTAT I STAVNING ORD OCH PSEUDOORD STUDIE 1	317
BILAGA 8 – RESULTAT I STAVNING TRÄNADE OCH OTRÄNADE ORD/PSEUDOORD STUDIE 1	318
BILAGA 9– RESULTAT I STAVNING FÖR GRUPP A1F1 OCH F1A1 STUDIE 1	319
BILAGA 10 – RESULTAT ANTAL FEL OCH FELTYPER I STAVNING ORD STUDIE 1	320
BILAGA 11A ORD OCH PSEUDOORD LÄSLISTORNA 1-4 STUDIE 1 OCH 2	322
BILAGA 11B ORD OCH PSEUDOORD LÄSLISTORNA 5-8 STUDIE 3	323
BILAGA 12 ORD OCH PSEUDOORD I STAVNING STUDIE 1-3	324
BILAGA 13 A ENKÄT INFÖR PROJEKT	325
BILAGA 13 B ENKÄT EFTER FIXTRÄNING	326
BILAGA 13 C ENKÄT EFTER AUTOTRÄNING	327
BILAGA 14 – SNABB BENÄMNING AV 50 SLUMPANDE SIFFROR	328
BILAGA 15 RESULTAT KOAS STUDIE 2.....	329
BILAGA 16 RESULTAT LÄSNING OCH STAVNING STUDIE 2	330
BILAGA 17 ONLINE-RESULTAT STUDIE 3	331
BILAGA 18 RESULTAT LÄSLISTORNA 1-8 STUDIE 1 OCH STUDIE 3	331
BILAGA 19 INDIVIDUELLA RESULTAT LÄSLISTORNA 5-8 STUDIE 3	332
BILAGA 20 INDIVIDUELLA RESULTAT STAVNING ORD OCH PSEUDOORD STUDIE 3	333
BILAGA 21 RESULTAT STAVNING ORD OCH PSEUDOORD FÖR STUDIE 1 OCH STUDIE 3	333
BILAGA 22 RESULTAT LÄSLISTORNA 5-8 TRÄNADE OCH OTRÄNADE ORD STUDIE 3.....	334
BILAGA 23 – RESULTAT I STAVNING TRÄNADE OCH OTRÄNADE ORD/PSEUDOORD STUDIE 3	335

FÖRORD

Äntligen är det dags att sätta punkt för detta avhandlingsarbete om datorbaserad flash-cardträning i läsflyt och stavning. Att studera effekter av datorstöd inom specialundervisningen var visserligen inget nytt studieobjekt för mig, men ändå kom färdigställande av föreliggande avhandling att bli betydligt mer tids- och arbetskrävande än vad jag föreställt mig vid igångsättandet för mer än ett decennium sedan. Dels måste använda datorprogram i träning justeras och utprovas för att avpassas efter nya forskningsrön inom flash-cardmetoden, dels ställde datatekniken sina krav på att program (mjukvaran) och datorer (hårdvaran) var kompatibla, vilket vållade en hel del problem då Microsoft uppgraderade till Windows 95 och 98 och lämnade 16-bitsvärlden. Såväl tränings- som testprogram liksom talsyntesprogrammen måste gå över till 32-bit versioner. Det innebar att nya förstudier blev nödvändiga för att garantera att programvaran fungerade utan datortrassel.

Det utdragna avhandlingsarbetet beror även på att jag blev tvungen att göra ett drygt årslångt uppehåll för att revidera och nynormera några av mina läs- och stavningstest. Ett arbete jag alltför länge lagt åt sidan och som fordrade hela min uppmärksamhet. Det var faktiskt med ett visst vemod jag lämnade flash-cardstudierna efter datainsamling och en preliminär statistisk bearbetning för denna diagnosrevidering och nynormering. Men jag var då helt förvissad om att en fängslade och angenäm uppgift låg väntande framför mig. Så blev det tyvärr inte! Det blev tvärtom rent av motigt att ta itu med alla resultat och färskas upp minnet på vad som tidigare gjorts och inte gjorts. Dessutom behövdes en hel del inläsning av aktuell forskning.

Avhandlingsarbetet har alltså varit ytterst krävande att genomföra till slutet, men inte bara för mig utan också för alla som varit inblandade. Särskilt tänker jag då på min handledare Åke Olofsson, som med jämnmod och uthållighet tagit itu med att läsa manuset gång på gång och insiktsfullt kommenterat och väglett mitt skrivande och inte minst fått mig att ”väsas” mer på terminologin. Han har också varit en klippa att luta sig emot i den överväldiga statistisk som nutida statistikprogram kan välla fram.

Ett tack vill jag också rikta till Bo Molander och Michael Gruber för värdefulla råd vid slutseminariet i maj. Jag är också mycket tacksam för att Stefan Gustafsson tog på sig att med stor noggrannhet läsa genom manuset sommaren 2009. Era insatser stimulerande mig att granska och tänka genom manuset ytterligare och få mig att bli mer forskarförsiktig i mitt tolkande.

Jag har fått en hel del kommentarer om att språkbehandlingen varit bra. Detta beror på att Anita Hjälme tagit på sig att läsa genom manuset inte bara en vända utan till och med två. Det har varit välbehövligt! Men det är jag ensam som ansvarar för de språkfel och brister som kvarstår i avhandlingen. Anita har dessutom på sitt lågmälda sätt gett sakkunniga råd, som manat till eftertanke. Dessutom har Anita och jag under resans gång haft många och långa pratstunder om mycket annat som vi ”tanter” tycker är väsentligt här i livet. Denna berikande samvaro hoppas jag få fortsätta med också framöver.

Tack också till alla deltagande elever, deras föräldrar och lärare som möjliggjort genomförandet av studierna. Särskilt tänker jag då på Christina Norsted och hennes elever i Eskilstuna. Christina har varken räds datatekniska problem eller tidskrävande testning och rapportering utan generöst delat med sig av sin tid och sin speciallärar-kompetens.

Jag är också ett stort tack skyldig ”Infovox-folket” som gratis ställt talsynteser till förfogande. Utan denna sponsring hade det dyra talsyntesstödet inte kunnat implementerats i träningen.

Slutligen tackar jag sonen som stått för programmeringen och därmed utvecklat en svensk version av flash-cardträning. Det har inte varit lätt att ha en mamma som aldrig tycks bestämma sig för hur hon vill ha programmen. Ständigt och jämt har jag kommit med nya uppslag, vilket för sonen inneburit rotande i känsliga och kedjeberoende programslingor. Det är fler än en gång han har tyckt det varit dags att släppa arbetet, eftersom forskarprocessen aldrig tycks få något slut. Det har också livskamraten sedan tonåren tyckt, men när jag var på väg att ge upp förra hösten var det han som ansåg att hade jag hållit på så här länge så kunde jag inte bara ge upp. Ett tag till skulle vi nog båda kunna stå ut med ”flashforskandet”. Tack Björn och Lars-Göran för uppbackning i både tid och otid. Ert vardagsnära stöd har varit helt omistligt för avhandlingens genomförande.

2. BAKGRUND OCH SYFTE

2.1. INLEDNING

I min licentiatavhandling (Johansson, 1993) undersöktes i sju studier effekterna av några datorbaserade läs- och stavningsprogram med interaktiv visuell och auditiv feedback. Studierna visade att på högstadiet ledde läs- och stavningsträning med datorstöd till signifikant bättre stavning och ordavkodning än enbart traditionell specialundervisning samt att den förbättrade ordavkodningen också ledde till bättre läsförståelse enligt "*the verbal efficiency theory*" (Perfetti, 1985). Högstadieleverna hade i huvudsak arbetat med två datorprogram utformade med flash-cardmetoden, där hela ord eller ord i delar exponerades på skärmen under kort, individanpassad exponeringstid. I det ena programmet, *Läs-Skriv*, skulle eleven efter det att ordet exponerats på skärmen stava till ordet. I det andra, *Hitta Ord*, skulle eleven avgöra vilket ord av fyra som var identiskt med det först exponerade ordet. En bidragande orsak till den effektfulla datorträningen antogs vara att flash-cardprogrammen ökade elevernas insikter om ords ortografiska uppbyggnad samt att den repeterande och intensiva mängdträningen automatiserade direktaccess till dessa ortografiska segment i det så kallade inre mentala lexikonet. Därmed fick eleverna bättre förutsättningar till att nyttja den smidiga och snabba ortografiska lässtrategin, som är karakteristisk för de skickliga läsarna.

Efter dessa träningsstudier har nya forskningsrapporter publicerats om positiva effekter av flash-cardmetoden på ordigenkänning och stavning (van den Bosch, van Bon, & Schreuder, 1995; van Daal & Reitsma, 2000; Das-Smaal, Klapwijk, & van der Leij, 1996; Hintikka, Landerl, Aro, & Lyytinen, 2008; Irausquin, Drent, & Verhoeven, 2005; van der Leij & van Daal, 1999; Wentink, 1997). Från att läsforskning under flera decennier har fokuserat och funnit starkt stöd för den fonologiska defekthypotesen (Adams, 1990; Gallagher, Laxon, Armstrong, & Frith, 1996; Ramus, et al., 2003; Snowling, 1997; Stanovich, 1988) har under senare år en tilltagande uppmärksamhet riktats mot varför somliga lässvaga elever trots specialinriktad lästräning (ofta av fonologisk karaktär) inte når upp till den snabba ortografiska lässtrategin, med andra ord inte når läsflyt/"*reading fluency*" (Fuchs, Fuchs, & Hosp, 2001; Gustafsson, Samuelsson, & Rönnberg, 2000; Meyer & Felton, 1999; Torgesen, Wagner, & Rashotte, 1997a; Torgesen, 2001). Ett ökat intresse för läsflyt kommer sannolikt också från det senaste decenniets språkjämförande studier, som påvisat att dyslexi manifesterar sig olika beroende av hur transparent¹ ett språk är. I mer transparenta språk klarar de flesta eleverna redan efter ett läsår att korrekt läsa enstaviga och tvåstaviga ord och pseudoord² men de läser dem inte i någon större utsträckning på en säker och snabbflytande automatiserad nivå (Goswami, Porpodas, & Wheelwright, 1997; Goswami, Gombert, & de Barrera, 1998; Johansson, 2009; Landerl & Wimmer, 2000, 2008; Seymour, Aro, & Erskine, 2003; Verhoen & Leeuwe, 2009; Wimmer, 1993; Wimmer & Goswami, 1994; Wimmer, Mayringer, & Landerl, 1998). Landerl och Wimmer (2008) rapporterar också från en longitudinell studie att läsflytsproblemen

¹ Med transparent avses hur stor överensstämmelse som råder mellan ett språks fonologiska och ortografiska struktur.

² Med pseudoord avses nonsensord som är uppbyggda efter svenska ortografiska mönster.

kvarstod hos lässvaga elever efter sju år, vilket betyder att problemen var svåra att avhjälpa.

Ytterligare en faktor som väckt intresse för lästider torde vara att man i flera studier konstaterat att det råder ett positivt samband mellan svag läsförmåga och långsamhet i snabba benämningstest (Hintikka et al., 2008; Landerl & Wimmer, 2008; Penny, Leung, & Chan, 2005; Ramus et al., 2003; Torgesen, Wagner, Rashotte, Burgness, & Hecht, 1997b; Wimmer et al., 1998; Wolf, Bowers, & Biddle, 2000). Detta har väckt ett starkt forskarengagemang kring att ta reda på vilken roll RAN (*“Rapid Automated Naming”*) har i läsprocessen (för översikt se van den Bos, Zijlstra, & Spelberg, 2002 och Vukovic & Siegel, 2006). En uppmärksammas forskningshypotes kring RAN är Wolfs *“double-deficit hypothesis”*. I senare teoriavsnitt kommer hennes hypotes att läsproblem förutom de väl utforskade fonologiska svårigheterna också kan bero på *“a second core deficit”* att tas upp. Även aktuell läsforskning kring fonologiska och visuella dyslexiproblem samt automatisering och läsflyt, *“reading fluency”*, kommer att redovisas.

Mot bakgrund av de positiva resultaten från de nederländska och mina egna tidigare flash-cardstudier samt nyttillkommen forskning med fokus på lästider har det därför känts angeläget att undersöka närmare för vilka elever och under vilka betingelser flash-cardmetoden ger bäst träningseffekt. Ett ytterligare skäl är att undersöka metodens generaliserbarhet, det vill säga huruvida metoden ger transfereffekter eller ej till otränade ord/nya texter, annat lässätt (högläsning kontra tyst läsning) och/eller annat läsmedium (datorskärm kontra papper). Speciellt viktigt är detta, eftersom de positiva effekter man erhållit i många datorbaserade träningsprogram varit små eller inte gett någon transfer till otränat material (se bland annat studier av Hintikka, et al. 2008; van der Leij & van Daal, 1999; Thaler, Ebner, Wimmer, & Landerl, 2004). De positiva effekterna har alltså i huvudsak gällt det som tränats. Dock finns studier som rapporterat om både transfereffekter och kvarstående positiva effekter (se till exempel van den Bosch et al.; Irausquin et al., 2005; Johansson, 1993). Några sådana studier kommer att omnämnas.

I denna avhandling undersöks hur två varianter av flash-cardmetoden påverkar läsning och stavning. I den ena varianten används en resultatstyrd tidspressad exponeringstid och i den andra en fixerad exponeringstid. I den första tidspressade kommer exponeringstiden av ord och orddelar att styras av hur bra elever klarar av att stava till orden. I enlighet med den nederländska studien (van den Bosch et al., 1995) kommer exponeringstiden att minska om eleven klarar av att stava till de tre sist visade orden, stå kvar på samma tid om elever gör ett fel och öka om eleven har mer än ett fel på de tre sist stavade orden. Det betyder att traggingsläsare (*“spellers”*) skyndas på medan chansningsläsare (*“guessers”*) bromsas upp. I motsats till de flesta nederländska studierna där exponeringstiden styrdes av hur eleven klarade av att läsa orden så kommer exponeringstiden i denna studie att styras av hur eleven lyckas med att stava till orden. Det betyder att eleven tillåts läsa orden tyst, något som många äldre elever föredrar framför högläsning. Den högläsning som eventuellt förekommer är oftast av tystare karaktär. En annan aspekt kring tyst läsning är att den kan försiggå utan att verka störande på annan undervisning i rummet, vilket ur pedagogisk synpunkt kan vara både praktiskt och resursbesparande samt ge möjlighet att träna oftare i närmiljö.

Mina här aktuella studier, liksom de i min licentiatavhandling rapporterade, har starkt influerats av några forskningsrapporter kring automatisering från 1970-talet (La Berge & Samuels, 1974; Schneider & Shiffrin, 1977). Utifrån mitt arbete som speciallärare anser jag att det finns skäl att begrunda följande varning av Schneider & Shiffrin:

suggest caution in improving performance early in skill acquisition though the training of an automatic process, when that automatic process is not desired in later stages of that skill. For example subvocalization might be a desirable process early in the development of skilled reading, but might prove difficult to unlearn if necessary for further development of the skill. (s. 150).

Enligt dessa forskare kan alltså en alltför stark fokusering på ljudning i nybörjarläsning leda till att den långsamma analytiska bokstav-för-bokstavläsningen blir automatiserad eller svår att "utsläcka". La Berge och Samuels understryker att steget till mer sofistikerade automatiska avkodningsstrategier kräver att eleven omorganiserar från "lower-order units" till "higher-order units", ett steg – "a higher-order chunking" – en del elever kan ha svårigheter att ta. Särskilt svårt kan det möjligen bli för elever som varit framgångsrika i sin ljudningsläsning. Tänkbart är också att personlighetsdrag såsom benägenhet för tvångsmässigt beteende inverkar, men någon analys utifrån elevers karaktärsdrag kommer inte att ingå i denna avhandling. Ett sådant närmande ligger utanför mitt kompetensområde.

Att ljudsäkra elever inte alltid erövrar läsflyt trots intensiv mängdträning är inget okänt fenomen bland oss speciallärare och specialpedagoger. Däremot finns företeelsen mindre rapporterad i aktuell läsforskning, vilket torde bero på att den inte passar in i gängse fonologiska förklaringsmodeller. Enligt Josefsson (1988) innefattar yrkeskunnande viktig *förtrogenhetskunskap*, en kunskap som förvärvas genom praktik och reflektion kring de erfarenheter de yrkesverksamma gör i sitt dagliga arbete³. Denna förtrogenhetskunskap bör enligt Josefsson ses som ett komplement till *påståendekunskap* som har sina rötter i teoretiska modeller. Josefsson betonar att i kunskapsuppbyggnad är det viktigt att forskning också tar fasta på praktiskt förvärvat förtrogenhetskunskap. Betydelsen av förtrogenhetskunskap lyfter också Myrberg och Lange fram i samband med den andra och avslutande rapporten från "Konsensusprojektet" (2006): "Det är långifrån säkert att forskning kan erbjuda ett bra underlag i många frågor som de professionella måste ta ställning till i sin yrkessvardag. "Beprovad erfarenhet" är ett uttryck för behovet av ytterligare kunskapsgrund." (s. 11). Men självfallet måste, såsom af Trampe (2002) påpekar, de praktisk-pedagogiska påståendena sättas under samma vetenskapliga kritiska granskning som de teoretiska påståendena. Genom decenniars arbete med lässvaga elever har jag tillägnat mig en rik bas med förtrogenhetskunskap och min ambition är att väva samman denna "beprovade erfarenhet" med vetenskaplig teoribildning inom ordigenkänningsområdet för att bättre förstå vilka processer som är involverade för att en säker och snabb ortografisk lässtrategi ska uppnås. Automatisering och läsflyt ("*reading fluency*") är därför nyckelbegrepp, vilket föranlett att jag i dessa studier i likhet med aktuell läsforskning kring läsflyt lagt stor vikt vid mätning av ordavkodningstider, som indikerar hur väl automatiseringen fungerar. Därmed ges det möjlighet att analysera hur flash-cardmetoden påverkar de olika lässtrategiernas utveckling, det vill säga den fonologiska ("*sublexical route*") och den ortografiska ("*direct visual route*").

³ I Josefssons forskning rörde det sjukvård och yrkesgruppen sjuksköterskor.

Datorutveckling under de senaste åren har tillvaratagits och gjort använda programvaror både mer användarvänliga och mer informationsgivande, inte minst vad det gäller mätning av lästider. Men även om datorn i dessa studier använts i stor omfattning vid mätningar, så har också lästest på papper med manuell tidtagning använts. Detta samt valet av tränade och otränade ord och pseudoord i för- och eftermätningar tillåter analys av transfereffekter på såväl datortränat som ej datortränat material. Det rör sig alltså om att studera transfer till läsning av såväl nya ord och nya pseudoord på datorskärmen som till annat lässätt (ord- och meningskedjor) på annat medium (papper). Vidare har benämningstest av siffror gjorts som för- och eftertest, dels för att studera dessa studiers överensstämmelse med tidigare läsforskning kring RAN ("Rapid Automated Naming"), dels för att se om snabb benämningsförmåga utvecklas med den datorbaserade flash-cardträningen. Vukovic och Siegel (2006) rapporterar från en metastudie att endast tre av de 32 upptagna forskningsrapporterna var träningsstudier och med anledning av de oklarheter som råder kring hur RAN samverkar med avkodning och automatisering är det av betydelse att närmare analysera hur begreppen "speed" och "automatisering" hänger ihop i läsutvecklingen. Resultatinsamlingen har dock inte begränsats till att enbart gälla effekter i form av sifferresultat på läs- och stavningsförmåga utan också effekter i form av elevers upplevelser av datorträningen har belysts. Upplevelserna gäller både vilken av de två träningsbetingelserna elever anser att de lärt sig mest med och vilken betingelse de tycker varit roligast/tråkigast att arbeta med.

Utifrån att mina tidigare studier visade att flash-cardmetoden hade störst effekt på ordavkodning och stavning bland äldre elever, har jag valt att i dessa träningsstudier enbart ta med lässvaga elever från 11 år upp till 17 år, alltså lässvaga elever som "knäckt den alfabetiska koden", men ännu inte uppnått en automatiserad och säker ortografisk ordavkodning. Med störst effekt bland de äldre eleverna avses att de äldre eleverna i licentiatavhandlingens experimentgrupp utvecklades signifikant bättre än jämnåriga elever i kontrollgruppen, (det vill säga den grupp som ingen datorträning hade utan enbart traditionell specialundervisning). För elever på låg- och mellanstadiet⁴ uppkom ingen signifikant skillnad i läs- och stavningsförbättringar mellan experiment- och kontrollgrupp. Däremot skedde en signifikant positiv utveckling för båda grupperna.

I för- och eftermätningar har inga läsförståelsetest lagts in i denna avhandling. Detta betyder ingalunda att jag utgår från att en snabbflytande ortografisk ordigenkänning är en garanti för att läsaren också förstår textinnehållet. Att förstå en text kräver självfallet att läsaren inte bara klarar av att avkoda orden utan också att läsaren kan sätta samman textinnehållet med tidigare kunskaper och erfarenheter och utifrån detta har förmåga att dra egna slutsatser, det vill säga kan tolka texten och reflektera över dess innehåll. Särskilt gäller detta faktatexter, med andra ord de texter elever möter i sitt lärande och i sina studier. Däremot utgår jag ifrån att ordavkodning/ordigenkänning till största delen måste ske automatiskt och utan ansträngande tankemöda för att läsaren ska ha tillräckligt med resurser över till det högre mentala processandet, se bl.a. Hoover och Goughs formel ($\text{Läsförståelse} = \text{Avkodning} \times \text{Språkförståelse}$), Perfettis verbala effektivitetsteori i avsnitt 3.6 samt Stanovichs interaktivt kompensande läsmodell i avsnitt 3.3.2.2. Att avkodning har stor betydelse också för äldre elever framkom i

⁴ Grundskolans stadiindelning avskaffades 1994/1995. I avhandlingen kommer dock den gängse beteckningen att användas, det vill säga att lågstadiet omfattar årskurs 1-3, mellanstadiet årskurs 4-6 och högstadiet årskurs 7-9.

PISA-undersökningen⁵ där det rapporteras att ett enkelt avkodningstest på tre minuter kunde förklara 22 procent av variationen på det två och en halvtimme långa läsförståeleprovet. Avkodningstestet var ett normerat ordkedjetest, som även använts i dessa studier för mätning av tränings- och transfereffekter (se Ordkedjor A i avsnitt 6.4.1.). Inte heller bör man förglömma att textens uppbyggnad också påverkar elevers förståelse av den, en viktig faktor Reichenberg (2000) belyst i sina skolstudier, som dock inte kommer att tas upp i denna avhandling.

Det är följaktligen många samverkande komplexa faktorer som ligger bakom god läsförståelse. Men den viktigaste nyckeln till god läsförståelse är att lite eller ingen mental energi behöver läggas på själva avkodningsfasen (LaBerge & Samuels, 1974; Perfetti, 1985; Stanovich, 1980). Automatiserad ordigenkänning, med andra ord gott läsflyt, är sålunda en nödvändighet för god läsförståelse, vilket är en utgångspunkt för mina studier. Fasta har också tagits på att studier visat att träning av enstaka ord inte bara förbättrat läsflytet utan också lett till bättre läsförståelse (Levy, Abello & Lysynchuk, 1997). Dessutom finns rapporterat att datoriserad separat ordträning har förbättrat avkodningsförmågan mer än om orden tränats insprängda i texter. Martin-Chang och Levy (2006) rapporterar att "words trained in isolation are remembered longer and read faster when presented in isolation at test compared to words trained in context" (s. 517). Van den Bosch et al. (1995) anför också att lästräning bör ske på "single-word reading tasks", eftersom denna "prevent poor readers from bypassing the phonological decoding route by relying on context" (s. 113). Elevers benägenhet att kompensera sina avkodningsproblem kan alltså stävjas genom att orden tränas separat.

2.2. AVHANDLINGENS SYFTE OCH MÅLSÄTTNING

Föreliggande avhandling kan delvis ses som ett replikat av rapporterad nederländsk datoriserad flash-cardträning (van den Bosch et al, 1995; van Daal & Reitsma, 2000; Das-Smaal et al., 1996; Irausquin et al., 2005; Wentink, 1997). Avhandlingens syfte är därför att undersöka om sådan träning kan utgöra "a useful tool for the remediation of phonological decoding deficits" (Wentink, 1997, s. 117) samt att undersöka om "limiting the exposure duration during traing can be an effective condition to achieve more efficient decoding strategies" (van den Bosch et al., 1995, s. 123). Dock finns det mellan avhandlingens flash-cardstudier och de nederländska studierna olikheter som är värda att beakta. En sådan är att i avhandlingens studier har inte bara effekter av flash-cardmetoden undersökts utan också om det föreligger någon effektskillnad mellan träning med fixerad exponeringstid och träning med resultatstyrd tidspressad exponeringstid. En annan skillnad är att i avhandlingens studier används stavningsrespons och inte som i de flesta nederländska studier läsrespons. Det betyder att i avhandlingens studier integreras läsning/syntes med stavning/segmentering.

Den övergripande målsättningen med detta lästekniska syfte är att ta fram en individanpassad effektfull tids- och lärarresursbesparande träningsmetod som kan ge lässvaga elever en säker och smidig "self-teaching mechanism" (Share, 1995, 1999). Med andra ord det läsredskap som möjliggör att de i framtiden på egen hand kan hämta in behövliga och önskade kunskaper samt även berika livet med fascinerande skönlitterära läsoplevelser.

⁵ Skolverket (2001) PISA 2000. *Svenska femtonåringars läsförmåga och kunnande i matematik i internationellt perspektiv*. Rapport 209. Stockholm: Skolverket.

2.3. AVHANDLINGENS UPPLÄGGNING

Avhandlingen är indelad i en teoretisk och en empirisk del. I min ambition att bevandra pedagoger i de senaste decenniernas läsforskning och metodproblem inom experimentell skolforskning har den teoretiska delen, kapitel 3 och 4, blivit omfattande. Läsforskare finner troligen teorigenomgången bitvis ovidkommande och överflödigt informativ. Men för pedagoger kan ett djupare teoretiskt underlag vara behövligt för att de bättre ska kunna träna in i studierna. Kapitel 3 inleds med några aktuella biologiskt förankrade defekthypoteser bakom dyslexi. Ett kortare avsnitt kring dyslexi och intelligens följs av redogörelser för några inom läsforskning ofta omnämnda läsmodeller. Dyslexi och syntaktisk kompetens samt dyslexi och läsförståelse berörs också kortfattat, eftersom avhandlings tränings effekter rör ordavkodning och stavning. Motivation och dess betydelse i samband med datorträning belyses däremot mer ingående. Flera internationella datorträningsstudier såväl med som utan flash-cardmetoden refereras. Även tolkningsproblem i samband med dessa studiers tränings effekter exemplifieras. I kapitel 4 ges ett längre avsnitt kring metodiska problem i experimentell skolforskning och mina metodiska överväganden i uppläggnings av avhandlingens studier.

Teoridelen avslutas med avhandlingens 12 hypoteser, vilka är både teoretiskt och empiriskt förankrade. Hypoteserna testas, dels utifrån läs- och stavningsresultat samt enkäter ställda efter respektive träningsperiod, dels utifrån datorloggarnas resultat (logg av resultat under den tid eleven använder programmet). Hänvisningar till hypotesernas teoretiska underlag redovisas för att klargöra min empiriskt-teoretiska forskningsansats.

Den empiriska delen rapporterar tre kvasiexperimentella träningsstudier där effekter från två varianter av flash-cardmetod i datoriserad läs- och stavningsträning undersökts. Den ena varianten har resultatstyrd exponeringstid och den andra fixerad exponeringstid. Designen för alla studier kan beskrivas som en *inomgruppsdesign* eller *repeated-measures design*. Designen kan också beskrivas som en enkel form av *cross-over design* och har även likheter med ”*reversed-treatment nonequivalent control group design with pretest and posttest*” (Cook & Campbell, 1979; Cue, 2006; Shadish, Cook, & Campbell, 2002). Den valda designen medför att samma elev genomfört båda träningsvarianterna. I studierna ingår totalt 32 elever, 20 pojkar och 12 flickor från mellanstadiet upp till år 1 på gymnasiet. Studie 1 omfattar 28 lässvaga elever, medan studie 3 omfattar fyra måttligt lässvaga elever. Studie 2 är en fallstudie vars deltagare utgörs av två mellanstadi pojkar med avhandlingens gravaste läs- och skrivsvårigheter. Förutom resultat från för- mellan- och eftertest redovisas datorloggarnas online-resultat i syfte att analysera hur de enskilda eleverna klarat av datorträningen och i vilken utsträckning de nyttjat det datorbaserade interaktiva arbetssättet. Resultatredovisningen innefattar även resultat från enkäter med slutna och öppna svar.

3. TEORETISK DEL

I min licentiatavhandling (Johansson, 1993) påtalades att dyslexi var ett svårdefinierat läs- och skrivhandikapp med glidande gränzoner och att många forskningsstudier genomförts för att undersöka huruvida dyslexi endast handlade om sen läsutveckling eller om det var ett specifikt handikapp med biologisk förankring. Visserligen råder nu bland läsforskare större konsensus om hur problemet manifesterar sig, men fortfarande nu i början av 2000-talet finns ingen allmängiltig, vetenskapligt underbyggd definition på vad specifika läs- och skrivsvårigheter/dyslexi är. Vad som påvisats är att oberoende av hur transparent språket är kan läs- och stavningsproblem i stor utsträckning härledas till fonologiska svårigheter. Genom att jämföra lässvaga elever med yngre elever på samma läsnivå (läsnivårelaterad matchning) har ett flertal studier påvisat att äldre elever med dyslexi läser pseudoord/nonsensord betydligt sämre än yngre läsnivå-matchade elever (se 3.1.1.). Under det senaste decenniet har också allt fler rapporter kommit om de långsamma reaktionstider som uppmäts hos lässvaga och då inte bara i läsning utan också på snabba benämningstest (se 3.1.2.). En huvudfråga bland många läsforskare idag är om denna långsamhet ska räknas som ett fonologiskt problem eller som ett specifikt särpräglat problem som kan påverka såväl hur det fonologiska som det ortografiska systemet fungerar (se 3.1.2.1. och 3.1.2.2.).

Även om forskare tvistar om ursprunget till de manifesterande funktionsnedsättningarna när det gäller fonologiskt processande och långsamma reaktionstider råder dock stor samstämmighet om att dyslexi/specifika läs- och skrivsvårigheter bottnar i en avgränsad defekt i individens kognitiva system. Konsensus råder också om att denna defekt har en biologisk förklaring, som kan härledas ner till gennivå. En översikt med referenser till aktuell neurologisk och genetisk dyslexiforskning finns rapporterad av Bishop och Snowling (2004) och av Grigorenko (2001). I den senare ges förutom en redovisning av genforskning och ärftlighet också en detaljerad sammanställning över hjärnstudier kring läsning. Grigorenko kommer till slutsatsen att dessa studier påvisat att det föreligger både strukturella och funktionella skillnader i hjärnan mellan normalläsare och elever med dyslexi, vilket indikerar att personer med dyslexi skiljer sig i sin läsning från personer utan läsproblem. Grigorenko (2001) omnämner bland annat en studie av Lubs och hans kollegor, där man under ordläsning hos personer med dyslexi kunnat konstatera låg hjärnaktivitet i områden för fonologiskt processande. Aktivitetsmönstret hos dessa lässvaga liknade i stället det man kunde se hos normalläsare i kontrollgruppen, då de såg på bilder. Detta stöder alltså den fonologiska defekthypotesen, men kan också tolkas som att hjärnan använder sig av sitt starkaste system och kompenserar brister i ett system genom att välja bättre framkomliga kompenserande inlärningsvägar. Vellutino, Fletcher, Snowling och Scanlon (2004) ger också en översikt över vad som hänt i dyslexiforskning under fyra decennier inom det biologiska området. Här tas till exempel en studie av Klingberg et al. (2000) upp, där det visats att myelin⁶ hos vuxna med dyslexi inte var fullt utvecklat i väldokumenterade språkområden i vänster hjärnhalva. De funna signifikanta

⁶ Myelin är en vit fettvävnad som omger nervtrådarna och vars uppgift är att isolera signalerna mellan nervcellerna så att signalerna ska färdas snabbt genom nervtråden och inte hoppa över till andra trådar. Myelinet finns inte när man föds utan bildas från födseln till dess man är 18 år gammal med tyngdpunkten lagd på de första 4-6 levnadsåren (Blennow, 2004).

korrelationerna mellan den vita mikrostrukturen och läsning av ord och pseudoord/nonsensord kan dock såsom också Klingberg m.fl. (2000) påpekar inte entydigt tolkas som att mindre förekomst av myelin orsakar läsproblem. Förhållandet skulle kunna vara det motsatta, det vill säga att läsningen förändrar hjärnan. Att läs- och skrivinlärning verkligen leder till att hjärnans funktioner omorganiserar har Casto-Caldas, Petersson, Reis, Stone-Elander och Ingvar (1998) påvisat i en jämförande studie mellan portugisiska ej läskunniga och läskunniga kvinnor. Studien visade att de ej läskunniga kvinnorna hade svårare att repetera nonsensord än de läskunniga samt att deras hjärnaktivitet under detta processande aktiverade de högra och inte de vänstra språkområdena. Att hjärnaktivitet förändras med träning nämns även i rapporten av Vellutino m.fl. (2004). Där hänvisas till en studie av Simons m.fl. som påvisat hur hjärnaktiviteten ökat i hjärnans vänstra språkområden efter en 8 veckors intensiv fonologisk träning på cirka 80 timmar. Denna träning gav också effekt på ordigenkänning, vilket fonologisk träning inte alltid ger. Detta kommer att tas upp senare i samband med genomgång av den fonologiska defekthypotesen. Trots all den mycket intressanta hjärnforskning som nu ägnats åt att förstå dyslexins biologiska väsen, inte minst tack vare de mättekniska landvinningar som gjorts under de senaste decennierna, kommer den teoretiska genomgången i denna avhandling fortsättningsvis att ägnas åt de vanligaste kognitiva defekthypoteserna samt hur dyslexi på beteendenivå manifesterar sig enligt dem. Avhandlingen är ju inom psykologi och inte inom medicin.

3.1. NÅGRA BIOLOGISKT FÖRANKRADE KOGNITIVA DEFEKTHYPOTESER BAKOM DYSLEXI

Ofta nämnda kognitiva defekthypoteser med biologisk förankring är den fonologiska, den auditiva, den visuella samt den hypotes som bygger på att dyslexi utgörs av automatiseringsproblem. En inte lika väldokumenterad hypotes är den, som utgår från dyslexi kan härledas till i vilken hjärnhalva läsprocessen försiggår eller är lateraliserad till. Denna så kallade balanshypotes kommer att redovisas mycket kortfattat efter de fyra först nämnda defekthypoteserna.

Som nedan framkommer är forskare inte alltid ense om till vilken hypotes ett beteende eller påvisad kognitiv avvikelse skall räknas. Det är därför av stor vikt att beakta hur ett komplext beteende mätts och/eller hur beteendet är sammansatt. Dragna slutsatser som stöd för den ena eller andra defekthypotesen kan därför brista i validitet. Man kan med andra ord ifrågasätta om det som mätts verkligen gäller begreppet ifråga. En sådan tvistefråga utgör till exempel snabba benämningar av välbekanta föremål och symboler i så kallade RAN-test⁷. Är detta en delmätning av fonologiskt processande eller är det mätning av automatiseringsförmågan av såväl fonologiskt som ortografiskt processande? En närmare redogörelse för RAN-test och dess tolkningar kommer längre fram i detta teoriavsnitt.

3.1.1 Den fonologiska defekthypotesen

Den förklaringsmodell som idag torde ha flest anhängare bland ledande läsforskare är den som hävdar att dyslexi rör sig om *en fonologisk defekt* i det kognitiva systemet

⁷ RAN står för Rapid Automated Naming

(Elbro, 1997; Frith, 1999; Goswami & Bryant, 1990; Gruber, 2003; Ho, Law, & Ng, 2000; Høien & Lundberg 1989, 1992, 1999; Leong, 1989a; Perfetti, 1985; Rack, Snowling, & Olson, 1992; Ramus et al., 2003; Siegel & Ryan, 1989; Snowling & Hulme, 1989; Snowling, 1998; Stanovich, Siegel, & Gottardo, 1997; Stanovich, 1988; Torgesen, Wagner, & Rashotte, 1994; Vellutino, Scanlon, & Spearing, 1995; Ziegler & Goswami, 2005).

Den fonologiska defekten manifesterar sig i att elever har svårigheter med att uppfatta och/eller överföra ljud/fonem till motsvarande bokstav/grafem. Att inte utifrån talat och skrivet språk klara av att segmentera, det vill säga diskriminera och kategorisera de underliggande fonemen, leder till att elever inte kan bygga upp tydliga fonologiska lexikala representationer. Vidare kan den fonologiska svagheten manifesteras sig i att elever har svårt med att manipulera med fonemen såsom att ta bort, lägga till eller kasta om dem. Andra ofta rapporterade fonologiska problem handlar om repetition och läsning av nonsensord, där ökad längd och komplexitet försvårar uttal och/eller läsning. Siegel och Ryan (1989) skriver: *“The purest definition of reading disability appears to involve problems with reading non-words”* (s. 284) Svårigheterna kan förutom att ligga i perception och i bearbetning bero på problem med att hålla kvar ljuden i det verbala korttidsminnet under själva processandet. Dyslektiska elevers problem med verbala korttidsminnesuppgifter är sedan länge väldokumenterade inom läsforskning (Olson, Gillis, Rack, Defries, & Fulker, 1991; Rapala & Brady, 1990; Siegel & Ryan, 1989; Snowling, Goulandris, Bowlby, & Howell, 1986). Problemen kan även gälla framplockning av ord från långtidsminnet eller det inre ordlexikonet. Dessutom kan själva processhastigheten vara nedsatt och göra återkomsten från lexikon/långtidsminnet till tal och läsning långsam. Dock fann Ackerman och Dykman (1993) inget stöd för Baddelys hypotes om samkorrelation mellan lässvårigheter och långsamhet när det gäller artikulation. Det växande forskarintresset för lästider och snabba benämningar kommer att tas upp i samband med automatiseringsproblem längre fram i teoriavsnittet. Flera anhängare av den fonologiska defekthypotesen ser långsamheten som ett fonologiskt framplocknings-problem, men kring denna uppfattning råder som ovan berördes viss oenighet. Oberoende av om långsamheten ska räknas som ett fonologiskt problem eller ej kan här konstateras att den fonologiska svagheten kan finnas i en eller flera länkar i kedjan. Finns den redan i den första länken, perceptionen, kan detta negativt påverka allt senare processande.

3.1.1.1. Överensstämmelse mellan ett språks grafem och fonem påverkar läsinlärning och läsutveckling

Ett flertal studier på skilda språk har visat att fonologisk medvetenhet⁸ är den faktor som bäst förutsäger läsutveckling, men att också graden av överensstämmelse mellan ett språks fonologi/ljudsystem och ett språks ortografi/skriftsystem påverkar läsinlärningen. I transparanta skriftspråk såsom finska, grekiska, italienska och spanska råder stor överensstämmelse mellan hur ett ord uttalas och hur detta uttalade ord representeras i skrift. Orden skrivs alltså på ett mycket ljudenligt sätt och man säger att deras ortografi är ytlig eller konsistent. I det engelska språket råder däremot mindre överensstämmelse mellan ett ords uttal och stavning, och man säger därför att detta språk har en djup ortografi eller inkonsistent ortografi. Även uttrycket opaka språk

⁸ Fonologisk medvetenhet hos förskolebarn innebär att de kan vända sin uppmärksamhet mot ordens formsida och bortse från ordens betydelse. Ett förskolebarn som till exempel inser att ordet *tåg* är kortare än ordet *tvåhjulning* visar att den har medvetenhet om vad ett långt och kort ord är.

används som motsats till transparenta språk. Ett speciellt opakt språk är kinesiskan, men även i detta språk har forskning visat att fonologiska processer har betydelse. Ho m.fl. (2000) rapporterar exempelvis att kinesiska elever med dyslexi uppvisade sämre fonologisk medvetenhet och sämre fonologisk minneskapacitet än både ålders- och läsnivåmatchade kontrollgrupperns elever och tolkar det som att det är troligt att även fonologiska processer är aktiva i läsning av de kinesiska tecknen, varav de flesta rymmer fonetiska element som ger information om deras uttal (hämtat ur <http://sv.wikipedia.org/wiki/Kinesiskaikipedia>).

För att återgå till de europeiska språken så är det svenska språket liksom det tyska betydligt ljudenligare än det engelska men mindre än de finska, grekiska, italienska, och spanska språken. Tabell 1 visar en hypotetisk klassifikation av ortografiskt ”djup” och komplexitet i stavelser enligt Seymour m.fl. (2003). Den enligt flera forskare vanligt förekommande fonologiska svaghet hos personer med dyslexi (se översikt bl.a. Goswami, 2002 och Elbro, 1997) kan med andra ord i transparenta språk stötta av en ljudenlig ortografi. Det betyder att svenska och tyska nybörjarläsare får mer informativ vägledning om sambandet mellan skrift/ortografi och talade ord än engelska nybörjare, vilket kan stödja uppbyggandet av tydliga fonologiska lexikala representationer.

Tabell 1. Tabellen är hämtad från Seymour m.fl. (2003) klassificering av europeiska språk efter ortografiskt ”djup” och komplexitet i stavelser.

Table 1. Hypothetical classification of participating languages relative to the dimensions of syllabic complexity (simple, complex) and orthographic depth (shallow to deep)

		Orthographic depth			
		Shallow		Deep	
Syllabic structure	Simple	Finnish	Greek Italian Spanish	Portuguese	French
	Complex		German Norwegian Icelandic	Dutch Swedish	Danish English

Ett exempel på svårigheter både i det svenska och i det tyska språket är förekomsten av konsonatkluster i onsets- och rime-delarna⁹. I dessa konsonantkluster kan konsonantljuden påverka varandra så att uttal ej överensstämmer med hur fonemen skall översättas till skrift. Koartikulation gör till exempel att stavningen inte är ljudenlig i onsets i de svenska orden *skog*, *skriva*, *spis* och *spak*. Ett svensk nybörjare som stavar dessa ord *sgog*, *sgriva*, *sbis* och *sbak* uppvisar en god fonologisk segmenteringsförmåga men ortografisk ”omognad” för hur svenska ord kan stavas i början. En annan svårighet har att göra med skillnader i betoning, som enligt Goswami (2002) kan utgöra problem för elever med dyslexi. Hon hävdar i motsats till Tallal (1980) att elever med läsproblem inte har svårigheter med den temporära ordningsföljden i snabbt presenterade toner/ljud utan att det är svårigheter med tidsrytm och betoning som kan vara svåruppfattade. I den auditiva analysen har lässvaga elever speciellt svårt med tvär/kort tidsomställningen mellan konsonant/konsonantanhopning i onsets och efterföljande amplitudhöjning i vokal i rime-delen, vilket Goswami benämner ”*rise time*”. I ett ord

⁹ Onsets är konsonant eller konsonanter i början av en stavelse. Rime utgörs av vokal samt resterande konsonanter. Onsets i det enstaviga ordet *svamp* är *sv* och rime är *amp*. Engstrand (2004) använder terminologin stavelseansats för den första konsonanten eller konsonantgruppen i en stavelse och stavelsekoda för den sista konsonanten eller konsonantgruppen i en stavelse. Den svenska terminologin blir följaktligen ansats-kärna-koda där vokalen är kärnan.

som *flyga* avser "rise time" tiden mellan det lägre amplitudvärde som konsonantklustret *fl* har i onset-delen och det högre amplitudvärde som vokalen *y* uppnår i rime-delen. Denna tid är kortare då en klusil finns i onset-delen (exempelvis i ordet *blyga*), vilket lättsvaga bedöms få svårare att segmentera ner på fonemnivå. Denna fonologiska svaghet har funnits i alla hittills studerade språk (Goswami, 2005¹⁰). Det svenska språket har undersökts av Louise Miller Guron (2005).

Beträffande Tallals "temporal processing deficit hypothesis" kan här nämnas att den också ifrågasatts av andra forskare, vilket belysts av Vellutino m.fl. (2004). Där tas upp att det är diskrimineringsproblem av de närliggande ljuden (till exempel *ba-da*) och inte den snabba presentationen elever med dyslexi har svårt med. En ändring från *ba-da* till *ba-sa* medförde nämligen att dyslektiker utförde uppgiften på nivå jämförbar med normala läsares. McArthur och Bishop (2001) ifrågasätter också Tallals slutsatser att såväl läs- som språksvårigheter ("reading disabilities and language impairments") skulle orsakas av en nedsatt förmåga att processa snabba akustiska och/eller visuella förlopp och anger flera förklaringar bakom studiernas kontroversiella resultat. De ifrågasätter bland annat uppgifternas reliabilitet och validitet samt experiment- och kontrollgruppens sammansättning. Olson and Wise (2004) liksom af Trampe (2002) kritiserar ur forskningsetisk synpunkt Tallals lansering av några datoriserade träningsprogram ("*FastForWordLanguage*"), som hon påstår använder sig av den senaste hjärnforskningens vinningar inom språk- och läsutveckling. Af Trampe menar att den bräckliga vetenskapliga underbyggnaden gör att det finns anledning att ifrågasätta om träningsprogrammen egentligen påverkar barnens auditiva processer och är ett effektivt botemedel för dyslexi.

3.1.1.2. Läsinlärning tar olika tid i olika språk

Flera undersökningar på 1990-talet (Goswami et al., 1997; Goswami et al., 1998; Wimmer & Goswami, 1994) har gett stöd åt hypotesen att det tar betydligt längre tid att erövra grundläggande läsfärdighet i ett ej transparent språk som engelska än i mer transparenta språk. I en senare större europeisk läsundersökning omfattande 12 språk förutom engelska (Seymour et al., 2003) framkom att i slutet av det första skolåret klarade elever från länder med konsistent/transparenta språk att läsa mer än 90 % rätt på välkända ord och, med några procent lägre, pseudoord (för Sverige gällde 95 % på välkända ord och 88 % på pseudoord). Redan efter ett skolår hade de med andra ord tillägnat sig ljudningsläsningens grunder, den färdighet som möjliggör läsning av nya ord på egen hand. För de engelska eleverna låg motsvarande siffror på 34 % rätt på välkända ord och 29 % på pseudoord. Denna studie visade att det för 5-åriga engelska nybörjare tar 2 ½ år eller mer för att uppnå samma läsnivå som elever med transparenta språk uppnår efter ett läsår¹¹. För danska elever, som också har sin läsinlärning på ett språk där det råder mindre överensstämmelse mellan grafem och fonem, tar det uppåt 2 år att uppnå denna läsnivå. Eftersom danska elever börjar i skolan vid 7 års ålder, menar Seymour m.fl. att den försenade läsutvecklingen hos engelska elever inte har med åldern för lässtart att göra utan beror på språkets djupa ortografiska struktur. Den mer komplexa relationen mellan fonem och grafem menar Seymour m.fl. (2003) och

¹⁰ *Rhythm, Rhyme, Reading and Dyslexia*. Presentation vid den fjärde nordiska kongressen om dyslexipedagogik, 9 augusti, 2005, Stockholm.

¹¹ De engelska eleverna tog den allra längsta tiden av eleverna i de 13 undersökta europeiska språken, som var finska, grekiska, italienska, spanska, portugisiska, franska, tyska, isländska, svenska, nederländska, danska och engelska.

Ziegler och Goswami (2005) tvingar engelska nybörjarläsare att bygga sina avkodningsstrategier såväl på grafem och fonem som på större bokstavsenheter såsom stavelser, rimmedlar, morfem och hela ord. I transparanta/konsistenta språk kan däremot erövringen av det alfabetiska systemet ske snabbare och lättare därför att eleverna inte behöver ta samma hänsyn som de engelska eleverna till hur bokstavsgrannarna påverkar en enskild bokstavs ljudrepresentation.

Att även svenska nybörjare inte har några större svårigheter med att knäcka den fonologiska alfabetiska symbolkoden rapporterar Johansson (2009) från en svensk kartläggning av drygt 700 nybörjarläsare. Kartläggningen visade att de flesta eleverna efter ett skolarår klarade av att korrekt läsa både de 24 funktionsorden och de 24 innehållsorden¹². På pseudoorden läste eleverna något enstaka fel.¹³ Att förhållandevis många av ettorna fortfarande låg kvar i den fonologiska läsningen visar lästiderna samt lärarrapporteringen, t.ex. uppgav lärarna att hela 18 % av eleverna ljudade alltid eller ofta på högfrekventa funktionsord. Motsvarande för innehållsord och pseudoord var 23 % respektive 26 %.

Wimmer (1993), Wimmer m.fl. (1998) och Landerl och Wimmer (2000) har också i studier visat att problemet för tysktalande elever med läsproblem efter ett par år i skolan inte är förmågan att läsa rätt utan att få flyt i läsningen. Dessutom förekommer vissa stavningssvårigheter. Kvar finns också fonologiska minnesproblem, medan segmentering av fonem och läsning av pseudoord fungerar tillfredsställande. I studien av Landerl och Wimmer framkom nämligen att om en mildare rättning användes på 11-13 åringar i spoonorism-uppgiften¹⁴ (rätt gavs också om endast det ena ordet var rätt av de två) så sjönk antalet fel för de tyska eleverna från 63 % till 15 % och för de engelska eleverna från 76 % till 26 %. Landerl och Wimmer anser att om endast ett av orden var rätt så hade eleverna utfört segmentering och att det därför snarare är minnesproblem än segmenteringssvårigheter, som gör att de lässvaga gör så dåligt ifrån sig på spoonorism-uppgifter. Även stavning av längre pseudoord klarade de tysktalande lässvaga eleverna väl, vilket även Wimmers (1993) tidigare studie visat. Det är alltså inte förmågan att segmentera ut ljuden i orden utan att hålla dem kvar i det verbala korttidsminnet som elever med dyslexi har svårt med.

En annan språkjämförande studie påvisade (för översikt se Ziegler & Goswami, 2005) att tyska elever i motsats till engelska tycks föredra att utgå från mindre enheter, vilket både kan bero på att språket är transparent och på att tysk läsinlärning ofta bygger på en ljudinriktad metod. Att i längre ord utgå från mindre enheter såsom grafem/fonem istället för större enheter såsom stavelser, rimmedlar och morfem ställer större krav på det verbala korttidsminnet samtidigt som läsprocessen drar ut på tiden. Seriellt fokus på enskilda bokstäver hämmar utvecklingen av lexikala större ortografiska enheter och därmed försämras förutsättningar för att ordavkodningen ska uppnå en snabb och smidig automatiserad nivå. Sett utifrån detta perspektiv är fenomenet att dyslexi manifesterar sig i långsam läshastighet hos tysktalande lässvaga förklarligt. De kvarstående problem i stavning, som man även funnit hos elever i transparanta språk (till exempel i ovan nämnda studier på tyska elever) kan också vara en konsekvens av

¹² Det typiska värdet var för båda ordtyperna 24 rätt och medelvärdet 22 rätt (92 %) på funktionsorden och 21 (88 %) på innehållsorden.

¹³ Det typiska värdet på pseudoorden var 22 rätt och medelvärdet 20 (83 %).

¹⁴ I de spoonorism-uppgifter som användes av Landerl, Wimmer och Frith (1997) ska de initiala ljuden i två ord byta plats, det vill säga *boat-fish* ska bli *foat-bish*.

en mindre repertoar av större sublexikala ortografiska enheter, vilket negativt påverkar elevers morfem- och stavelsemedvetenhet. För att kunna stava ett ord korrekt gäller det att minnas bokstavssekvensen i ett ord, varför en bokstav-för-bokstavstrategi istället för en stavelse- eller morfemstrategi kan bli alltför minneskrävande.

Landerl och Wimmer (2008) rapporterar från en åttaårig uppföljningsstudie att korrelationen för läsflyt (stavelse per minut) från åk 1 till åk 8 låg runt 0.60 för både högläsning och tyst läsning samt att de elever som hade stora problem med läsflytet i slutet av årskurs 1 också hade dessa svårigheter sju år senare. Däremot låg elevernas korrekthet lika högt i årskurs 8 som i årskurs 1 (drygt 95 % vid båda tillfällena). Studien rapporterar inte något om interventioner för de svagaste eleverna, men vad som kunde konstateras var att läsflytsproblem var stabila under åren, med andra ord svåra att avhjälpa. Studien visade att eleverna trots hög procent korrekthet i läsning inte klarade av stavning särskilt väl där korrektheten låg endast på 54 %. I motsats till sambanden med läsning erhöles signifikant samband mellan fonologiska mätningar i årskurs 1 och stavning i årskurs 8, vilket indikerar att fonologiska problem manifesterar sig hos äldre elever i stavning men inte i läsning. Även Verhoen och Leewe (2009) rapporterar från en longitudinell studie i ordavkodning på närmare 3000 holländska elever från årskurs 1 till 6 att eleverna uppnår runt 90 % rätt redan efter ett skolår på enstaviga ord med nära representation mellan fonem och grafem. Efter ytterligare ett läsår gäller detta även flerstaviga ord med varierande grad av ortografisk inkonsistens och komplexitet. Läsutveckling för holländska elever efter årskurs 2 handlar följaktligen också främst om att automatisera läsförmågan.

3.1.1.3. Fonologiska problem kvarstår hos äldre elever och vuxna

Läsnivåmatchade undersökningar har visat att de fonologiska problemen kvarstår i vuxenålder. Det betyder att äldre personer med dyslexi har större svårigheter med att klara av fonologiska uppgifter och nonsensordsläsning än vad yngre elever med samma lässtatus på riktiga ord har (Bruck, 1992; Chippe, Stringer, Siegel, & Stanovich, 2002; Greenberg, Ehri, & Perin, 1997, 2002; Gruber, 2003; Höien & Lundberg, 1989; Miller-Shaul, 2005; Rack et al., 1992; Ramus et al., 2003; Stanovich, 1994; Stanovich et al., 1997; Vellutino et al., 1995). Även om personer med dyslexi med år och läserfarenhet kan utveckla en förhållandevis väl fungerande ordavkodning av riktiga ord så kvarstår deras fonologiska problem. Detta speglar också resultaten från avläsning ord och nonsensord vid den svenska normeringen av LS-diagnoserna (Johansson, 2004), där eleverna vid de yrkesförberedande programmen presterade i nivå med årskurs 7 på nonsensord men signifikant bättre på riktiga ord. Det tyder alltså på att det är lästekniken i det fonologiska processandet som släpar efter hos gymnasieeleverna på de yrkesförberedande programmen. Noteras kan att eleverna på de studieförberedande programmen uppvisade de allra bästa resultaten på såväl ord som nonsensord, vilket visar att fonologisk förmåga generellt fortsätter att utvecklas med utbildning och ålder. Även på de studieförberedande programmen fanns dock enskilda elever som läste riktiga ord betydligt bättre än nonsensord. Dessa kan såsom Siegel, Share och Geva (1995) uttrycker det kompensera ett bristfälligt fonologiskt processande med ett bättre fungerande ortografiskt processande. Dock hävdar dessa forskare att detta kompensering ortografiska processande inte är lika automatiserat som hos normala läsare, vilket alltså betyder att de läser långsammare.

Studier har också genomförts för att analysera om feltyper hos äldre elever med dyslexi skiljer sig från yngre läsnivåmatchade elevers. I en sådan studie jämförde Greenberg

m.fl. (2002) 72 lässvaga vuxna med 72 elever i tredje, fjärde och femte årskursen. Man fann att de vuxna undvek fonologiskt detaljarbete och mer förlitade sig på ortografiska ledtrådar, medan eleverna mer arbetade utifrån ljudningsstrategier. Detta gällde både läsning av ljudstridiga ord och nonsensord samt stavning. I läsning av nonsensord var det sålunda vanligare med lexikaliseringsfel (nonsensorden lästes som riktiga ord) hos vuxna än hos skolelever. Här framkom liksom i många andra studier att eleverna var betydligt duktigare på att läsa nonsensord än de lässvaga vuxna, men på ljudstridiga ord låg de vuxna något bättre till. De vuxnas ortografiska processande var alltså bättre utvecklat än det fonologiska. Miller-Shauls (2005) jämförande studie mellan dyslektiska och normalläsande elever i årskurs 4 och dyslektiska och normalläsande vuxna på hebreiska språket¹⁵ visar också på att de vuxna fortsatt att förbättra sitt ortografiska processande, men att den fonologiska svagheten bestod. Dock uppnådde inte de vuxna med dyslexi samma ortografiska nivå som de vuxna normalläsarna.

3.1.1.4. Läserfarenhet och vidgat ordförråd kan kompensera fonologiska brister

Med vidgad läserfarenhet blir det ortografiska processandet allt bättre. Studier har också visat att äldre elever och vuxna kan kompensera sina fonologiskt baserade brister i ordavkodning med ett gott ordförråd, det vill säga med ett bättre semantiskt processande. Stanovich och West (1989) rapporterade att ordförrådet växer med hur mycket personer har blivit exponerade för text. I rapporten kring Matteuseffektens konsekvenser¹⁶ (Stanovich, 1986) ges exempel på de mycket stora variationer i läsning som förekommer mellan elever med olika lässkicklighet. Där nämns att medan en av de allra skickligaste yngre eleverna under en vecka läste 1933 ord klarade en av de svagaste eleverna endast av 16 ord! På ett år räknade man med att de minst läsmotiverade eleverna läste cirka 100 000 ord, medan de motiverade läste upp till 50 miljoner ord, det vill säga 500 gånger mer.

Stanovich refererar även till studier som visat att lästekniskt skickliga elever lär sig många nya ord genom att förstå dess innebörd utifrån omgivande text. Denna möjlighet till utvidgning av ordförrådet hämmas för lässvaga elever, eftersom deras fonologiska problem sätter hinder i vägen för att de på egen hand ska klara av att avläsa de nya främmande orden i texten. Med ökade läskrav kommer ett sämre ordförråd att inverka alltmer negativt på förståelse av texter. Ett sämre ordförråd begränsar dessutom möjligheten att nyttja kompenserande semantiska vägar i själva avkodningen.

Vellutino m.fl. (1995) har rapporterat att sämre ordkunskap hos elever med dyslexi i förhållande till jämnåriga är något som accentueras med åren. Lässvaga i årskurs 2 var så gott som lika duktiga som jämnåriga normala läsare på semantiska uppgifter. Däremot hade skillnaden mellan grupperna ökat i årskurs 6. På läsning av pseudoord var lässvaga elever sämre i såväl årskurs 2 som i årskurs 6. Detta tolkas som att det inte är brister i ordkunskap som gör elever till svaga läsare i årskurs 2 utan fonologiska problem, som leder till sämre utveckling av ordförrådet hos svaga läsare i jämförelse med normala läsare. Visserligen kom andelen svaga läsare som har problem med läsning av pseudoord att minska från årskurs 2, då 83 % av de lässvaga hade problem med detta till årskurs 6, då 70 % hade det. Det är dock ofrånkomligt att de stora

¹⁵ Hebreiska har en transparent ytligt ortografi i jämförelse med engelska.

¹⁶ Med Matteuseffekten avses att de elever som redan är duktiga blir ännu duktigare medan de elever som redan är svaga fortsätter att bli allt svagare i förhållande till duktiga, rich-get-richer and poor-get-poorer.

kvarvarande fonologiska problemen även i fortsättningen kommer att lägga hinder i vägen för utvidgning av ordförrådet. Med ökat antal skolår torde därför lässvaga få allt svårare att hänga med sina jämnåriga normalläsande skolkamrater i utvecklingen av ordkunskap och läsförståelse.

Studien av Vellutino m.fl. (1995) bör dock inte tolkas som att en mer generell språklig kompetens såsom ett gott ordförråd skulle vara ovidkommande vid läsinlärning och senare läsutveckling. Fokus i denna studie var att förklara att det var fonologiska brister som i huvudsak låg bakom såväl skolbarns läsproblem som deras sämre utveckling av ordförrådet. Att språklig kompetens verkligen har betydelse har framkommit i flera longitudinella studier. Scarborough (1990) och Frost, Madsbjerg, Niedersøe, Olofsson & Møller Sørensen (2005) följde barn från småbarnsålder (2½ år och 3 år) till 8 år i Scarboroughs studie och till 16 år i studien av Frost m.fl. I båda studierna framkom att både ordförråd och syntax var prediktorer för senare läsutveckling. Bishop och Snowling (2004) understryker att många lässvaga har språksvårigheter av olika art, men ur behandlingshänseende kan det vara viktigt att beakta de skillnader som förekommer mellan elever med språkliga svårigheter (*SLI=Specific Language Impairment*) och elever med specifika lässvårigheter (*SRD=Specific Reading Disability*).

3.1.1.5. Fonologisk träning förebygger lässvårigheter men avhjälper ej alltid existerande

Utifrån den samlade kunskap som vuxit fram kring den stora betydelse fonologiska processer har för läsfärdigheten har flera träningsstudier genomförts. Resultaten visar att fonologisk träning innan läsinlärning påbörjats kan förebygga läs- och skrivsvårigheter (Borström & Elbro, 1997; Lundberg, Frost, & Petersen, 1988; Schneider, Kuspert, Roth, Vise, & Marx, 1997; Torgesen, 2001). Däremot har intensiv individuell fonologisk träning för lässvaga yngre skolelever visserligen förbättrat deras fonologiska processande, men detta har resulterat i måttliga framsteg eller inga framsteg alls i ordavkodning av riktiga ord. Speciellt gäller det lästiden (Fuchs et al., 2001; Gustafsson et al., 2000; Torgesen, 2001; Torgesen et al., 1997a; Wise & Olson, 1995; Wise, Ring, & Olson, 1999, 2000). Orsaken till de uteblivna positiva effekterna på läsning av ord bland de äldre eleverna kan vara att de undviker för dem besvärligt fonologiskt detaljarbete och håller fast vid visuellt baserade lässtrategier, som de finner mer framkomliga, men som gör läsning av nya ord på egen hand osäker (se logografisk, fonologisk och ortografisk läsutveckling i 3.3). Eleven saknar med Shares (1995) termologi en effektiv ”*self-teaching mechanism*”. Nämnas kan här att i datorsimuleringar har Harm, McCandliss och Seidenberg (2003) visat på en möjlig förklaring till varför fonologisk träning inte är lika effektiv att avhjälpa läsproblem efter det att läsinlärning påbörjats som den är på att förebygga dessa före det att läsinlärning satts igång. Detta kommer att tas upp närmare i samband med datorsimuleringar av den konnektionistiska modellen längre fram.

3.1.1.6. Måttliga samband mellan stavning och läsning

Som ovan nämnts finns en mängd rapporter om att stavningsproblem liksom fonologiska problem kvarstår hos äldre elever och vuxna och att detta gäller såväl transparenta som ej transparenta språk. Korrelationer mellan läsning och stavning brukar ligga kring 0,5-0,6. I den svenska normeringen av LS-diagnoserna (Johansson, 2004) erhöles generellt högre korrelationer på avläsning av riktiga ord i jämförelse med avläsning av nonsensord och det gällde såväl bland de yngre tonåringarna i grundskolan

som bland de äldre tonåringarna i år 1 på gymnasiet. Korrelationen till nonsensord låg dock aldrig under 0,4. Korrelationerna låg också generellt högre för de yngre eleverna än för de äldre. Den högst uppmätta korrelationen var 0,69 och erhöles i årskurs 7 mellan det lättare stavningstestet och avläsning av riktiga ord. Motsvarande korrelation för avläsning av nonsensord för denna årskurs var 0,59. Det tyder på att fonologisk förmåga är av betydelse för stavningsförmågan, men indikerar också att bakom denna finns varians som inte kan härledas till fonologisk förmåga. Noteras bör att alla stavningstesten i LS-diagnoserna innehåller många ord som lärare hänför till gruppen ljudstridiga ord¹⁷, varför ortografisk förmåga torde stå för en betydande varians.

3.1.1.7. Fonologisk defekthypotes får mindre stöd för stavning än för läsning

Som tidigare nämnts råder det stor konsensus om att äldre elever med dyslexi läser pseudoord/nonsensord sämre än yngre läsnivåmatchade elever. Denna kvalitativa skillnad tolkas som att dyslektikers läsutveckling inte handlar om en sen läsutveckling utan den följer en annorlunda väg. Då det gäller stavning råder däremot inte samma konsensus om att den skiljer sig kvalitativt mellan yngre normalläsande elever och äldre dyslektiker. Den fonologiska defekthypotesen får alltså inte samma stöd i stavning som i läsning. Bourassa och Treiman (2003) nämner dock i sin översikt att betydligt mindre forskning ägnats åt skillnader i stavning mellan elever med dyslexi och stavningsnivåmatchade elever än motsvarande i läsning. Stöd för den fonologiska defekthypotesen, det vill säga att de äldre dyslektikerna gör fler fonologiskt relaterade fel i stavning än de yngre eleverna finns rapporterat av bland annat Lennox och Siegel (1996). Däremot har Bourassa och Treiman (2003), Bradley och Bryant (1979), Bruck (1988) och Nelson (1980) inte funnit någon större kvalitativ skillnad på stavningsfelet mellan dessa grupper och hävdar att elever med dyslexi endast är sena i sin stavningsutveckling.

Skillnader i framkomna resultat kan ha flera orsaker, dels kan de bero på hur kategorisering av feltyper gjorts, dels kan de bero på hur stavningsförmågan mätts och kvantifierats. Det är viktigt att beakta om mätningen skett genom att eleven fått avgöra om ett skrivet ord är rätt eller fel stavat eller om eleven ska skriva ner hela ordet. Det spelar också roll om den språkliga enheten är ett riktigt ord, ett högfrekvent ord eller ett pseudoord¹⁸/nonsensord. Att endast avgöra om ett skrivet ord är rätt stavat eller förefaller vara ett riktigt ord mäter självfallet inte i samma utsträckning ortografisk färdighet som då eleven själv ska producera eller skriva ett pseudoord/nonsensord. Eftersom många kompenseringar personer med dyslexi med ålder och ökad läserfarenhet får en utökad repertoar av ortografiska representationer ger stavning mätt med igenkänning av ord äldre dyslektiker en ortografisk favör i jämförelse med yngre normalläsare. Ibland mäts stavningsförmågan genom att eleven muntligt får stava till orden.

I Bourassas och Treimans stavningsstudie (2003) jämfördes äldre elever med dyslexi (medelålder på 11 år) med yngre elever utan dyslexi (medelålder på 7½ år). Ingen skillnad kunde visas mellan grupperna vare sig på muntlig eller på skriftlig stavning av

¹⁷ Traditionellt räknar lärare till gruppen ljudstridiga ord dem med ng-, x-, tj-, sj-, j-, o/å-, e/ä-, c-ljud, d.v.s. ord där ett ljud kan ha flera alternativa stavningar. Även ord vars ljud i rotmorfemet ändras efter böjning brukar räknas som ljudstridiga, t.ex. kategoriseras *snabbt* och *roligt* som ljudstridiga släktord.

¹⁸ Pseudoord har bokstavskombinationer som följer ett språks ortografiska och fonologiska struktur medan ett nonsensord kan avvika,

ord och nonsensord enligt fyra olika mätmetoder¹⁹. En rimlig förväntan var att muntlig stavning skulle ha varit försvårande för de dyslektiska eleverna, eftersom de ofta har fonologiska problem. Med fonologisk svaghet följer nämligen ofta problem med det verbala korttidsminnet, varför borttagande av visuellt minnesstöd borde ha varit försvårande för dem. Denna förväntade större svårighet med muntlig stavning för elever med dyslexi i jämförelse med elever utan dyslexi uteblev alltså. Studien visade att såväl elever med dyslexi som de utan dyslexi hade svårare för muntlig än skriftlig stavning. I studien gavs inte heller stöd för hypotesen att äldre elever med dyslexi skulle vara mera gynnade än yngre elever utan dyslexi, därför att de äldre elevernas större läserfarenhet skulle givit dem ett försprång i inläring av ords ortografiska mönster. Inte heller tycktes de äldre eleverna med dyslexi ha dragit någon fördel av att de med åldern uppnått en bättre motorisk automatiseringsförmåga och följaktligen borde ha lättare för själva nedskrivandet. En möjlig förklaring till att dyslektiker inte förbättrar sin stavning genom mer läserfarenhet kan vara att deras fonologiska svårigheter inte möjliggör ordavkodning på egen hand. Enligt ”*self-teaching hypothesis*” (för översikt och studier se Share, 1999) är den fonologiska omkodningen av bokstavssekvenser av avgörande betydelse för utveckling av motsvarande ortografiska representationer. I ett antal studier där möjligheten till fonologisk omkodning minskade påvisade Share hur det ortografiska processandet och stavningen försämrades. Han rapporterade också om att läsning av pseudoord i text (pseudoorden var namn på djur, städer, blommor, frukt etc.) ledde till att dessa efter tre dagar lättare kunde identifieras i ett ortografiskt valtest samt stavades mer rätt. Att läserfarenhet hos vuxna mätt enligt ART-testet²⁰ generellt står för separat varians i stavning och avkodningsförmåga finns rapporterat bland annat av Stanovich och West (1992) och Burt och Fury (2000).

Beträffande feltyper i stavning finns ingen allmänt vedertagen kategorisering. Anledningen torde vara att det är svårt att konstruera sådana därför att feltyper inte är varandra uteslutande. Dessutom kan det som Nelson (1980) belyser vara svårt att avgöra var ett fel börjar och slutar och hur många fel ett ord rymmer. Det betyder att felanalyser är vanskliga att göra och att deras tillförlitlighet kan ifrågasättas både vad det gäller validitet och reliabilitet. Genom att som i Bourassa och Treimans studie (2003) använda flera mätmetoder och analysätt har man försökt öka tillförlitligheten i mätningarna. För att få undersökta variabler att framträda har många forskningsstudier i likhet med Bourassa och Treiman använt sig av stavningstest där ord och pseudoord/nonsensord valts efter för studien viktiga lingvistiska kriterier.

Sammanfattningsvis har, oberoende av felanalysschema, stavningstest och mätmetod, syftet med studierna varit att fånga hur den kognitiva svagheten manifesterar sig i elevers felmönster i stavning samt att undersöka om elever med dyslexi uppvisar ett unikt felmönster i stavning eller följer den gängse i stavningsutvecklingen. Interesse har också funnits att se om elever med dyslexi sinsemellan uppvisar olika felmönster. Med anledning av att stavning ingår som en viktig del i avhandlingens utvärderade

¹⁹ De fyra mätmetoderna var: a) correctness = endast rätt eller fel beräknas b) composite spelling score = ett sammansatt ortografiskt och fonologiskt mått med poängsättning från 0-11 beräknas c) phonological skeleton där ljudöverensstämmelsen bedöms d) orthographic acceptability där ortografisk överensstämmelse bedöms

²⁰ Author Recognition Test, ART, är en mer objektiv mätning av läserfarenhet, ”*print exposure*”. För att undvika att deltagare i socialt uppskattande syfte uppger att de läser mer än de verkligen gör så går testet ut på att deltagarna ska med ett kryss markera om ett uppgivet namn är ett författarnamn. För närmare beskrivning se Stanovich och West (1992).

dataprogram redovisas nedan några ofta nämnda studier för att ytterligare belysa hur forskare skiljer sig i sina analyser och tolkningar av stavningsfel.

3.1.1.8. Några studier kring stavningsfel

På 1980-talet påstods, inte minst i massmedia, att omkastningsfel eller sekvensieringsproblem var utmärkande för elever med dyslexi. Detta föranledde Nelson (1980) att, i en stavningsnivåmatchande studie, förutom kategorisering i fonologiska och ortografiska fel också ta med kategorin omkastningsfel. Studien omfattade 30 dyslektiska elever och 30 normalstavande elever. De använda diktamenstestet bestod av 8 grupper med vardera 20 lingvistiskt noggrant utvalda ord. Rättningen gjordes efter om feltypen (fonologisk, ortografisk eller omkastning) fanns eller inte fanns i de 20 första felstavade orden. Studien visade att inga signifikanta skillnader beträffande feltyper förekom mellan de dyslektiska äldre eleverna (medelålder på 11 år) och de yngre eleverna (medelålder på knapp 8 år) med normal stavningsförmåga. För båda grupperna gällde att de fonologiska felen var de vanligaste. Dessa uppgick till nästan 35 % av felen och var för båda grupperna nästan dubbelt så vanliga som de ortografiska felen. Allra ovanligast var omkastningsfel, som utgjorde mindre än 10 procent av det totala antalet fel, vilket alltså var tvärtemot den av massmedia spridda ”populära” uppfattningen. Resultatet stödde inte heller den fonologiska defekthypotesen att elever med dyslexi hade en atypisk eller annorlunda utveckling i förhållande till elever på samma stavningsnivå. Stöd gavs sålunda till att dyslektikers stavningsproblem hade med en sen stavningsutveckling att göra.

Lennox och Siegel (1996) kom dock i sin studie omfattande 420 elever mellan 6-16 år fram till att elever med stavningssvårigheter följer en annorlunda stavningsutveckling än elever som stavar normalt för sin ålder. De skriver: *“poor spellers spell differently than average spellers”* och *“poor spellers at grade 3, 4 and 5 produced more visual than phonological matches while the reverse was true for spelling grade level-matched average spellers”* (sidorna 80-81). Speciellt vid stavning av svåra ord anser de att elever med stavningsproblem använder sig av visuella minnesstrategier medan genomsnittstavaren då använder sig av fonologiska strategier. I studien använde de sig av tre typer av felkategoriseringar, där två rörde fonologisk likhet²¹ och en visuell likhet.

I en annan studie av Siegel m.fl. (1995) skulle 257 elever med dyslexi och 342 normalläsande elever i årskurs 1-8 i ett valtest bedöma huruvida ett pseudoord kunde vara ett riktigt ord eller ej. Det ena ordet hade en för engelska ord förekommande bokstavskombination och det andra en ej förekommande. Båda pseudoorden var lika möjliga att uttala. Resultatet visade att de dyslektiska eleverna klarade bättre än elever på samma läsnivå att välja ut det ord som hade ett ortografiskt bokstavsmönster som fanns i engelska ord, alltså vilket av de två orden som var ett möjligt engelskt ord. I samma studie ingick också ett test med läsning av pseudoord i stigande svårighetsgrad²², och i detta uppvisade de äldre dyslektiska eleverna ett signifikant

²¹ “Phonological Similarity – constrained system” kräver kunskap dels om vilket ljud en bokstav har, dels om hur ett ljud till en bokstav ändras beroende av den position bokstaven har i ordet.

²² “Phonological Similarity – unconstrained system” kräver att relationen bokstav och ljud bemästras utan krav på kunskap om hur bokstavspositionen påverkar ljudet. Denna felkategori anser dessa forskare vara den renaste mätningen av den grundläggande fonem-grafemrelationen.

²² Exempel på dessa pseudoords stigande svårighetsgrad är: *dee, plip, cigbet* och *bafmotbem*.

sämre resultat än de läsnivåmatchade yngre eleverna. Intressant att notera är att differensen ökade markant mellan grupperna från vad som var normal läsnivå i årskurs 3. Fram till dess hade båda grupperna en mycket brant utvecklingskurva, där de dyslektiska eleverna visserligen låg under den för de normalläsande barnen, men avståndet inte var lika stort som senare. Avståndet fortsatte att vara påtagligt stort ända upp till årskurs 8. Intressant är också att normalläsande elever hade en jämnare och mer positiv utvecklingskurva än eleverna med dyslexi.

Bruck (1988) rapporterade i sin stavnings- och läsförståelsematchade studie med 17 dyslektiska elever och 17 matchade kontrollelever att visserligen uppvisade eleverna med dyslexi på diktamen av riktiga ord²³ fler fonologiska fel än kontrolleleverna, men på nonsensordstestet²⁴ var det ingen skillnad mellan grupperna. Detta tolkade hon som att de dyslektiska eleverna besatt minst lika god förmåga att stava ljudenligt som de yngre stavningsmatchade eleverna, men att de dyslektiska eleverna vid stavning av ord föredrog den så kallade ortografiska, visuellt baserade strategin. Skillnaden reflekterade alltså inte förmågan att stava ljudenligt utan användning av stavningsstrategi.

Folk och Rapp (2004) undersökte auditiv priming²⁵ från enstaviga ord och nonsensord till stavning av nonsensord. De fann mest priming när ord och nonsensord delade vokaldel och kodadel, med andra ord rime-delen (exempelvis till prime-word *bead* hör target spelling-word *pead*). De tolkade detta som att det råder interaktion mellan lexikal och sublexikal information i stavning på så sätt att sublexikala processer är öppna för influenser från lexikala processer och att både ortografisk och fonologisk information påverkar, och kan omfatta större segment än grafem-fonem.

Juul (2005) har rapporterat att hos tolvåringar korrelerar grammatisk medvetenhet med stavningsförmåga av riktiga ord med fonologisk-ortografisk avvikelser i ändelsen (stumma ändelsefonem i verbs presensform och i presens particip). Att klara av stavningen av dessa "ljudstridiga" ändelsemorfem kräver att eleven sätter morfemen i fokus och inte ordets fonologiska representation. En slutsats som Juul gör är att grammatisk medvetenhet, liksom fonologisk medvetenhet är något elever måste erövra för att utveckla sin stavningsförmåga, men att det förra utvecklas betydligt senare. Stavningsförmågan mättes med diktamen av ord och den grammatiska medvetenheten med att eleven skulle ringa in det ord som inte hörde ihop med de övriga ("odd one out").

Bourassa och Treiman (2003) har analyserat feltyperna efter en mängd olika variabler och funnit att elever med dyslexi endast var signifikant sämre på vad vi speciallärare skulle betrakta som dubbelteckningsfel. Dels lät dyslektikerna oftare bli att dubbelteckna konsonant (*diner* istället för *dinner*), dels övergeneraliserade de tillägg av stumt *e*. Med det senare avses att de dyslektiska eleverna oftare lade till ett stumt *e* efter kort vokal (till exempel *tripe* istället för *trip*). Detta skedde troligen för att följa det gängse i engelskan, nämligen att ett stumt *e* ska läggas efter den långa vokalen såsom i *tone* och

²³ Diktamenstestet omfattade 40 ord innehållande 10 ljudenliga ord med endast en möjlig stavning, 10 ljudenliga ord med flera möjliga stavningar, 10 "exception words" och 10 "strange words".

²⁴ Diktamenstestet omfattande 20 pseudoord innehållande 10 med endast en möjlig stavning och 10 med flera möjliga stavningar.

²⁵ "Priming syftar på det förhållandet att minnesprestationen kan förbättras om försökspersonen tidigare exponerats för minnesmaterialet eller relaterat material. Ofta kan priming ske utan att man blir medveten om sambandet" (se ord- och begreppsförklaringar på www.psy.umu.se/memory/Betula/Betulaprojektet.html)

snake. Däremot fick man inget stöd för att det skulle vara vanligare hos elever med dyslexi att utelämma konsonant i ett onset med flera konsonanter (*tip* istället för *tripp*). Detta uppger Treiman att hon fått i tidigare studier och refererar till Treiman (1991, 1993) och Bruck och Treiman (1990).

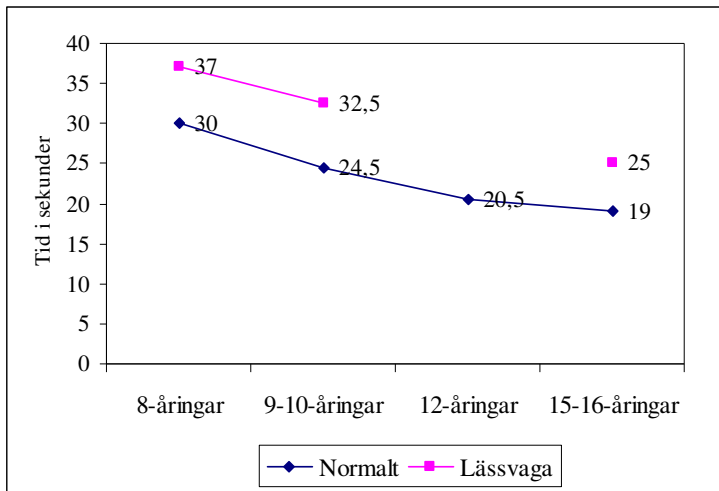
Sammanfattningsvis fann alltså Bourassa och Treiman inget stöd för att elever med dyslexi skulle särskilja sig i sin stavningsutveckling på riktiga ord från yngre elever på samma stavningsnivå. Något lästestbatteri motsvarande det i stavning genomfördes inte i studien, varför man inte kan dra några slutsatser om huruvida de två grupperna också skulle visa motsvarande likheter i sin läsning, med andra ord om den väl stödda fonologiska defekthypotesen i läsning skulle motsägas av denna studies elevgrupper. I den uppföljande diskussion tar Bourassa och Treiman upp skillnader i kognitiva krav mellan läsning och stavning, vilka skulle kunna förklara varför den fonologiska defekthypotesen inte får samma stöd i stavning som i läsning. Där nämns bland annat att fonologiska strukturer är lättare att analysera och minnas om de kan kopplas samman med sin visuella motsvarighet. Dock nämns inget om att läsning till skillnad från stavning ställer större krav på snabbhet i det fonologiska processandet, vilket borde vara en relevant faktor att beakta mot bakgrund av den samstämmiga forskning som påvisat att RAN-problem är vanligt förekommande hos lässvaga elever, det vill säga att lässvaga ofta uppvisar långsamhet i att snabbt benämna objekt och symboler. Detta har av flera forskare som är anhängare av den fonologiska defekthypotesen setts som ett fonologiskt framplöckningsproblem, varför nu följer en närmare redovisning av RAN-forskning och läsning.

3.1.2. Nedsatt RAN - en fonologisk dyslektisk svaghet eller ”a second deficit”?

Det återuppväckta intresset för lästider och läsflyt torde bero på att fonologisk träning inte gett samma goda effekter på läsflytet som det har, när det gäller att läsa orden rätt (Fuchs et al., 2001; Meyer & Felton, 1999; Torgesen, 2001; Wise & Olson, 1995; Wise et al., 1999, 2000). Utifrån den samstämmighet som råder bland dyslexiforskare om att ett dåligt läsflyt eller bristfällig automatisering negativt inverkar på förståelse av text (Perfetti, 1995; Stanovich, 1980) är detta ett högst bekymmersamt läsproblem som det är nödvändigt att komma till rätta med. Som ovan nämnts har därför intresset kring RAN (Rapid Automated Naming) och dess koppling till lässvårigheter på sistone uppmärksammats alltmer bland läsforskare (för översikt se metastudie av Vukovic & Siegel, 2006). I flera studier har man påvisat att elever med dyslexi tillika med fonologiska problem ofta också uppvisar långsamhet på testuppgifter där snabb benämning av familjära symboler (siffror och bokstäver) och/eller objekt ingår. I Figur 1 visas dels normaltider för läsare, dels för elever med läs- och skrivsvårigheter/dyslexi

²⁶.

²⁶ Tiderna är genomsnittstider från tre studier (van den Bos m.fl., 2002; Olofsson, 2000a; Wimmer m.fl., 1998)



Figur 1. Tid i snabb benämning av siffror hos normala läsare och lässvaga

De första RAN-rapporterna kom på 1970-talet och därefter har en mängd studier i flera länder bekräftat resultaten om nedsatt benämningshastighet hos elever med dyslexi (för översikt se van den Bos et al., 2002; Wolf et al., 2000; Wolf & O'Brien, 2001). Att duktiga läsare är snabbare än svaga läsare på att benämna siffror finns också rapporterat för det kinesiska språket (Penney, Leung, & Chan 2005). Långsamhet i snabba benämningar gäller sålunda även ett så djupt ortografiskt språk som det kinesiska. Forskning rapporterar att denna långsamhet kvarstår genom skolåren och till vuxenålder (Felton & Brown, 1990; Meyer, Wood, Hart & Felton, 1998). Forskning har även visat att elever generellt med åren blir snabbare på benämningstesten och att ökningen främst tilltar mellan 8 och 12 år. Van den Bos m.fl. (2002) rapporterar att 8-åringar behöver 31 sekunder för att benämna 50 siffror²⁷ (eller 0,62 sekunder/siffra), 10-åringar 24,5 sekunder, 12 åringar 20,5 sekunder samt 16-åringar 19 sekunder. Dyslektikers resultat har visat sig ligga 6 till 8 sekunder högre. Detta stämmer väl med vad annan forskning kommit fram till. Det har även rapporterats att RAN predicerar läsutveckling (Landerl & Wimmer, 2008; Lyytinen et al., 2006; Olofsson 2000b; Scarborough, 1998; Torppa et al., 2007; Wise et al., 1999, 2000).

Här följer en redovisning av några RAN-studier från senare års forskning.

3.1.2.1. Några aktuella RAN-studier

I en åldersmatchad studie med pojkar rapporterade Wimmer m.fl. (1998) att den största skillnaden mellan elever med dyslexi och normalläsare i slutet av årskurs 2 var på "rapid-naming-tasks" (siffror och objekt). I det framtagna effektmåttet²⁸ nåddes till och med större skillnader mellan grupperna på dessa än på de fonologiska uppgifterna. Allra störst skillnad uppnåddes på snabb benämning av siffror ($z=1,55$), där det rapporteras att dyslektikerna behövde 37 sekunder för att benämna de 50 siffrorna eller

²⁷ De 50 siffrorna visades i olika ordningsföljd, 5 siffror per rad, vilket betyder att det totalt rörde sig om 10 rader. Siffrorna i denna studie varierade mellan 2-11.

²⁸ Effekten mättes i z-poäng, där kvoten utgjorde differensen mellan individens testpoäng och kontrollgruppens medelvärde delat med kontrollgruppens standardavvikelse.

0,74 sekunder/siffra medan normalgruppens elever behövde 29 sekunder eller 0,58 sekunder/siffra²⁹. Därefter kom snabb benämning av objekt ($z=1,33$), vilket således gav större skillnad än de fonologiska uppgifterna. Högst poängskillnad av de tre fonologiska uppgifterna gav inläring av nonsensord ($z=1,26$). Uppgiften handlade om att eleverna skulle lära sig ett påhittat namn på tre djur. Att återkalla och repetera nonsensord gav något lägre skillnad ($z=1,11$ respektive $z=1,09$). Noteras bör att urvalet av de 20 eleverna med dyslexi gjordes utifrån lästid, som Wimmer m.fl. menar är en bättre dysleximarkör för tysktalande elever, eftersom de i slutet av årskurs 2 gör få läsfel. Det betyder att RAN-uppgifter från 8 till 9-årsåldern kan vara en bättre prediktor för läsfärdighet i transparanta språk än vad fonologiska uppgifter är. Nämnas kan att i studien ingick också diverse balansuppgifter i syfte att testa den generella automatiseringsförmågan hos elever med dyslexi (Nicolson & Fawcett, 1990). Resultaten gav inget stöd för hypotesen att dyslektiker skulle ha dylika automatiseringsproblem (z -värden varierade mellan $-0,06$ och $0,11$).

I en annan jämförande studie bland elever med dyslexi och normalläsande universitetsstudier gjordes ett batteri med olika test för att se vilken defekthypotes som fick mest stöd, den fonologiska, den auditiva, den visuella eller den hypotes som bygger på att dyslexi utgörs av automatiseringsproblem (Ramus et al., 2003³⁰). Även i denna studie nåddes signifikanta skillnader mellan grupperna på snabba benämningstest samt på de två mer traditionella fonologiska testen (repetition av nonsensord och spoonerism). Noterbart är att snabb benämning av siffror gav signifikant differens på "trestjärnenivån" ($p<0,001$) medan snabb benämning av bilder och spoonerism (både i tid och rätt) gav signifikant differens på "tvåstjärnenivån" ($p<0,01$). Repetition av nonsensord gav endast signifikant differens på "enstjärnenivån" ($p<0,05$). Ramus m.fl. anser att långsamhet i snabba benämningstest är ett symptom på fonologisk svaghet och räknar därför dessa test till de fonologiska testen. Slutsatsen i studien blev att alla de 16 universitetsstudierandena med dyslexi uppvisade fonologiska problem, tio av dem hade auditiva problem enligt hypotesen om defekt i auditivt snabbt processande (Tallal, 1980), fyra hade motoriska problem enligt hypotesen om en generell automatiseringsdefekt (Nicolson & Fawcett, 1990) och två hade visuella problem enligt hypotesen om en magnocellerdefekt (Stein, Talcott, & Witton, 2001). Andra forskare som i likhet med Ramus och Frith tolkar långsamhet i snabba benämningstest som ett symptom på en fonologisk defekt är Wagner och Torgesen (1987) samt Vellutino m.fl. (1995).

I en longitudinell studie från årskurs 3 till 8 (Meyer et al., 1998), omfattande ett betydligt större urval elever än de två ovan nämnda studierna, redovisas att för lässvaga predicerade såväl snabb benämning av siffror och bokstäver som snabb benämning av objekt och färger bättre ordläsning i både årskurs 5 och 8 än vad nonsensordläsning, segmentering av fonem och resultat på lästest gjorde. RAN-uppgifterna var dock endast en bra prediktor för svaga läsares läsutveckling³¹ och inte för medelmåttiga och duktiga läsares. För hela gruppen var däremot fonologisk förmåga en viktig prediktor för senare läsutveckling. Meyer m.fl. skriver: "*phonological skill was the best predictor or descriptor of who was an early poor reader, but rapid naming skill was the best predictor of which poor reader would improve*" (s. 113). Nämnas kan här att Berends

²⁹ Uppgiften i snabb benämning av siffror bestod av fem siffror i tio rader, vilket enligt Wimmer motsvarar Dencklas och Rudels originaltest från 1970-talet på snabb benämning av siffror.

³⁰ Uta Frith är en av de forskare som innefattas i denna rapport.

³¹ Detta gällde läsning av enstaka ord, ej läsförståelse, vars utveckling ej predicerades av RAN-uppgifterna.

och Reitsma (2006) rapporterat att de inte fann att RAN-resultat kunde förutsäga träningsresultat hos lässvaga elever i årskurs 2 samt att förbättringarna i läsflyt inte ledde till snabbare RAN-förmåga. Med andra ord det gick inte att påvisa något orsakssamband mellan de lässvagas allmänna långsamhet enligt RAN-testet och uppvisade positiva tränings effekter i läshastighet. Meyer m.fl. tar ej ställning till huruvida RAN-problem ska ses som ett fonologiskt delproblem i läsprocessen eller som ett specifikt problem, men de tar upp hur deras resultat kan förklaras av båda teorierna. De poängterar att RAN-problemen är unika för elever med dyslexi och att dessa inte har att göra med en sen läsutveckling. Det rör sig alltså inte om den nedre svansen i populationens normalfördelning över läsförmåga.

De Jong och van der Leij (2003) följde i en longitudinell studie tre elevgrupper utveckling i fonologisk medvetenhet, fonologiskt processande och RAN från förskoleålder till årskurs 6. Gruppindelning skedde efter läsförmåga i slutet av årskurs 3 och bestod av en underpresterande dyslektisk grupp, en normalläsande grupp och en lässvag grupp som uppvisat samma lässvårigheter som eleverna i den dyslektiska gruppen efter det första skolåret, men som inte uppfyllde de dyslektiska kriterierna i slutet av årskurs 3. Det vill säga dessa lässvaga elever hade en bättre läsutveckling än de dyslektiska eleverna under årskurs 2 och 3. Studien visade att de fonologiska svårigheterna hos eleverna ändrade karaktär över tid medan benämning av siffror och bokstäver förblev långsam hos dyslektiker genom åren. Före läsinlärning hade de elever som skulle komma att få svårt med den första läsinlärningen sämre resultat på rim-uppgifter. I slutet av det första skolåret uppvisade både eleverna i den dyslektiska gruppen och eleverna i den lässvaga gruppen sämre fonologisk medvetenhet än eleverna i den normalläsande gruppen, vilka med läsinlärningen redan efter några månader hade ökat sin fonologiska medvetenhet medan den ej förbättrats för de andra två grupperna. Dock kom de fonologiska testen (borttagning och tillägg av fonem samt spoonerism-uppgifter) inte att särskilja normalläsande elever från de lässvaga och dyslektiska eleverna i årskurs 6. Beträffande RAN- uppgifter så var den lässvaga gruppens elever snabbare än eleverna i den dyslektiska gruppen på att benämna siffror redan i slutet av årskurs 1 och detta försprång behöll de även fram till årskurs 6. Däremot var den lässvaga gruppens elever lika långsamma som eleverna i den dyslektiska gruppen på snabba benämningar av objekt. Studien visade med andra ord att RAN-uppgifter med symboler är närmare associerade med läsning än RAN-uppgifter med objekt.

Ackerman och Dykman (1993) rapporterar i en jämförande studie mellan tre grupper att elever med dyslexi (definerade enligt kriteriet diskrepans mellan läsförmåga och intelligens) presterade sämre på nonsensord och också sämre (det vill säga långsammare) på RAN-uppgifter på siffror och bokstäver än vad både elever med ADD-problem ("attention deficit disorder") och lässvaga elever med låg intelligens gjorde. Studien visade alltså att dyslektikerna och de andra två lässvaga grupperna kunde särskiljas efter resultat på RAN-uppgifter och resultat på nonsensord. Studien visade däremot att grupperna inte skilde sig signifikant åt på att repetera samma ord om och om igen, vilket kan ses som ett tidsmått på artikulation. I en studie av Neuhaus, Foorman, Francis och Carlson (2001) spelades uppläsningen in, vilket möjliggjorde en beräkning av artikulations- och paustiden mellan RAN-stimuli (siffror, bokstäver och objekt). Studien visade att det på bokstavs- och sifferstimuli var paustiden och inte artikulationstiden som predicerade läsförmågan hos elever i årskurs 1 och 2. Allra bäst predicerades läsförmågan av snabb benämning av bokstäver. Det kan tolkas som att det

är framplöckningsstiden för symboler från lexikon som står för korrelationen till läsförmågan.

Stringer m.fl. (2004) undersökte sambandet mellan RAN-uppgifter på bokstäver, siffror och färger samt läs- och stavningsförmåga hos 56 elever i årskurs 3 och 4. Vidare undersöktes sambandet mellan RAN och förmågan att utföra vissa kognitiva uppgifter (Stroop Test, Trailmaking Test och minnestest av meningar). En beteendebedomning gjordes av elevers uppmärksamhet och hyperaktivitet. Även några fonologiska manipuleringsuppgifter ingick i testbatteriet. Resultatet visade att RAN-uppgifter på symboler (bokstäver och siffror) korrelerade signifikant med läsförmåga men däremot ej med beteendevariablerna för uppmärksamhet och hyperaktivitet. För RAN-uppgiften på färger erhöles det motsatta sambandet det vill säga uppgiften på RAN-färg korrelerade positivt med uppmärksamhet och hyperaktivitet men ej med läsförmåga. Att det rent generellt tar längre tid att snabbt benämna färger och objekt än att snabbt benämna bokstäver finns redovisat i många rapporter (se bl.a. et al., 2002). Studien av Stringer m.fl. rapporterar även att det i än högre grad gör det för mer hyperaktiva och mer uppmärksamma elever. Stringer m.fl. hänvisar också till andra studier som visat att barn med ADHD³² ("Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder") är långsamma på att utföra RAN-färg uppgifter. Stringers studie visar alltså att förmågan till snabba benämningar har skilda samband med läsförmåga och med beteendefunktioner beroende på vilken typ av RAN-stimuli som används. I studien diskuteras eventuella orsaker till detta och huruvida RAN-stimuli på symboler ska hänföras till den fonologiska familjen eller ej. Någon klar ställning tas inte utan forskarna lämnar frågan öppen för framtida forskning. Nämnas kan att Stanovich, en av den fonologiska defekthypotesens förgrundsforskare, ingick i denna studies forskarteam. Noteras kan att i studien erhöles mycket låga korrelationer mellan alla RAN-uppgifterna på bokstäver och siffror och det fonologiska testet (0,08 och 0,04). Däremot erhöles signifikanta korrelationer till läsning och stavning. Detta tyder på att RAN mäter en specifik förmåga till snabbt processande, vilken kan vara av fonologisk karaktär men också kan ha att göra med andra processer till exempel ortografiska vilka kräver snabb bearbetning under läsning.

Stringer och Stanovich genomförde tillsammans med Siegel och Chiappe en ålders- och läsnivåmatchad studie där en RAN-uppgift med siffror ingick (Chiappe et al., 2002). Ett syfte med studien var att undersöka huruvida Tallals temporal defekthypotes, vilken som tidigare nämnts går ut på att elever med dyslexi har en nedsatt förmåga att urskilja ordningsföljden i snabbt presenterade toner/ljud, kunde utgöra en bakomliggande orsak till vuxna dyslektikers fonologiska problem. Tallals hypotes kunde inte verifieras, vilket betyder att det vid perceptionen av fonem inte förelåg något initialt bromsande i sekventieringsbearbetningen. Av testbatteriets olika tidsrelaterade test var det endast RAN-uppgiften som i likhet med de fonologiska testen kunde predicera läsfärdigheten. Därtill visade den stegvisa regressionsanalysen att RAN-uppgiften kunde göra detta oberoende av fonologisk medvetenhet och intellektuella förutsättningar. RAN-uppgiften bidrog alltså med egen unik varians till att förklara vuxna dyslektikers sämre läsförmåga. Forskarna tenderar att tolka RAN-resultaten som ett fonologiskt framplöckningsproblem, men avslutar rapporten med att lämna frågan öppen:

³² Enligt socialstyrelsens hemsida är kännetecken för ADHD: uppmärksamhetsproblem, överaktivitet och svårkontrollerad impulsivitet. Där står även att problemen kan kvarstå i vuxen ålder.

However, in addition to measure of phonological awareness, naming speed proved to be a robust predictor of word reading skill. Because naming speed proved to be independent of other timing tasks, it is more likely a reflection of word retrieval impairments. However further investigation is required to determine the underlying cause of naming speed deficits and their role in reading disability (s. 102).

Tilläggs kan att RAN-förmåga visat sig kunna predicera tidig läsutveckling nästan i paritet med fonologisk medvetenhet. Scarborough (1998) rapporterar att genomsnittresultat från 14 studier påvisat att sambandet mellan RAN och nivån på tidig läsförmåga ligger på 0.38, vilket betyder att RAN-förmågan kan förklara 14 procent av den tidiga läsutvecklingen. Scarborough uppger det vara endast några få procent lägre än vad genomsnittresultatet från 27 studier givit mellan fonologisk medvetenhet och tidig läsutveckling. Lyytinen m.fl. (2006) samt Torppa m.fl. (2007) rapporterar från Jyväskyläns longitudinella dyslexistudie (JLD) att ”*naming speed*” i likhet med fonologisk medvetenhet och bokstavskännedom var de tre bästa prediktorerna för framgång i ordavkodning under de två första skolåren. Av de i slutet av årskurs 2 fem identifierade undergrupper i läsförmåga stod ”*slow decoders*” (under medel i läsflyt men över i läsförståelse) för 24,5 % av de sammanlagt 1668 eleverna³³. Vidare rapporterades att ”at risk children” (elever där en av föräldrarna var dyslektiker) var överrepresenterade i gruppen ”*slow decoders*”. Landerl och Wimmer (2008) fann i en åttaårig uppföljningsstudie från årskurs 1 till 8 att RAN var den starkaste prediktorn för ”reading fluency” medan fonologisk medvetenhet var den bästa prediktorn för stavning. Det var endast efter ett läsår som de fonologiska resultaten i likhet med RAN-resultaten bidrog med signifikant varians i läsförmågan. Även svenska studier har rapporterat att RAN-test kan predicera tidig läsförmåga. Olofsson (2000b) fann i sin studie på närmare ett sextital svenska elever som var i slutet av åk 1 att RAN-uppgiften på snabb benämning av objekt bidrog med unik varians som prediktor för korrekt och snabb högläsning av riktiga ord. Däremot gav RAN-testet inte någon unik varians till ett liknande test på nonsensord. Beträffande fonologisk medvetenhet gällande studiens elever före skolstart rapporterar Olofsson att den var den effektivaste prediktorn som ensam stod för drygt 40 procent av variansen på vart och ett av de två högläsningstesten. Samuelsson (2005) rapporterar från sin svenska tvillingstudie samband på 0.31 mellan ordläsning och RAN-förmåga och 0.36 mellan ordläsning och språklig medvetenhet. Att ha i åtanke är att korrelationer aldrig anger kausala samband utan anger endast i vilken grad variabler samvarierar.

3.1.2.2. Forskare som ej hänför RAN-problem till den fonologiska förklaringsmodellen

Åsikten att den fonologiska förklaringsmodellen inte är tillräcklig för att förklara dyslektiska problem hävdas i motsats till de flesta av ovanstående läsforskare av Bowers och Wolf (1993), Wolf och Bowers (1999) och Wolf och O’Brien (2001). De motsäger inte att fonologiska processer har en stor betydelse för utförande av snabba benämningar, men accepterar inte att RAN-problem förs till den fonologiska defektfamiljen. Wolf m.fl.(2000) talar i stället om ”*a second deficit*”, som även kan drabba elever utan nedsatt fonologisk förmåga. De anser detta vara den troliga anledningen till att fonologisk träning inte alltid är framgångsrik, speciellt då det gäller läsflyt. Dessa forskare lyfter fram att RAN-uppgifter delar många processer med

³³ Procenten för de övriga fyra undergrupperna var: ”good readers” 10,6 %, ”average readers” 41,5 %, ”poor comprehenders” 10,7 % och ”poor readers” 12,6 %.

ordavkodning. Båda kräver initialt uppmärksamhet och en noggrann visuell analys av symboler. Vidare ska symboler kunna hållas kvar i korttidsminnet för att snabbt kunna bearbetas och integreras med tidigare inlärd symboler i långtidsminnet. Här har själva framplockningstiden från långtidsminnet stor betydelse. Betydelse har även förmågan att kunna uttala ord, siffror eller bokstäver. Dålig artikulation och munmotorik kan också menligt påverka RAN-processandet. Det rör sig alltså om en lång kedja av delprocesser på olika neurologiska och kognitiva nivåer som läsaren eller benämnnaren måste bemästra. "Fluency-problem" kan uppstå varsomhelst i kedjan och på olika nivåer. RAN-uppgifter ses som fönstret, som ger indikation på att en eller flera svaga länkar finns i kedjan, men de visar ej närmare var det brister i "fluency-processandet". Problem kan sålunda uppstå redan i den initiala fasen, när det gäller uppmärksamhet och visuell perception. De kan medföra att det fortsatta minnes-, bearbetnings- och framplockningsprocessandet fördärvas. Även artikulationen kan bli lidande.

Ovan nämnda forskare betonar att RAN-problem, förutom det fonologiska processandet, negativt kan påverka en annan för läsning viktig process, den ortografiska. Den kan få svårt att utvecklas på grund av att en initialt långsam visuell identifiering av enskilda bokstäver inte ger eleven tillräckligt med tid att upptäcka och bygga upp seriella ortografiska bokstavsmönster i långtidsminnet/lexikonet. Detta skiljer dessa forskare från den fonologiska defekthypotesens anhängare, vilka hävdar att orsaken till att ortografiska bokstavsmönster utvecklas dåligt är nedsatt förmåga att föra över bokstäver och bokstavskombinationer till dess motsvarande fonologiska representation. Bishop och Snowling (2004) skriver: "*that orthographic difficulties are seldom the primary source of poor reading, children with weak phonological skills will do poorly on test of orthographic processing because they have failed to develop appropriate mappings from fonology to orthography*" (s. 872). Wolf anser i sin tur att ortografiska svårigheter har större samband med RAN-uppgifter än med fonologiska problem och hänvisar i sin översikt till flera undersökningar som gett mätliga samband mellan RAN-uppgifter och fonologiska uppgifter.

Utifrån hypotesen om "*a second deficit*" hävdar Wolf att lässvaga kan delas in i tre grupper, nämligen de som har fonologiska problem, de som har RAN-problem samt de som har såväl fonologiska- som RAN-problem, det vill säga *dubbla defekter*. För dessa dubbelt defektdrabbade elever kan läsproblem vara mycket hårdnackade att komma till rätta med varför ekonomins "*cost-benefit-model*" bör beaktas så att fokus ställs in på att hitta ändamålsenligt kompenserande lässtöd om tidskrävande, mödosam färdighets- träning ger liten utdelning/effekt.

Under åren har flera forskningsstudier genomförts för att ta reda på huruvida Wolfs dubbla defekthypotes stämmer eller inte. Stöd fick den i en tvärsnittsstudie av McBride-Chang och Manis (1996) där 51 svaga läsare jämfördes med 74 duktiga läsare i årskurs 3 och 4. De fann hos svaga läsare signifikanta samband mellan resultat på lästest och resultat på såväl RAN-test som på fonologiska test. Svaga läsare hade låga resultat på endera av de två testtyperna eller på dem båda. För duktiga läsare fanns däremot inget samband mellan resultat på lästest och resultat på RAN-test utan endast mellan resultat på lästest och resultat på de fonologiska testen. Manis, Doi och Bhadha (2000) rapporterar också om att RAN-uppgifter stod för en unik varians i läsförmåga sedan uppgifter på fonologisk förmåga och ordkunskap avskiljts.

Forskningen kring RAN-problem hos lässvaga har bidragit till att mer fokus på senare tid ägnats åt lästider och läsflyt, varför här följer en kortare redovisning av vad forskning kring ”fluency” rapporterat.

3.1.3. Läsflyt – ”reading fluency” – ett nyväckt forskningsområde

Intresset för lästid och läsflyt har ökat markant inom dyslexiforskning (Kameénu & Simmons, 2001). Periodvis har det även tidigare förekommit forskning inom området (Chard, Vaughn, & Tyler, 2002³⁴). Redan för tjugo år sedan poängterade Perfetti (1985) vikten av att läshastighet beaktas vid bedömning av läsförmågan. Han skriver: ”*the definition of reading ability comes from considering both speed and comprehension*” (s. 12). Adams (1990) ger också ett stort utrymme till lästider i ”*Beginning to read*”, en under mer än ett decennium ofta nämnd bokreferens inom läsforskning. Hon redovisar att lästid på ord och pseudoord står för en betydande varians i läsförmågan.

En bidragande orsak till att allt fler forskare börjat närmare studera lästidens inverkan på läsförmågan kan som tidigare nämnts hänföras till språkjämförande studier, som visat att dyslexi manifesterar sig olika beroende på hur transparent ett språk är (Landerl & Wimmer, 2000; Seymour et al., 2003; Wimmer, 1993; Wimmer et al., 1998). Tidigare nämndes även att det ökade forskarengagemanget kring lästider och läsflyt också kan bero på att träningsstudier visat att det varit lättare att förbättra antal rätt i läsning än att sänka lästiden (se t.ex. studien av Torgesen, 2001). Ytterligare en nämnd orsak är att träning av fonologisk medvetenhet hos lässvaga elever inte alltid gett förbättrade läsresultat även om eleverna visat förbättringar på fonologiska uppgifter (Gustafsson et. al., 2000; Wise & Olson, 1995; Wise et al., 1999, 2000). Forskare har därför börjat se på ytterligare förklaringsmodeller till dyslexi, och en sådan som aktualiserats gäller hypotesen att dyslexi beror på en *generell automatiseringsdefekt* (Fawcett & Nicolson, 1993, 1996; Yap & Van der Leij, 1994). Denna hypotes kommer att tas upp efter ett avsnitt om läsflyt och en kort beskrivning av den visuella defekthypotesen.

Nämns kan att Skolverket sommaren 2008 kom med direktiv om att lägsta basfärdighetsmål i läsning i slutet av årskurs 3 skulle vara att eleverna kunde läsa ”*elevnära texter med flyt*”. Detta kan ses som att man inom Skolverket hörsammat läsforskarens och medicinarens önskemål om att man i läsundervisning bör anlägga ett mer individinriktat lästräningssperspektiv än ett socialorienterat allmänpedagogiskt perspektiv.

3.1.3.1. ”Reading fluency” – lätt igenkännbart men svårt att förklara/definiera

Hur ett gott eller dåligt läsflyt ”*reading fluency*” manifesterar sig råder det knappast skiljaktiga meningar om vare sig bland forskare eller pedagoger. Inte heller finns delade meningar om att läsflytet spelar en viktig roll i läsandet och att automatisering av avkodningsförmågan utgör en viktig faktor för god läsförståelse och ett gott och njutbart utbyte av läsandet (se bl.a. annat Nathan & Stanovich, 1991). Däremot råder inte konsensus kring hur begreppet läsflyt ska definieras vare sig teoretiskt eller empiriskt (Wolf & Katzir-Cohen, 2001). Ska det som Wolf och Katzir-Cohen tar upp mätas enligt Torgesens förslag genom att räkna *rätt* och *tid* på *högläsning* och/eller ska man integrera underliggande perceptuella, fonologiska och ortografiska delprocesser?

³⁴ Rapport som ger en översikt av resultat från 24 träningsstudier i läsflyt 1975-2000

Tänkbart är också att låta morfologiska, syntaktiska och prosodiska karakteristiska och/eller lärarbedömningar ingå.

Inte heller finns entydig konsensus kring hur man pedagogiskt går till väga för att skapa ett gott läsflyt. Att det krävs åtskillig inlärningsstid för elever att uppnå läsflyt och att den tiden är speciellt lång för de flesta dyslektiker råder det knappast några tveksamheter om. Enighet råder också om att träning med upprepad läsning, repetitioner, den äldsta och vanligaste rekommenderade träningsmetoden, ger effekter på läsflytet samt att effekterna är speciellt stora i början av träningen. Vad som ligger bakom framstegen med upprepad läsning har dock forskningen inget entydigt svar på. LaBerge och Samuels (1974) har i sin *informationsteori*³⁵ fokuserat på perception och uppmärksamhet medan Perfetti (1985) i sin *verbala effektivitetsteori*³⁶ poängterar takten i minnesprocessandet. Logan (1988, 1997) hävdar i sin *”instance theory”*³⁷ att både perception/uppmärksamhet och framplockning från långtidsminnet har betydelse för läsutvecklingen. Flera rapporter vittnar också om goda tränings effekter, men om det är själva träningsmetoden eller den ökade mängden textläsning som åstadkommit förbättringarna är svårare att avgöra. I det följande tas upp hur olika forskare definierar begreppet läsflyt samt hur begreppet förändrats över tid. Tidigare låg fokus ensidigt på avkodningen, men numera integreras också läsförståelseprocessandet i begreppet. Vidare kommer några träningsstudiers resultat att redovisas.

3.1.3.2. ”Reading fluency” – definitioner och träningsstudier

Meyer och Felton (1999) definierar ”reading fluency” som förmåga *”to read connected text rapidly, smoothly, effortlessly, and automatically with little conscious attention to the mechanics of reading, such as decoding”* (s. 284). De nämner tre teoretiska förklaringar till bristande läsflyt. Den första har med långsam ordigenkänning att göra och här refereras bland annat till informationsmodellen av LaBerge och Samuels och den verbala effektivitetsteorin av Perfetti. Den andra handlar om att lättsvaga elever saknar känsla för prosodiska drag och rytm i texter. Här refereras de till forskning av Schreiber från 1980. Den tredje har att göra med att de lättsvaga inte klarar av att snabbt

³⁵ LaBerge och Samuels lyfter fram betydelsen av automatisering av avkodningsförmågan för att uppmärksamheten skall kunna riktas mot ordens betydelse och texters innehåll. Denna automatisering på makronivå kan endast uppnås om de underliggande delprocesserna på avkodningens mikronivåer processas på automatiserade nivåer. Det är genom repetitioner som automatisering nås såväl inom läsning som inom andra färdigheter. De poängterar också att repetitioner är viktiga för läsning, för när säkerhet av inlärd moment uppnåtts kan omorganisation (*”unitization”*) ske till större enheter. Det betyder att i stället för att plocka enstaka bokstäver kan större bokstavskombinationer urskiljas, vilka sedan gör det möjligt att gå vidare till hela ord och fraser. Detta omorganiserande *”chunking”* är helt nödvändigt för att inte korttidsminnet ska överbelastas.

³⁶ Perfetti för fram att en ineffektiv och långsam ordigenkänning är flaskhalsen *”the bottle neck”*, som förhindrar läsaren att kvarhålla större textdelar i arbetsminnet. Detta i sin tur inverkar menligt på läsförståelse och framplockningsfunktioner, *”retrieval processes”*. Perfetti anser att uppmärksamhet inte är ett antingen-eller-tillstånd utan att automatisering av ordigenkänning handlar om en gradvis nertrappning av uppmärksamhet från de lägre stående avkodningsprocesserna till fokusering på de högre stående läsförståelseprocesserna.

³⁷ Logan (1988, 1997) framhåller att läsförmåga beror både på hur processer i perception och uppmärksamhet, *”encoding processes”*, och på hur processer i framplockning från minnet, *”retrieval processes”* fungerar. Inlärnin g kan ske vid ett enda tillfälle och varje inlärd uppgift sparas separat i långtidsminnet. Ju fler repetitioner desto större kunskapsbas i minnet och därmed blir det både lättare och snabbare att få tillgång till inlärd a uppgifter.

integrera ortografiskt och semantiskt processande. Här refererar man till Adams (1990) konnektionistiska modell, som kommer att beskrivas längre fram. Nämnas kan att avkodningsförmågan enligt denna modell beror på hur väl processandet sker såväl inom som mellan fyra processorer, nämligen den fonologiska, den ortografiska, den semantiska och den kontextbaserade processorn.

I definitionen av Wolf och Katzir-Cohen (2001) finner man också influenser från forskning på 70- och 80-talet där man fokuserade på att avkodningens underliggande delprocesser måste drivas till full automatisering för att all uppmärksamhet ska kunna ägnas förståelseprocesserna. De har också anammat senare forskning på 1990- och 2000-talet där integrering av semantiska och syntaktiska processer betonas. Ett gott läsflyt karakteriseras enligt deras arbetsdefinition av: *"a level of accuracy and rate where decoding is relatively effortless; where oral reading is smooth and accurate with correct prosody; and where attention can be allocated to comprehension"* (s. 219). De har sålunda i sin definition inkluderat både läsningens lägre avkodningsnivåer och läsningens högre läsförståelsenivåer. De hävdar att träning i läsflyt ska börja med att betona att orden ska avkodas korrekt och först därefter ska fokus sättas in på att läsningen blir snabbt utförd. De skriver: *"instruction for fluency development should begin with emphasis on the accuracy of underlying representation - i.e. phonological, orthographic, semantic, and morphological"* (s. 229). Först därefter kommer det andra steget, *"the fluency outcome stage"*, ett steg de refererar motsvaras av Ehris *"speed phase"*. Som träning för att utveckla de fonologiska, ortografiska, semantiska och morfologiska komponenterna har de utvecklat programmet RAVE-O, där O-komponenten avser intensiv träning för att uppnå automatisering av det ortografiska bokstavsmönstret (en kort beskrivning av RAVE-O programmet finns hos Meyer & Felton, 1999). I programmet arbetar eleverna med såväl enstaka ord som texter.

Både Meyer och Felton (1999) samt Wolf och Katzir-Cohen (2001) ger en redovisning över resultat från träningsstudier i läsflyt, där man kan se att många av studierna omfattar mycket korta träningsperioder. Meyer och Feltons översikt gäller enbart repetitionsträning, alltså den äldsta och vanligaste metoden att träna upp läsflytet med. Metoden går i korthet ut på att läsaren tränar en viss passage av enstaka ord, fraser eller text till ett önskvärt mått nått i högläsning, ofta mätt i ord/minut. Självfallet beror uppsatt mått på såväl läsarens ålder och läsförmåga som läsmaterialets svårighetsgrad. Hänsyn tas till att sammanhängande text läses snabbare än enstaka ord. Från årskurs 5 uppges att läsaren i högläsning av text bör ha kommit upp i 120-150 ord/minut och i tyst läsning uppges man att elever i high school i tyst läsning av text har ett medelvärde på 200 ord/minut. Utifrån studierna ger de några praktiska träningsråd för lärare. Så skall till exempel repetitionerna omfatta såväl löpande text som enstaka ord och fraser. Vidare ska texten inte vara svårare än att den kan läsas med högst 5 till 10 procents fel. Repetitionerna ska göras minst tre gånger. De svagaste läsarna behöver mer handledd läsning, där textläsning bör förberedas med läsning av ord och fraser ur texten. Träningspassen ska ske ofta och i korta pass. Framsteg ska belönas och åskådliggöras i poäng och diagram.

Chard m.fl. (2002) redovisar från sin genomgång av 24 forskningsrapporter kring läsflyt att effektiv träning, förutom återkommande frekventa repetitioner av text, också skall innefatta högläsning tillsammans med lärare eller annan duktig läsare som modell. Tyst läsning på egen hand ger nämligen sämre effekt än sådan modellstyrd högläsning. Att den vanligt förekommande schemalagda tystläsningstimmen skulle vara en effektiv åtgärd för att höja läsförmågan hos lässvaga elever får alltså inte stöd enligt Chard

m.fl., ”*Although silent reading has become a popular feature of reading instruction nationwide, there is little evidence to suggest that it is an effective way to build students’ fluency*” (s. 404).

I en översikt över träningsstudier kring läsflyt av Kuhn och Stahl (2000) tar de, förutom resultaten från 71 studier, också upp hur forskning definierat begreppet samt vad forskning kommit fram till vara det utmärkande draget för ett gott läsflyt. Att automatisering av avkodningsförmågan är en viktig faktor i läsflytet håller de med om, eftersom den frilägger resurser till att förstå textinnehållet, vilket också framhålls av LaBerge och Samules (1974), Perfetti (1985) och Stanovich (1980). Men de lyfter också fram att prosodin i språket, betoning, tonfall och rytm, spelar en viktig roll för läsflyt och därmed textförståelse. Studierna i läsflyt omfattade både träning i automatisering och träning i känslighet för texters prosodi³⁸. Vissa studier omfattade båda dessa komponenter. Rent generellt så visade träningsstudierna i läsflyt på goda effekter, men som tidigare nämnts råder oklarhet kring huruvida det var träningsmetoden eller den ökade mängden textläsning som åstadkommit förbättringarna. Ledd undervisning gav bättre effekter än ej ledd undervisning. Upprepad läsning, den vanligaste träningsmetoden i läsflyt, gav överlag måttligt positiva effekter. Repeterad läsning av text gav bättre effekt än repetition av enstaka ord, men här kan nämnas att eleverna tränat på enstaka ord i endast fyra av studierna. I översikten hade man lagt tonvikten på repetition av löpande text. Med fanns till exempel inte repetitionsstudien på enstaka ord av Lemoine, Levy och Hutchinson (1993), en studie som visade att svaga läsare var de som hade mest framgång med repetitionsträningen. Denna studie påvisade också att effekterna var kvarstående, men att det var av stor betydelse att de svagaste läsarna fortsatte med fler repetitioner än de 5-6 som behövdes för att träningseffekterna skulle nå ett asymptotiskt värde, med andra ord *överinläring* var viktigt för kvarstående effekter för de lässvaga. Torgesen m.fl. (1997a) har lagt fram hypotesen att en anledning till att träning i fonologisk medvetenhet inte gett transfereffekter på avkodning och läsförståelse kan vara att träningen avslutats innan det tränade drivits till automatiserad nivå eller överinlärts. Detta gäller sannolikt inte bara fonologisk träning utan generellt för all träning av färdigheter där man alltför snabbt höjer svårighetsgraden så snart eleven klarat av att göra uppgiften rätt utan att beakta den tid eleven behöver för att åstadkomma dessa rätt.

Med i översikten av Kuhn och Stahl fanns inte heller studien av Levy m.fl. (1997), en studie som påvisade att svaga läsare gjorde stora framsteg i läsflyt av löpande text efter förberedande träning av enstaka ord ur texten.

Rashottes och Torgesens studie (1985) ger också belägg för att repetition av enstaka ord förbättrar läsflyt i text. Studien visade nämligen att transfer från tidigare repeterad text till ny text endast skedde om det fanns stor överlappning mellan orden i den repeterade och den nya texten. Studien av Levy m.fl. (1997) visade också att om läsningen snabbades på genom att man begränsade hur länge eleverna fick se på vart och ett av de enstaka orden³⁹ så förbättrades också läsförståelsen.

³⁸ En sådan träning kan vara parläsning, då en skicklig läsare på ett uttrycksfullt sätt i normal läshastighet och med bra betoning läser en text tillsammans med en svag läsare. En annan typ av sådan träning är ekoläsning, vilket innebär att den skicklige läsaren först läser ett avsnitt och sedan läser den svaga läsaren. Även i själva texterna kan prosodi framhävas genom att meningar segmenteras så att fraser och/eller subjekt- och predikatsdelar framträder.

³⁹ Exponeringstiden sattes till 1,5 sekunder. Det rörde sig alltså inte om en takistoskopisk ordexponering.

Positiva effekter på läsförståelse efter repetitionsträning av såväl enstaka ord som fraser erhöll även Tan och Nicholson (1997) i en studie av svaga läsare mellan 7 och 10 år. I diskussionen nämns tre tänkbara orsaker till varför studien av Fleisher m.fl. från 1997 inte nådde bättre läsförståelse trots att eleverna efter repetitionsträning både ökade sin rätt och sin snabbhet i läsning. En nämnd förklaring var att eleverna i Tan och Nicholsons studie inte var vana med drillträning som eleverna i Fleishers studie var och därför upplevde det nya inlärnings sättet som spännande och positivt. En annan var att svårighetsnivån låg högre i studien av Fleisher m.fl. Den tredje förklaringen till utebliven effekt på läsförståelse var att Tan och Nicholson i sin studie infört att tränade ord inte bara skulle avkodas rätt och snabbt utan också att orden skulle ges sin semantiska innebörd. Viktigt att notera är att både i studien av Tan och Nicholsons och i studien av Levy m.fl. sattes fokus på att få eleverna att läsa orden både korrekt och snabbt. I den förstnämnda skedde det genom att arbeta med en flash-cardbaserad metod med papperslappar. Jones, Torgesen och Sexton (1987) rapporterar också om ökat läsflyt efter datoriserad träning med tidspress och repetitioner. De positiva effekterna gällde både rätt och tid för såväl tränade som otränade ord.

3.1.4. Den visuella defekthypotesen och synsystemet

Inom dyslexiforskning finns även rapporterat att läsproblem kan förklaras av *en visuell defekt* (Livingstone, Rosen, Drislane, & Galaburda, 1991; Lovegrove & Williams, 1993; Stein et al., 2001). Av Rayner (1998) finns en översikt över två decenniers forskning på ögonrörelser under läsning publicerad. Att elever med dyslexi i likhet med nybörjarläsare har längre fixationstider, kortare saccader⁴⁰, fler fixeringar och regressioner än normalläsare är klarlagt, men huruvida dessa avvikande ögonrörelser är orsak till dyslexi eller tvärtom råder det delade meningar om. Inom Kronobergsprojektet genomfördes en omfattande undersökning av barns syn- och ögonrörelsefunktion (Lennerstrand & Ygge, 1995; Ygge, Lennerstrand och Jacobson, 1995) och där kunde konstateras att de dyslektiska eleverna inte skiljde sig från normalelever vad gäller glasögonanvändning, brytningsfel, synskärpa, ackommodation eller kontrastseende. Inga skillnader fanns heller vad gäller skelning, samsyn eller ögonrörelseförmåga. Skillnader fanns dock mellan grupperna i det att det rådde större asymmetri i saccaderna för de lässvaga. Detta kan bero på brister i läsförmåga och/eller på liten läserfarenhet, men det skulle också kunna stå i överensstämmelse med magnoceller-hypotesen (Stein et al., 2001). Enligt den skulle en nedsättning av funktionen hos magnocellerna i talamus, mitt i stora hjärnan, kunna inverka negativt på styrningen av de snabba saccadrörelserna (Livingstone et al., 1991) och därmed ge upphov till lässvårigheter. Sammanfattningsvis är den vedertagna ståndpunkten inom läsforskning idag att, som Stanavich (1986) och Lennerstrand, Euler, Olofsson och Gillberg (1990) redan poängterat, det är inte fel på ögonens funktion hos elever med läs- och skrivsvårigheter. Stanovich (1986) kom till följande slutsats: ”*In short, the level of reading determines the nature of eye movement patterns, not the reverse*” (s. 365). Även skickliga läsares ögonrörelser liknar nämligen ögonrörelser för elever med lässvårigheter om de får läsa för dem svår text. Om det nu inte är en defekt på ögonen hos elever med dyslexi, kan det däremot vara andra högre mekanismer i synsystemet som är involverade (se t.ex. magnoceller-hypotesens förklaring ovan). Samuelsson (2000) har också rapporterat om ett fall av visuell dyslexi hos en femtonårig flicka med förvärvad hjärnskada i nackloben. I avsnitt 3.1.8. kommer terminologi och

⁴⁰ Saccader är de snabba ögonrörelser man gör när man flyttar blicken från en punkt i omgivningen till en annan.

kännetecknande kriterier för auditiv/fonologisk dyslexi och visuell ytdyslexi att beröras närmare. För pedagoger ute på fältet och föräldrar till barn med dyslexi kan det vara av värde att veta att det idag inte finns vetenskapliga belägg för att i dyslexiterapi rekommendera visuell träning i form av ögongymnastik, färgade linser eller glasögon med särskilda prismor (af Trampe, 2002).

3.1.4.1. Visuell dyslexi som kvarhållande i fonologisk lässtrategi

Visuella dyslektiska läsproblem av ortografisk natur, som manifesterar sig i att den lässvage inte klarar av att snabbt och säkert identifiera högfrekventa bokstavskombinationer och segment såsom stavelser och morfem, finns rapporterade av flera läsforskare (se t.ex. Adams, 1990; Bråten, 1993; Elbro, 1989; Samuelsson, 2000). Denna dyslexiform yttrar sig i en mycket långsam och mödosam läsning därför att läsaren i stället för en ord-för-ord-läsning ljudar sig fram i orden bokstav för bokstav. Som tidigare nämnts i samband med läsflyt så kommer en tung, tidsutdragen läsning att ställa överkrav på korttidsminnets begränsade kapacitet (Perfetti, 1985). Den får därmed allvarligare konsekvenser då ord och meningar blir längre i mer avancerade texter. Det betyder att de visuella dyslexiproblemen debuterar senare i läsutvecklingen, då nybörjarläsningens ljudningsläsning ska övergå till ortografisk orddelsläsning. De ortografiskt visuellt osäkra eleverna kan hyggligt klara av att läsa och stava ljudenligt, men oregelbundna så kallade ljudstridiga ord vållar bekymmer därför att de ortografiskt osäkra eleverna då inte kan stödja den ortografiska bokstavsformen mot ordets ljudform. Enligt Snowling m.fl. (1992) kan det ortografiska processandet då inte parasitera på ett starkare fonologiskt processande. I samband med lässtadier och olika läsmodeller kommer fonologiska och ortografiska lässtrategier att belysas närmare och beskrivningar på hur dyslexi kan förklaras utifrån de olika modellerna att ges. Dock kan det efter lämnad redogörelse kring läsflyt och automatisering vara lämpligt att ta upp en äldre alternativ förklaringsmodell till varför elever hårdnackat håller sig kvar i en långsam ljudningsläsning av visuell ortografisk dyslexikaraktär.

Redan på 1970-talet beskrev Schneider och Shiffrin (1977) lässvaga elever som höll sig kvar i en överdriven fonologisk lässtrategi. Men de tolkade inte detta som ett ortografiskt problem utan utifrån den tidens intensiva forskning kring automatisering ansåg de att den kvarhållande lässtrategin uppstod på grund av att ett icke önskvärt, automatiserat beteende inte kunde överges/släckas ut utan envist hängde kvar. De manade därför till pedagogisk försiktighet med överdriven ljudning i den första läsinläringen, eftersom den analytiska långsamma bokstav-för-bokstavläsningen (fonologisk lässtrategi) kunde automatiseras och förhindra att den på sikt önskvärda snabba orddelsläsningen (ortografisk lässtrategi) utvecklades. Varningen (citerad i inledningen) utfärdades därför att inlärd automatiserade handlingar är svåra att ändra på eller undertrycka (Schneider & Shiffrin, 1977; Shiffrin & Scheider, 1977). Att inlärd mindre framgångsrik läsning kan vara svår att "träna bort" då den en gång kommit igång har Harm m.fl. (2003) påvisat i aktuella datorsimuleringar av den väletablerade konnektionsistiska läsmodellen. Modellen kommer att beskrivas utförligt längre fram.

En målande beskrivning av hur detta tvångsmässiga ljudande manifesterar sig har kompositören W Peterson-Berger (1943) gett i sina memoarer. Hans erfarenheter gäller slutet av 1800-talet innan ljudningsmetod införts i svenska skolor. Han skriver:

Innan jag fyllt sex år kunde jag läsa tämligen obehindrat. Ehuru långsamt. Detta är nog i och för sig ingenting så märkvärdigt. Märkvärdigare finner jag de hinder som gjorde att jag ej kunde läsa flytande innantill. Jag var nämligen, utan att ana det, en

hårdnackad anhängare av fonetiskt skrivsätt och av den några år senare införda ljudmetoden för sammanbindning av bokstäver till stavelser. Därför snavade jag oupphörligt över dessa vedervärdiga konsonanter som inte kunde eller inte fingo höras: alla dessa h och f, med vilka nutida barn äro lyckliga att inte behöva anstränga sig. Jag ansträngde mig och blåste som en liten bälg var gång jag stötte på kombinationen hv. Nästan ännu mer plågade mig den besynnerliga bokstaven c, som jag ansåg beteckna ett s-ljud. I ordet "och" hade detta gemena tecken till och med förenat sig med det dumma h:et för att riktigt chikanera mig. Nästan var dag under många veckor frågade mig far och mor: "Vad säger o, c, h? Jag vred mig i vända och kunde ej få det önskade svaret över mina läppar. Till sist framväste jag: os-h! (s. 29).

Han lyckades dock till slut att få flyt i sin läsning, men inget står i memoarerna om hur han gick till väga för att nå dit. Vi får enbart veta att det var märkligt mödosamt och att hans bittra erfarenhet från den första läsinläringen hos honom grundlade ett intresse för ortografiska problem och språkfrågor i allmänhet.

Kvarhållande i fonologisk lässtrategi kan även tolkas utifrån att denna avkodningsstrategi utvecklats till en inkapslad modul, som tvångsmässigt och ballistiskt transformerar inkomna bokstavsstimuli till en ljudrespons (för redogörelse av hur läsforskning sedan 70- och 80-talet integrerat och tolkat automatisering i samband med avkodning och läsflyt, se Stanovich, 2000).

3.1.5. Automatiseringsdefekt av generell beskaffenhet

Hypotesen kring en generell automatiseringsdefekt bakom dyslexiproblem utgår från att läs- och skrivsvårigheter bottenar i att lässvaga har problem med att uppnå en automatiserad nivå i sina handlingar över huvud taget (Fawcett & Nicolson, 2001; Nicolson & Fawcett, 1990). Det innebär att elever med denna automatiseringssvikt kommer att uppvisa långsamma reaktioner även på andra områden, som kräver automatiserade handlingar. Detta gäller inte bara kognitiva funktioner utan också motoriska. Speciellt svårt kan dessa elever få med att utföra två handlingar/uppgifter samtidigt ("*dual-tasks*") som till exempel att hålla balansen på ett ben och samtidigt räkna högt baklänges. Fawcett och Nicolson ser läs- och skrivsvårigheter som ett symptom bland andra inlärningssymptom och föredrar därför att benämna dessa som specifika inlärningssvårigheter. Den grundläggande orsaken till den generella automatiseringsdefekten anser de vara att det föreligger en avvikelse i cerebellum (lillhjärnan). De vanligt förekommande problemen med det fonologiska processandet beror enligt dem på att cerebellums automatiseringsfunktion inte fungerar tillfredsställande. Fawcett och Nicolson (2001) hänvisar till Mortons och Friths förklaringsmodell i tre nivåer (biologisk, kognitiv och beteendenivå) och menar att deras hypotes om att dyslexi kan hänföras till lilla hjärnans automatiseringsproblem betyder att de har en förklaring på den mest djupgående nivån, det vill säga den biologiska. Att huvudorsaken till de vanligt förekommande fonologiska problemen (placerad på den kognitiva nivån) beror på en generell automatiseringsdefekt i cerebellum står inte i överensstämmelse med den förklaring många andra läsforskare har till de fonologiska problemen (se t.ex. Wimmer et al., 1998; Ramus et al., 2003 Scarborough 1998). Vad forskare däremot är överens om är att automatisering har stor betydelse för läsförmågan.

3.1.6. Dyslexi enligt den neuropsykologiska balanshypotesen

Dyslexi har också förklarats utifrån en neuropsykologisk balanshypotes (Bakker 1992; Van Strien, 1997). Enligt denna kan dyslexi hänföras till en avvikande läsutveckling beträffande användning av höger och vänster hjärnhalva. Hypotesen utgår från att den första läsinläringen, då bokstäver ska visuellt-perceptuellt identifieras och diskrimineras, i huvudsak försiggår i den högra hjärnhalvan. När denna igenkänning av bokstäver drivits till automatisering ska ett skifte ske till vänster hjärnhalva, där semantiskt och syntaktiskt processande tar vid. Detta skifte sker normalt i slutet av årskurs 1 eller i början av årskurs 2 (Bakker 1992; Bakker, Bouma, & Gardien, 1990). Lässvårigheter uppstår då denna utveckling rubbas och kan endera generera P- eller L-typdyslexi (perceptuella respektive lingvistiska läsproblem). Enligt hypotesen beror P-typdyslexi på ett kvarstående i den högra hjärnhalvans initiala lässtadium med fokus på texters perceptuella egenskaper, vilket resulterar i ett långsamt och tämligen korrekt läsande. L-typdyslexi beror däremot på att redan i nybörjarläsningen eller alltför tidigt överges det perceptuella analyserandet för att övergå till att ta den vänstra hjärnhalvans lingvistiska strategier i bruk, vilket resulterar i ett snabbt och tämligen inkorrekt läsande.

Bakker (1992) uppger att valideringsstudier av hjärnaktivitet och kognitiva funktioner såsom spatial förmåga gett stöd för balansmodellen, men modellen nämns tämligen sparsamt inom modern läsforskning. Modellen och dess klassificeringsförfarande med åtföljande träningsprogram med specifik hjärnhalvestimulering kommer därför inte att beskrivas närmare i denna avhandling.

3.1.7. Differentierad träning ur automatiseringsperspektiv

Utan att hänvisa till Bakkers differentierande hjärnsideträning har flera andra läsforskare lyft fram dyslektikers behov av skilda träningsmetoder. Som tidigare nämnts varnade "automatiseringsforskarna" Schneider och Shiffrin (1977) för att fokusering på ljudningsmetoder kan resultera i att långsamma ljudningsläsare håller sig kvar i en fonologisk ljudplockarstrategi. En pedagogisk rekommendation i samma riktning återfinns också hos LaBerge och Samuels (1974), vilka refererar till Archwamety och Samuels (1973) där lärare uppmanas att i automatiseringsträningen minska på kraven på rätt, eftersom fokusering på korrekt avläsning kan förhindra att elever utvecklar "*sophisticated strategies of word recognition*". LaBerge och Samuels förordar därför att elever i träningen ges feedback om reaktionstider såväl efter en uppgift som efter ett övningsblock och att tiderna sätts i jämförelse med en kriterietid för uppnådd automatisering eller tidigare tidsresultat.

För LaBerge och Samuels med samma forskningsbakgrund som Schneider och Shiffrin innebär automatisering en långsam process i jämförelse med att endast klara av att åstadkomma ett korrekt svar. Det krävs med andra ord många trials för att automatisering ska uppstå, och det är genom att idogt repetera som automatisering nås. Samuels och Flor (1997) har i sina undersökningar funnit att spridningen för att uppnå korrekthet i läsning är mycket större mellan elever än vad spridningen för att uppnå läsflyt är. Med andra ord det tar lång träningstid för alla elever för att läsningen ska blir automatiserad. Dessa forskare påtalar att elever, för att uppnå läsflyt och därmed läsförståelse, måste fortsätta lästräningen efter det att korrektkriteriet uppnåtts. Doerhings studier (1976) indikerade också att det tar åtskilliga år att uppnå snabbhet i läsprocessandet. För flertalet elever torde därför avkodningsproblem inte bero på

neurologiska och kognitiva defekter utan på att de läst för lite (se t.ex. Stanovich & West, 1989).

3.1.8. Olika termer för auditiv och visuell dyslexi

Vad det gäller terminologin kring läs- och skrivsvårigheter uppger Melin (1995) att följande benämningar brukar användas om läs- och skrivsvårigheter orsakade av fonologiska, auditiva svårigheter, nämligen ”*developmental phonological dyslexia*”, ”*dysphonetic*”, ”*deep dyslexia*” eller ”*auditiv dyslexi*”. Den förstnämnda termen förkortas ofta i forskningsrapporter till enbart ”*developmental dyslexia*”. Beträffande ”*deep dyslexia*” används den inom neuropsykologi för lässvårigheter som kan hänföras till semantiska problem såsom att eleven läser kanariefågel istället för papegoja (se Temple, (1997). Att Melin kategoriserar ”*deep dyslexia*” som fonologisk dyslexi torde bero på att upptagna elevfall förutom semantiska fel inte klarar av nonsensordsläsning. Temple tar upp att en teoretisk förklaring bakom ”*deep dyslexia*” är att läsaren ligger kvar i det logografiska lässtadiet (se stadiemodeller för läsning i 3.3.) som kan betecknas som en ordbildsläsningstrategi där den alfabetiska koden inte knäckts. Tilläggs kan att semantiska läsfel är ovanliga hos elever med dyslexiproblem medan däremot problem med nonsensordsläsning kan ses som en dysleximarkör för fonologisk/auditiv dyslexi.

Då det gäller läs- och skrivsvårigheter orsakade av visuella/ortografiska svårigheter brukar termerna ”*developmental surface dyslexia*”, ”*ytdyslexi*”, ”*dyseidetic*” eller ”*visuell dyslexi*” användas. För elever i denna grupp utgör inte nonsensordsläsning något större problem. Deras lässvårigheter anses snarare som en försenad läsutveckling och inte som en helt avvikande läsutveckling som hos gruppen med fonologiska, auditiva svårigheter (Olson, Wise, Connors, Rack & Fulker, 1989; Castles, et al. 1999). Vid läsnivåmatchade studier läser elever med ytdyslexi pseudoord/nonsensord lika bra som de yngre eleverna, vilket alltså elever med fonologisk dyslexi inte gör. Dock kan även ytdyslektiker ha vissa fonologiska problem, men de anses vara av mildare art än hos elever med fonologisk dyslexi. På så kallade ljudstridiga ord använder ytdyslektiker sig mer av en ljudenlig strategi, och det gäller såväl läsning som stavning. Det leder till att deras läsning blir långsam och tung (för översikt över auditiva och visuella modalitetsstörningar och dess uttryck i läsning och stavning, se Melin, 1995). Melin och Delberger (1996), svenska lingvistikere som i longitudinella studier följt några elevers läsutveckling från årskurs 1 till årskurs 8, använder ytterligare två benämningar på lässvaga, nämligen ”*tragglare*” och ”*chansare*”. De för tragglargruppen till den visuella dyslexikategorin och chansargruppen till den auditiva kategorin. De poängterar att det kan vara läsarens personlighetsdrag som faller avgörandet för vilket läsbeteende eleven tillskansar sig och att det underliggande problemet kan vara gemensamt för de två lästyperna. Eftersom Melin och Delberger anser att fonologisk kompetens är avgörande för läsframgång så torde de kunna räknas som företrädare för den fonologiska defekthypotesen.

I samband med den konnektionistiska lästeorin längre fram kommer subgrupperingars lässtrategier utifrån om de är bottom-upstyrda eller top-downstyrda att tas upp. Något kommer också där att nämnas om Baron och Strawson (1976) och deras gruppering av lässvaga som ”*Chinese readers*” och ”*Phoenician readers*”.

3.2. DYSLEXI OCH INTELLIGENS

Det länge återopade diskrepanskriteriet, att dyslektiker läser och skriver sämre än sina intellektuella förutsättningar, har under det senaste decenniet ifrågasatts av flera ledande läsforskare. De betonar istället att det mest karakteristiska symptomet på dyslexi är bristfällig ordavkodningsförmåga (Gustafsson & Samuelsson, 1999; Lundberg & Høien, 1992, 1999; Siegel & Ryan, 1989; Stanovich, 1996). Stanovich (1986, 1996) och Høien och Lundberg (1992, 1999) uppger att forskning har påvisat att sambandet/korrelationen mellan intelligenstestet WISC och läsfärdighet i de första årskurserna ligger på 0,30-0,50, vilket betyder att endast 10-25 % av variansen i läsfärdighet kan förklaras av variationer i intelligenstesten. Dessa siffror visar att det är fel att utesluta att elever med låg intelligens kan ha dyslexi. Men naturligtvis väcker det mest uppmärksamhet när mycket klipska, begåvade och kreativa personer inte klarar av att läsa med flyt. Måhända blir det också de som får lida mest, dels därför att deras otillräcklighet i läsning och skrivning blir så uppenbar i förhållande till deras i övrigt höga kapacitet, dels därför att de allt emellanåt missbedöms av omgivningen som dumma, slarviga och lata trots att de kämpar frenetiskt för att komma igenom en text. Det är också en risk att dessa elever inte upptäcks därför att de kan kompensera sina grundläggande fonologiska problem genom att utnyttja semantiska kompenserande vägar så länge textinnehåll och ord inte ställer höga krav på avkodning. När avkodningskraven ökar kan dock läsförståelsen försämrans på ett för omgivningen oförklarligt sätt och ödesdigra missförstånd uppstå.

Fördelen med en dyslexidefinition som anger vad dyslexi är istället för de gängse som bygger på uteslutandekriterier, är att den vägleder till åtgärder och även till utvärdering av insatt träning. Inte minst viktigt blir detta sett ur ett förebyggande perspektiv. Utifrån en normrelaterad definition kommer läs- och skrivsvårigheter att blandas ihop med en mängd andra svårigheter som till exempel känslomässiga störningar och beteendeproblem och i denna ”*garden variety*” (Stanovich, 1988) av lässvaga blir det svårt att avgöra vad som är kärnan i svårigheterna och därmed att veta vad som behöver åtgärdas för den enskilde eleven i första hand.

3.3. DYSLEXI OCH STADIEMODELLER FÖR LÄSUTVECKLING

Läsmodeller som utgår från att läsutvecklingen sker stadietvis har och har haft en aktiv roll i det senaste decenniets svenska pedagogikundervisning (Fylking 2004; Lundberg & Herrlin, 2003; Lundberg & Høien, 1992, 1999). Influenser har hämtats från bland annat Frith (1985), som beskriver tre stadier, nämligen det logografiska, det fonologiska och det ortografiska stadiet. I läsmodellen av Høien och Lundberg (1999) finns förutom dessa tre stadier ytterligare ett stadium, ett tidigt förskolestadium där eleven snarare läser av sin omgivning än själva texten. Vare sig under detta stadium eller i det logografiska pågår någon egentlig läsning, därför att barnet/eleven då inte insett att bokstäverna representerar ljud, med andra ord den alfabetiska koden är inte knäckt. Detta innebär att barnet/eleven bara kan läsa den ordbild det/den känner igen och inte nya, främmande ord. Dessa tidiga lässtrategier leder därför inte vidare i läsutvecklingen utan det sker en stagnation då texter och ord inte längre är kända, enkla och förutsägbara.

Det är under det alfabetisk-fonemiska stadiet eleven börjar förbinda eller matcha ljud/fonem med sina motsvarande bokstäver/grafem. Läsning innebär i en inledande fas

att sätta ljud till grafem och ljuda samman dessa fonem till ord. Stavning innebär det motsatta att utifrån ett ords ljudrepresentation kunna segmentera ut ljuden och sätta rätt bokstav (eller bokstäver) till rätt ljud. Nybörjarläsning är en långsam ljudningsläsning, som följs av en snabbare ortografisk läsning, som Adams (1990) ger följande beskrivning: "*the skilled readers look at the letters and see the patterns*" (s. 108). Det välkända "*word superiority effects*" – att en bokstav är lättare att identifiera i ett ord än separat – kan ses som ett uttryck för detta. Doehring (1976) uppger att för skickliga läsare är ord-för-ord-processandet minst tre gånger så snabbt som bokstav-för-bokstavprocessandet. Han uppger vidare att det tar åtskilliga år för elever att uppnå den snabbheten. Høien och Lundberg menar att elever som i huvudsak använder sig av den långsamma fonologiska omkodningen befinner sig på det alfabetisk-fonemiska lässtadiet, medan elever som i huvudsak använder den snabba ortografiska omkodningen befinner sig på det ortografisk-morfemiska lässtadiet. I stavning kan man också skilja det fonologiska stadiet från det ortografiska. En lågstadieelev som skriver *sgruvatt* visar att han/hon klarar av att segmentera ut de rätta ljuden men inte har införlivat korrekt ortografisk bild av hur svenska ord kan stavas i början och hur obetonade ändelser stavas.

Inom läsforskning råder det numera osäkerhet om läsutvecklingen är stadiobaserad eller inte (se t.ex. Share, 1995, 1999). Doehring (1976) perceptionsstudier på 1970-talet tyder också på att utvecklingen mot att processa allt större enheter inom ord och text snarare sker gradvis och parallellt än stadietvis. Svenska studier har inte heller funnit några entydiga resultat, som stöder stadiemodellen. I en treårig longitudinell studie av åtta svenska nybörjares läsutveckling redogör Kullberg (1991) för ett initialt kort formorienterat stadium där eleverna var helt inriktade på att lära sig behärska den fonologiska alfabetiska koden och tycktes mer eller mindre strunta i om en mening hade något innehåll. Danielsson fann i sin longitudinella tvååriga studie av nybörjare att redan i sin allra första läsinläring korrigerade sig nybörjarläsarna efter hur väl läst text blev semantiskt och syntaktiskt rätt avkodad. Danielssons (2003) studie gav med andra ord inte något större stöd för en stadieteori. Noteras bör dock att lästid, som är en viktig markör för vilken av de två lässtrategierna elever använder sig av, inte beaktades i Danielssons analyser, som fokuserades på läsfel. Däremot ger hennes studie intressant information om elevers känslighet att korrigera fel läsningar utifrån om ordet är semantiskt och syntaktiskt acceptabelt, två faktorer som kommer att tas upp senare i samband med den konnektionistiska läsmodellen, se avsnitt 3.4.2. Närmast behandlas två svenska studier där huvudsyftet var att se på elevers fonologiska och ortografiska läsutveckling efter det att elever kommit igång med sin läsning.

3.3.1. Två svenska studier kring utveckling av fonologisk och ortografisk avkodningsförmåga

Olofsson (1994, 2003) och Lundström (2004) kom med samma fonologiska och ortografiska test⁴¹ fram till motsatta resultat vad gäller fonologisk och ortografisk läsutveckling under mellanstadiet. Olofssons tvärgruppsstudie från årskurs 2-9 (cirka 40 elever per årskurs) kan tolkas som att en övergång till ortografisk läsning i genomsnitt sker i årskurs 4-5. Någonstans kring årskurs 4 till årskurs 5 påvisade

⁴¹ Båda var partest där eleven i det fonologiska testet skulle avgöra vilket av ordet i ett ordpar som låter som ett riktigt ord. Exempel på ett fonologiskt ordpar är *vöt-sämm*. I det ortografiska testet gällde det att avgöra vilket ord i ett ordpar som var ett korrekt ord. Exempel på ett ortografiskt ordpar är *syckel-cykel*.

nämligen studien att det inträffade en dramatisk ökning av den ortografiska ordavkodningsförmågan, en ökning som sedan fortgick under resten av grundskoleåren. Den fonologiska ordavkodningsförmågan förbättrades däremot inte nämnvärt från årskurs 4. Resultatet kan också tolkas som en effekt av att ordavkodningsförmågan blir effektivare och börjar ske med utnyttjande av de regelbundenheter som finns på nivån mellan bokstav-fonem och helord, vilket lutar mer åt det konnektionistiska modelltänkandet, se avsnitt 3.4.2.

Lundströms longitudinella studie på 110 elever visade däremot på en kontinuerlig parallell utveckling av såväl den ortografiska som den fonologiska från årskurs 3 till årskurs 6. Lundström fann alltså ingen ökad skillnad till förmån för den ortografiska ordavkodningsförmågan i förhållande till den fonologiska mellan årskurserna 3 och 6. På individnivå fanns det dock ett antal elever vilkas ortografiska utveckling förbättrades mer i förhållande till den fonologiska mellan de tre skolåren, med andra ord i linje med Olofssons resultat. Men det fanns även ett antal elever vars utveckling var den motsatta, det vill säga den fonologiska utvecklingen förbättrades mer än den ortografiska. På skolnivå erhöles också skillnader i fonologisk och ortografisk utveckling. För en skola sjönk t.ex. medelresultatet på det fonologiska testet mellan årskurs 3 och årskurs 6, medan medelresultatet på det fonologiska testet ökade i en annan skola. Lundström drog slutsatsen att läsutvecklingen ej karakteriseras av en generell stadieövergång från fonologiskt till ortografiskt processande utan att läsutvecklingen på individ- och skolnivå snarare kan hänföras till olika pedagogiska läsinlärningstraditioner och andra omständigheter i skolmiljön. Lundström räknar även med att faktorer hos individen själv kan avgöra vilken av de två lässtrategierna eleven prioriterar att nyttja. Noteras bör emellertid att eleverna i Lundströms studie i förhållande till eleverna i Olofssons studie presterar betydligt lägre på det ortografiska testet i årskurs 6. Den kraftiga utvecklingen av ortografisk avkodning skedde i Olofssons studie i början av årskurs 5 och en rimlig förklaring till de till synes motstridiga resultaten kan vara att sjätteklassarna i Lundströms studie helt enkelt inte hunnit lika långt i sin ortografiska läsutveckling som sjätteklassarna i Olofssons studie. Medelvärdena för Lundströms sjätteklassare ligger ungefär på den nivå Olofsson rapporterar för fjärde- till femteklassarna. Mot bakgrund av att flera både nationella och internationella undersökningar påvisat en under åren tilltagande försämring av läsförmågan hos svenska grundskoleelever⁴² kan förklaringen till resultaten beträffande den ortografiska utvecklingen i relation till den fonologiska mycket väl vara att eleverna i de två studierna hunnit olika långt i den ortografiska utvecklingen. Olofssons studie genomfördes nämligen flera år tidigare än Lundströms. Skillnaderna i resultaten kan alltså spegla den försämring av läsförmågan som skett i svensk skola, en försämring som antagligen bottnar i elevers mindre läserfarenhet och därför borde märkas tydligast på den ortografiska avkodningen. Beträffande den fonologiska utvecklingen från årskurs 3 till årskurs 6 stämmer de två studiernas resultat väl överens. Sammanfattningsvis kan därför såväl resultaten i Olofssons studie som resultaten i Lundströms studie tolkas utifrån att läsutvecklingen snarare är item-baserad (Share, 1995; Share, 1999)⁴³ än stadiebaserad och båda kan därför tolkas i konnektionistiska termer.

⁴² Närmare redovisning kring den tilltagande försämringen av läsförmågan hos svenska elever ges i ett kommande avsnitt om dyslexi och motivation.

⁴³ Den *item-baserade hypotesen* innebär att det är antal möten med det skrivna ordet som successivt bygger upp den ortografiska igenkänningsförmågan och att något "övergångsstadium" från ljudningsläsning till visuell ortografisk läsning föreligger ej.

3.4. DYSLEXI OCH OLIKA TYPER AV LÄSMODELLER

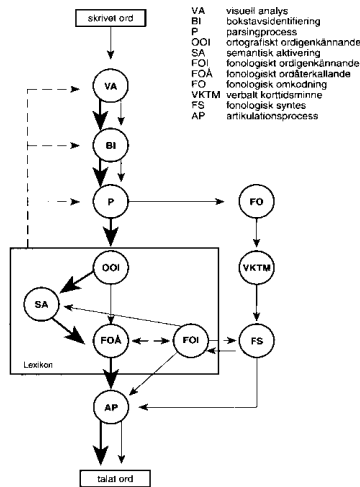
Den intensifierade läsforskning som skett under de senaste decennierna har lett till att många läsmodeller utvecklats. Även om läsforskare är eniga om att läsning är ett komplext begrepp som omfattar både avkodning och språkförståelse så är det tämligen vanligt att man i modellerna antingen betonat avkodningsförmågans roll eller valt att ta fasta på de meningsskapande läsförståelseprocesserna. *Bottom-upmodellerna* kan ses som representanter för de förra. Det betyder att man utgår från textens och språkets minsta delar. Dock är dess företrädare ofta mycket noga med att poängtera att slutmålet för läsning alltid är läsförståelse (se bland annat Stanovich, 1980; Connors & Olson, 1990; Perfetti, 1995; Torgesen et al., 1997a).

I *top-downmodellerna* ställs fokus på att läsaren ska förstå textens innebörd och budskap, varför läsarens förförståelse, förväntningar och erfarenhet är av stor betydelse. Två företrädare för top-downperspektivet som fått tämligen stort gehör i flera svenska lärarutbildningar är Goodman och Smith. Goodman (1976) talar om läsning som en psykolingvistisk gissningslek, där läsaren tar sig fram i texten genom att ställa hypoteser utifrån tidigare kunskaper, erfarenheter och textens tidigare innehåll. Smith (1986) anser också att läsningen bygger på förutsägelser och gissningar, både vad gäller ord och innehåll och påstår att barn blir skickliga på att läsa bara texten är meningsfull för dem. Han hävdar att en läsinlärning som utgår från sambandet bokstav-ljud rent av kan skapa läsproblem. Detta förhållningssätt har säkerligen skapat mycket förvirring, osäkerhet och kontroverser om läsmetoder inom svenska skolan. Hjalme (1999) har i sin doktorsavhandling gjort en analys av denna pedagogiska kontrovers.

I föreliggande avhandling, som har perspektivet inriktat på att utvärdera effekter av datorbaserad träning i ordigenkänning och stavning, kommer därför närmast att tas upp de två läsmodellerna som influerat urval av träningsmetod, träningsupplägg och mätinstrument, nämligen ”dual-route”-modellen och den konnektionistiska modellen.

3.4.1. "Dual-route"-modellen

En traditionell ordavkodningsmodell är den som bygger på "dual-route"-teorin (Coltheart, 1978; Coltheart, Curtis, Atkins, & Haller, 1993; Morton, 1979). Enligt denna finns två separata och oberoende läsvägar in till det inre lexikonet eller långtidsminnet, platsen där alla inlärd ord finns lagrade. I Figur 2 finns den beskriven i en tolkning av Höien och Lundberg (1999).



Figur 2. "Dual-route"-modellen tolkad av Höien och Lundberg (1999).

Den ortografiska/logografiska direkta vägen till det inre lexikonet (se boxen i Figur 2) är markerad med tjocka pilar och den fonologiska indirekta vägen med tunnare pilar. Gemensamt startar båda vägarna med en visuell analys (VA) och en bokstavsidentifiering (BI) av ordets bokstäver. Nämnas kan att bokstavkänedom i förskoleålder rapporteras vara den faktor som har det allra högsta sambandet med hur väl elever klarar den första läsinläringen (Adams, 1990; Scarborough, 1998). Efter denna visuella igenkänning av bokstäverna sker en gruppering (P="parsing") av dem. Känns ordet igen tas direktvägen till lexikonet (läsminnet) där ortografisk igenkänning (OOI), semantisk aktivering (SA), fonologisk ordframplockning (FOÅ) och fonologisk igenkänning (FOI) sker. Känns däremot ordet inte igen måste först den indirekta vägen tas via fonologisk omkodning (FO) och fonologisk syntes (FS), innan en fonologisk ordigenkänning och framplockning (FOI och FOÅ) av ordet kan göras inne i lexikon så att ortografiska och semantiska processer kan komma igång. Viktigt att notera är att, innan den fonologiska syntesen kan komma till stånd, måste de fonologiska segmenten för en kort stund hållas i det verbala korttidsminnet (VKTM), en kognitiv process som många elever med dyslexi har problem med (Olson et al., 1991; Rapala & Brady, 1990; Siegel & Ryan, 1989; Snowling et al., 1986). Enligt Ehri (1992) och Snowling m.fl. (1992) stöttar fonologisk färdighet den ortografiska utvecklingen. Upprepade möten med ord och ordsegment såsom förstavelser, rotmorfem och ändelser leder till att dessa känns igen och kan läggas in i det inre lexikonet (läsminnet). Ehri (1992) och Share (1995) anser att denna uppläggning av ortografiska representationer i långtidsminnet sker genom "selfteaching". Vid kommande möten kan därför igenkända ord och ordsegment processas via den snabbare lexikala direktvägen. Både i Shares studier

(1995, 1999) och i andra studier⁴⁴ rapporteras att det för elever utan svårigheter kan räcka med fyra ordmöten för att uppnå ortografisk snabb igenkänning, men för dyslektiker är det otillräckligt. Ökad läserfarenhet leder följaktligen till att ordavkodningen successivt automatiseras men i långsammare takt för dyslektiker. Via den fonologiska vägen fås uttal på pseudoord/nonsensord och ej igenkända regelbundna ord även fortsättningsvis. Däremot ger den vägen fel uttal av oregelbundna ord ("exception-words"). Ordet *och* kan man inte som kompositören W Peterson-Berger (1943) i sin barndom läsa med ormväsande *s* och ett bälgblåsande *h*. ("os-h!", s. 29) Då gör man ett så kallat regulariseringsfel enligt Høiens och Lundbergs felkategoriserings-system.

3.4.1.1. Dyslexi sett ur "dual-route"-perspektiv

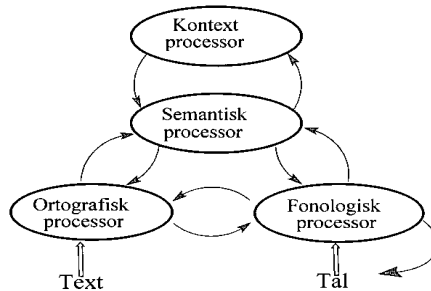
Kort kan sägas att fonologisk dyslexi enligt dual-routeperspektiv beror på att eleven har problem med att ta sig fram via den indirekta vägen, vilket förutom problem med fonembearbetning i korttidsminnet kan bero på svårigheter att utföra såväl den fonologiska omkodningen som den fonologiska syntesen. Ett bristfälligt fonologiskt processande kan leda till att de lagrade fonologiska representationerna blir ottydliga, vilket anses vara vanligt förekommande hos dyslektiker med fonologiska problem (Elbro, 1997). Svårigheterna kan även omfatta framplockning av ordets fonologiska representationer i lexikon (Perfetti, 1985). Problem med den indirekta vägen innebär att eleven får svårt att på egen hand läsa nya ord eller som Share (1995, 1999) uttrycker det i sin "*the self-teaching hypothesis*", att eleven inte kan utvidga sitt lexikon, sitt långtidsminne, med rikliga ortografiska representationer självständigt och oberoende av andra. En av de bästa markörerna för att se hur elever klarar den indirekta vägen torde vara att låta dem läsa pseudoord/nonsensord. Vid läsning av sådana är det inte ovanligt att elever med fonologisk dyslexi försöker undvika den indirekta vägen och tar till en analogiläsning. Det betyder att de försöker ta direktvägen till lexikonet genom att söka välkända ortografiska mönster, vilket ibland leder till att de lexikaliserar nonsensord (*fälkt* blir *fläkt*) eller dellexikaliserar ord delar (*åmskilp* blir *åsklipp*). Utmärkande för dessa lässvaga elever, som undviker den indirekta vägen, är att de har många läsfel på nonsensord och en kort lästid. De håller inte heller på längre tid med att läsa långa än korta nonsensord, det vill säga ordlängden har ingen betydelse, då man använder sig av direktvägen.

Ytdyslexi betyder att eleven har problem med de lingvistiska processerna inne i **lexikon**, alltså med ortografisk identifiering och semantisk aktivering. Kännetecknade för dessa elever är att de läser långsamt, eftersom de i alltför stor utsträckning använder sig av den indirekta vägen istället för att ta den snabba direktvägen. Ju längre orden är desto långsammare går läsning. Frekvens kommer inte att påverka läsningen. Utifrån dual-rote- modellen i Figur 2 utvecklade Höien och Lundberg (1999) det datoriserade diagnosinstrumentet KOAS. Johansson (2000) har från den svenska normeringen beskrivet hur profiler för rätt och tid kan gestalta sig för en elev med fonologisk dyslexi och en elev med ytdyslexi.

⁴⁴ Share (1999) refererar bland annat till Manis (1985) och Reitsma (1983 och 1989).

3.4.2. Den konnektionistiska modellen - PDP

En modernare väldokumenterad ordavkodningsmodell är den som utgår från den konnektionistiska läsmodellen eller den så kallade PDP-modellen (Adams 1990; Brown, 1997; Brown & Loosemore, 1994; Harm et al., 2003; Plaut, 1999; Rumelhart, 1989; Seidenberg & McClelland, 1989). I PDP-modellen finns inte som i dual-route modellen två skilda läsvägar utan läsningen utgörs av ett parallellt distribuerat processande, vilket i läsning sker från input i ortografisk processor till output i fonologisk processor. Enligt denna modell är förutom ortografisk och fonologisk processor ytterligare två processorer nära sammanbunda i ordavkodning ("word recognition"), nämligen den semantiska och den kontextbaserade processorn, se Figur 3.



Figur 3. De fyra delsystemen i ordigenkänning enligt konnektionistisk läsmodell (Adams, 1990).

Det antas att alla de fyra processorerna arbetar samtidigt och parallellt med varandra och sänder exciterande eller hämmande signaler till varandra. Denna interaktion kan gå i båda riktningarna, med andra ord både till och från de olika processorerna, och som förmedlande länkar ligger "hidden units". Orden representeras av olika aktivitets- eller interaktionsmönster. Liknande ord har likartade aktivitetsmönster. Hur stark aktiviteten mellan förbindelserna/konnektionerna är beror på hur ofta ord, orddelar och bokstäver repeterats. Inläringen sker sålunda gradvis i enlighet med Shares (1995, 1999) item-baserade hypotes. I matematiska formler kan interaktionen utifrån frekvens och konsistens⁴⁵ hos ett ord beräknas (Plaut, 1999). Ur denna ekvation på frekvens och konsistens kan utläsas att regelbundna ord ("regular words") påverkas mycket lite av frekvens, medan frekvens har stor betydelse för ljudstridiga ord ("exception words"). Dock bör noteras att Plaut inte delar upp orden i de två kategorierna "regular words" och "exception words" utan anser att orden varierar gradvis i konsistens efter hur reguljära (ljudenliga) och irreguljära (ljudstridiga) de är. I motsats till "dual-route"-modellen finns inget lexikon och ingen separat fonologisk väg för läsning av ljudenliga ord och pseudoord/nonsensord. Inte heller räknar man med någon separat ortografisk läsväg med direktaccess till lexikon.

I PDP-modellen har den semantiska processorn en viktig integreringsfunktion, dels som mottagare av utifrån kommande tal och/eller skrift via den fonologiska och/eller den ortografiska processorn, dels som vidarekopplare av bearbetad information. Vidarekopplingen kan ske både tillbaka till den ortografiska och/eller fonologiska processorn

⁴⁵ Med konsistens avses hur stor överensstämmelse det råder mellan ordets stavning och dess ljudmässiga representation, "spelling-sound consistency".

och uppåt till kontextprocessorn. Signaler från den i systemet senare liggande semantiska processorn antas avfyra utan att komplett information från de i systemet tidigare fonologiska och ortografiska processorerna inväntas. Enligt PDP-modellen pågår till exempel det ortografiska ordprocessandet samtidigt på olika sammankopplade hierarkiska nivåer - "feature, letters and words" (McClelland & Rumelhart, 1981). Styrkan hos de associationer som bokstav, stavelse, morfem, ord, uttryck etc. väcker i de olika processorerna bestäms av hur ofta sådana associationer tidigare gjorts. Gömda delkomponenter skapade av tidigare kunskap - "hidden units" - förmedlar och sätter vikter på associationerna och på hastigheten i processandet. Ett litet antal "hidden units" och/eller långsamhet med åtföljande fördröjningar i processinteraktionen kan leda till funktionsstörningar i läsning och skrivning.

3.4.2.1. Fonologiskt och ortografiskt bottom-up-processande i PDP-modellen

Basen i PDP-modellen utgörs av de bottom-up-orienterade fonologiska och ortografiska processorerna. Den fonologiska processorn tar emot talad och den ortografiska skriver information. Stavningens första steg rör sig om segmentering av ord och ordsegment i den fonologiska processorn. Enligt Goswami (2002) kan i allmänhet icke läsande förskolebarn urskilja ord, stavelser och rime-delen i ord, medan de svårtillgängliga fonemen⁴⁶ kommer först med läsinläringen. Efter identifiering av ett fonem ska detta översättas till motsvarande grafem och därmed aktiveras den ortografiska processorn. Effektiviteten i det fonologiska processandet beror på hur snabbt och säkert läsaren kan identifiera enskilda fonem. I det fonologiska processandet har också förmågan att hålla fonemen i det verbala korttidsminnet betydelse.

Läsningens första steg är en visuell analys i den ortografiska processorn. Effektiviteten i det ortografiska processandet beror på hur snabbt och säkert läsaren kan identifiera enskilda bokstäver och stavningsmönster. Att utgå från större enheter än bokstäver underlättar kvarhållande i det verbala korttidsminnet, vilket man bör ha i åtanke eftersom många elever med dyslexi har problem med ett dåligt fungerande sådant (Olson et al., 1991; Rapala & Brady, 1990; Siegel & Ryan, 1989; Snowling et al., 1986). När läsaren överför den enskilda bokstaven eller bokstavskombinationen till ljud aktiveras den fonologiska processorn. Detta sker inte bara vid högläsning utan även vid tyst läsning (Edfeldt, 1959). Det fonologiska processandet anses tjänstgöra som alfabetiskt back-up-system och ses som helt nödvändigt när läsaren möter nya främmande ord. Dessutom antas den fonologiska bearbetningen underlätta kvarhållandet av information i korttidsminnet/arbetsminnet, vilket kan vara särskilt viktigt om meningar är långa och/eller komplicerat sammansatta. Att kunna stödja den ortografiska igenkänningen på dess ljudrepresentation beskrivs av Snowling m.fl. (1992) som att det ortografiska processandet parasiterar på det fonologiska. Mindre transparenta ord, det vill säga ord där det råder mindre överensstämmelse mellan grafem och fonem, kan initialt inte i samma utsträckning som de mer ljudenliga orden kännas igen med fonologiskt stöd. De kommer i huvudsak att kännas igen via den ortografiska processorn. Senare då en fonologisk version/representation av det mindre transparenta ordet genererats, endera från lexikon eller från ytterligare ordavkodning, kan denna nygenererade fonologiska representation underlätta läsprocessandet i arbetsminnet. Utifrån detta kan man förvänta att stöd och feedback från ortografisk

⁴⁶ Fonem är det minsta betydelseskiljande ljudenhet i ett språk. Antalet fonem växlar från språk till språk. Elert (1995) uppger att i allmänhet är fonemantalet mellan tjugo och fyrtiofem och alltså mycket mindre än antalet betydelsebärande morfem.

processor, semantisk processor och kontextprocessorn spelar en större roll vid igenkänning av mindre transparenta ord än för igenkänning av transparenta ljudenliga ord. Likaså bör detta beaktas då man jämför effekter av inlärningsmetoder på olika språk, eftersom språken varierar i komplexitet beträffande grafem-fonem-relationen. Mindre överensstämmelse mellan talade och skrivna ord ger mindre vägledning om grafem-fonem relationen och försvårar erövringen av det alfabetiska systemet. Att utgå från större enheter som rimedelar kan underlätta läsinläring på det engelska språket där bokstavsgrannarna i större unsträckning än i det svenska språket påverkar varandra. Men den uppmuntran till analogiläsning som fokusering på större segment stimulerar till kan bli hämmande för utveckling av fonemmedvetenhet hos svenska nybörjare. Denna eventuella negativa konsekvens kan vara värd att svenska pedagoger har i åtanke i samband läsinläring.

3.4.2.2. Forskarstöd för integrerat semantiskt top-down-processande i PDP-modellen

PDP-modellen räknar med att de fyra processorerna kan stödja och vägleda varandra och att brister i en processor kan kompenseras av de andra. Det betyder att dyslexi oberoende om den kan hänföras till en fonologisk eller visuell defekt (det vill säga svikt i fonologisk eller ortografisk processor) till viss grad kan kompenseras av en bättre fungerande semantisk processor. Eftersom dyslektiska fonologiska problem ibland är mycket svåra att övervinna kan det vara av stor betydelse att ta reda på om elever har möjlighet att ta sig framåt via kompenserande semantiska vägar. Att ha ett gott ordförråd kan därför vara av speciellt stor betydelse för den som har avkodningsproblem av djupdyslexikaraktär. För att förbättra stavningen poängterar Leong (2000) betydelsen av att läs- och skrivsvaga elever får undervisning om ordens morfemstruktur så att de kan bygga upp en riklig repertoar med stödjande lexikala ortografiska representationer. Särskilt stort behov av detta har äldre personer med dyslexi. Förkunskaper om textinnehåll kan också underlätta läsningen för dyslektiker, eftersom de då även kan ta kontextprocessorn som stöd i sin läsning. Den kompenserande tillgång som kontext kan utgöra för dyslektiker tas upp av Stanovich (1980) i den interaktivt kompenserande läsmodellen. I en läsnivåmatchad studie påvisade också Bruck (1988) att dyslektiker förlitade sig mer på omgivande text än yngre normalläsande och att de därför relativt sett hade lättare för att läsa en text om den var meningsfull.

Brister i semantiskt processande hos äldre personer med dyslexi är ofta en följd av avkodningsproblem (Vellutino et.al., 1995). Det förhindrar elever att utifrån egen läserfarenhet bygga upp och utvidga sitt mentala lexikon med välbehövliga morfologiska enheter. Ett lexikon utan en mångfald av lättillgängliga morfemsegment kan därför inte kompensera ett bräckligt fonem-grafem-processande, med andra ord de dyslektiska eleverna hamnar i en ond cirkel. Hur semantisk feedback positivt och negativt påverkar ordavkodning har Peacher (2001) visat i några experimentella studier med universitetsstuderande. Där framkom att semantisk feedback till ortografisk och fonologisk processor blev sämre om ordet hade en eller flera synonymer ("inconsistent feedback") än om endast ett alternativ fanns ("consistent feedback"). Att semantiskt processande kan påverka avkodningen, såväl underlättande som förhindrande, har en mängd studier på semantisk priming påvisat (för översikt se Neely, 1991). Neely ställer visserligen inte helt upp på den konnektionistiska PDP-modellen utan lanserar tillsammans med Keefe en tre-process teori, men i den ingår en semantisk-matchingskomponent.

Bishop och Snowling (2004) föredrar PDP-modellen som de menar är ändamålsenlig i att beskriva läsningens utveckling från långsam, osäker nybörjarläsning till snabb, säker, automatiserad avläsning. De menar att läsförståelseproblem kan uppstå även hos duktiga avkodare därför att de har semantiska brister och/eller en mer allmän lingvistisk svaghet. Dessa elever klarar i motsats till dyslektiker processandet på den lägre ortografisk-fonologiska nivån i PDP-modellens bas. Bottom-up processandet fungerar tillfredsställande. Däremot har de problem med att integrera de högre språkliga nivåerna, det vill säga den semantiska och den kontextbaserade nivån. Top-down processandet fungerar mindre bra. Att läsa ljudstridiga ord, där semantiskt processande behövs, blir därför svårare för dessa elever än att läsa pseudoord och regelbundna ord. Dessa elever tillhör dem som har ”*specific language impairment*” (SLI). Med stigande ålder blir kravet på ordkänedom allt viktigare i läs- och hörförståelse, varför semantiska problem får ännu allvarigare konsekvenser i de högre årskurserna för SLI-elever. För elever med ”*specific reading disability*” (SRD) så kan däremot ett bättre utvecklat semantiskt top-down-processande kompensera ett sämre utvecklat fonologisk-ortografiskt bottom-up-processande i läsning. Bishop och Snowling (2004) anser att användning av kompenserande top-down-orienterade lässtrategier inte leder till förbättringar i stavning. Det betyder att SLI-elever som i större utsträckning arbetar med bottom-up-orienterade lässtrategier har större möjligheter att utveckla sin stavning av regelbundet stavade ord än de har att utveckla sin stavning av oregelbundet stavade ord.

Stöd för att såväl top-down-orienterade processer (semantiska och syntaktiska) som bottom-up-orienterade (ortografiska och fonologiska) är involverade redan i den första läsinläringen rapporterar Danielsson (2003) utifrån sin tvååriga longitudinella högläsningstudie av 50 nybörjares läsfel och korrigeringar av sådana i texter med för eleverna okänt innehåll. Kort kan sägas att Danielssons studie gav stöd åt Stanovich (1980) interaktiva kompenserande läsmodell (lässvaga använder omgivande text till avkodningshjälp). Danielsson nämner också en annan förklaring än Stanovichs och den innebär att de lässvagas större korrigeringsbenägenhet utifrån kontext orsakas av att dessa elever upplever en allmän osäkerhet i sin läsning. Detta skulle innebära att de lässvaga lågstadiebarnen var väl medvetna om sitt bristfälliga bottom-up-processande under läsning. Denna senare förklaring ligger inte i linje med vad Johansson (1999, 2004, 2009) funnit i normeringar av lästest med graderade självskattningsskalor där det framkommit att såväl yngre som äldre lässvaga elever i överlag uppvisat en påfallande liten insikt om den egna avkodningsförmågan. Eftersom ingen självskattning av läsförmågan finns rapporterad i Danielssons studie är det svårt att avgöra i vilken utsträckning osäkerhet eller medvetenhet om den egna läsförmågan styr lågstadiebarnens läskorrigeringar av texten. Att många lässvaga elever inte är medvetna om vad de kan och inte kan, deras metakognition är bristfällig, finns upptaget hos flera läsforskare, se t.ex. (Høien och Lundberg, 1999).

Sammanfattningsvis har PDP-modellens parallellt integrerade top-down- och bottom-up-processande fått ett nutida stort internationellt stöd inom läsforskning. Stöd för ett integrerat processande finns även i tidig experimentell psykologiforskning. Catell visade till exempel i slutet av 1800-talet att ord lästes lika snabbt som bokstäver samt att läshastigheten ökade då semantisk och syntaktisk information fanns tillgänglig (se rapport av Wolf Katzir-Cohen, 2001).

3.4.2.3. Datorsimuleringar med PDP-modellen

PDP-modellen har prövats i datorsimuleringar där en bokstavssträng läses in i ett datorprogram, som programmerats att lägga ljud till bokstäver och bokstavs-kombinationer och som slutprodukt returnera en fonologisk representation av inläst bokstavssträng. Det är förenklat uttryckt samma princip som talsyntssystemen bygger på, vilket kommer att beläggas närmare i den empiriska delen. I en konnektionistisk datorsimulering kunde Brown (1997) påvisa att datorn fick svårigheter att läsa pseudoord då antalet datorgenererade fonologiska representationer minskades ner. Därmed reducerades antalet "hidden units" till och från den fonologiska processorn. Brown kunde på detta sätt artificiellt simulera "datordyslexi"⁴⁷ av fonologisk art genom att försämra kapaciteten i den fonologiska processorn. Harm m.fl. (2003) har i senare datorsimuleringar, dels replikerat gjorda empiriska studier, dels påvisat effekter av olika träningsvarianter. Utifrån en datoriserad konnektionistisk träningsmodell kunde Harm m.fl. ge förklaring till varför träning i "spelling-sound regularities" är mer effektivt än enbart fonologisk träning, då elever påbörjat sin första läsinläring. I de datoriserade simuleringssstudierna har man alltså kommit fram till vad flera empiriska studier rapporterat, nämligen att fonologisk träning efter det att läsinläring påbörjats inte är lika effektivt att avhjälpa lässvårigheter som sådan träning är på att förebygga att icke läskunniga nybörjare senare får läsproblem (se referenser tidigare i detta teoriavsnitt samt referensen Ehri och Nunes i Harm m.fl:s rapport). Vidare har dessa forskares datorsimuleringar påvisat vilka negativa konsekvenser fonologisk "felinläring" i den första läsinläringen får för den senare läsutvecklingen och hur denna försvårar och hämmar möjligheten att senare komma till rätta med läsproblem. Med andra ord kunde datorsimuleringarna ge förklaring till varför det "gått snett" i den första läsinläringen och även påvisa hur viktigt det är att det blir rätt från början. Det gäller att förhindra att felaktig inläring "kommer i rullning".

Harm m.fl. (2003) har också i sina datorsimuleringar genom att replikera en tidigare träningsstudie av McCandliss, Beck, Sandak och Perfetti (2003)⁴⁸ visat hur segmenteringsträning förbättrar det ortografiskt-fonologiska processandet. Harm m.fl. menar att det stöd datorsimuleringen gett den empiriska skolstudien markerar att pedagogiska metoder hos lässvaga skolbarn ska riktas in mot att träna upp förbindelsen mellan ortografi och fonologi så att de fonologiska representationerna skärps och stötts upp av sina ortografiska motsvarigheter. Harm m.fl. lyfter också fram att datorsimuleringar kan användas som vägledning för att testa olika träningsprogramms effekt ute i verkligheten där de av praktiska skäl kan vara både svåra att genomföra och svåra att kontrollera från ovidkommande påverkan. Dessutom kan det av etiska skäl vara olämpligt att låta elever vara "försökskaniner" på oprövat material. Datorsimuleringar kan göra det möjligt att artificiellt testa fler länkar mellan teori och empiri, vilket i sin tur kan ge uppslag och vägledning om vilka länkar/hypoteser det finns anledning att utforska närmare i praktisk skolverksamhet.

I de studier som ingår i denna avhandling stimuleras i linje med forskningsresultaten från Harm m.fl. (2003) och McCandliss m.fl. (2003) en utveckling av förbindelser mellan ortografi och fonologi genom att träna upp elevens förmåga att se gemensamma

⁴⁷ Svårigheter att läsa pseudoord/nonsensord är som tidigare nämnts karakteristiskt för dyslektiker med fonologiska svårigheter.

⁴⁸ Studien testade ett träningsprogram som gick ut på att upptäcka gemensamma bokstavsmönster i ord och pseudoord. Eleverna i träningsgruppen förbättrade sig signifikant i förhållande till kontrollgruppens elever i såväl avkodningsförmåga och läsförståelse som i fonologisk medvetenhet.

mönster i ord och pseudoord⁴⁹. Men noterbara skillnader finns mellan den amerikanska träningsstudien av McCandliss m.fl. och denna avhandlings träningsstudier när det gäller genomförande. Dels är avhandlingens datorbaserade, dels innefattar de ett stavningsmoment. I studien av McCandliss m.fl. gällde det att upptäcka ords och pseudoords gemensamma mönster enbart genom läsning. Skiljer gör det också genom att avhandlingens studier har en tidspressande flash-cardbetingelse i läsmomentet medan den amerikanska studien tillåter eleven att ta den tid han/hon anser sig behöva. Skillnad finns också mellan deltagarna i denna avhandlings studier och den amerikanska studien vad det gäller ålder och läsförmåga. Dessa skillnader samt hur de kan ha inverkat på träningsresultaten kommer att tas upp i den empiriska delen senare. Datorsimuleringarna av Harms m.fl. gav entydiga besked om de negativa kumulativa effekter en initial felinläring i fonemidentifiering leder till på sikt samt om hur liten effekt som kan nås med ytterligare träningsstillfällen, då ”skadan redan skett”.

3.4.2.4. Dyslexi tolkat utifrån PDP-modellen

Det råder god överensstämmelse mellan dual-route-modellen och PDP-modellen, men en väsentlig skillnad är att PDP-modellen endast räknar med en läsväg. En annan skillnad är att i PDP-modellen ingår inte heller den lexikala metaforen vid förklaring av dyslexityper. PDP-modellen kan ändå förklara de gängse undergrupperna i dyslexi. Enligt den konnektionistiska modellen beror fonologisk/auditiv dyslexi på att förbindelserna mellan ortografisk och fonologisk processor är för få och/eller för lite automatiserade. Att läsa pseudoord och reguljära ord utgör då problem, medan lång läserfarenhet kan underlätta läsning av irreguljära ord (”exception words”), eftersom dessa kan processas med kompenserande stöd av semantiska ledtrådar. Läsfelen kan då utgöras av utelämnningar, förväxlingar och tillägg av bokstäver. Likaså förekommer lexikaliseringsfel, det vill säga pseudoord läses som riktiga ord. Redovisning av feltyper hos elever med olika dyslexiproblematik finns bl.a. redovisat hos Melin (1995) och Temple (1997).

Ytdyslexi (”surface dyslexia”) i sin tur beror på att den semantiska processorn inte är integrerad tillräckligt i det parallella processandet. Elever med denna dyslexiform kan på normal nivå läsa pseudoord och reguljära (grafem-fonemkonsistenta ord), men har problem med de irreguljära (inkonsistenta) orden, eftersom sådana behöver processas med stöd av semantiska ledtrådar. På irreguljära så kallade ljudstridiga ord uppstår regulariseringsfel, vilket betyder att dessa ord läses ljudenligt. Utmärkande för ytdyslektiker är också att läsning går långsamt och att den påverkas av ordlängden (Melin, 1995; Temple, 1997).

PDP-modellen passar även in i Melins och Delbergers (1996) distinktion av lässvaga som endera ”chansare” eller ”tragglare”. Chansaren styrs enligt den av en top-down-orienterad läsning byggd på rimliga förväntningar, och i dessa får kontext och semantik en stor betydelse. Däremot får den bottom-up-orienterade läsningen, det vill säga den noggrant bokstavsanalyserande grafem-fonembearbetningen, en mindre betydelse. Hos tragglaren är förhållandet tvärtom. Hos honom/henne är läsningen bottom-up-styrd. Distinktionen har även använts av engelsk-amerikanska läsforskare med benämningarna ”Chinese” för dem som använder den snabba lexikala vägen och ”Phoenician” för de noggranna ljudningsläsarna (se t.ex. Baron, & Strawson, 1976), men sedan läsforskning fått ökade kunskaper om hur läsning och läsinläring på olika

språk går till har begreppen "*Chinese readers*" och "*Phoenician readers*" blivit alltmer sällsynta klassificeringsbegrepp. En annan anledning till detta kan vara att grupperingar inte visat sig vara stabila över tid därför att det varit svårt att hitta elever som mer eller mindre alltid avkodar på samma sätt. Att många lässvaga elever varierar sig efter text och lästillfälle under sin läsutveckling är också välbekant för oss speciallärare, men inom specialundervisningen möter vi även elever som är mycket konsekventa i sitt avkodande och speciellt gäller det de mycket noggranna "ljudningsplockarna". Här är det möjligt att det kan röra sig om det Shiffren och Schneider (1977) tagit upp, nämligen att den fonologiska läsningen blivit automatiserad och att den av den anledningen är svår att lämna (utsläcka). I konnektionistiska termer skulle detta betyda att eleven fortsätter att hålla sig kvar i bottom-up-processandet. Som tidigare nämnts iakttog Kullberg (1991) i sin treåriga longitudinella studie av åtta svenska nybörjares läsutveckling ett initialt kort form-orienterat stadium, där eleverna var helt upptagna med att lära sig behärska ordens form och tycktes "blinda" för texters innehåll och mening. Sett ur konnektionistiskt perspektiv skulle det innebära en initial fas där bottom-up-processer helt tar över och top-down-processer ställs åt sidan. Utifrån Shiffrens och Schneiders (1977) varnande ord för att ihärdig ljudningsläsning kunde bli driven till automatisering och därmed svår att komma bort ifrån skulle det innebära att det förutom brister i fonologisk medvetenhet i nybörjarläsningen finns ytterligare en riskfaktor att beakta, nämligen att elever kan bli kvar i ett bottom-up-processande. Vad Kullberg framlagt är alltså förekomsten av ett "*in-between step*" i den allra första läsinläringen, vilket antas vara en kortvarig fas då all elevens uppmärksamhet riktas mot att lära sig behärska ordens formsida och innehållet är av mindre betydelse. Det är möjligt att en del elever som med framgång erövrat den alfabetiska koden och kommit igång med mängdträning av ortografisk-fonologiskt processande får läsförståelseproblem därför att de inte tillvaratar och integrerar top-down-processandet i sin läsning. En liknande klassificering som Melins och Delbergers använde Das-Smaal m.fl.(1996) vid sina datoriserade flash-cardträningsstudier. Men i stället för top-down-styrda chansare används benämningen "*guessers*". För de bottom-up-styrda traggarna används "*spellers*". Att som Das-Smaal m.fl. (1996) uppmuntra gruppen "*guessers*" att rikta in sin uppmärksamhet mot att minska antalet felläsningar och uppmuntra gruppen "*spellers*" att rikta in sig på att minska lästiden ligger i linje med LaBerge och Samules (se avsnitt 3.1.7.) pedagogiska rekommendationer. Studien av Das-Smaal m.fl. beskrivs närmare i samband med datoriserad flash-cardträning längre fram.

Som framkommit ovan har personer med dyslexi enligt PDP-modellen i första hand problem med bottom-up-processande medan top-down-processandet kan vara bättre utvecklat. För att komma fram till individanpassade åtgärder är det därför viktigt att kartlägga hur eleverna klarar de två processerna.

3.4.2.5. Svensk läsdiagnos byggd på semantiskt kompenserande enligt PDP-modellen

I avhandlingens för- och eftertest har två normerade ordekedjetest används vars syfte är att ta reda på elevers kompenserande användning av semantisk förmåga (Johansson, 1999). Testen bygger på den konnektionistiska modellen varför en kortare teoretisk redogörelse lämnas nedan. I normeringen på drygt 2500 elever från årskurs 6 till år 1 på gymnasiet framkom att den proportionella differensen (faciliteringsgraden) mätt i kvoten mellan antal rätt på ordkedjor med semantiskt närliggande ord (*väderregnsol*) och kedjor med ord utan sådan närhet (*läderregnsil*) var i stort lika över åren. Eleverna blev med ökat antal skolår bättre på att läsa kedjorna, men faciliteringsgraden i rätt

mellan de två typerna av kedjor förblev densamma över skolåren. Medelvärde på faciliteringsgraden för alla de normerade skolåren uppgick till 1,5. Med andra ord hade eleverna oberoende av ålder generellt sett en och en halv gång lättare för att läsa kedjorna med semantisk närhet. Bortsett från årskurs 6, där spridningen var större (0,46), låg spridningen också på i stort sett samma värde (0,28-0,24) för de övriga äldre normeringsgrupperna. I normeringen framkom emellertid att det fanns ett mindre antal elever som hade mer än dubbelt så lätt för kedjorna med semantiskt närhet som för kedjorna utan denna närhet. Detta nyttjande av kompenserande semantiskt processande kan ses som ett uttryck för avkodningsproblem, som kan vara dyslektiskt betingade. Nämnas bör att diagnosinstrumentet även påvisade att det fanns elever som läste de två typerna av kedjor på i stort sett samma nivå. Här rör det sig då snarare om elever som har en allmänt svag lingvistisk förmåga eller ”*specific language impairment*” – SLI - enligt Bishops och Snowlings (2004) terminologi. Medan de elever som läste de semantiska kedjorna mer än två gånger bättre än avkodningskedjorna (det vill säga de kedjor som saknade semantisk närhet mellan orden) tillhör elevgruppen ”*specific reading disability*” -SRD.

3.4.3. Dual-route och de konnektionistiska modellerna ifrågasatta och omformade

Även om såväl dual-route modellen som den konnektionistiska har haft stort inflytande på läsforskning kring vilka kognitiva processer som är involverade i läsning så har båda ifrågasatts och förslag på revideringar gjorts.

Kritiken när det gäller dual-route-modellen är att den utgått från observationer av hjärnskadade lässvaga vuxna medan kritiken när det gäller den konnektionistiska är att den utgått från skickliga läsare. I dual-route modellen har begreppet lexikon som metafor för plats där orden finns sparade i långtidsminnet ifrågasatts liksom de två oberoende läsvägarna. Att läsning av ett ord antingen läses via den fonologiska vägen eller den ortografiska anses inte stämma med verkligheten utan forskare menar att båda vägarna används parallellt. Ett belägg för detta är Edfeldts studier (1959) som visat att även vid tyst läsning utförs ljudlösa medrörelser i talorganen, vilket visar att fonologiska processer arbetar parallellt med de ortografiska.

Den diskontinuerliga uppdelningen av ord i regelbunda och oregelbunda får heller inget stöd i modern läsforskning, där man menar att det mer handlar om en kontinuerlig, gradvis övergång mellan grafemen och fonemen i ett ord (Plaut, 1999). Det är både en fråga om hur konsistenta sambanden mellan bokstäver och uttal är sett över alla ord som har samma bokstavsmönster och en fråga om hur komplex relationen mellan bokstäver och uttal är. Ett ords uttal påverkas alltså av hur omgivande ljud/bokstäver påverkar varandra. Det gäller då också att ta hänsyn till hur många ljud/bokstäver före och efter denna påverkan rör. Den tonlösa klusilen *t* representeras till exempel av olika talljud i orden *tåg*, *stå*⁵⁰, och *vårta*. Dessutom måste hänsyn tas till ordens semantiska ursprung. Samhörighetsprincipen torde knappast beaktas av de flesta då de uttalar ordet *lastbil*, som nog vanligen uttalas ”*lassbil*”. T:et försvinner alltså helt och hållet. I andra ord kan ljudet för bokstaven *t* som ett ändelsemorfeem helt ändra på ljudvärdet i tillhörande rotmorfeem. I orden *högt* och *snabbt* leder den tonlösa *t*-klusilen

⁵⁰ I *stå* representeras *t*-ljudet snarare av den tonande klusilen *d*. Genom att hålla en hand på struphuvudet och en hand framför munnen kan detta tydligt åskådliggöras. Är klusilen ett tonande *d* blir det inget utblås men däremot vibrering i stämbanden.

i ändelsen till att rotmorfemen blir tonlösa. G:et blir sålunda mer ett k-ljud och b:et mer ett p-ljud.

Motståndet att acceptera den konnektionistiska teorin torde från början bero på dess datorbaserad teknologiska ursprung. Att tala om input-aktivering och output-resultat samt att beskriva inläring som ökad styrka i förbindelser mellan processorer ansågs artificiell och betraktades som en behavioristisk omodern efterlämning (Adams, 1990). Tidigare riktades också en hel del kritik mot att inlagt ord alltför sällan resulterade i ett korrekt datorläst ord, men den kritiken har minskat i och med att datormodellen ”tränats upp” och blivit allt bättre på att översätta bokstavssträngarna i input till deras fonologiska korrekta representation i output. Nämnas kan att Coltheart m.fl. (1993) har utvecklat en träningsbar datormodell av dual-route modellen kallad DRC-modellen. Som tidigare nämnts har träningsbara sådana också utvecklats av PDP-modellen (Harm et al., 2003).

3.5. DYSLEXI OCH SYNTAKTISK KOMPETENS

Ju mer man läser desto mer förtrogen blir man som läsare med det skrivna språket och dess syntax. Syntaxen redovisar hur meningar/satser är uppbyggda av fraser, som i sin tur består av ord. En sats kan innehålla andra satser, såväl samordnade som underordnade, vilket ger mängder av både krångliga och lättlästa kombinationsmöjligheter. Talspråkets syntax förvärvas av de flesta förskolebarn helt naturligt och underlättar säkerligen till vissa delar läsandet och skrivandet för nybörjaren. Men skrift är inte enbart nedtecknat tal, och det finns mycket som pekar mot att läsinläring underlättas om barn genom högläsning under barndomsåren blivit förtrogna med skriftspråkets speciella satsmönster och uttryckssätt (Lundberg, 1984).

Syntaxen har betydelse för hur lättläst en mening är. Speciellt svårt kan man förmoda att personer med dyslexi får med långa meningar, eftersom många dyslektiker har ett bristfälligt verbalt korttidsminne. Oberoende av satslängd har läsarens förmåga att utnyttja *syntaktiska signaler* i texter och satser stor betydelse för läsförmågan. Då det gäller den gängse uppfattningen att passiva meningskonstruktioner är svårlästa, så ifrågasätter Platzak (1989) att detta skulle gälla för tränade läsare. Däremot anser han att otränade läsare kan få besvär med passivum av den orsaken att sådana satser är mindre vanliga i tal än i skrift.

Att lässvaga på grund av liten läserfarenhet saknar syntaktisk kompetens/känslighet betonar Adams (1990), Lundberg (1984) och Stanovich och West (1989). Scarborough (1998) rapporterar att 14 % av språkuppfattning (syntax) i förskoleåldern kan förklara variansen i läsning efter ett skolår. Muter och Snowling (1997) rapporterar i sin tur från en longitudinell studie att 9-åringars resultat på ett grammatiskt test predicerade resultatet på två stavningstest (ett graderat stavningstest på enstaka ord och ett ortografiskt valtest). Forskarna menar att allteftersom stavningsförmågan utvecklas kommer andra lingvistiska faktorer (ordkunskap, medvetenhet om morfemstrukturer och syntaktisk kompetens) att spela en viktig roll. Man kan hålla för troligt att liten erfarenhet av svenskt tal- och skriftspråk även gäller för åtskilliga elever med annat modersmål. Nybörjare med annat modersmål har knappast samma möjlighet som nybörjare med svenskt modersmål att hämta stöd i det svenska talspråkets syntax i sin första läsning och skrivning.

Den form av dyslexi där förståelsen av meningars syntaktiska uppbyggnad är betydligt sämre än vad som kan förväntas utifrån avläsningsförmågan brukar ibland benämnas "*sentence dyslexia*". Här tycks som i ordavkodning också grupperingsprocesser spela en viktig roll (Adams, 1990). Duktiga läsare förefaller att på ett automatiserat sätt gruppera orden i en mening efter syntaktiska gränser. De syntaktiska reglerna är inlärd till automatiserad nivå, vilket tillåter en rutinmässig fras-för-frasläsning. Enligt Platzak (1989) får syntaxen en större betydelse när semantik och kontext ger lite vägledning. Syntaxen underlättar då och hjälper läsaren att nå innehållet. Men om kontext och semantik ger goda tolkningsmöjligheter av innehållet får syntaxen en underordnad betydelse. Platzak utgår i likhet med den konnektionistiska läsmodellen ifrån att läsning sker parallellt på flera plan samtidigt och att olika system kan komplettera och kompensera varandra. Detta liknar alltså de konnektionistiska idéerna om att välfungerande processorer kan kompensera funktionsnedsättningar i andra moduler/delsystem. Denna kompensering möjliggör att vara speciellt viktigt att beakta i undervisningen av elever med dyslexiproblem.

3.6. DYSLEXI OCH LÄSFÖRSTÅELSE

Naturligtvis når man ingen *läsförståelse* bara genom att snabbt och säkert på en automatiserad nivå klara av att avkoda en text korrekt. Det krävs också att man har förståelse av det avlästa. Hoover och Gough (1990) delar upp läsförståelse i två komponenter enligt formeln:

$$\text{LÄSFÖRSTÅELSE} = \text{AVKODNING} \times \text{SPRÅKFÖRSTÅELSE}$$

Förståelsekomponenten rymmer till största delen samma språkförståelse som vid lyssnande, medan läsförståelse också rymmer en grafisk komponent, och det är själva transformeringen av det tryckta språket - språk på papper - till "språkförståelse i hjärnan" som elever med dyslexi inte bemästrar. Även om språkförståelsen är mycket god har eleven inte en chans att begagna sig av den om han/hon inte kan läsa/avkoda det tryckta ordet. Det betyder att om avkodningsfärdigheten går mot noll blir det ingen läsförståelse, och att en ökad avkodningsförmåga enligt formeln ger en multiplicerad⁵¹ ökning av läsförståelsen. En god, säker avkodning är sålunda en grundförutsättning för läsförståelse. Perfetti nämner i sin verbala effektivitetsteori (1985) att en ineffektiv och långsam ordigenkänning är flaskhalsen "the bottle neck", som förhindrar läsaren att kvarhålla större textdelar i arbetsminnet. Men god avkodningsförmåga är ingen garanti för bra läsförståelse. En god språkförståelse är också nödvändig. Alltså är båda komponenterna lika betydelsefulla och det gäller som Connors och Olson (1990) poängterar att i åtgärder anpassa behandlingen efter vad som behöver behandlas.

Ytterligare en viktig läsförståelsefaktor att ta hänsyn till är texters läsbarhet. Monica Reichenberg (2000) rapporterar om att läromedelsförlag i syfte att skapa lättare texter har börjat göra texter kortare. Detta har lett till stofffrängsel och borttagande av viktiga kausalitetsord⁵² som förklarar sammanhang. I sina studier har hon visat att tillägg av

⁵¹ Lundström (2004) fann i sina studier inte stöd för att det rörde sig om en produkt utan snarare om en summa mellan komponenterna det vill säga *Reading = Decoding + Comprehension*. Det betyder att det kombinerade läsmåttet ändras linjärt och inte progressivt. Utifrån detta antagande skulle läsförståelse kunna nås även om avkodning var 0, med andra ord håller inte additionshypotesen.

⁵² exempel på sådana är: *därför att, så att, för att, leder till, orsaken/anledningen till*

kausalitetsord och läsarengagerande satser⁵³ kan hjälpa elever till bättre läsförståelse. Speciellt stor nytta av de omarbetade texterna har elever med andra modersmål haft.

3.7. DYSLEXI OCH MOTIVATION

Förutom avkodning och förståelse rymmer läsning även motivation, vilket säkerligen är en särskilt viktig komponent att beakta när det gäller elever med inlärningssvårigheter. Taube (1988) har i sin doktorsavhandling påvisat att sämre läsförmåga påverkar självförtroendet negativt. Läs- och skrivproblem gör att elever utvecklar en negativ självbild och tappar tilltron till den egna förmågan att lära. En intressant iakttagelse i avhandlingen var att övergången till årskurs 4 med nya lärare och nya krav tycktes vara kritisk för elever som tidigt fick läsproblem i skolan. Detta stämmer väl överens med vad lässvaga avgångselever berättat för mig under min tid som speciallärare (1970-1992). Då jag bad elever i slutet av årskurs 9 att se tillbaka på sin skoltid, återkom ofta att det jobbigaste skolåret var det då de började på mellanstadiet därför att det blev så mycket att läsa i fyran. Att ställas inför överkrav i skolarbetet och ständigt hamna på "efterkälken" kan vara förödande för studiemotivationen. Taube fann också att elever med kvarstående inlärningsproblem hade lägre aspiration och förväntningar inför framtiden.

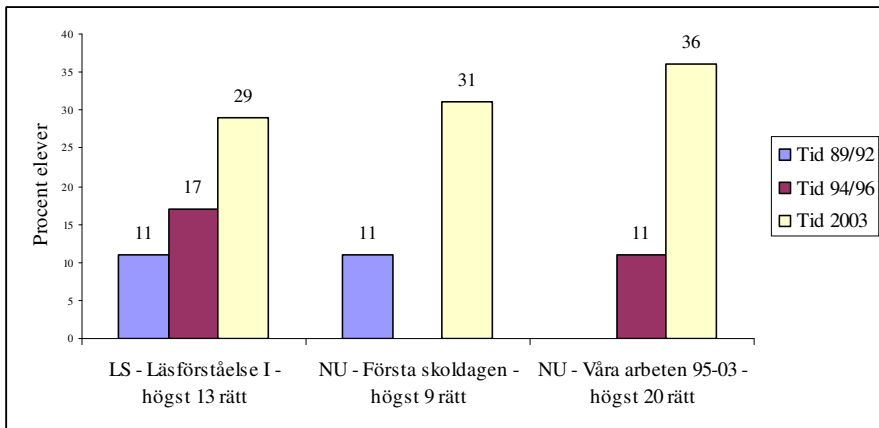
Det senaste decenniets tillbakagång i läsning samt bristande arbetsro i svensk skola (se PIRLS⁵⁴; NU 03⁵⁵, PISA2000, 2003⁵⁶; Johansson, 2005) indikerar att en hel del elever inte är motiverade att lägga ner tillräckligt med tid och ork på skolarbetet. Den negativa trenden finns speciellt i läsförståelse på högstadiet, se t.ex. Figur 4 som visar att andelen svaga elever på såväl LS-testen som NU-testen (samma texter) har tredubblats. Tilläggas kan att även de högpresterande eleverna försämrat sina resultat under perioden, dock inte i samma höga grad. Orsakerna till försämringen har diskuterats, men tas inte vidare upp här. Resultaten i Figur 4 manar dock på att det är av yttersta vikt att motivationsbefrämjande effektiva läsmetoder tas fram för att förhindra att lässvaga slås ut i skola och samhälle. Utifrån dagens kärva ekonomiska läge måste detta också ske inom snäva budgetramar.

⁵³ M.R. benämner dessa som voice-styrda satser. Exempel på sådana är: *Vet du varför myrstigar är trefiliga? Känner Du hur länge en fridykare kan hålla andan?*

⁵⁴ I PIRLS-studien deltog svenska 9-åringar i en trendstudie, där elevernas läsprestationer på IEA-texter år 1991 jämfördes med jämgamla elevers läsprestationer på samma texter år 2001 (Skolverket, 2001).

⁵⁵ Skolverket, (2004) *Nationella utvärderingen av grundskolan 2003 - Sammanfattande huvudrapport.*

⁵⁶ I PISA 2003 deltog 41 länder. I Sverige deltog 4600 elever från 185 skolor. Svenska elever kommer oftare för sent till skolan än elever i något annat land. När det gäller rektorers bedömning av störningar, som påverkar lektionerna negativt, så är det oftare förekommande i svenska klassrum i jämförelse med OECD-genomsnittet. Dessutom är Sverige det enda land där dessa störningar ökat mellan 2000 och 2003. (se Skolverkets rapport 254)



Figur 4. Procentuell ökning av antalet svaga läsare över tid enligt LS och NU-testen.

Eftersom finska elever i internationella jämförelserna (IEA 1991, PISA 2000 och PISA 2003, se Skolverkets rapporter 78, 209 och 254) visat på imponerande läsresultat både bland hög- och lågpresterande elever finns det anledning att se lite närmare på den finska skolan och finsk läsforskning. Ett intressant och i Sverige ännu inte beforskat område gäller *motivationell sårbarhet* hos oväntade "misslyckare" i nybörjarläsning (Niemi & Poskiparta, 2004; Poskiparta, Niemi, Lepola, Ahtola, & Laine, 2003;). Niemi påpekar att även om de allra bästa prediktorerna såsom bokstavskänedom, språklig medvetenhet samt snabb automatiserad benämning räknas in återstår det ännu ungefär 50 % att förklara av den totala variansen i nybörjarläsning. Hans förhoppning är att de finska studierna kring motivation ska kunna bidra med ytterligare förklaringar och då inte minst när det gäller de äldre elevernas senare läsutveckling där man troligen har en än större oförklarad varians inom miljön (undervisning, träningsmetoder m.m.) än vad man har bland nybörjarläsare. Intressant skolforskning kring motivationen pågår alltså för fullt i världens ledande läsnation.

Att mäta motivation inrymmer många metodproblem, eftersom begreppet är svårtolkat. En mätmetod för motivation kan vara att se hur elever använder sin undervisningstid i klassrummet. Detta har Rack (2005) gjort i systematiska klassrumsobservationer och funnit att lässvaga elever endast var engagerade i relevanta skoluppgifter 24 % av lektionstiden, medan elever utan läsproblem var engagerade 49 %. De lässvaga uppvisade med andra ord ett "*off-task behavior*" i dubbelt så stor utsträckning som ej lässvaga elever. "*Task orientation*" ingick också i de finska studierna. De engelska och finska studierna ger med andra ord belägg för att motivation mätt med elevaktivitet kring uppgiften, står för egen förklarande varians bakom läsförmåga.

En annan mätmetod för motivation är intervjuer och enkäter. I denna avhandling har enkäter med öppna och slutna svar används i ett försök att fånga in det diffusa motivationsbegreppet. Någon observation kring elevers uppgiftsorientering har knappast något informationsvärde, eftersom själva flash-cardträningen kräver elevens fulla uppmärksamhet framför datorskärmen. I kommande avsnitt 3.8.2 redogörs för några studier kring motivation i samband med datorstöd.

3.8. DATORN I UNDERVISNINGEN FÖR LÄSSVAGA ELEVER

I Johansson (1993) redovisas att man inom specialundervisningen redan i slutet av 1980-talet insåg att datorn skulle få en stor betydelse för elever med svårigheter. Nu, två decennier senare, kan konstateras att knappast ens de största förespråkarna för datoranvändning i skola och arbetsliv då till fullo förstod vilken enorm betydelse datorn skulle få i det framtida samhället. Mot bakgrund av att datorn idag intar en självklar plats inom specialundervisningen är det än viktigare än förr att utvärdera under vilka betingelser och för vilka elever använd programvara leder till bättre läs- och skrivfärdigheter. Datorer kan ge specialundervisningen specifika och värdefulla träningsmöjligheter, men dess brukare torde behöva vägledning, dels om verkningfull programvara, dels om hur datorträningen med denna bör läggas upp för att ge bäst effekt för den enskilde eleven. Likaväl som det finns risk att undervisningstid används på ett ineffektivt sätt inom traditionell specialundervisning, så kan detta hända med datorbaserad träning. Användning av datorbaserad drillträning torde knappast några speciallärare/specialpedagoger se som en inkräktare på att datorn också används som ordbehandlare i lässvaga elevers fria skrivande och för deras kunskapsinhämtning på Internet. Datorns möjlighet som ett kompenserande hjälpmedel för att förvärva och skapa ny kunskap har lyfts fram från många håll under det senaste decenniet. Likaså att pedagoger behöver fortbildning inom området för att kunna utnyttja datorers kompenserande potentialer i undervisningen. I denna avhandling kommer dock endast datorn som träningsmaskin för bättre läs- och stavningsfärdigheter att belysas.

Först i datoravsnittet ges en möjlig förklaring till att svensk läsforskning så lite utvärderat datorstödd ordavkodningsträning. Detta hypotetiska antagande följs av en redovisning kring motivation och datorstöd. Därefter redovisas forskning kring tidspressad datoriserad lästräning med flash-cardmetoden och hypoteser ställs kring huruvida denna träning kan ge upphov till en positiv "energiåterstrande stress" och om TV- och datorspelande kan inverka på denna träning. Vidare redogörs för forskning kring repetitioners inverkan på träningsresultat samt vad forskning kommit fram till angående ordsegmentering och lärarmedverkan. För att belysa vilka tolknings-svårigheter som föreligger vid bedömning av effekter av datorträning kommer datoravsnittet att avslutas med en redovisning av hur några av de ovan nämnda faktorerna kan samverka med varandra och resultera i att den "verkliga" orsaken till utfallet blir svår att ringa in/renodla.

3.8.1. Varför utvärdering av datorstödd drillträning legat i träda

Under åren 1988-1991 satsade svenska staten drygt en kvarts miljard kronor på datorisering av ungdomsskolan. Riis (1991), som fått i uppdrag av dåvarande SÖ (skolöverstyrelsen) att utvärdera denna, kunde konstatera att det i skolrapporterna klart framgick att det var elever med särskilda behov eller med handikapp som var de "stora vinnarna", vilket som ovan nämndes också framkommit i andra sammanhang. Utifrån skolbesök drog Riis slutsatsen att "drill" av olika slag måste förekomma i skolan därför att många färdigheter bara kan förvärfvas genom träning och att datorn då kan utgöra ett hjälpmedel bland andra för att träna. *"Inte minst för svaga elever och för handikappade, vilka kan behöva träna mycket, utgör datorn en möjlighet till omväxling i träningsmetod"* (s. 68). Riis rapporterade vidare att trots att mer än två tredjedelar av den statliga satsningen det sista året av treårssatsningen lades på programutveckling så hade denna inte gällt enkla träningsprogram. Kring sådana program hade de statliga

verksamhetsgrupperna inom SÖ, DPG (Dataprogramgruppen) och DOS (Datorn och skolan) enligt FSL (Föreningen svenska läromedelproducenter) etablerat en negativ uppfattning. Att så skett kan förklaras med att dåvarande skolministern Bengt Göransson, som en av åtta punkter när det gällde skolans undervisning om och med datateknik, uttalade att datorer inte bör användas för mer ”rutinartade drillövningar” (se s. 11 i Riis rapport). Riis kritiska rapport med försvar av drillträning inspirerade mig att på ett mer vetenskapligt sätt analysera och utvärdera den datorbaserade färdighetsträning, som introducerats på mitt initiativ i Östersunds kommun i slutet av 1980-talet. Detta resulterade i en licentiatavhandling (Johansson, 1993).

3.8.2. Motivation och datorstöd

Att datorstöd är motivationshöjande ges många belägg för i min licentiatavhandling (Johansson, 1993). Där nämndes att för elever som ”kört fast” kunde datorn utgöra en *ny startpunkt*, som hjälpte till att lösa känslomässiga blockeringar från tidigare misslyckanden. En fördel med datorstödet var att det ofta ledde till *höjd elevaktivitet* och *koncentration* och därmed gav elever med grundläggande brister i läsning och skrivning välbehövlig mängdträning, *”more time on task”* (Johansson, 1992; Olson & Wise, 1992; Riis, 1991; Roth & Beck, 1987). Enligt Riis utnyttjades underdervisningstiden bättre då datorstöd användes och dessutom föreföll eleverna nöjda med datoriserad drillträning, vilket också framkom i enkäterna i min licentiatavhandling. Högt uppskattat var att man i datorträningen kunde arbeta i sin egen takt och slapp rättande lärare. Van Daal och Reitsma (1990) anser att självständigt datorstöd utvecklar elevens *”self-teaching mechanism”* och att datorn därför kan utgöra *”a self-teaching machine”*, som hjälpte läs- och skrivsvaga elever att bygga upp egna inre generaliserbara inlärningsstrategier, vilket ökade deras möjligheter att effektivt möta nya inlärnings-situationer (Bråten, 1993; Elbro, 1990). Att kunna bevisa för sig själv att man faktiskt bemästrar läs- och stavningssituationer stärker säkerligen självförtroendet och med ökad kompetens och höjd motivation lotsas eleven in i *kompetens-motivationsmodellens* (Taube, 2004) goda cirklar.

Även datoriserade övningar med självkorrigerande feedback gynnade ett uppgiftsorienterat arbetssätt (Johansson, 1993). Enligt Olkinuora och Salonen (1992) och Lepola, Salonen, Vauras och Poskiparta (2004) utmärks ett uppgiftsorienterat förhållningssätt av att elevens uppmärksamhet riktas mot de kognitiva krav själva uppgiften ställer. Eleven söker lösa uppgiften utifrån sina egna förutsättningar och erfarenheter och har själv kontroll över inläringen. Materialet blir bearbetat på djupet (*”deep level of processing”*, Craik & Lockhart, 1972). Olkinuora och Salonen (1992) uppger att ett omgivningsberoende förhållningssätt utmärks av att eleven inte i första hand riktar sin uppmärksamhet mot uppgiften utan mot omgivningens/lärarens reaktioner där elevens behov av att bli socialt accepterad inverkar på inläringen. Ett sådant socialt beroende anses leda till att uppgiften blir ytligt processad. Elever med starka sociala behov kan utveckla ett jagförsvarsinriktat förhållningssätt, där uppgiften helt ställs i skymundan, därför att alla mentala resurser behövs till att försvara det egna jaget. Eleven kan då tappa kontrollen över sin inläring, bli kognitivt förvirrad och förlora tilltron till den egna förmågan att lära. Detta kan få till följd att eleven helt undviker uppgiften. Den datorbaserade träningen antogs vara motivationshöjande därför att den gynnade en uppgiftsorienterad inlärningsstrategi och stävjade att eleven blev kvar i en socialt resurskrävande och beroendestyrd inlärningsstrategi med ytligt processande. Van Daal och Reitsma (2000) rapporterar från en senare studie att

lässvaga elever med motivationsproblem uppvisade ett mer uppgiftsorienterat arbetssätt, då de arbetade med datoriserad stavningsträning jämfört med då de fick sådan undervisning i klassen. Studien visade också att den datoriserade träningen förbättrade de lässvaga elevernas stavning. Forskarna ansåg en bidragande faktor vara ”*more time on task*”, en faktor som också togs upp i min licentiatavhandling.

Farhågan att intresset att arbeta med datorn skulle försvinna i och med att datorer inte längre var någon nymodighet i skolan och inom specialundervisningen har inte besannats. Alltjämt rapporteras att den datorbaserade träningen i läsning och skrivning generellt ligger på en hög motivationsnivå. Att detta även gäller program med drill av basfärdigheter framkom i en studie av Underwood (2000) där hon jämförde två olika typer av datorträning, dels drillträning av basfärdigheter, dels fri läsning med ”talking books”. I den senare kan eleven få datoriserad läshjälp på delar av eller hela texten. Båda dessa program fann eleverna mycket motiverande att arbeta med, vilket Underwood fann något märkligt när det gäller drillprogrammet. Med tanke på datautvecklingen inom multimedia och möjlighet till sofistikerade spelförförande lekfulla pedagogiska miljöer kan det tyckas märkligt att enkla drillprogram ännu kan upplevas som motiverande. Detta torde dock ha att göra med att program som leder till framsteg och framgång blir meningsfulla och motiverar till nya ansträngningar, ”*nothing succeeds like success*”. Detta stämmer väl med vad som kom fram i min licentiatavhandling och också med vad speciallärare ute på fältet rapporterat (Hägnesten, 2005a, 2005b).

När det gäller längd på träningspass har det sannolikt stor betydelse för upprätthållande av hög uppmärksamhet och motivation att dessa inte blir för långa. Drillövningar ska därför vara relativt korta, men ske ofta, helst dagligen. I Underwoods studie (2000) framkom att i skolor där träningspassen var 15-20 minuter långa och skedde tre eller flera gånger i veckan uppnåddes bättre läsresultat än i skolor där passen var timslånga en gång i veckan.

När det gäller skillnader i motivation för datorstödd undervisning mellan pojkar och flickor tar Erdner, Guy och Bush (1998) upp att pojkar troligen är mer motiverade att arbeta vid datorn än flickor samt att de har större datorvana än flickor. Detta nämner de som två förklaringar till varför pojkarna i deras studie hade bättre läsutveckling än flickorna under det första skolåret, då eleverna hade CAI-undervisningen (computer assisted instruction) 20 minuter tre gånger i veckan. Men även en annan förklaring nämns, nämligen att pojkggruppen generellt hade sämre läsförmåga än flickgruppen och därmed större utvecklingspotential. I förhållande till studiens kontrollgrupp, som inte fick någon CAI-undervisning, utvecklades också flickorna med CAI-undervisning bättre än kontrollgruppens elever, dock inte signifikant bättre.

3.8.2.1. TV- och datorspelande hos svenska pojkar och flickor

Hösten 2005 genomfördes en gallupundersökning kring TV- och datorspelande med föräldrar till barn i åldern 11-18 år⁵⁷. I den framkom att pojkarna var storkonsumenter när det gäller tv- och datorspelande i jämförelse med flickorna. Undersökningen rapporterade att 59 % av pojkarna och 15 % av flickorna i åldern 11-18 år spelade minst en timme per dag. Vidare spelade 13 procent av pojkarna minst tre timmar per dag, medan motsvarande siffra för flickorna var 2 %. De flesta TV- och datorspelarna

⁵⁷ Hämtat 2006 på <http://www.fair-play.se>

fanns bland de yngre, men storspelarna fanns bland de äldre pojkar. Att det råder en klar övervikt av pojkar bland högkonsumenter av dataspel framkom också i utbildnings- och kulturdepartementets rapport ”Unga & Medier 2006”⁵⁸ Det finns med andra ord skäl att anta att könsskillnader i motivation inför datoriserade skolprogram med tävlingsinslag också föreligger mellan svenska pojkar och flickor på så sätt att pojkarna med sin större erfarenhet av datorer och datorprogram med tävlingsinslag är mer motiverade än flickorna.

3.8.3. Datoriserad flash-cardträning förbättrar läs-och stavningsförmågan

Under 1990-talet till dags dato har flera läsforskningsrapporter kommit om positiva effekter på avkodning/ordigenkänning och stavning efter datoriserad flash-cardträning (van den Bosch et al. 1995; van der Leij & van Daal, 1999; Das-Smaal et al., 1996; Irausquin et al., 2005; van Daal & Reitsma, 2000; Wentink, 1997;). Men även tidigare kom positiva rapporter om att elever markant förbättrade sig i att både korrekt och snabbt känna igen bokstavskombinationer (”multiletter units”) efter dylik datorträning (Frederiksen & Kroll, 1976; Frederiksen et al. 1985a, 1985b). Det engelska datoriserade träningsprogrammet i flash-cardläsning av Frederiksen m.fl. utvärderades på ett större antal nederländska elever där nederländska bokstavskombinationer användes (Das-Smaal et al., 1996). Även i den nederländska studien uppnåddes likvärdiga positiva effekter både vad gäller rätt och tid. Meyer och Felton (1999) rapporterar också flash-cardträning som ett effektivt sätt att träna upp läsflyt, vilket också van Daals och Reitma (2000) gjort. Mina egna träningsstudier (Johansson, 1993) har också funnit att program med flash-cardträning resulterat i både bättre läsflyt och bättre stavningsförmåga. Positiva resultat för lässvaga elever på såväl läsning som stavning redovisar även Hägnestens flash-cardstudie (2005a, 2005b), där ett av Johanssons flash-cardprogram⁵⁹ utvärderades.

Datoriserad flash-cardträning innebär att ord/orddelar exponeras under en kort tid på datorskärmen, vilket som tidigare nämnts stävjar sekventiell bokstav-för-bokstav-läsning som Schneider och Shiffrin (1977) varnade för. Wentink (1997) tolkade sina studiers framgångrika resultat av flash-cardträning i enlighet med denna hypotes. Hon menade att framstegen i både lästid och korrekthet berodde på att de snabba exponeringarna framtvingande att svaga läsare började processa större enheter såsom stavelser och morfem istället för enstaka bokstäver. Eftersom träningen endast omfattade pseudoord så kan framstegen tolkas som att elevernas fonologiska förmåga förbättrades då eleverna övergick till att processa pseudoorden med ortografisk-morfemisk lässtrategi istället för att ligga kvar i minneskrävande seriell fonologisk ljudningsstrategi. Intressant att notera i Wentinks studier var att i den studie, där hälften så lång träningsperiod användes och träningsorden bestod av mindre transparenta pseudoord, skedde inga förändringar eller förbättringar på lästiden hos lässvaga äldre elever, men däremot hos nästan läsnivåmatchade yngre elever (de yngre normalläsande eleverna hade en något bättre läsförmåga). Detta anser hon talar för att äldre lässvaga elever i mellanstadieålder i jämförelse med normalläsande yngre elever behöver en mer

⁵⁸ Hämtat 2006 på [http:// www.mediaradet.se](http://www.mediaradet.se)

⁵⁹ Programmet som utvärderades heter *Läs-Skriv*, och kommer att närmare beskrivas i samband med avhandlingens empiriska del, eftersom det är det läs- och stavningsprogram som används i denna avhandling.

intensiv träning under en längre period för att uppnå samma förbättringar i lästid (det vill säga automatiseringsnivå) som de yngre. När det gäller procenten rätt lästa ord skedde dock något större förbättringar hos de lässvaga än hos de normalläsande yngre eleverna. Vid slutet av träningsperioden hade de lässvaga i stort sett lika hög procent rätt som de normalläsande yngre eleverna.

Sammanfattningsvis finns en hel del forskning som stöder att datoriserad flash-cardträning på enstaka ord leder till ökat läsflyt på så sätt att antalet rätt förbättras samtidigt som lästiden minskas. Beträffande exponeringstid satte Höien och Lundberg (1999) en exponeringstid på 200 ms i sina ortografiska datoriserade test på riktiga ord och utgår ifrån att en sådan kort exponeringstid på ett ord kräver att eleven använder sig av en ortografisk lässtrategi. Denna exponeringstid använde sig även Taylor och Keenan (1990) och Yap och van der Leij (1993) av. Frederiksen och Kroll (1976) använde sig däremot endast av en exponeringstid på 50 ms.

3.8.4. Studier med resultatstyrd tidspressad datoriserad flash-cardträning

En variant av flash-cardträning är att man låter exponeringstiden variera efter hur korrekt ord läses eller stavas. Den initiala exponeringstiden fastställs då ofta för varje individ vid en förövning. I studien av van den Bosch m.fl. (1995) ändrades exponeringstiden efter initialt fastställd tid med en sänkning av 17 ms om eleven läste rätt på tre pseudoord av de tre sist exponerade och en höjning om endast ett eller inget pseudoord lästes rätt. Wentink (1997), som också använde sig av resultatstyrd tidspressad exponeringstid, ändrade denna sänkning eller höjning av exponeringstiden efter förträning. Hon fann det nämligen mer lämpligt med en ändringstid till 68 ms. I båda dessa studier var ändringstiderna konstanta.

Ändringar av tider utifrån resultat användes även i studien av Das-Smaal m.fl. (1996) där man replikerade studien av Frederiksen m.fl. (1985) kring snabb och säker igenkänning av högfrekventa bokstavsekvenser i ord. Eleven skulle i dataprogrammet genom en tryckning markera om en bokstavsekvens fanns i ett ord. Positionen kunde vara i början, i slutet eller inuti ett ord. Influerad av Bakkers balanst teori delades experimentgruppen upp på "guessers" (snabbläsande L-dyslektiker) och "spellers" (långsamläsande P-dyslektiker). Programmet skedde i racertävlingsmiljö, och eleverna startade med en hastighet på 10 ord/minut och målet var att uppnå 60 ord/minut (hastigheten finns synligt markerad på skärmen). För varje avklarad/vunnet lopp så ökades hastigheten med 10 ord/minut det vill säga en konstant ökning. Loppen kördes om tills det att ett bestämt mål hade uppnåtts, varför antalet lopp en elev behövde för att bemästra en bokstavs-enhet var individuellt. Eleverna som tillhörde gruppen "guessers" uppmuntrades att fästa sin uppmärksamhet noggrant på alla delar i ett ord. Eleverna som tillhörde gruppen "spellers" uppmuntrades däremot att skynda på, men utan att minska på antalet rätt. Som tidigare nämnts så överensstämmer denna pedagogiska rekommendation för "spellers" med vad LaBerge och Samuels (1974) förordar för att elever ska uppnå automatisering i sin läsning. Resultaten i studien av Das-Smaal m.fl. var att "spellers" gjorde de största framstegen. I förhållande till kontrollgruppen, som gjorde matematikövningar och motoriska övningar, gjorde däremot de båda experimentgrupperna större framsteg både vad gäller rätt och lästid. Speciellt lästiden förbättrades och det gällde både tränade och otränade bokstavssekvenser. Det förekom ingen skillnad mellan experimentgrupperna och kontrollgruppen (även kontrollgruppens elever var lässvaga) vad gällde läsning av ord, vilket det gjorde på flash-cardexponerade pseudoord. Nämnas kan att Frederiksen m.fl. (1985b) fann transfer-

effekter till vanliga ord. En förklaring kan vara att i denna studie användes en röstnyckel för mätning av lästider, medan det i studien av Das-Smaal m.fl. (1996) användes manuell nedtryckning av datortangent. Det är tänkbart att ett mekaniskt röstnyckelrelä är mer tillförlitligt än människohanden att åtminstone registrera snabba kontra långsamma lästider på ett likvärdigt sätt. Med andra ord risk för ovidkommande systematisk påverkan (confounding) på faktisk lästid torde vara större från manuell tidtagning än från en röstnyckel.

Som tidigare nämnts i samband med repetitionsträning så rapporterade även Jones m.fl. (1987) om ökat läsflöde efter datoriserad träning med tidspress. De positiva effekterna gällde både rätt och tid för såväl tränade som otränade ord.

Sammanfattningsvis har flera studier rapporterat om att flash-cardträning med resultatstyrd tidspressad exponeringstid kan förbättra elevers avkodningsförmåga. Speciellt intressant är studien av van den Bosch m.fl. (1995), eftersom den träningsgrupp som läs-tränade på datorskärm men utan tidspress (det vill säga utan flash-cardpresentation) inte förbättrade sin läshastighet (naming latency) i ordavkodning, vilket flash-cardträningsgruppen gjorde. Skillnaden mellan träningsgrupperna var signifikant. Förbättringen i läshastighet till flash-cardgruppens förmån skedde inte på bekostnad av korrekthet där de två grupperna uppvisade likvärdiga förbättringar. Bosch m.fl. ger följande läspedagogiska råd: *"The observation that training without time pressure appears to slow down word processing speed is important for remedial practice"* (s. 111).

Bosch m.fl. (1995) fann emellertid ingen transfer till läsförståelse från flash-cardträningen, vilket däremot Levy m.fl. (1997) fann indikationer på vid träning av de enskilda ord om tidspress användes.

Denna avhandling fokuserar på datorträning av enskilda ord, varför inget ytterligare tas upp här angående datoriserad läsförståelseträning. En närmare redovisning av bland annat hur datoriserad läshjälp med talsyntes förbättrat läsförståelsen finns i min licentiatavhandling. Några av de datorbaserade studier som upptagits där är studierna kring lästextprogrammet "ROSS" (Reading with Orthographic and Speech Segmentation), vilket framgångsrikt använt sig av interaktivt talsyntesstöd (Olofsson, 1992; Olson et al., 1986; Olson & Wise, 1992; Wise et al., 1989; Wise & Olson, 1992).

3.8.5. Tidspressad datoriserad lästräning – en positiv energialstrande stressfaktor?

Som tidigare nämnts visade elevenkäten i min licentiatavhandling att eleverna förutom att uppleva datorträningen som meningsfull och rolig värderade högt att programmen gav dem möjlighet att få *arbeta i egen takt utan stress*. Farhågan var initialt att de korta exponeringstiderna skulle leda till negativ stress, men av detta framkom inget i elevenkäterna. Orsaken antogs vara att när eleven hade egen kontroll över sitt arbete och kunde styra sin inläring så upplevs tidspressen som positiv. Det rör sig alltså om en positiv stress. I den välbekanta "arousal"-lagen av Yerkes-Dodson från början av 1900-talet⁶⁰ råder det en U-formad funktion mellan stressnivå ("arousal") och

⁶⁰ Referens enligt flera källor är: Yerkes, R.M. och Dodson, J.D. (1908). The Relation of Strength of Stimulus to Rapidity of Habit-Formation. *Journal of Comparative Neurology and Psychology*, 18, 459-482.

prestationsnivå ("performance"). Enligt denna lag så leder såväl för lite som för mycket stress till sänkt prestationsnivå.

Dickman och Scott (2002) nämner i sin forskning två olika dimensioner av arousal, vilka påverkar prestationen på olika sätt. Den ena benämner de "tense arousal" och den representeras av en kontinuerlig skala vars ändpunkter är "calmness" och "anxiety". Denna typ av stress torde motsvara den arousal som avses enligt lagen av Yerkes-Dodson. Den andra benämns "energetic arousal" och den representeras av en kontinuerlig skala vars ändpunkter är "tiredness" och energi "energy". "Energetic arousal"-dimensionen bryter dessa forskare ner ytterligare i "wakefulness" och "vigor". Vigor (vigour i engelskan) definieras i engelsk ordbok från universitetet i Birmingham som "a physical or mental energy and enthusiasm". Det är högst sannolikt att tidspressad datorträning med belöningspoäng höjer elevernas arousal-nivå, som troligen har att göra med den positiva kraftkällan "vigor". Men hur mäter man ett sådant diffust och svårdefinierat begrepp? Ett försök att fånga in begreppet kan vara enkäter med öppna svar, vilket också prövas i denna avhandling.

3.8.6. Datoriserade repetitionsprogram med goda effekter på läsförmågan

En viktig faktor för att uppnå en automatiserad läsnivå är repetitioner, och flera studier har rapporterat om sådan datoriserad träning. Higgins och Raskind (2004) redovisar från en sådan delvis datoriserad träningsstudie i läsflyt signifikanta positiva resultat för träningsgruppen på såväl ordavkodningstest som läsförståelsetest i jämförelse med en lättsvåg kontrollgrupp, som fick individrättad läs- och stavningsträning i klass och i liten grupp. Genomsnittsåldern för eleverna som lästränade på datorn var 12 år och de som lästränade utan datorstöd var 14 år (fonologisk träning ingick). Signifikanta resultat till datorträningsgruppens förmåga nåddes även i läsning av nonsensord, på en fonologisk uppgift (borttagning av fonem) samt på snabb benämning av bokstäver. Träningen i AP-programmet ("Automaticity Program") var uppdelad på tre veckodagar med 50 minuters träning per dag i 17 veckor. Den första dagens arbetspass - "Working with teacher" - delades så att halva tiden var tillsammans med lärare och den andra halvan arbetade eleven med eget arbete. Den andra dagens arbete - "Working with Partner" - innebar att elever skulle arbeta parvis och växla mellan att vara lärare och elev. Eleverna skulle arbeta med de uppgifter som de dagen före gått genom med läraren. Den tredje dagens arbete - "Working on the Computer" - bestod i huvudsak av eget arbete med ett datorbaserat lästextprogram med talsyntesstöd. Samtliga arbetsdagar innefattade många repetitioner av arbetsuppgifterna. I det datoriserade passet skulle eleverna t.ex. efter genomläsning på egen hand med talsyntesstöd läsa texten högt för lärare eller kamrat. Därefter skulle eleven ta tid då han/hon läste texten högt och tyst. I detta datoriserade träningspass lästes samma text alltså tre till fyra gånger. Eleverna uppmanades att fullgöra läsuppgifterna både snabbt och korrekt. Huruvida huvudförklaringen till träningsens goda läsresultat är det frekventa repeterandet eller instruktionen med fokus på både korrekhet och snabbhet går inte att avgöra. Naturligtvis kan det vara en kombination av bägge som ledde till att den tämligen kortvariga träningen gav stora framgångar. Även det starka inslaget av explicita lärarinstruktioner bör man beakta vid tolkning av resultatet.

I Higgins och Raskinds studie prövade eleverna i träningsgruppen även ett ordigenkänningsprogram där de i sin egen takt skulle skriva en berättelse genom att

successivt välja ut ord från en förslagsruta med 5 ord. Även detta av eleverna högt uppkattade program – SRBP (*“Speech Recognition-Based software Program”*) - gav signifikant positiva resultat för träningsgruppen i jämförelse med kontrollgruppen på alla test utom de som hade mer ortografisk inriktning (*“sightword reading”*, snabb benämning av bokstäver samt stavning). I likhet med AP-programmet ingick i SRBP-programmet flera genomläsningar av såväl delar av texten som hela texten. Först lästes texten upp digitalt⁶¹ av datorn och eleven uppmanades att följa med i texten på skärmen. Därefter skulle eleven läsa texten på egen hand och kunde då få svårlästa ord upplästa genom att klicka på dem med musen. Eleverna arbetade med SRBP-programmet i 25 minuter två gånger i veckan i 17 veckor och lika länge med AP-programmet, men då tre gånger i veckan i 50 minuter. Hälften av eleverna började med SRBP-programmet och hälften med AP-programmet. Den skilda träningsmängden anser forskarna gör att programmen inte kan jämföras sinsemellan. Visserligen beräknades ett effektmått per timme, men detta menar de måste tolkas med försiktighet. Helt uppenbart var dock att båda programmen gav positiva signifikanta framsteg i läsning för träningsgruppen i jämförelse med kontrollgruppen, som hade specialundervisning i läsning och stavning utan datorinslag. I stavning var det endast AP-träningen som ledde till bättre resultat. Att inte SRBP-programmet ledde till några framsteg i stavning kan bero på den mindre träningstiden, men också på träningen i sig själv. Denna omfattade endast val av ord i SRBP-programmet och ingen stavning, vilket indikerar att det inte räcker med ordläsning för att korrekt kunna stava till orden.

Thaler m.fl. (2004) rapporterar om hur lästider kunnat sänkas markant hos långsamma läsare med ett intensivt dagligt repeterande datorprogram i ordläsning. Effekterna kvarstod efter fem veckor, men eleverna kom aldrig riktigt upp till normalnivå i läsflyt på de tränade orden. Träningskurvan visade, som inlärningskurvor i läsning brukar göra, på stora sänkningar av lästid under de första passen, men det var inte förrän efter 10 träningsdagar som kurvan började nå ett mer stabilt lägsta värde. Dock nådde den aldrig ens efter 25 dagar, som var maximal träningsdos, värdet för normalgruppens lästid. Studien visade på små transfereffekter till otränade ord med samma initiala onsets. En intressant iakttagelse i studien var att eleverna gjorde sämre ifrån sig på måndagen. Denna *“måndagseffekt”* märks speciellt träningsdag 6 och 11, det vill säga efter första och andra träningsveckan. Detta med att lässvaga yngre elever presterar sämre efter en helg eller efter ett lov är också ett välbekant fenomen hos oss svenska speciallärare. Ett helguppehåll utan läsning sätter med andra ord ofta sina negativa spår i skolarbetet och allra tyngst kan det vara att ta itu med skolarbetet för en lässvag elev efter ett långt läsfritt sommaruppehåll.

Hintikka m.fl. (2008) rapporterar också om positiva träningseffekter på läsflyt från en datorstödd träning omfattande sex repetitioner på vardera 28 sublexikala enheter (onset+vokal) under sex dagar, totalt alltså 36 repetitioner per enhet. Uppgiften var att eleven utifrån hörd sublexikal enhet skulle välja ut dess ortografiska bokstavkombination bland flera alternativ. Det rör sig alltså om *“paired-associate learning”* (PAL-inläring). Bokstavsklustren presenterades på bildskärmen i form av nerfallande ballonger och eleven hade begränsad tid att svara, 9 sekunder under de tre första sessionerna och 6 sekunder under de tre sista sessionerna. Bättre poäng gavs om eleven kunde välja ut rätt alternativ innan ballongen dalat ner till *“marken”*, vilket kan tolkas som att träningen till viss del rymmer en resultatstyrt flash-cardmetod. Uppgiften gjordes under tyst läsning, som jämfördes med en annan grupp som under

⁶¹ Digital uppläsning betyder att det är en inspelning eleven lyssnat till och ej datorprogrammerad talsyntes.

samma betingelser läste enheterna högt. Intressant var att både den tysta läsningen och högläsningen gav samma positiva träningsresultat till tränade enheter (avser nerkortning av lästtiden, korrektheten var över 90 % redan vid pretest). Däremot gav ingen av träningsbetingelserna några positiva transfereffekter till ett normerat lästest eller till otränade pseudoord innehållande de tränade enheterna. Det var endast till ord innehållande de tränade enheterna effekter erhöles.

3.8.7. Tveksamheter kring vilken ordsegmentering datorträning bör bjuda

En annan betydelsefull faktor att beakta för att uppnå en automatiserad ortografisk läsnivå är om orden ska tränas helordsvis eller i delar. I min licentiatavhandling (Johansson, 1993) togs upp att det råder konsensus kring att interaktiv auditiv och visuell datorträning med auditiv feedback av enstaka fonem gav den sämsta effekten (Spaii, Reitsma, & Ellerman, 1991; Wise, 1987). Två orsaker som nämndes var ljudens koartikulation i ord samt att korttidsminnet har begränsad kapacitet att processa flera fonem. Mot bakgrund av Baddelys (1996) uppgifter om att arbetsminnets fonologiska slinga kan hålla kvar auditiv information mellan 2 till 3 sekunder, så kommer en auditiv presentation, som i studien av Spaii m.fl., av 5 till 9 fonem med ett intervall av 250 och 750 ms att överstiga minneskapaciteten även om grafemen finns tillgängliga på datorskärmen, det vill säga det räcker inte med att det visuellt-spatiala minnet kan stödja det auditiva arbetsminnet.

Det finns sålunda starkt forskningsstöd för att datoriserad lästräning bör utgå från större segment än enstaka bokstäver och det gäller även transparanta språk (se t.ex. Hintikka et al., 2008; Tijms, Hoeks, Paulussen-Hoogeboom, & Smoleraars, 2003; Wentink, 1997). Däremot råder det tveksamhet om hur den bästa segmenteringen bör vara på de större segmenten. Wise (1987) fann att helord och stavelser var bäst och att onset-rime segmentering (*f-isk*, *bl-us*) var effektiv för enstaviga ord men ej för flestaviga (*f-iskar*, *bl-usarna*). I en senare undersökning av Olson och Wise (1992) med längre tids datorträning och tre olika typer av ordsegmentering - helord, stavelse och onset-rime - utvecklade de mest lässvaga sin fonologiska avkodningsförmåga bäst med stavelsefeedback, medan de inte lika lässvaga gynnades bäst av onset-rime-feedback. I en senare studie testade Wise m.fl. (2000) åter helordfeedback mot segmenterad feedback i det tidigare använda lästextprogrammet "ROSS" och fann inga skillnader mellan betingelserna. Elever, som fick helordfeedback på ord de bad om talsynteshjälp med, gjorde lika stora framsteg i läsning som eleverna som fick segmenterad talsynteshjälp. En orsak till att studier kring segmentering kommit fram till olika resultat beträffande effektivaste bokstavssjök kan vara att elevers individuella förutsättningar när det gäller läsnivå, specifika läsproblem, ålder och metakognitiv förmåga påverkar.

Under det senaste decenniet har forskning också påvisat att graden av överensstämmelse mellan fonem och grafem i ett språk har relevans för huruvida man i den första läsinläringen bör utgå från mindre eller större orddelar (Ziegler & Goswami, 2005). I ett tämligen transparent språk som svenska kan mindre enheter vara lämpliga, medan det i det betydligt mindre transparenta engelska språket kan vara bättre med större enheter som morfem och onset-rime eller rent av enstaviga helord.

Det återstår med andra ord många samverkande faktorer för forskning att undersöka närmare för att bringa klarhet i segmenteringsfrågan i relation till den enskilde elevens lässvårigheter. Fokus i interventionsstudier måste ställas in på ”*response to intervention*” (RTI), vilket aktuell läsforskning alltmer börjat betona (se t.ex. Compton, Fuchs, Fuchs, & Bryant, 2006; Fuchs, 2003; Fuchs et al., 2003).

3.8.8. Segmentering i morfem ställer läsflyt, ordförståelse och stavning i centrum

Sett utifrån den konnektionistiska läsmodellens perspektiv med ett parallellt processande mellan fyra sinsemellan stödjande och vägledande processorer (se avsnitt 3.4.2.), där brister i en processor kan kompenseras av andra, borde betydelsebärande helord och morfem vara bättre processenheter än betydelselösa stavelser och fonem. Med andra ord semantiskt processande borde stimuleras, dels för att det kan kompensera de hos dyslektiker vanlig förekommande fonologiska bristerna, dels för att det gynnar utvecklingen av ordförrådet och därmed ökar förutsättningarna till bättre läsförståelse. Leong (2000) liksom Bråten (1993) och Juul (2005) poängterar även att medvetenhet om ordens morfemstruktur hjälper upp stavningsförmågan. Stavning av ljudstridiga ord kan underlättas av att eleverna känner till de djupare strukturella regelbundenheterna. Ytterligare en anledning till att rikta uppmärksamheten mot morfem är att flera forskare har rapporterat att många dyslektiker har bristfällig medvetenhet om ordens underliggande mönster såsom stavelser och morfem (Adams, 1990; Bråten, 1993; Elbro, 1989, 1990; Leong 1989; Seymour 1990). En fråga att beakta är om morfemsegmentering, som i det nederländska *LEXY* programmet (Tijm et al., Tjims & Hoek, 2004; Tjims 2004), ska införas i ett senare skede eller från träningens början. I mina tidigare träningsstudier (Johansson, 2003) gjordes ingen förändring av segmenteringen under träningen utan den morfem- och stavelseindelning som först tränades in behölls under hela träningsperioden. Enstaviga rotmorfem delades inte upp, vilket betyder att morfem prioriterades framför stavelsen även för de yngsta eleverna.

Coloradoforskningen (Wise & Olson, 1995, Wise et al., 1999, 2000) har rapporterat att datorträning⁶² (textläsning kombinerad med fonemmanipulering och med eller utan artikulationsövningar) utan tidspress har gett goda effekter hos lässvaga elever på ej tidsbegränsade lästest i jämförelse med hur lässvaga elever utvecklades i läsning, då de endast erhöll läsundervisning i klassen. Däremot var framstegen av datorträningen på de tidsbegränsade lästesten blygsamma. Emellertid var framstegen något bättre på tidsbegränsade test för de äldre eleverna. Wise och Olson (1995) rapporterar att så förhöll det sig också för elever som i kombination med datortextläsning övade läsförståelsestrategier (CS-gruppen). Elever som istället kombinerade datortextläsning med fonemträning (PS-gruppen) läste däremot bättre på de ej tidsbegränsade lästestet i jämförelse med CS-gruppen. Att fokusera på noggrann ljudanalys som PS-gruppen gav alltså sämre läsflyt än för CS-gruppen som fokuserade på läsförståelsestrategier. I ett-till tvååriga uppföljningsstudier fanns inga skillnader mellan de två träningsgrupperna. PS-gruppen behöll det försprång de hade på de fonologiska testen efter träningen, men den förmodade ökade transfereffekten på ordläsning för PS-gruppen gentemot CS-

⁶² Coloradoforskningen har kombinerat talsyntesfeedback på svårlästa ord med övningar i fonologisk medvetenhet (fonemmanipulation) och artikulationsövningar. Syftet med fonemövningarna var att dessa skulle ge eleven som Share (1995) uttrycker det ”*a self-teaching mechanism*” så att eleven på egen hand kunde klara av att läsa nya ord. Syftet med artikulationsövningarna var att dessa i långtidsminnet skulle utveckla tydliga representationer. Elbro (1997) anser att hos elever med dyslexi är dessa otydliga.

gruppen uteblev. Nämnas kan att Coloradostudierna som helhet har gett bättre effekter för yngre eleverna på de fonologiska testen. Vidare har dessa studier endast gett transfer till ordläsning på *ej* tidsbegränsade test. Rekommendationen från Coloradoforskarna är att fonemträning bör sättas in på lässvaga yngre elever med låg språklig medvetenhet, men för äldre elever och de med bättre språklig medvetenhet bör träningen inriktas på att ord läses korrekt i text, eftersom eleverna med bättre språkliga förutsättningar gagnas bättre av den träningen och då inte minst när det gäller läsflyt (framsteg på tidsbegränsade lästest). Olson och Wise (2004) deklarerar dock att hypotesen att automatiseringsträning leder till kvarstående bättre läsflyt behöver testas vidare. Gemensamt för de nederländska studierna med LEXY (Tijm et al., Tjims & Hoek, 2004; Tjims 2004) och Coloradostudierna är att den initiala träningen ska ligga på fonem-grafem inlärninng och senare på inlärninng av större enheter som morfem och ord, med andra ord ”phonics” först. Några farhågor om att en initial ”phonics”-ansats skulle kunna försvåra övergången från fonologisk lässtrategi till ortografisk-morfemriktad lässtrategi nämns inte.

3.8.9. Samverkande faktorer försvårar tolkning av datorträningseffekter

Som nämndes i samband med repeterande datoriserad träning finns det många samverkande faktorer som kan ligga bakom att effekter av olika sorters datorträning fått skilda utfall. Nedan redogörs för några sådana ”confounding variables” som finns att beakta i samband med datorträning.

I det nederländska psykologivistiska datorprogrammet LEXY (Tijms et al. 2003; Tjims, & Hoeks, 2004; Tjims 2004) används olika segment beroende på var eleven befinner sig i den gradvis alltmer komplexa sexmoduliga datorträningen. Programmet hade inte bara haft effekt på tränat material utan också uppvisat transfereffekter, vilket som tidigare nämnts många datoriserade träningsprogram inte gett (van der Leij & van Daal, 1999; Thaler et al., 2004). Effekterna kvarstod också enligt en uppföljande studie fyra år senare. Dock finns andra förklaringar än att det skulle vara den strukturerade träningen från mindre enheter (ljud) till större enheter (morfem och ord) som ligger bakom de lässvaga elevernas stora kvarstående framsteg i ordläsning, textläsning och stavning. Träningen med LEXY-programmet omfattade till exempel ett år medan många andra datoriserade träningsprogram omfattat några veckor eller månader. ”Time on Task” kan med andra ord vara huvudförklaringen. De uteblivna transfereffekterna på ordläsning i de tidigare Coloradostudierna ledde till att datorträningen förlängdes. Senare studier har visat påtagliga framsteg i ordläsning när det gäller rätt, men *ej* när det gäller tid. Coloradoforskarna funderar på om de uteblivna effekterna på läsflytet beror på att träningstiden varit för kort så att lättillgängliga ortografiska representationer inte hunnit byggas upp (Wise et al., 1999, 2000). Men det kanske inte rör sig om *more-time-on-task* or *more-time-of-the same* utan att tidspressbetingelsen enligt rekommendationer från van den Bosch m.fl. (1995) behöver läggas till för att läsningen ska bli mer automatiserad. Irausquin m.fl. (2005) fann i datoriserade studier att gruppen som hade tidspressade övningar i avkodning av ord, meningar och fraser under endast 6-8 veckor med tre 15 minuterspass i veckan blev bättre både när det gäller att läsa fler ord rätt och använda kortare lästid. Dessutom blev de bättre på att läsa otränade svårare ord och detta gällde även ord i text, med andra ord gav träningen transfereffekter på avkodning av ord oberoende av om orden omgavs av text eller inte. Den möjliga förklaringen att effekterna beror på tidspress i träningen tas även upp av Wise och

Olson (1995). I en senare studie nämner Wise m.fl. (2000) att Ring (1996⁶³) i en studie kombinerat automatiseringsövningar med den gängse lästext- och fonemträningen och då erhållit positiva effekter på de tidsbegränsade lästesten. Hypotesen kring behovet av automatiseringsträning har också senare påtalats av Olson och Wise (2004). Ytterligare en förklaring till varför de gängse Coloradostudiernas träning gett begränsad effekt på läsflytet kan vara att de amerikanska eleverna uppmanats att ta den tid de behöver för att läsa orden rätt i lästesten, medan de nederländska eleverna i lästesten instruerats att läsa orden både rätt och snabbt ("as accurately and quickly as possible"). Ändå innebar dessa tidsbegränsade lästest att orden låg framme på skärmen i två sekunder, vilket är en tämligen lång exponeringstid, som ej kräver att orden processas ortografiskt utan tillåter eleven att använda en fonologisk lässtrategi.

Den framgångsrika LEXY-träningen kan även bero på att eleverna gick fram i datorträningen i sin egen takt på så sätt att en moduls moment skulle vara avklarade innan nästa moment påbörjades. Detta kan ha påverkat inläringen positivt oberoende av hur segmentträningen byggts upp. Likaså kan det ha haft stor betydelse att datorträningen varvades med hemuppgifter, som genomgicks vid nästa träningstillfälle. Att varje nytt moment förklarades före träningens början är säkert också något som främjar motivation och inläring.

Detta med betydelsen av lärarmedverkan för vägledning och uppmuntran vid igångsättande av datorträning betonas även av Olson och Wise (1992), "It was clear that the computer can provide effective assistance when children are reading independently, but it does not eliminate the need for a teacher to guide and encourage the child in the use of the system" (s. 136). Wise m.fl. (1999) lägger stor vikt vid att en elev, oberoende av typ av datorträning, i förväg ska vara införstådd med målet för den aktuella träningen. Att van Daal och Reitsma (1990) fann att lässvaga begärde läshjälp i mindre omfattning, när läshjälp gavs i segmenterad form i stället för helordsvis, kan bero på att eleverna har svårt att inse lästräningens långsiktiga mål att bli bättre på att avkoda ord och istället fokuserar på att snabbt få hjälp för stunden. Wise m.fl. understryker dessutom att träningen ska avslutas med en utvärdering av huruvida målet nåtts eller inte. Lärarmedverkan kan även behövas för att lotsa elever till att använda ett programs hjälpfunktioner på ett ändamålsenligt sätt när det gäller användning av till exempel auditiv och visuell feedback och uppdelning/segmentering av långa ord. En del elever begär alltför lite hjälp, "under-accessing", och andra alltför mycket, "over-accessing" (Lewin, 2000). Det gäller med andra ord att öka elevens metakognition, medvetengöra eleven om vad den kan och inte kan, en förmåga många lässvaga elever inte har (Høien och Lundberg, 1999). Även i samband med den frekventa datoriserade repetitionsträningen i Higgins och Raskinds (2004) studier nämndes att den förbättrade läsförmågan också kunde bero på de explicita lärarinstruktionerna.

Som nämnts är det svårt att avgöra vilka faktorer som ligger bakom en framgångsrik datorträning. Uppkomna resultat kan ha många förklaringar, och det är endast genom att belysa deras existens de kan hållas under uppsikt/kontroll. I följande avsnitt kommer några mer allmänna metodiska problem inom experimentell skol-forskning att redovisas för att ytterligare belysa tolkningssvårigheter bakom uppkomna effekter.

⁶³ Referensen är enligt Wise m.fl. (2000): Ring, J. (1996). A comparison of computer-based remedial reading programs: The effects of automaticity, phonological awareness, and comprehension strategy training on word recognition and phonological decoding skills. Unpublished master's thesis, University of Colorado.

4. METODPROBLEM I EXPERIMENTELL SKOLFORSKNING

Flera stora internationella utvärderingar av svenska grundskoleelevers läsfärdigheter har skett i Sverige under 2000-talet (PIRLS 2001⁶⁴, PISA 2000⁶⁵ och PISA 2003⁶⁶) och alla visar att läsförmågan försämrats påtagligt sedan den internationella undersökningen 1991 (IEA⁶⁷). Som nämnts tidigare i samband med avsnittet om motivation, pekar även skolverkets stora nationella utvärdering av elevernas läsförståelse i årskurs 9 (NU 03⁶⁸) samt utvärderingen av LS-resultat under åren 1989-2003 (Johansson, 2005) åt samma negativa håll. I båda dessa nationella utvärderingar rör det sig om att de svagaste eleverna⁶⁹ har blivit betydligt sämre i läsförståelse under de drygt tio år som förflutet mellan de två mättillfällena⁷⁰. Förklaringar till den negativa trenden i läsförståelse samt förslag på åtgärder har getts (se bl.a. Myrberg, 2005). Myrberg poängterar där betydelsen av att forskning tas till vara som vägvisare för att komma fram till effektiva pedagogiska åtgärder. Han konstaterar emellertid att trots att svensk läsforskning har spelat en viktig roll i forskarsamhället internationellt så har genomslaget i praktiskt läspedagogiskt utvecklingsarbete inte varit tillräckligt stort.

Sammanfattningsvis finns alltså numera omfattande belägg för vikande läsförmåga hos svenska grundskole- och gymnasieelever. Den negativa trenden har också tilltagit progressivt sedan mitten av 1990-talet. Däremot finns fortfarande få undersökningar som på ett mer vetenskapligt sätt utvärderar effekter av specialpedagogiska insatser på individnivå. Det betyder att lärare ute på fältet får alltför lite vägledning i hur det specialpedagogiska arbetet bör utformas i förhållande till läs- och skrivsvårigheternas art och grad. Risken är därför fortfarande stor att i sökandet efter riktlinjer för de specialpedagogiska insatsernas utformning kommer dyrbar undervisningstid att slösas bort på föga effektiva oprövade metoder. Risken är också stor att mindre framgångsrik undervisning/träning får fortgå om lärare underlåter att kritiskt granska dess effekter.

⁶⁴ Skolverket (2003) *Barns läskompetens i Sverige och i världen. PIRLS 2001*. Stockholm: Skolverket.

⁶⁵ Skolverket (2001) PISA 2000. *Svenska femtonåringars läsförmåga och kunnande i matematik i internationellt perspektiv*. Rapport 209. Stockholm: Skolverket.

⁶⁶ Skolverket (2004) PISA 2003 - *Svenska femtonåringars kunskaper och attityder i ett internationellt perspektiv*. Rapport 254.

⁶⁷ Skolverket. IEA 1991. *Hur i all världen läser svenska elever? En jämförande undersökning av barns läsning i 31 länder*. Rapport 78. Stockholm: Skolverket.

⁶⁸ Skolverket (2004) *Nationell utvärdering av grundskolan 2003. Sammanfattande huvudrapport*. Rapport 250. Stockholm: Skolverket.

⁶⁹ De svagaste eleverna innefattar eleverna på de lägsta stanine-poängen 1 och 2, det vill säga de 11 % svagaste eleverna i normeringen.

⁷⁰ Sätts gränsen för 2003 års samspel i LS vid stanine 2 enligt 1989 års LS-normering kommer 29 % istället för 11 % att hamna i gruppen lässvaga. Motsvarande gräns för IEA 1991 skulle leda till att 31 % av eleverna i NU 2003 placerade sig i den lässvaga gruppen. Båda undersökningar visar att en större andel elever kan betraktas som riktigt svaga i läsförståelse relativt de andra. Nämnas kan att i LS har också trenden i avkodning, stavning och ordförståelse analyserats och även där är trenden negativ. Proven är med något enstaka ordbyte desamma 1989 och 2003. Ordbyten beror på att ord blivit inaktuella. I stavning byttes orden *grammofonskiva* och *checkhäftet* mot *decembernumret* och *baconskivor* i Diktamen III, det svåraste diktamensprovet.

Af Trampe och Andersson (2005) redovisar flera kontroversiella metoder⁷¹ och undermedel mot läs- och skrivsvårigheter där lärare har all anledning att inta ett kritiskt förhållningssätt, eftersom metoderna varken grundar sig på vetenskapliga belägg eller bygger på långvarig beprövad erfarenhet. Vetenskaplig prövning av träningsmetoder ute i den praktiska skolverksamheten inrymmer däremot många tolkningsvårigheter om orsak och verkan, men utan kännedom om problemen eller hänsynstagande till dess existens ökar risken för att förhastade och/eller felaktiga slutsatser dras.

I min licentiatavhandling (Johansson, 2003) redogjorde jag för några av de validitetsproblem som finns inom skolforskning ute på fältet. Utgångspunkt togs i Cook och Campbells validitetssystem (Cook och Campbell, 1979). Databasinsamlingen omfattade i huvudsak numeriska data och kvalitativa verbala orddata, men även data i form av öppna enkätsvar redovisades. Dock ses Cook och Campbells validitetssystem lika tillämpligt för båda redovisningssätten (Lund, 2005). Såväl Lund som Åsberg (2001) poängterar att likheterna mellan den så kallade kvalitativa och kvantitativa forskningen är stora och att många påståenden om dess skilda väsen är missledande. Åsberg hänvisar till ett citat av Matthew Miles och Michael Huberman, nämligen: ”*numbers and words are both needed if we are to understand the world*” (s. 270). Lund föreslår att de båda ska ses som varianter i empirisk pedagogisk och psykologisk forskning. Denna avhandling är i likhet med licentiatavhandlingen ett kvasi-experiment⁷² i skolmiljö där genomförande och databasinsamling har skett på ett likartat sätt som vid studierna i licentiatavhandlingen, varför metodavsnittet från licentiatavhandlingen med tonvikten på Cook och Campbells validitetssystem här återges med vissa uppdateringar från bland annat Shadish m.fl. (2002).

4.1. STATISTISKA VALIDITETSPROBLEM INOM SKOLFORSKNING

Cook och Campbell (1979) klassificerar problem som har med reliabilitet att göra som *statistiska validitetsproblem*. Reliabilitet rör inte bara likvärdighet när det gäller test, observationer och observatörer utan också att deltagarna sinsemellan samt vid olika tillfällen behandlas och bemöts på ett likartat sätt. Ett sätt att hålla reliabiliteten hög vid diagnostisering och testning är att använda sig av standardiserade former, men ett sådant pedagogiskt förfarande har knappast förordats eller ansetts motiverat i 70- och 80-talets tämligen diagnosfria skolmiljö. Trots ökade krav på kommunala resultatredovisningar så läs- och skrivtestas det enligt Myrberg⁷³ mindre i den svenska skolan idag än för några år sedan. Min egen erfarenhet som föreläsare och utvecklare av diagnoser är dock att ett flertal kommuner idag använder sig av kommunövergripande diagnostisering, vilket var tämligen sällsynt i början av 1990-talet. Dock är jag osäker på i vilken omfattning dessa diagnoser uppfyller tillfredsställande standardiseringskrav.

Andra hot mot statistisk validitet är att villkoren för de statistiska metoderna inte uppfylls. Inom skolforskning på fältet kan det till exempel uppstå svårigheter med att

⁷¹ De nämner bland annat ögonträning och speciella glasögon, hjärngympa, fettsyror och massage.

⁷² Quasi-experiment definieras enligt Shadish, Cook och Campbell (2002) som: ”*An experiment in which units are not assigned to conditions randomly*” (s. 12) Experiment definieras som: ”*A study in which an intervention is deliberately introduced to observe its effects*” (s. 12)

⁷³ Uppgift lämnad vid föreläsning vid den fjärde nordiska kongressen om dyslexipedagogik i Stockholm den 9 augusti 2005.

göra observationerna oberoende av varandra. Det kan ibland också vara svårt att uppbringa det antal individer som behövs för att den statistiska signifikansprövningen skall bli tillräckligt kraftfull. Man löper med andra ord stor risk att missa verkliga skillnader eller samband, det vill säga nollhypotesen⁷⁴ accepteras trots att den inte är sann.

4.2. FALLSTUDIER

Bråten (1991) anser experimentell skolforskning vara försvarbar även om den inte kan använda sig av statistiskt godtagbara metoder. Han menar att skolforskning om läs- och skrivproblem inte behöver och knappast kan genomföras på ett stort antal individer med exakt samma typ av svårigheter. Han hävdar att i läs- och skrivforskning ute i den praktiska verksamheten kan *N=1-studier* på en enda individ, ge mer värdefull information och vägledning än tvärgruppsstudier; i sådana kan viktiga enskilda individers resultat gömma sig i gruppens genomsnittresultat. Bråten förordar longitudinella "*dybdestudier*" i läs- och skrivsvårigheter med upprepade mätningar såväl före som efter insatt behandling/träning, det vill säga tidsseriedesigner. Eleven blir sin egen kontrollperson. I *N=1-studier* kan de generaliseringsproblem som uppstår när slutsatser till en enskild individ dras från heterogena gruppsnittsvärden framtagna i olika testsituationer, kanske också med olika testledare, kringgås. Bråten ser en kombination av tvärgrupps- och individstudier som mycket givande, om gruppstudier då också involverar en närmare analys av de enskilda individerna där man ser vilka elever som går framåt med träningen och vilka som ej gör det. Sådana studier kan resultera i intressanta både kvantitativa och kvalitativa data, och då kvalitativa data som kan belysa de psykologiska processerna bakom läs- och skrivbeteendet.

Utfall av lästräning för enskilda lässvaga elever, "*response to intervention*" (RTI) har också under 2000-talet uppmärksammats alltmer (se t.ex. Compton, Fuchs, Fuchs, & Bryant, 2006; Fuchs, 2003; Fuchs et al., 2003).

4.3. BEHOV AV KVASIEXPERIMENT I SKOLMILJÖ

När det gäller utvärdering i skolan tänker säkert många i första hand på utvärdering i form av en deskriptiv analys, men Bråten (1991) liksom Cook och Campbell (1979) samt Shadish m.fl. (2002) anser att experiment behövs för att man på ett mer tillförlitligt sätt ska kunna analysera olika metoders effektivitet. De förordar skolexperiment trots att de är väl införstådda med att det av humanitära, praktiska och/eller ekonomiska skäl i skolan kan vara ogenomförbart att slumpmässigt fördela elever, lärare, åtgärder, ej-åtgärder etc. Skolforskare blir med andra ord nödsakade att göra så kallade kvasiexperiment, i vilka likvärdigheten från början går förlorad, eftersom *inte* slumpmässig fördelning av individer till grupper/eller slumpmässig fördelning av träning/behandling kan användas. Den *interna validiteten* sätts på spel, det vill säga det uppstår stora svårigheter att tolka orsakssamband, då det är svårt att utesluta alternativa förklaringar till resultaten. Bråten samt Cook och Campbell är inte heller omedvetna om de etiska problem som hör samman med att utföra experiment med elever. De inser att i skolan kan det vara svårt att av vetenskapliga skäl *undanhålla* eller *ta bort* en åtgärd, som man förmodar är effektiv, från de elever som behöver hjälpen bäst. Men trots ovanstående problem menar alltså dessa forskare att det är viktigt, för att bättra

⁷⁴ Nollhypotesen innebär att det är slumpen som orsakat skillnaderna.

pedagogiska individanpassade åtgärder ska komma till stånd, att kvasiexperiment görs i skolan.

Att experimentera med elever kan ibland också väcka obehagliga känslor - elever blir betraktade som "försökskaniner" - och sådana känslor kan skymma att målet med att experimentera är att åstadkomma förbättringar. Att experimentera ute på fältet innebär för forskaren att vara "gäst i verkligheten", där det kan bli nödvändigt att ställa villkoren i den orsakssökande grundforskningen åt sidan och istället prioritera en mer pragmatisk inriktad sambands- eller korrelationsforskning.

Att kravet på en jämförbar kontrollgrupp kan vara mycket svårt att uppfylla ute på fältet har Kuhn och Stahl (2000) lyft fram. Svårbemästrade frågor de berört gäller om kontrolleleverna också ska utföra någon aktivitet och i så fall vilken. Man kan fråga sig om det är etiskt försvarbart att låta elever använda undervisningstid till förmodad meningslös verksamhet. I flera träningsstudier där man velat se hur experimentgruppens elever utvecklas i förhållande till normalpresterande elever har man kringgått denna problematik genom att istället för att använda kontrollgrupper referera till normdata för olika läs- och stavningstest (Thaler et al., 2004; Tijms et al. 2003; Torgesen, 2001; van Daal & Reitsma, 1999). Ett annat sätt att testa effektivitet hos träningsprogram är, som tidigare nämnts, att göra datorsimuleringar av dessa, innan de testas empiriskt ute på fältet (Harm et al., 2003). Sådana simuleringar gör det möjligt att snabbt förtesta många hypoteser utan att etiska hänsyn behöver tas. Inte heller behöver forskaren då beakta inblandning av ovidkommande variabler. Den interna validiteten kan hållas hög, men för att uttala sig om metodens effektivitet måste man slutligen pröva den i naturlig miljö.

4.4. ÖKAD EXTERN VALIDITET VÄGD MOT SKOLEXPERIMENTS INTERNA VALIDITETSPROBLEM

Fördelen med experiment ute på fältet är en större möjlighet att upprätthålla den *externa validiteten* - att kunna generalisera funna samband till individer i liknande situationer över tid och rum. Men det som vinnas i ökad generaliserbarhet sker oftast till priset av minskad *intern validitet*. När inte slumpmässig fördelning används i experiment med experiment- och kontrollgrupp ökar risken för "confounding". I den öppna skolverksamheten kommer också påverkan utifrån att inverka. Ett annat internt validitetsproblem att beakta vid skolexperiment gäller *regression to the mean*, som är ett statistiskt fenomen, som kan ge illusion av att en stödåtgärd haft positiv effekt. Regression innebär att en elev som vid ett tillfälle har ett mycket lågt testresultat tenderar att vid nästa mätning ligga närmare gruppgenomsnittets värde. I samma riktning löper också *effekter av mognad*. Eftersom skolelever högst påtagligt är på tillväxt i livet är en positiv utveckling med ökad mognad att förvänta hos såväl de lågpresterande som de övriga eleverna oberoende av vilka pedagogiska stödåtgärder som satts in. Ett sätt att hålla viss kontroll över mognadseffekter är att jämföra experimentelevers utveckling med kontrollevers. En fördel är då om både åldersmatchade och läs- eller stavningsmatchade kontrollgrupper används. En jämförelse med enbart jämnåriga bättre presterande kontrollelever kan bli svårtolkad på grund av att förändring över tid sker på olika läs- och stavningsnivåer på mätskalan för experiment- och kontrollgruppen. Är en förbättring från 10 rätt till 20 rätt på ett stavnings- eller lästest jämförbart med en förbättring från 20 rätt till 30 rätt? Med andra ord kan mätinstrumentets varierande känslighet i olika intervall ifrågasättas.

Ett annat mätproblem som skolforskning brottas med har med *golv- och takeffekter* att göra. Det är i det närmaste omöjligt att över tid använda samma läs- och stavningstest i skolan utan att dessa gör sig påmind. Ordkedjetestet (Jacobson, 1993; Johansson, 1999) anses dock vara ett intressant undantag, eftersom inga elever har möjlighet att klara alla uppgifter på den tre minuter långa testtiden. Elever ska i en ordkedja särskilja de inelligande orden genom att dra ett streck vid ordgränserna, men det finns skäl att anta att testet i högre årskurser inte mäter bakomliggande fonologiska och ortografiska ordavkodningsfaktorer i samma utsträckning som i de lägre. Man kan förmoda att bland äldre elever kommer ordavkodningen att i högre grad rymma den snabbare ortografiska ordavkodningen än den långsammare fonologiska, vilket leder till att en mer generell perceptuell och motorisk reaktionssnabbhet kommer att få en relativt större betydelse bland de äldre eleverna än bland de yngre. Även om man i ordkedjetestet lyckats undvika tak- och golveffekter finns det andra mätproblem att beakta i detta test, nämligen att testet inte mäter samma typ av avkodning i olika åldrar. Dessutom kan själva mätförbandet i endera rätt eller fel på itemnivå ifrågasättas, vilket kommer att beläggas närmare under avsnittet om begreppsvaliditet.

Sammanfattningsvis analyseras den enskilde elevens utvecklingsförlopp analyseras bäst genom longitudinella studier med upprepade mätningar av elevens läs- och stavningsutveckling såväl före som efter insatt träning/intervention. Allra bäst är det om longitudinella studier kan kompletteras med normdata från tvärsnittsstudier och någon form av utvecklingsindex beräknat i relation till dessa normdata. Tijms m.fl. (2003)⁷⁵ har använt sig av ett sådant "*remedial index*" i sina studier. Ett annat effektmått är (Cohen's d)⁷⁶. Ovan nämndes också några andra forskare (van Daal och Reitsma, 1999; Torgesen, 2001; Thaler et al., 2004) som satt tränings effekter i relation till normdata för olika läs- och stavningstest.

4.5. MATTEUSEFFEKTEN - "RICH GETS RICHER" OR "POOR GETS POORER"

I motsatt riktning till regression to the mean- och mognadseffekter går den så kallade "*Matteuseffekten*" (Stanovich, 1986), som innebär att elever som är svagpresterande har sämre förutsättningar att tillgodogöra sig en pedagogisk behandling. När experimentelever på etiska grunder väljs bland dem med sämst förutsättningar och kontrollgrupps-elever bland dem med bättre har de sistnämnda med sin bättre "utrustning" större utvecklingspotential. Den av lärare ibland beskrivna *kvast-* eller *solfjäderseffekten* - de svaga halkar alltmer efter i skolundervisningen - är sålunda ett utslag av "*Matteuseffekten*". En parallell utveckling mellan en från början svag-presterande och en bättre presterande grupp kan alltså vara en pedagogisk framgång, därför att den predicerbara utvecklingen utan stödåtgärder är divergerande, det vill säga gapet mellan grupperna vidgas över tid. Jacobson (1996) rapporterar från Kronobergsprojektets longitudinella studie att 45 lässvaga pojkar från årskurs 2 till årskurs 9 uppvisade en

⁷⁵ $rixt = \text{elevens poäng vid eftertest} - \text{elevens poäng vid förtest} / \text{poäng för normgruppen i ålder och tid} - \text{elevens poäng vid förtest}$ Ett index-värde på 0 innebär att träningen inte gett någon effekt alls, medan ett indexvärde på 1 innebär att eleven uppnått normalnivå. Negativa värden i sin tur innebär att eleven med träningen blivit sämre och värden över 1 innebär att eleven efter träning presterar bättre än genomsnittseleven för sin normgrupp.

⁷⁶ $Cohen's d = (M_1 - M_2) / (s_1^2 + s_2^2) / 2$

parallell ökningstakt på ordkedjetestet i jämförelse med 45 goda läsare matchade efter begåvning. Resultatet visar att de svaga läsarna trots specialundervisningsinsatser inte närmat sig de duktigare läsarna, men detta betyder inte att slutsatsen kan dras att specialundervisningen inte haft någon effekt. Frågan som inte kan besvaras är vad skulle ha hänt utan dessa specialpedagogiska insatser. Effekt ska alltså ses som skillnaden mellan vad som skett efter det att åtgärd satts in och vad som annars skulle ha skett. Det är det sista, det vill säga vad skulle ha hänt utan att åtgärd satts in, som man inte kan ha kontroll över. Att renodla verkliga träningseffekter från "Matteus-effekten" eller regressionseffekter kräver därför att träningsätt/treatments, mätmetoder, elevurval och skolmiljöer varieras samt att experiment replikeras.

4.6. REPLIKERING HÅLLER KONTROLL ÖVER EGENINTRESSEN

Replikering är en viktig kontrollmekanism för att eliminera att uppkomna resultat styrs av de medverkande aktörernas egna medvetna eller omedvetna intressen. Såväl experiment i laboratoriet som experiment ute på fältet genomförs i en social situation full med förväntningar, vilket ovillkorligen påverkar de slutsatser man drar utifrån resultaten. Det är dock troligt att i ett öppet system som skolan kan kommunikationsfaktorer utifrån aktörernas sociala roller få ett större socialt spelrum än i den slutna laboratoriemiljön och därmed i större utsträckning förhindra att behandlingseffekter får tillfälle att framträda. Lärare kan till exempel i all välmening försöka gottgöra de elever som inte fick vara med i experimentet med någon form av *kompensterande behandling*. *Rivaliserande effekter* från lärare och elever som känner sig åsidosatta är också något som forskare ute på fältet måste räkna med kan ha en negativ inverkan på forskarens möjlighet att dra valida slutsatser om en methods effektivitet. Negativ inverkan har även uppmärksamhetseffekter, en resultatshöjande vilseledande effekt, som kommer att tas upp i samband med begreppsvaliditeten nedan.

Även forskares egenintressen kan hållas under kontroll genom att andra forskare utför likadana studier och kritiskt ifrågasätter hur forskningsresultat tolkats samt lyfter fram alternativa tolkningar. Som tidigare nämnts har Tallals "*temporal processing deficit hypothesis*" inte fått stöd vid replikering och tolkning av flera andra forskare (Mc Arthur & Bishop, 2001; Olson & Wise, 2004; af Trampe, 2002; Vellutino et al. , 2004). Här har också forskarettisk kritik lagts fram i vilken man menar att ekonomisk vinning i samband med lansering av de datoriserade träningsprogrammen *FastForWordLanguage* har styrt hennes forskning (Olson & Wise, 2004).

4.7. EGNA METODISKA ÖVERVÄGANDEN

I följande avsnitt redogörs för några metodiska överväganden som beaktats vid uppläggningsen av avhandlingens studier. Först vill jag dock klarlägga att jag är högst medveten om att min egen koppling till programvaran som använts i denna avhandling kan utgöra en risk för bias. Syftet med avhandlingen har emellertid bland annat varit att replikera vad nederländsk flash-cardforskning funnit kring resultatstyrd tidspressad flash-cardexponering (se t.ex. van den Bosch et al., 1995). Huruvida resultaten i dessa studier leder till att den nederländska studien får stöd eller inte handlar om att ge pedagogiska riktlinjer för två redan implementerade alternativa användningssätt av flash-cardmetoden i avhandlingens träningsprogram (fixerad respektive resultatstyrd tidspressad flash-cardexponering). Det ekonomiska utbytet av använt datorprogram är därför detsamma oberoende av vilket exponeringsalternativ som väljs. Det är alltså inte det specifika datorprogrammet som undersöks utan frågan är om det finns en effekt av träning av typen flash-card och om det är någon skillnad med avseende på det sätt som presentationstiderna regleras. Det handlar också om att kunna precisera hur metoden i det befintliga träningsprogrammet kan anpassas efter elevers läsproblem. Många specialpedagoger och speciallärare har noggrant sedan början av 1990-talet följt sina elevers läsutveckling med programmet, men deras ovana vid att skriva rapporter har medfört att dessa träningsresultat sällan har dokumenterats. Undantag finns dock t.ex. Hägnestens (2005a) rapportering från en träningsstudie med den fixerade flash-cardbetingelsen. Någon specialpedagog som på ett mer vetenskapligt sätt ställt den resultatstyrda varianten mot den fixerade känner jag däremot inte till.

Ett sätt att minska den felkälla, som min egen personliga närvaron kan ha utgjort, har varit att genomföra studien i en annan kommun och med andra försöksledare. Att detta inte gjorts i högre utsträckning än vad som gjorts har att göra med att använda datorprogram i såväl träning som i mätningar krävt en hel del datorsupport. Att på avstånd integrera och kontrollera att tränings-, mät- och talsyntesprogram fungerar som de ska och att ställa in mikrofonkänslighet i skolmiljöer har inneburit många svårigheter att övervinna per telefon och e-post, vilket kan ha äventyrat den interna validiteten. Däremot torde den externa validiteten vunnit på att studien genomförts i vanlig skolmiljö med speciallärare utan annan datakunskap än den i dagens skolor gängse. För att möjliggöra att denna studie kan replikeras kommer använda programvaror, utrustning, test och tillvägagångssätt i genomförandet att beskrivas detaljerat i den empiriska delen.

4.7.1. Begreppsvaliditet - extern validitet

Redan på 1960-talet blev jag insatt i Cronbachs (1966) huvudprinciper kring testkonstruktion inom psykologi och insåg då vikten av att det begrepp ett test syftade till att mäta var teoretiskt och empiriskt förankrat samt att uppgifterna i testet täckte upp begreppet i fråga. Genom Kerlinger (1973) och Cook och Campbell (1979) fördjupades denna medvetenhet. Med nyttillkommen läsforskning och nya metodavsnitt i Shadis m.fl. (2002) har de generaliseringsvillkor som är förbundna med begreppsvaliditet och extern validitet än mer tydliggjorts och breddats.

En kritisk punkt, som inverkar på hur generaliseringar av slutsatser kan göras utifrån resultat, gäller hur urval av deltagare ("persons"), träning ("treatments"), resultatresponns ("outcomes") och träningsställe ("settings") skett. Nedan lämnas en

redogörelse för hur detta beaktats i några relevanta lässtudier. I den empiriska delen redovisas hur jag i avhandlingen gjort mina val inom dessa områden. Avsikten är, dels att detta ska belysa möjligheter och begränsningar att generalisera avhandlingens resultat, dels att resultaten ska inspirera till att flash-cardträningen replikeras med nya elevurval i andra skolmiljöer. Genom att variera deltagare, implementeringar, mätmetoder och träningsmiljöer kan ny kunskap om flash-cardmetodens effektivitet vinnas och dess pragmatiska betydelse för en bättre avkodnings- och stavningsträning vidgas.

4.7.1.1. Begreppsvaliditet gällande deltagare – ”persons”

Är syftet med studierna att studera träningseffekter hos deltagare med mycket grava läs- och skrivsvårigheter/dyslektiker är det viktigt att definiera vilka kriterier som gällt för att klassificera elever som dyslektiker eller inte. Det tidigare gängse inom läsforskning att en dyslexidefinition ska innefatta såväl en bedömning av elevers läsförmåga som av deras intelligensnivå förekommer fortfarande men numera har en viss förskjutning av kriteriegränserna skett. Bishop och Snowling (2004) tar upp att en mildare bedömning börjat användas vid urval av dyslektiker under senare år. Övre gräns för läsförmåga har på normerade test ställts till mellan 25 - 30 percentilen och när det gäller den icke verbala intelligensen tillåts den ligga inom ett brett normalt fält. I den läs- och åldersnivåmatchade jämförande studien av Chiappe m.fl. (2002) hade man definierat vuxna som dyslektiker om de i läsning låg under 25 percentilen och som normalläsare de vuxna och de elever som låg över 29-30 percentilen. I den amerikanska träningsstudien i segmentering av McCandliss m.fl. (2003) befann sig experimentgruppens elever ända upp till den 40:e percentilen. Bourassa och Treiman (2003) satte gränsen i sin jämförande studie av felstavningar mellan elever med och utan dyslexi till under 25:e percentilen för såväl läsning som stavning för dyslektiker och över denna gräns för gruppen ej dyslektiker. Nedre gräns för intelligenskvoten sattes vid 85, vilket betyder en standardavvikelse lägre än normalvärdet 100 om gängse standardavvikelse på 15 används. Siegel m.fl. (1995) och Lennox och Siegel (1996) använde i sina läs- och stavningsmatchade studier den 25:e percentilen som övre gräns för dyslektikers läs- och stavningsresultat samt en undre gräns för intelligens på intelligenskvot 80. Uppkomna resultat i senare års studier bör ta denna mildare dyslexidefinition i beaktande vid tolkandet. I denna avhandling har en strängare/snävare definition använts när det gäller läsförmåga. Däremot har intelligens inte beaktats annat än att ingen av de deltagande eleverna av lärare ansetts särskolemässig. Det betyder att de tidigare nämnda Matteus- och regressionseffekterna har större utrymme att göra sig gällande i mina studier än i studier med ett ”duktigare” elevunderlag.

Generaliserbarhet äventyras även av att urval av skolor sällan sker slumpmässigt. Särskilt gäller detta då skolexperimentet ställer höga krav på datateknisk dyr kringutrustning (talsyntes) och datakunnig personal. Att bli utvald och få tillgång till kostsam talsyntesutrustning och nya datoriserade träningsprogram kan leda till att det blir svårt att få kontroll över ”confounding variables” som motivation, intresse och engagemang. Svårhanterlig ”*Hawthorneeffekt*”⁷⁷ kan påverka resultaten, vilket innebär att det inte är datorträningen som gett ett positivt utfallet utan att det i högre eller

⁷⁷ Begreppet kommer från några experimentstudier vid Western Electric Companys fabrik i Hawthorn, Chicago, under åren 1924 - 1932. Slutsatsen från experimenten var att det inte var förändringar såsom att ändra ljusstyrkan, raster, arbetstid, avlöningssätt etc som ökade arbetsprestationen utan den uppmärksamhet som deltagarna fick genom sin medverkan i experimenten. Studien visade att arbetstakten till och med fortsatte att ligga högt över utgångsläget även om förbättringarna helt togs bort. Studien finns beskriven hos Gråby (1965).

mindre grad har uppstått beroende på att elever fått ökad uppmärksamhet och omtanke från de vuxna i omgivningen. Detta kan självfallet även gälla lärare, som uppmärksammas av kollegor, rektorer och områdeschefer. Ett sätt att kringgå detta är att ha en kontrollgrupp som också får genomföra en liknande motivationsskapande datorträning. Arbetsminnesträningssystemet RoboMemo⁷⁸ skulle kunna utgöra ett intressant jämförande träningsalternativ till de datoriserade i flash-cardprogrammen i läsning och stavning. Att låta två experimentgrupper genomföra båda betingelserna men i omvänd ordning är ett annat alternativ, vilket också blev avhandlingens val. I en sådan design blir varje elev sin egen kontrollperson. Genom att lotta eleverna på träningsordning kan kontroll hållas på systematiska felkällor som t.ex. uppmärksamhetseffekter.

4.7.1.2. Begreppsvaliditet gällande träning – ”treatments”

Är syftet med träning att skapa läsflyt råder det inom läsforskning konsensus om att repetitioner är nödvändiga, se avsnitt 3.1.3.2. Att datorn då kan utgöra en motivationsskapande ”drillmaskin” för de elever som behöver träna mycket har bl.a. Riis (1991) poängterat i sin utvärderingsrapport, vilket är helt i linje med vad andra forskare och jag kommit fram till, se avsnitt 3.8. Men även om datorträning på enstaka ord med flash-cardexponering valts finns många alternativ att undersöka inom själva metoden. Särskilt intresse har varit riktat mot jämförelser mellan helordpresentation kontra presentation i stavelser/morfem, se avsnitt 3.8.7. och 3.8.8. Även antal repetitioner, träningslängd och lässätt har analyserats. Ser man på lästräning utifrån perspektivet ”surface similarity”, ett generaliseringskriterium som Shadish m.fl. (2002) använder sig av, ligger tyst läsning närmare ”vanlig läsning” för äldre elever. Emellertid finns aktuell forskning som påvisat att tyst läsning av sublexikala intiala ord delar och motsvarande högläsning gav likvärdiga positiva träningseffekter (Hintikka et al., 2008), varför generalisering från det mindre läraryrskrävande tysta lästräningssättet kan förväntas till högläsning.

Sammanfattningsvis finns många alternativa implementeringsval att göra och risk finns att faktorer sinsemellan påverkar varandra och skymmer att mer renodlade faktorer ges möjlighet att framträda.

4.7.1.3. Begreppsvaliditet gällande träningens ”outcome”

Ett annat problem som hänger samman med kvasiexperiment och begreppsvaliditet rör hur läs- och stavningsbegreppen definierats och mätts. Som framkommit tidigare i teoridelen råder det inom läsforskning en mängd oklarheter kring hur läs- och stavningsförmåga ska mätas. Målsättningen för läsning är självfallet läsförståelse, men detta komplexa begrepp rymmer underliggande begrepp som i sin tur också är komplexa och därmed uppstår också kring dem frågor kring hur de ska mätas. En annan frågeställning gäller vilken betydelse ett underliggande begrepp har för det sammansatta begreppet. Det innebär att även om för- och eftermätningar begränsas till enbart läsning och stavning av ord/pseudoord finns många mätmetoder att använda, såväl tids- som ej tidsbegränsade. Självfallet ger flera metoder bättre förutsättningar att fånga in

⁷⁸ RoboMemo är ett datoriserat program för träning av arbetsminnet för barn med diagnosen ADHD. Bakom programmet och metoden ligger hjärnforskare på Karolinska institutet. Deras forskning rapporterar att en fem veckor lång träningsperiod har signifikanta effekter på koncentrationsförmåga uttryckt i mått på uppmärksamhet, impuls kontroll och problemlösning (Klingberg, 2007).

hur läs- och stavningsförmågan utvecklats med insatt datorträning. Men man bör också vara medveten om att många test kan tära på elevers motivation, ork och engagemang och leda till att elever inte presterar på sin bästa nivå. Dessutom kan ett utdraget testande minska lärares och rektorers villighet att "släppa till" undervisningstid.

I träning som syftar till ökat läsflyt utgör lästider ett viktigt läsmått, eftersom korta lästider indikerar uppnådd automatiseringsnivå. Men det är ingen självklarhet hur tid på högläsning ska tas. Ska tiden tas från det att ordet visas till det att eleven börjar läsa ett ord eller till det att eleven läst ordet klart? Tidtagning med datoriserade voice-key kan ge båda tiderna. Men ett stort problem är att voice-key-nycklarna dras med tekniska problem, som jag hitills inte känner till att någon helt kunnat lösa. Att rapporter redovisar sina voice-key-error är därför en nödvändighet, vilket också görs i denna avhandling där datorstödd mikrofontidtagning har använts i några test.

Till begreppsvaliditet räknas även de metodproblem som har att göra med om läs- och stavningsbegreppen är *över- eller underrepresenterat*. När det gäller avläsning och stavning bör det beaktas hur olika ord valts med hänsyn till ordens frekvens, komplexitet och ljudenlighet. Här följer några förklaringar till varför det är svårt att på ett valitt sätt mäta de till synes enkla begreppen avkodning och stavning.

Att mäta begreppet stavningsförmåga i endera rätt eller fel kan vara ett alltför "grovt" mätningförfarande. Den elev som vid pretest stavar *särskilt* och *släktforskning* på följande sätt: *scr* och *sletfåsig* men vid posttest *sterskilt* och *släktforsnig* visar klart att han/hon förbättrat sin stavningsförmåga, men detta ger inte utslag när man mäter stavningsförmågan på det traditionella sättet i endera rätt eller fel. För att bättre belysa stavningsförmåga och stavningsutveckling använder många forskare och även speciallärare sig av mer detaljerade sätt såsom att räkna fler fel per ord samt att kategorisera i feltyper. Nelson (1980) kategoriserade i sin studie stavningsfelen i fonologiska och ortografiska fel samt i omkastningsfel. Emellertid följer med felkategoriseringar och kvantifieringar reliabilitets- och validitetsproblem, eftersom det inte existerar någon allmänt vedertagen kategorisering av feltyper. En anledning till detta är att feltyper inte är varandra uteslutande och då uppstår svårigheter med att avgöra var ett fel börjar och var det slutar. Detta betyder som Nelson (1980) belyst att det inte heller blir lätt att entydigt ange hur många fel ett ord rymmer.

Svårigheter med att kategorisera feltyper och beräkna antalet fel inom ett och samma ord gäller även i minst lika hög grad högläsning. Att endast avgöra om ett ord är korrekt läst eller felläst kan ett vant och kompetent läraröra avgöra med hög måttillförlitlighet. Speciellt tillförlitligt blir det om orden spelats in så möjlighet finns att lyssna om. Men som för stavning är det inte enkelt att avgöra hur många läsfel ett ord rymmer och hur de ska kategoriseras. Trots dessa mätvanskligheter har jag valt att i föreliggande studier analysera antal fel och feltyper både i läsning och i stavning, dels för jag ser detta som en vägledning i det fortsatta specialpedagogiska arbetet, dels för att jag i samband med fortbildning fått erfara att erfarna specialpedagoger ofta uppvisar god överensstämmelse mellan sina felkategoriseringar (Johansson, 1993).

Då det gäller stavning av pseudoord är det viktigt att man låter elever repetera det av läraren muntligt presenterade pseudoordet för att inga oklarheter ska uppstå kring vad som sagts och vad som uppfattats. Diktamen och läsning av pseudoord är inte någon utbredd företeelse, åtminstone vad det gäller svensk skola. Elever måste därför få förklarat varför testen används inom forskning. Viktigt för valida mätjämförelser är

också att testordningen är densamma och helst också testsituationen i övrigt (lokal, förmiddag eller eftermiddag etc.)

Ett annat försvårande jämförelseproblem är att lärare/testare av humana skäl avbryter ett test eller kortare ner det, då eleven får stora problem att klara uppgiften. Det innebär att det inte finns någon möjlighet att studera läsutvecklingen över tid, men här måste mänskliga hänsyn få styra över forskarintressen. Här kan lärarbedömningarna ha sviktat. Elever kan kanske mer än vad läraren/testaren tror eller förväntar sig!

4.7.1.4. Validitetshot gällande insatt träning – ”settings”

Ytterligare en faktor som kan äventyra validiteten gäller hur själva träningen/åtgärden genomförts och i vilken mängd och intensitet. En fördel med datoriserad läs- och stavningsträning är att själva programmen ofta tillåter hög grad av styrning, vilket innebär att träningen genomförs på ett mycket likartat sätt för såväl den enskilde eleven som i olika skol- och hemmiljöerna. Det betyder att träningseffekter i hemmiljö sannolikt också gäller skolmiljö och vice versa. Ute i den praktiska skolverksamheten kan det vara svårt att få träning genomförd efter ett planerat tidsschema, eftersom allehanda oförutsedda händelser kan inträffa där och göra att träningspass måste ställas in och flyttas fram. Datoriserade träningsprogram innehåller ofta informativa datorloggar med tidsangivelser där träningsintensiteten i såväl skola som hem kan analyseras i efterhand. Det är troligt att själva datorträningen är den variabel som är minst utsatt för någon systematisk felkälla, eftersom genomförande och träningsmängd kan hållas under hög kontroll. Däremot är det av stor betydelse att lärare förbereder elever inför datorträningen på ett likartat sätt och förvisar sig om att elever klarar av att utföra träningen. Särskilt viktigt blir detta om datorträningen sker utan lärarmedverkan.

4.8. SAMMANFATTNING

Sammanfattningsvis är det alltså många problem som uppstår när forskning lämnar det slutna välkontrollerade laboratoriet och går ut i den öppna skolverksamheten, problem som inte kan kringgåas med några sofistikerade statistiska metoder, utan endast kan tacklas genom att de lyfts fram och uppmärksammas som möjliga tolkningsalternativ till funna forskningsresultat. Här har några välkända validitets-problem nämnts, problem som en seriös utvärdering av skolans pedagogiska stödåtgärder måste beakta och som uppfordrar till försiktighet i tolkningar och generaliseringar av funna resultat. Trots allt är det på fältet forskningsresultaten slutligen ska realiseras och ur den synvinkeln är bred giltighet av största betydelse. Med andra ord fördelen med fältexperiment är dess större möjlighet att upprätthålla den *externa validiteten*. Det gäller ju att kunna generalisera funna samband till individer i liknande situationer i tid och rum. I detta metodavsnitt har understrukits att om skolforskning ska lyckas med sin strävan att uppdaga orsakssamband är det viktigt att den replikeras och att man då systematiskt varierar träningsätt, mätmetoder, eleurval samt skolmiljöer.

5. HYPOTESER

Utifrån ovanstående teoretiska bakgrund har 12 hypoteser ställts. Då den teoretiska orienteringen varit omfattande och spänd över vidare områden än de som kan kopplas direkt till datoriserad flash-cardträning i läsflyt och stavning kommer hänvisningar till teoretiskt underlag att ges före respektive hypotesgrupp. Hypoteserna har indelats i tre huvudgrupper presenterade under var sin underrubrik. Den första gruppens sex hypoteser gäller tränings- och transferhypoteser testade utifrån läs- och stavningsresultat på olika test före och efter respektive träningsperiod. Den andra gruppen, omfattande hypoteserna 7-9, avser bedömnings- och upplevelsehypoteser testade utifrån elevers enkätsvar efter respektive träningsbetingelse. Den sista gruppens tre hypoteser berör programmets praktiska tillämpning och testas utifrån dataloggarnas online-registreringar. Huvudsyftet med online-analyserna är dock i första hand att ge en beskrivning av hur eleverna arbetat med programmet.

5.1. HYPOTESER TESTADE UTFRÅN LÄS- OCH STAVNINGRESULTAT FÖRE OCH EFTER RESPEKTIVE TRÄNINGSPERIOD

De sex hypoteserna rörande tränings- och transfereffekter i läsning och stavning har formulerats utifrån antagandet att PAL-inläring (paired associate learning) med datoriserad flash-cardträning av sublexikala morfem föregången av fonologisk helordspresentation triggat grupperingar (chunking) av bokstäver, se dual-route-modellens P-ring (P=parsing) i Figur 2 samt dual-route-avsnittet 3.4.1. Grupperingar i större bokstavssjok är minnesbesparande och underlättar för eleven att hålla kvar ljuden i det verbala korttidsminnet. Ett kvarhållande många elever med dyslexi har problem med, se den fonologiska defekthypotesen i avsnitt 3.1.1. samt läsinlärningsstudier på det tyska språket av Wimmer m.fl. (1993, 1998, 2000) i avsnitt 3.1.1.2. Studier har dessutom visat att träningseffekter inte är beroende av om lästräningen sker högt eller tyst, se t.ex. Hintikka et al., 2008, i avsnitt 3.8.6.

Den fonologisk-ortografiska PAL-inläringen kan också tolkas utifrån den konnektionistiska modellen, se avsnitt 3.4.2. Enligt denna leder ökad PAL-interaktion mellan såväl de bottum-up-styrda fonologiska och ortografiska processorerna som mellan dessa och den top-downstyrda semantiska processorn att de förmedlande länkarna, "the hidden units", får höjd aktivitet, se Figur 3. Tillsammans med det intensifierade konnektionistiska processandet och den sublexikala triggingen mot större enheter skapas goda förutsättningar till att en säker och snabb ortografisk lässtrategi utvecklas. Om denna lästräning kombineras med åtföljande träning i stavning kan det förbättra elevers fonologiska processande både i enlighet med datasimuleringsstudier i segmentering, se Harm m.fl. (2003) i avsnitt 3.4.2.3. och i enlighet med flash-cardstudier i pseudoläsning och stavning, se i avsnitten 3.8.3, 3.8.4. och 3.8.8. Ett bristfälligt fonologiskt processande antas nämligen ligga bakom att dyslektikers lagrade fonologiska representationer är otydliga, vilket i sin tur medför att de lässvaga får svårt att på egen hand läsa nya ord, se *the self-teaching hypothesis*" av Share (1995, 1999) samt Elbros representationhypotes (1997), bägge redovisade i avsnitt 3.4.1.1. Stavning/segmentering anses vara en gynnsam metod att bygga upp långtidsminnet med tydliga fonologiska representationer. Eftersom svenskan är i förhållande till speciellt engelskan ett betydligt mer transparent språk, se språk-

klassificering efter ortografisk-fonologisk överensstämmelse och stavelsers komplexitet av Seymour et al. (2003) i Tabell 1, kan en ljudenlig representation av det skrivna ordet bli mer stödjande vid uppbyggandet av tydliga fonologiska representationer i svenskan än i engelskan, se avsnitt 3.1.1.1. Transfereffekter är sällsynta i flash-cardstudier, se referenser i bl.a. inledningen. Att det ändå är möjligt att uppnå transfereffekter till otränade läs- och stavningsuppgifter på ord och orddelar kan ha sin förklaring i stavningsstudien av Folk och Rapp (2004) där det påvisades att lexikala och sublexikala processer interagerar i ord och pseudoord när onset-delen varierar medan kodadeln i rimedelen hålls intakt, se avsnitt 3.1.1.8. Denna invarians i kodadeln har influerat träningsupplägg och val av ord och pseudoord i denna avhandling.

Nytt i dessa replikeringsstudier är att två förväntade positiva träningsbetingelser i flash-cardmetoden ställs mot varandra, två betingelser som bägge syftar mot att driva på utvecklingen från minnesbelastande fonologisk ljudningsläsning till säker högautomatiserad ortografisk helords- och orddelsläsning, se differentierad träning ur automatiseringsperspektiv i avsnitt 3.1.7. Se även avsnitt 3.1.4.1. där Schneider och Shiffrin (1977) samt LaBerge och Samuels (1974) utfärdar varning för att långsam fonologisk lässtrategi kan bli automatiserad och förhindra att snabb ortografisk lässtrategi utvecklas. Här blir olika manifestationer av dyslexi intressanta, se klassificeringen ”chansare” och ”tragglare” (Melin & Delberger, 1996) samt ”Chinese readers” och ”Phoniciens readers” (Baron & Strawson, 1976) i avsnitt 3.4.2.4.

Utifrån ovanstående teoretiska bakgrund har följande sex hypoteser formulerats.

- 1) Datorbaserad flash-cardträning med fixerad och/eller resultatstyrd tidspressad exponering med intial fonologisk helordspresentation kombinerad med stavningsrespons stimulerar till snabbare och säkrare ortografisk-morfemisk lässtrategi samtidigt som stavningen blir fonologisk-ortografiskt mer överensstämmande.
- 2) De läs- och stavningsförbättringar den datorbaserade flash-cardträningen antas resultera i gäller såväl tränade som otränade ord och pseudoord. Transfereffekterna i läsning gäller såväl högläsning på datorskärm som tystläsning på kedjetest.
- 3) Den datorbaserade resultatstyrda tidspressande träningsbetingelsen kommer, under förutsättning att eleven klarar av att pressa exponeringstiden neråt, att driva till fonologiskt detaljarbete och därmed förbättra *korrektheten* i avkodning och stavning av *pseudoord* i större utsträckning än den fixerade träningsbetingelsen med långsammare exponeringstid.
- 4) Den fixerade träningsbetingelsen kommer att förbättra *korrektheten* i avkodning och stavning av *riktiga ord* mer än den tidspressande resultatstyrda, då tillfälle ges till längre perception av ortografiskt uppdelade rot- och ändelsemorfem – längre tid att integrera ortografiska sublexikala mönster med dess semantiska motsvarigheter.
- 5) Datorbaserad flash-cardträning med fixerad längre exponeringstid stimulerar morfemmedvetenhet – ortografisk-semantiskt processande – mer än resultatstyrd, varför läsfel på riktiga ord minskar mer för dem som fixtränat än för de som tränat med tidspress.
- 6) Den datorbaserade resultatstyrda träningsbetingelsen kommer, under förutsättning att eleven klarar av att pressa exponeringstiden neråt, i större utsträckning än den fixerade träningsbetingelsen att förbättra *läshastigheten/läsflytet* på såväl riktiga ord som pseudoord. Förbättrat läsflyt leder också för den resultatstyrda betingelsen till större transfereffekter mätta med normerade tidsbegränsade lästest än den fixerade.

5.2. HYPOTESER TESTADE UTIFRÅN ELEVENKÄTER EFTER RESPEKTIVE TRÄNINGSPERIOD

Läsvaga elever riskerar att få en negativ självbild om sin egen förmåga till lärande och kan därför hamna i *kompetens-motivationsmodellens* negativa cirklar (Taube, 2004). Utifrån att många datorbaserade träningsstudier rapporterar om goda tränings effekter och positiv uppskattning av datorbaserad undervisning, se avsnitt 3.8.2., finns det skäl att försöka undersöka vad motivationsbegreppet kan spela för roll i datorträning. I dessa studier har jag därför i likhet med mina tidigare studier (Johansson, 1993) via enkäter med fasta och öppna svar låtit eleverna göra bedömningar och beskrivningar av hur de upplevde träningen. Någon liknande elevenkätstudie inom flash-cardträning finns mig veterligen inte rapporterat annat än min förra. Däremot har motivation i samband med läsinläring aktualiserats, se t.ex. studier på motivationell sårbarhet av Niemi och Poskiparta (2004) i avsnitt 3.7. De uppställda hypoteserna 7-9 bör ses som ett induktivt ansats att försöka fånga in varför drillträning på datorn upplevs motiverande trots att datorn inte längre är någon nymodighet inom specialundervisning. Nytt inom denna induktiva ansats kring motivation är att jag tagit fasta på forskning kring *positiv energigästande stress*, se avsnitt 3.8.5. Utifrån intervjuer med elever och lärare är det rimligt att de snabba exponeringarna i flash-cardträning kan ge upphov till sådan stress, speciellt den resultatstyrda tidspressande betingelsen som varierar med prestation under pågående träning. Kompetens-motivationsmodellen och en möjlig energiskapande stressfaktor har lett till formulering av nedanstående tre hypoteser.

- 7) Förbättringarna enligt hypoteserna 1-6 leder till att eleverna uppfattar datorträningen positivt och motiverande enligt *kompetens-motivationsmodellens hypotes*.
- 8) Elever värderar högt den självständighet och individualisering datorn medger, det vill säga att själva kunna bestämma sin arbetstakt, att ha kontroll över sin inläring samt att kunna ta eget ansvar för denna. Eftersom den resultatstyrda träningsbetingelsen ger större utrymme för egenkontroll och påverkan kommer den att värderas mer positivt än den fixerade träningsbetingelsen.
- 9) Den datorbaserade resultatstyrda träningsbetingelsen höjer motivation och den aktiveringsbefrämjande "the *energetic arousal*"-nivån mer än den fixerade med längre exponeringstid, eftersom den ställer större krav på "alertness" och koncentration för att eleven ska lyckas med uppgiften. Denna alertness-effekt leder till att den resultatstyrda betingelsen av eleverna uppfattas vara mer effektiv än den fixerade.

5.3. HYPOTESER TESTADE UTIFRÅN DATALOGGARNAS ONLINE-REGISTRERINGAR

De sista tre hypoteserna rör hypoteser kring dataloggarnas online-registreringar. Eftersom repetitioner sedan länge ansetts som den bästa metoden att träna upp läsflyt, se avsnitt 3.1.3.2. har repetitionseffekter varit intressanta att studera. Självfallet är det också av stor betydelse att ta reda på hur eleverna klarar av att upprätthålla hög nivå i korrekthet, då lästid sätts under press. Enligt många läsforskarens rekommendationer ska korrekthet betonas före läsflyt, se avsnitt 3.1.3.2. Att lära sig läsa rätt bedöms vara lättare och går fortare än att uppnå läsflyt, se avsnitt 3.1.7., särskilt gäller det i transparenta språk, se avsnitt 3.1.1.1., varför det finns anledning att lägga större fokus på läsflytsträning än vad hittills skett inom läsforskning, se inledning. Mot bakgrund av att mängdträning/repetitioner antas vara nyckeln till automatisering är det viktigt att se hur de två betingelserna av flash-cardmetoden påverkar elevernas sätt att använda programmets möjlighet till auditiv-visuell och auditiv feedback. Datorträningen med möjligheter till interaktiv feedback antas gynna ett uppgiftsorienterat självständigt arbetssätt, som stimulerar eleven att bearbeta uppgifterna på djupet ("*deep level of processing*", Craik & Lockhart, 1972). Följande tre hypoteser har ställts utifrån ovanstående teoretiska överväganden:

- 10) Repetitioner av träningsord ger "*more time on task*" och stärker associationerna mellan fonologiska och ortografiska representationer. Träningsresultat i loggar kommer därför att förbättras ju längre träningsperioden fortskrider.
- 11) Den resultatstyrda träningsbetingelsen påverkar mera elevers lässtil än den fixerade på så sätt att "chansningsläsare" bromsas upp och "traggingsläsare" manas på.
- 12) Den datorbaserade resultatstyrda träningsbetingelsen kommer i större utsträckning än den fixerade att stimulera till ett interaktivt arbetssätt med större nyttjande av visuell och auditiv feedback och ett självkorrigerande arbetssätt.

6. EMPIRISK DEL

6.1. IMPLEMENTERING, DESIGN OCH SYFTE

Den empiriska delen rapporterar träningseffekter på ordavkodning och stavning från tre kvasiexperimentella studier med två varianter av datoriserad flash-cardträning med stavningsrespons. I den ena varianten styrs flash-cardexponeringen av elevens stavningsresultat på de tre sist bjudna orden. I den andra varianten fixeras exponeringstiden och är densamma under alla övningarna oberoende av hur eleven klarar av att stava till orden. Längden på den fixerade exponeringstiden anpassas dock i förträning till lämplig nivå för den enskilde eleven.

Designen för de tre studierna är en *inomgruppsdesign*, som kan beskrivas som en *repeated-measures design* eller som en enkel form av *cross-over design*. Designen har också likheter med ”*reversed-treatment nonequivalent control group design with pretest and posttest*” (Cue, 2006; Cook & Campbell, 1979; Shadish et al., 2002). Den valda designen innebär att samma elev genomfört båda träningsvarianterna och att mätningar har genomförts, dels före insatt träning, dels efter det att var och en av de två träningsvarianterna slutförts. Det rör sig alltså om tre mättillfällen. Resultatredovisningen innefattar även resultat från enkäter med slutna och öppna svar i avsikt att mäta elevernas upplevelse av och uppfattning om sin genomförda träning. Resultat kommer också att redovisas från datorloggarnas online-resultat, som visar hur eleverna klarat av träningsuppgifterna och använt sig av programmets repetitions- och feedbacktangenter

Studie 1, avhandlings huvudstudie, omfattar totalt 28 elever. Eleverna kommer från årskurs 5⁷⁹ upp till år 1 på gymnasiet och har grava läs- och skrivsvårigheter i förhållande till genomsnittselever i motsvarande ålder. Studie 2 är en fallstudie, där de två deltagande pojkarna i årskurs 4 och 5 hade avhandlingens gravaste läs- och skrivsvårigheter. Studie 3 omfattar fyra elever med måttliga läs- och skrivsvårigheter, två pojkar i årskurs 8 och två flickor, en i årskurs 6 och en i årskurs 8. Närmare beskrivning av eleverna finns i 6.6. samt i varje studies inledning. Elevurvalet ger möjlighet att undersöka vilka effekter de två varianterna av datoriserad flash-cardträning i läsning och stavning har för elever med grava, mycket grava och måttligt grava lässvårigheter.

Den empiriska delen inleds med en teknisk beskrivning av hårdvaran, datorer och talsyntes. Därefter beskrivs använd mjukvara, det vill säga de datorprogram som använts i träning och i mätning av ordavkodningsförmågan. Beskrivning ges på använda övningar i träning, träningsord och upplägg av träning. Beskrivning ges även på de datoriserade läslistor som använts vid pre-, mellan och posttest, och en redogörelse lämnas över hur den datorbaserade testningen genomförts på dessa läslistor. Vidare redogörs för de ej datorbaserade mätmetoderna. Därpå redovisas urval av skolor och deltagare samt bortfall. De tre studierna föregås av en mer detaljerad designöversikt för alla studier. I den framgår vilka test och enkäter som använts vid de tre mättillfällena. Efter rapporteringen av de tre studierna ges en sammanfattande slutdiskussion samt förslag till framtida forskning. Avhandlingen avslutas med en sammanfattning på engelska.

⁷⁹ Eftersom begreppet *årskurs* istället för *skolår* nu åter börjat användas såväl i Skolverkets publikationer som stalgä betänkanden (se t.ex. SOU 2007:28) kommer årskurs att användas i avhandlingen.

6.2. DATORER OCH TALSYNTESE

I avhandlingens samtliga studier har PC-datorer med Windows 95/98 med CRT-bildskärmar använts. Ingen LCD/TFT skärm har nyttjats, vilket betyder att den varierande tekniska kvalitén på dessa modernare skärmars svarstider inte påverkat exponeringar av orddelar i dessa studier. Tidigare utgjorde de långsamma svarstiderna på LCD/TFT skärmarna ett problem, som gjorde att snabba ordexponeringar inte var möjliga därför att släckning av ord och orddelar gick så långsamt att spår av orden kunde skönjas på skärmen inför nästa exponering.

Alla datorer har varit utrustade med talsyntes Infovox 330 med den svenska rösten *Ingmar*. Principen bakom talsyntes eller text-till-tal-omvandlare finns beskriven i Johansson (1993, sidorna 20-21) där Infovox 220 användes i träningsstudierna. I motsats till Infovox 220, som bygger på syntes av enskilda fonem, nyttjar talsyntesen Infovox 330 ett difonobaserat system. Det betyder att syntes görs på två inspelade fonem/ljud. Detta har gjort att Infovox 330 låter mer mänsklig än Infovox 220, men fortfarande kan vissa ord vara svåra att uppfatta. För att eliminera otydligheter har alla träningsord lyssnats genom, dels av mig, dels av två lättsvaga tonåringar och en vuxen dyslektiker i de förstudier som föregick avhandlingens studier. Då uttalet bedömts tydligt har korrigeringar gjorts i programmets uttalslexikon. Vid tveksamheter kring tydlighet har vuxna personer utan dyslexi konsulterats och där tveksamheter då rätt har ord/pseudoord byts ut mot ord där uttalet varit acceptabelt tydligt. Korrigeringar av uttal har även gjorts på uttal av tänkbara felstavade ord och pseudoord. Stavar eleven ett ord fel, t.ex. *pludra* istället för *plundra*, så är det självfallet viktigt att eleven också får ett tydligt uttal på hur det felstavade ordet/pseudoordet är stavat och därmed ges möjlighet att korrigera sin felstavning utifrån denna auditiva feedback, det vill säga upptäcka att n-ljudet utelämnats i exemplet ovan. Genomlyssningen resulterade i att 269 av de 968 träningsorden, 28 %, justerades. Även i de tidigare studierna gjordes många justeringar i det lexikon som följde med den äldre talsyntesen Infovox 220.

Nämnas kan att ytterligare två svenska röster med Infovox-systemet har lanserats under 2000-talet, nämligen *Emma* och *Erik*. Min egen uppfattning är att *Ingmar* överträffar dem båda i tydlighet/hörbarhet. Då det gäller *Emma*-rösten har också en utvärderingsstudie vid KTH kommit fram till detsamma⁸⁰. Det betyder att jag i dagsläget skulle välja *Ingmar* framför både *Emma* och *Erik*, då det gäller hörbarhet för ordigenkänning. Däremot kan den mer talspråkliga *Emma*-rösten vara mer passande vid uppläsning av text.

Ovannämnda KTH-studie visade att man vänjer sig ganska snabbt vid talsyntesrösten, vilket även rapporterats i andra studier. Detta är också min erfarenhet. I denna avhandlingens studier fick alla elever under den lärarledda förberedande träningen arbeta med och därmed vänja sig vid talsyntesrösten.

⁸⁰ Enligt utvärderingsstudie på KTH (Fahlstedt, E., 2004) skattades difonosyntesen *Ingmar* som bättre än unit selection-syntesen *Emma* på variablerna *hörbarhet* och *ansträngning*. *Emma* skattades som bättre på *naturlighet*. Orduttalsfelet i de upplästa texterna var enligt Fahlstedts egen analys i genomsnitt 3,3 % för *Ingmar* och 7,2 % för *Emma*. Selection-syntesen *Emma*, som baseras på större ljudenheter än vad difonosyntes gör, uttalade dubbelt så många ord felaktigt som difonosyntesen *Ingmar*. Det rädde med andra ord stor överensstämmelse mellan deltagarnas skattning av hörbarhet/ tydlighet och Fahlstedts egen felanalys av uttal.

6.3. DATORPROGRAM I TRÄNING OCH TESTNING

De två datorprogram som använts i flash-cardträningen och testning av högläsningen är utvecklade för Windows 95/98, men fungerar även i Windows 2000, Windows XP och Windows Vista. Programmen i tidigare studier (Johansson, 1993) var i DOS-versioner⁸¹. Även om nuvarande Windowsprogram ger bättre möjligheter till resultatredovisningar, tidtagning och individanpassade inställningar, så sker tillvägagångssättet i läs- och stavningsträningen samt lästestningen på ett likartat sätt. Men två viktiga skillnader att notera gäller exponeringstiden i flash-cardträningen och tidsmätningen i lästestningen.

Skillnaden beträffande exponeringstiden gäller att i DOS-versionen fanns endast möjlighet till fixerad exponeringstid. Alternativet resultatstyrd exponeringstid implementerades först i samband med övergång till Windows. Min uppfattning är att denna senare valmöjlighet hittills prövats mycket sparsamt inom specialundervisningen. Troligen beror detta på att man inom specialundervisningen varken upptäckt möjligheten i programmet (inte observerat kryssrutan för automatisk resultatstyrd exponeringstid i inställningsdelen) och/eller haft vetskap om den nederländska forskningens positiva resultat från tidspressad, resultatstyrd flash-cardträning.

I lästestningen finns också en nytillkommen betydelsefull skillnad mellan DOS- och Windowsversionen och det gäller tidtagningssättet. I DOS-versionen fanns inte som i Windowsversionen möjlighet till mikrofonstyrd tidtagning utan där bestämdes igång- och stoppsättande av lästiden av lärarens tangenttryckningar.

Tillvägagångssätt/procedur i de två programmen beskrivs närmare i kommande två avsnitt. Tilläggas kan att arbetsgång, träningslängd och träningsord i avhandlingens studier har föregåtts av utprövning under drygt två år där lässvaga högstadiel elever och vuxna dyslektiker deltagit. Även den datatekniska funktionen är noggrant utprövad och det gäller inte minst den mikrofonstyrda tidtagningen och talsynteskvalitén.

Närmast följer en redogörelse av hur datorträningen gått till i träningsprogrammet samt hur dess övningar och träningsord varit uppbyggda. Även träningsupplägget redovisas. Därefter följer en redogörelse för hur elevernas avkodningsförmåga i högläsning av ord och pseudoord datortestats och en beskrivning ges av använda fyra läslistor.

⁸¹ Programmen har i olika DOS- och Windowsversioner använts inom grund- och gymnasieskolan i Sverige och i finsktalande regioner i Finland sedan slutet av 1980-talet. I DOS-versionerna stod jag ensam för såväl program- som pedagogikutveckling, men till Windowsversionerna har professionell programmerare anlitats. Programmen har under alla år utprövats och utvecklats tillsammans med elever och speciallärare.

6.3.1. Datorprogram i träning

Datorprogrammet i träningen heter *Läs-Skriv* och som framgår av namnet ingår i detta såväl ett läs- som stavningsmoment. I studierna har följande arbetsgång använts:

1. Ordet sägs (talsyntespresentation)
2. En fixpunkt visas på en i övrigt tom skärmyta
3. Ordets morfem eller stavelser flash-cardexponeras i turordning med början där fixpunkten tidigare stått
4. Markör visas i tom ruta där eleven ska skriva/stava till ordet
5. Ordet rättas på elevens begäran genom klick på knappen ”Rätta”

Stimulusdelen, omfattande punkt 1-3, kan ses som en fonologisk-ortografisk PAL-inläring (paired associate learning). Resterande två punkter är responsdelen där eleven kan arbeta interaktivt med datorn via panelen längst ner på skärmen, se Figur 5. Längst till vänster ligger ett reglage för talsynteshastighet och till höger om detta finns, F5- och F6-knappen. Klickar eleven på F5-knappen upprepas/repteras stimulus-delen. Klickar eleven på F6-knappen får eleven feedback på sin stavning. Reglaget för talsynteshastighet kan enkelt ändras närhelst eleven så önskar genom att markören med datormusen dras till höger eller vänster efter en graderad horisontell skala. Förs markören åt höger, mot plustecknet, blir hastigheten på det syntesproducerade talet snabbare. Förs markören till vänster, det vill säga mot minustecknet, blir hastigheten på syntestalet långsammare. Talsyntesreglaget samt F5- och F6-knapparna ger alltså eleven stor möjlighet till ett interaktivt arbetssätt. Datorn registrerar tryckningar på F5- och F6-knapparna i elevloggarna, vilket betyder att man i efterhand kan se hur många gånger eleven begärt att få ordet presenterat igen och hur många gånger eleven önskat feedback på den egna stavningen.



Figur 5. Skärmens nedre rad som visar reglage för justering av talsynteshastighet samt knappar som möjliggör, dels ny presentation av ordet (F5), dels feedback på den egna stavningen (F6).

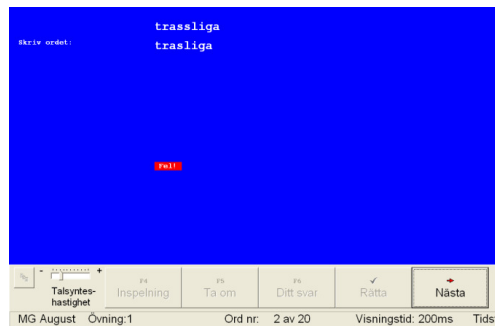
Den visuella exponeringstiden, det vill säga hur länge stavelser/morfem ska stå kvar på skärmen, beror dels på den inställda individanpassade exponeringstiden vid övningens början, dels på vilken flash-cardbetingelse eleven använder sig av. I den ena betingelsen är den valda exponeringstiden densamma under hela övningen. Den betingelsen benämns *fixerad exponering* eller *Fixträning*. Betingelsen benämns även som *Fabian- och Filipträning* efter namnen på respektive övningsset. I den andra betingelsen kommer exponeringstiden att vara resultatstyrd. Det betyder att exponeringstiden kortas ner om eleven klarar av att stava rätt på de tre sista uppgifterna⁸², men förlängs om eleven har mindre än två rätt på de tre sista stavade uppgifterna. Vid två rätt på de tre sista uppgifterna kommer exponeringstiden att stå kvar. Detta är den resultatstyrning som användes i den nederländska studien av van den Bosch m.fl. (1995). Den tidspressade exponeringsbetingelsen benämns *automatisk resultatstyrd exponering* eller *Autoträning*. Betingelsen benämns även som *August- och Alfredträning* efter namnen

⁸² Ett enstaka utlämnings- eller förväxlingsfel på ett längre ord (7 bokstäver och mer) ges ett halvrätt.

på respektive övningsset. I motsats till den nederländska studien är det resultatet på stavning och inte på högläsning som styr exponeringstiden. Vid båda flash-cardbetingelserna kommer den aktuella exponeringstiden att visas i millisekunder längst ner på skärmen under hela övningen, så att eleven har möjlighet att hålla uppsikt över den aktuella exponeringstiden under träningen, se visningstid i Figur 5 och 6. Exponeringstiden minskar/ökas enligt en logaritmisk skala, som minskar exponeringstiden mindre vid de kortare exponeringstiderna än vid i de längre. Den successiva tidsminskningen från en start på 500 ms till den kortaste exponeringstiden 50 ms följer tiderna: 500-250-125-75-50. Motsvarande tidsökning vid en start på 100 ms är: 100-200-400-800. Detta skiljer sig från andra tidspressade studier där en liten konstant ökning/minskning av exponeringstiden använts (17 ms i studien av van den Bosch et al. och 32 ms i studien av Frederiksen, 1985a). Den progressiva tidsförändringen gör att höjning och sänkning av tider blir mycket påtagliga. Eleven får alltså tydliga besked på att han/hennes arbets sätt påverkar träningsresultatet.

Vid förträning ställdes exponeringstiden in individuellt i samråd med eleven. Det var inte ovanligt att de mer impulsiva eleverna överskattade sin förmåga och ville sätta exponeringstiden väl kort medan de mer noggranna eleverna ville försäkra sig om att hinna med och tog till en exponeringstid i överkant. Med den resultatstyrda tidsstyrningen kom datorn att tämligen omedelbart justera till lämplig tidsnivå. Med den fixerade betingelsen behövdes däremot en mer noggrann prövning av starttiderna, eftersom dessa ligger fast/fixerad efter det andra träningspasset. Starttider för respektive betingelse kommer att redovisas i studie 1. Beträffande typsnitt, storlek på bokstäver och färg på bokstäver och bakgrund kan dessa ändras enligt Windowsstandard. Lämpliga inställningar prövades och ställdes in individuellt för varje elev i samband med den lärarledda förberedande datorträningen.

En ytterligare åtgärd för att stimulera till uppmärksamhet och reflektivitet är att datorprogrammet är inaktivt för registrering av tangentnedtryckningar under exponeringsfasen. Det innebär att om eleven sätter igång med att stava till ordet, innan alla orddelar visats, så kommer inget av den påbörjade stavningen att registreras på skärmen. Eleven tvingas alltså att hålla kvar, dels helordets ljudrepresentation, dels de successivt exponerade stavelserna/morfemen i arbetsminnet innan stavningen kan påbörjas. Eleven bestämmer själv när han/hon vill rätta sin stavning genom att klicka på rättningsknappen. Är ordet rätt stavat kommer "Rätt!" att stå under det stavade ordet i vitt mot grön bakgrund. Är ordet fel stavat kommer "Fel!" att stå under det stavade ordet mot röd bakgrund, och det rätt stavade ordet visas rakt ovanför elevens felaktigt stavade ord, se Figur 6. Eleven kan då jämföra sitt fel stavade ord med det rätta.



Figur 6. Skärmbilden visar registrering av felstavat ord. Skärmbilden har föregåtts av en flash-cardexponering av morfemen trass- lig – a med en exponeringstid av 200 ms för varje orddel.

Eleven kan inte vid detta tillfälle göra om uppgiften (F5- och F6-knapparna är inaktiva), men det felstavade ordet sparas så att eleven efter det att hela övningen är slutförd kan göra om de felstavade orden. Vid detta senare tillfälle kan eleven göra om en uppgift ända tills det felstavade ordet blivit rätt stavat. Denna själv rättning eller egenkontroll av inläring registreras av datorn. Att lägga rättningsmomentet efter övningens slut bygger på erfarenhet. Elever tenderar nämligen att vara mer uppmärksamma att lära sig av sina felstavningar om de vet att de senare kan testa sig själva.

I motivationssyfte ges en poäng, som är baserad på antal rätt stavade ord, vald exponeringstid, svårighetsgrad samt användning av feedback/hjälp. Användning av hjälp leder till att poängen minskas något, men poängen påverkas inte av den tid eleven behöver för att stava till ordet. Poängen är alltså satt för att stimulera ett reflektivt och noggrant analyserande arbetssätt i stavning/segmentering, medan läsning/syntes sporrar eller "triggar" till bruk av snabbflytande ortografisk lässtrategi. Poängformeln kommer att redovisas i studie 1.

Poängen ges efter övningens slut och är baserad på övningens 20 stavade ord. Varje övning består visserligen av 22 ord, men de två första är testord/uppvärmningsord, som inte ingår i det poängbaserade resultatet. Eleven kan sluta innan alla ord är gjorda, men detta påverkar självfallet poängen nedåt. Efter övningens slut visas en resultatöversikt, där eleven får veta sin poäng samt kan se vilka ord han stavat rätt på och hur hans felstavningar ser ut i förhållande till det rätt stavade ordet. För varje ord visas dessutom exponeringstid samt användning av repetitionstangenter. Det är också i detta moment av övningen som eleven kan göra om ord som tidigare blivit felstavade. I studie 2 presenteras flera skärmbilder på resultatöversikter.

Resultaten sparas sedan i en elevlogg till vilken elev och lärare har tillgång men inte andra elever. I loggarna ges en översikt över hur elevens träning framskrider. Figur 7 visar ett loggutdrag från övningarna 9-18 för fixerad exponeringstid för en femteklassare med mycket grava läs- och skrivsvårigheter. Varje rad visar en övning. Genom att klicka på en rad kan den aktuella övningens alla resultat på de 20 orden/pseudoorden tas fram. Möjlighet finns också att sortera på presentationssätt (auditivt-visuellt och auditivt) och exponeringsbetingelse (fixerad och resultatstyrd).

Datum	Bok	Övn	Nivå	Pres	Svar	Rätt	Tid	Poäng	F4	F5	F6
2002-03-13	MG Fabian.bo	9	3	Aud/Vis	20	13	1200	40	0	0	0
2002-03-18	MG Fabian.bo	10	3	Aud/Vis	20	10	1600	19	0	0	0
2002-03-19	MG Fabian.bo	11	3	Aud/Vis	20	16	1200	55	0	0	0
2002-03-20	MG Fabian.bo	12	3	Aud/Vis	20	12	1600	26	0	0	0
2002-03-25	MG Fabian.bo	13	3	Auditiv	20	11	0	123	0	1	0
2002-03-27	MG Fabian.bo	14	3	Auditiv	20	1	0	0	0	11	1
2002-04-08	MG Fabian.bo	15	3	Aud/Vis	20	18	1200	65	0	28	12
2002-04-09	MG Fabian.bo	16	3	Aud/Vis	20	19	1600	52	0	23	11
2002-04-10	MG Fabian.bo	17	3	Aud/Vis	20	20	1200	75	0	11	0
2002-04-12	MG Fabian.bo	18	3	Aud/Vis	20	20	1600	56	0	19	3

Figur 7. Loggutdrag på övningarna 9-18 från femteklassare med mycket grava läs- och skrivsvårigheter. Orden i denna "Bok" (MG Fabian bok) exponeras med en fixerad exponeringstid, som benämns "Fast visningstid". F5-kolumnen markerar hur många gånger eleven begärt repetition av en uppgift och F6-kolumnen hur ofta eleven begärt feedback på den egna stavningen.

För att undvika att elever hamnar på fel övning, felaktiga inställningar av exponeringstid eller fel exponeringsbetingelse har programmeraren för avhandlingens studier gjort vissa tangenter inaktiva. Det betyder att då eleven startar upp från och med den tredje övningen (vid de två första övningarna är läraren med för att försäkra sig om att alla inställningar blivit lämpligt inställda) kan eleven bara trycka på de ”rätta” tangenterna för att komma framåt i programmet. Detta har gjort att inga elevresultat behövt kasseras på grund av att eleven hamnat på ”fel” övning och/eller på felaktiga inställningar. I mina tidigare flash-cardstudier var det upp till lärare och elever att avgöra vilken övning som skulle göras, hur många gånger övningen skulle genomföras samt vilken exponeringstid som skulle användas. Även om det då enbart rörde sig om den fasta/fixerade tidsexponeringen så var kontroll över träningsbetingelserna sämre på grund av de ovan nämnda ”friare” valmöjligheterna. I avhandlingens studier har kontrollen varit större genom inaktivering av ”valknappar”, vilket bör ha höjt den interna validiteten i jämförelse med mina tidigare träningsstudier (Johansson, 1993). Den externa validiteten verkar inte ha minskat på grund av denna ökade kontroll, eftersom varken elever eller lärare kommenterat de inaktiverade knapparna. Redovisning av metodiska problem i experimentell skolforskning finns ovan i teoriavsnittet (se avsnitt 4).

6.3.2. Övningar och träningsord

I Läs-Skriv programmet har övningarna lagts i särskilda övningsset/träningsböcker, vilka benämns *bokfiler*. Till dessa studier har fyra bokfiler tagits fram, två till träning med *fixerad exponeringstid* och två till träning med *automatisk resultatstyrd exponeringstid*. De två bokfilerna till fixerad exponeringstid heter *Fabian* och *Filip* och de två till automatisk resultatstyrd exponeringstid heter *August* och *Alfred*. Då elever arbetar med den fixerade exponeringstid kommer *Fabian*- och *Filip*träning eller *Fixträning* att användas och då elever arbetar med resultatstyrd exponeringstid kommer benämningen *August*- och *Alfred*träning eller *Autoträning* att användas. Till varje bokfil hör 38 övningar där varannan övning består av riktiga ord och varannan av pseudoord. Första övningen består av riktiga ord och den andra övningen av pseudoord. Följaktligen kommer alla udda övningar att bestå av riktiga ord och alla jämna övningar av pseudoord. I Bilaga 2A redovisas träningsorden för August och Fabian och i Bilaga 2B redovisas träningsorden för Alfred och Filip. Var och en av bokfilerna består av 121 ord och 121 pseudoord. Av de totalt 484 riktiga orden finns endast 7⁸³ upptagna bland de 500 mest högfrekventa orden i svensk press 1997 och svenska romaner 80-81 (Språkbanken, 2006). Skillnaden mellan ord och pseudoord rör någon eller några enstaka bokstäver oftast i början av ordet, det vill säga i onsetsdelen medan vokalen och koda-delen har varit intakta. Folk och Rapp (2004) rapporterar att lexikala och sublexikala processer interagerar och stöder varandra i stavning samt att bäst prime-effekt mellan pseudoord och riktiga ord fås när vokal-del och koda-del är desamma. Exempel på ord och motsvarande pseudoord i övningarna/bokfilerna är: *vraket-blaket*, *klyftan-tryftan*, *trafikant-gratifant* och *madrasser-natrasser*. De två första pseudoorden är hämtade från August- och Fabian-bokfilerna och består av enstaviga rotmorfem plus ändelsemorfem (betoning alltså i den första stavelsen). De två sista är hämtade från Alfred- och Filipbokfilerna och består av flerstaviga morfem ofta med betoning i sista eller näst sista stavelsen.

⁸³ För studie 1 och 2 gäller det orden: vilja, händer, kvällen, plötsligt och vattnet. För studie 3 gäller det varandra och alldeles

Bokfilerna August och Fabian består sålunda av lättare och oftast kortare ord än orden i bokfilerna Alfred och Filip. Vid jämförelse mellan de två flash-cardbetingelserna har effekt på Augustord (ord/pseudoord presenterade med automatisk exponeringstid) ställts mot effekt på Fabianord (ord/pseudoord presenterade med fast/fixerad exponeringstid). Effekt på Alfred-övningar har i sin tur ställts mot effekt på Filip-övningar. Efter halva projekttiden har orden i bokfilerna kastats om så att orden i bokfilen August blivit Fabian-ord och orden i bokfilen Alfred blivit Filip-ord och tvärtom. Det betyder att de elever som arbetade med projektet under det sista året hade samma ord som August-övningar som de första två årens elever hade som Fabian-övningar. Samma byte gäller från Fabianövningar till August-övningar. Detsamma gäller även mellan Alfred- och Filipövningar. Eventuella skillnader kan därför inte härröra från att orden i de ingående bokfilerna varit olika svåra.

Ett träningspass bestod av två övningar med sammanlagt 44 ord/pseudoord. Eleven har börjat med att göra övningen med 22 riktiga ord. Därpå fortsatte eleven med att göra övningen med 22 jämförbart uppbyggda pseudoord. Orden under en övning presenteras i slumpvis ordning.

6.3.3. *Upplägg av datorträningen*

Varje elev har gjort båda flash-cardbetingelserna med endera bokfilsparet August och Fabian eller bokfilsparet Alfred och Filip. Träningen har för de allra flesta pågått under tre till fyra månader och skett med två till tre träningspass i veckan. För några enstaka elever har träningen pågått under mer än en termin på grund av färre träningstillfällen per vecka, men för alla har träningen varit fördelad över hela perioden. Då längre uppehåll skett har eleverna uteslutits även om eleven fortsatt med träningen senare, se bortfall nedan. Eleverna med de gravaste svårigheterna i studie 1 och 2 har gjort paret August-Fabian och eleverna med måttliga svårigheter i studie 3 har gjort paret Alfred-Filip. Vilken bokfil en elev börjat med har i huvudsak avgjorts genom lottning, men i fyra fall har lärare i efterhand meddelat att så inte skett beroende på miss i informationen. Det betyder att slumpmässig fördelning av försökspersoner inte fullt ut har tillgodosetts i dessa studier, vilket är ett hot mot den interna validiteten vid gruppjämförelser. Pre- och posttestresultat från samma elev för båda betingelserna kan emellertid ses som en försäkran om att valida tolkningar ändå kan göras kring effektskillnader, eftersom varje elev blivit sin egen kontrollelev.

Under arbetet med en bokfil har övningar lagts in där orden enbart presenteras auditivt, se Figur 8. Det betyder att ingen visuell presentation skett vid övningstillfällena 7-8, 13-14, 21-22, 29-30 och 37-38. Totalt ingår 28 övningar med auditiv-visuell exponering, det vill säga fonologisk-ortografisk PAL-inläring, av vardera eponeringsbetingelse samt 10 övningar med enbart auditiva presentationer. Dessa auditiva övningar genomförs alltså på samma sätt för de två träningsbetingelserna fixerad och automatisk resultatstyrd exponeringstid. Avsikten är att analysera transfereffekter från de två exponeringsbetingelserna till auditiv presentation. Totalt ingår i en bokfil 121 riktiga ord och 121 pseudoord med liknande ortografisk uppbyggnad. En dylik uppbyggnad av träningsmaterialet har också använts i andra studier (Frederiksen & Kroll, 1976; Frederiksen et al., 1985a, 1985b; Wise & Olson, 1992). Av de 121 orden/pseudoorden har 88 repeterats tre gånger, det vill säga eleven har tränat på dem vid fyra olika tillfällen. Betydelsen av repetitioner för överinläring och automatisering av läsförmågan har som nämndes i teoridelen lyfts fram i åtskilliga forskningsrapporter.

Träningsorden i dessa studier har repeterats efter ett fast schema och på samma sätt för båda exponeringsbetingelserna, se kolumnen "Nya och repeterade ord" i Figur 8. Övingsorden har sålunda inte legat hopade utan varit spridda över träningsperioden. Detta är i enlighet med vad LaBerge och Samules (1974) förordar: "For both motor skill and verbal learning, it has been generally found that distributed practice is better than massed practice, although the optimal interval seems to be a matter of minutes, not days. Massed practice appears to be more favorable when one deals with meaningful material" (sidorna 316-317).

	Riktiga ord	Pseudoord	Presentation	Nya och repeterade ord
Pass 1	August övn. 1	August övn. 2	Aud/Visuell	22 nya ord
Pass 2	August övn. 3	August övn. 4	Aud/Visuell	11 nya ord + 11 ord rep. 1 ggn
Pass 3	August övn. 5	August övn. 6	Aud/Visuell	22 ord rep. 1 ggn
Pass 4	August övn. 7	August övn. 8	Auditiv	11 nya ord + 11 ord rep. 2 ggn
Pass 5	August övn. 9	August övn. 10	Aud/Visuell	11 nya ord + 11 ord rep. 1 ggn
Pass 6	August övn. 11	August övn. 12	Aud/Visuell	22 ord rep. 2 ggn
Pass 7	August övn. 13	August övn. 14	Auditiv	11 nya ord + 11 ord rep. 3ggn
Pass 8	August övn. 15	August övn. 16	Aud/Visuell	22 ord rep. 1 ggn
Pass 9	August övn. 17	August övn. 18	Aud/Visuell	22 ord rep. 2 ggn
Pass 10	August övn. 19	August övn. 20	Aud/Visuell	22 ord rep. 3 ggn
Pass 11	August övn. 21	August övn. 22	Auditiv	11 nya ord + 11 ord rep. 2 ggn
Pass 12	August övn. 23	August övn. 24	Aud/Visuell	11 nya ord + 11 ord rep. 1 ggn
Pass 13	August övn. 25	August övn. 26	Aud/Visuell	22 nya ord
Pass 14	August övn. 27	August övn. 28	Aud/Visuell	22 ord rep. 1 ggn
Pass 15	August övn. 29	August övn. 30	Auditiv	11 nya ord + 11 ord rep. 3 ggn
Pass 16	August övn. 31	August övn. 32	Aud/Visuell	22 ord rep. 1 ggn
Pass 17	August övn. 33	August övn. 34	Aud/Visuell	22 ord rep. 2 ggn
Pass 18	August övn. 35	August övn. 36	Aud/Visuell	22 ord rep. 3 ggn
Pass 19	August övn. 37	August övn. 38	Auditiv	22 ord rep. 3 ggn
Mellan-testning				
Pass 20	Fabian övn 1.	Fabian övn 2.	Aud/Visuell	22 nya ord
Pass 21	Fabian övn 3.	Fabian övn. 4	Aud/Visuell	11 nya ord + 11 ord rep. 1 ggn
Pass 22	Fabian övn 5.	Fabian övn. 6	Aud/Visuell	22 ord rep. 1 ggn
Pass 23	Fabian övn 7.	Fabian övn. 8	Auditiv	11 nya ord + 11 ord rep. 2 ggn
Pass 24	Fabian övn 9	Fabian övn. 10	Aud/Visuell	11 nya ord + 11 ord rep. 1 ggn
Pass 25	Fabian övn 11	Fabian övn. 12	Aud/Visuell	22 ord rep. 2 ggn
Pass 26	Fabian övn 13	Fabian övn. 14	Auditiv	11 nya ord + 11 ord rep. 3ggn
Pass 27	Fabian övn. 15	Fabian övn. 16	Aud/Visuell	22 ord rep. 1 ggn
Pass 28	Fabian övn. 17	Fabian övn. 18	Aud/Visuell	22 ord rep. 2 ggn
Pass 29	Fabian övn. 19	Fabian övn. 20	Aud/Visuell	22 ord rep. 3 ggn
Pass 30	Fabian övn. 21	Fabian övn. 22	Auditiv	11 nya ord + 11 ord rep. 2 ggn
Pass 31	Fabian övn. 23	Fabian övn. 24	Aud/Visuell	11 nya ord + 11 ord rep. 1 ggn
Pass 32	Fabian övn. 25	Fabian övn. 26	Aud/Visuell	22 nya ord
Pass 33	Fabian övn. 27	Fabian övn. 28	Aud/Visuell	22 ord rep. 1 ggn
Pass 34	Fabian övn. 29	Fabian övn. 30	Auditiv	11 nya ord + 11 ord rep. 3 ggn
Pass 35	Fabian övn. 31	Fabian övn. 32	Aud/Visuell	22 ord rep. 1 ggn
Pass 36	Fabian övn. 33	Fabian övn. 34	Aud/Visuell	22 ord rep. 2 ggn
Pass 37	Fabian övn. 35	Fabian övn. 36	Aud/Visuell	22 ord rep. 3 ggn
Pass 38	Fabian övn 37	Fabian övn. 38	Auditiv	22 ord rep. 3 ggn

Figur 8. Översikt över de 38 övningstillfällena i studie 1 och 2.

6.3.4. Datorprogram för mätning av avkodning i högläsning

Som en av beroende variablerna i avkodning av ord och pseudoord har ett datoriserat högläsningstest med mikrofonstyrd tidtagning använts. Ett ord/pseudoord i taget har exponerats på en i övrigt tom skärm. Elevens uppgift har varit att högt läsa det exponerade ordet/pseudoordet så snabbt och så rätt som möjligt. Med andra ord har både snabbhet och korrekthet betonats. Varje ord har som i träningsprogrammet föregåtts av en fixeringspunkt och varje testning har inletts med två övningsord. Det har varit läraren som har tryckt fram ett nytt ord/pseudoord. Eleven har endast haft till uppgift att läsa det. Omedelbart när eleven avslutat sin läsning släcktes ordet/pseudoordet från skärmen. Hur länge ett ord/pseudoord exponerades på skärmen berodde, dels på inställd exponeringstid, dels på hur länge det dröjt tills eleven läst ordet/pseudoordet klart. Den maximala exponeringstiden har varit 5000 ms eller 5 sekunder, och denna exponeringstid har vid de tre mättillfällena använts på två av de fyra läslistorna, en med riktiga ord och en med pseudoord. Som ovan nämndes släcktes ordet/pseudoordet ner från skärmen så snart eleven läst det klart, vilket betyder att om eleven läst klart innan inställd exponeringstid gått ut har ordet/pseudoordet släckts ner från skärmen. Så har fallet varit för de flesta eleverna i avhandlingens studier på läslistorna med den femsekundiga exponeringstiden. Vid den kortaste exponeringstiden som använts i dessa studier (200 ms) är presentationen takistoskopisk, vilket betyder att ordet försvinner från skärmen, innan eleven är klar med läsningen. Under elevens läsning är då skärmfältet där ordet visats helt släckt. Denna korta exponeringstid har använts på en av de två listorna med riktiga ord. På en av de två läslistorna med pseudoord har exponeringstiden varit 1000 ms och inom den tiden hann många elever inte med att läsa de längre pseudoorden. En närmare beskrivning av läslistorna och deras ord följer i nästa avsnitt.

För att kunna göra noggranna mätningar av lästid på tränade och otränade ord har datorprogrammets mikrofonstyrda tidtagning använts. Denna tidtagning tillåter mätning av såväl ett läst ords beslutstid (tiden från det att ordet visas på skärmen tills eleven börjar läsa ordet) som dess lästid (tiden från det att eleven börjar läsa ordet tills eleven upphör med att läsa ordet). Mikrofonkänsligheten kan anpassas efter elevens röst och rummets ljudmiljö. Vid oväntade ljudstörningar såsom telefonsignaler eller högljudda röster i angränsade rum kan testledaren begära att ordet/pseudoordet ska exponeras igen, vilket datorn registrerar. Sådana omtagningar har förekommit ytterst lite i de tre studierna och kommer därför inte att kommenteras ytterligare. Längst ner på skärmen ligger en ramprad där läraren kan observera när lästiden tas och när den upphör att tas. Då lästiden upphört aktiveras nämligen en Nästa-knapp längst nere till höger på skärmen, vilket signalerar att läraren kan klicka fram nästa ord. Det är alltså inget tickande av siffror som visas. Tidtagningen är med andra ord dold under testningen för att undvika stress. Innan läraren klickar fram nästa ord kan läraren genom att klicka på höger musknapp registrera att eleven läst ett ord fel. Då visas ett litet minustecken längst ner till höger på skärmen, så att läraren informeras om att datorn registrerat felläsningen. Detta tecken/markör har ingen elev kommenterat eller frågat om. Läsaren har haft all sin uppmärksamhet riktad mot mitten av skärmen där fixpunkten initierar att nytt ord/pseudoord ska komma. Skulle läraren vilja ändra denna felregistrering kan läraren med ytterligare ett klick på höger musknapp radera felläsningen. Registrering av felläsningar kan även göras i efterhand i elevloggarna. Då kan också feltyper kategoriseras. Möjlighet finns att korrigera/ändra tidigare gjorda registreringar. I dessa studier har alla elevläsningar vid alla mättillfällen bandats och feltypskategoriseringar genomförts. Om eleven inte läser inom de maximala 5 sekunderna ett ord/pseudoord

exponeras, kommer datorn att automatiskt registrera detta som ett felläst ord/pseudoord. Knappen för Nästa blir då aktiv och läraren kan klicka fram nästa ord/pseudoord

Beträffande mikrofonkänsligheten finns en teknisk riskfaktor att den inte slår till exakt, något som även andra studier påvisat ("voice key error", se t.ex. Wentink 1997). I dessa studier har elevernas bandupptagningar av läsningen körts mot elevloggarnas tidsredovisningar och när tider på ett läst ord varit uppenbart för korta eller för långa i förhållande till bandupptagningen har dessa ord/pseudoord uteslutits ur resultaten. Som tidigare nämnts har genomlysning av alla elevers högläsning genomförts vid två tillfällen för att hålla kontroll över träningsresultatens måttillförlitlighet när det gäller feltypskategorisering och tekniska lästidsfel (se begreppsvaliditet av träningens "outcome" i teoridelen). Korrelation mellan beslutstid och den totala lästiden⁸⁴ uppgick till 0,94, med andra ord råder en god överensstämmelse mellan tidsmätten, vilket både kan ses som en indikator på acceptabel måttillförlitlighet och att båda måtten kan användas som indikator på samma bakomliggande variabel. Visserligen finns i datorloggarna ordens lästid registrerad i såväl *beslutstid* (tiden från det att ordet visas på skärmen tills eleven börjar läsa ordet) som i reell *högläsningstid* (tiden från det att eleven börjar läsa ordet tills eleven upphör med att läsa ordet), men i denna avhandlings studier har bägge dessa tider slagits ihop. Att lägga ihop beslutstid och högläsningstid bör öka tillförlitligheten i mätningen av lästiden, eftersom mikrofонтillslaget då baseras på två tillslag (då eleven börjar med att läsa ord/pseudoord och då eleven upphör med att läsa ordet) istället för ett mikrofонтillslag. Dessutom får testledaren, som nämndes tidigare, mikrofon-feedback på när tidtagning upphört genom att Nästa-knappen längst ner på skärmen blir aktiv. Läraren kan vid för snabb avstängning av tidtagningen ta om ordet. Alla repetitioner registreras i elevloggen. I denna avhandlings studier har testledarna repeterat ord/pseudoord ytterst sparsamt.

Även om "timing error" orsakade av tekniska tidsmätningfel hos mikrofon och datorutrustning är ett känt problem bland läsforskare saknas i många rapporter uppgifter om hur stor andel av det totala antalet gjorda tidsmätningar de utgör. Wentink (1997) har emellertid rapporterat den i sina träningsstudier på pseudoord och uppgav att felprocenten låg mellan 5,5 % och 7,8 % samt att resultat på pseudoorden med tidsfel tagits bort. Van den Bosch m.fl. (1995) uppgav däremot ingen felprocent i sina träningsstudier utan uppgav endast att resultat på pseudoord med tidsfel tagits bort. I denna avhandlings studier har också resultat på ord/pseudoord med tidsfel tagits bort. Någon exakt felprocentsiffra för tekniska fel i tidsmätningarna har inte beräknats för alla de 32 elevernas tidsmätningar utan en felanalys av tidsmätningar har begränsats till ett slumpmässigt urval av 9 elever och deras totala lästid (besluts- och högläsningstid) på varje ord/pseudoord vid pre- och posttest på läslistora 1 och 2, det vill säga på de två läslistor som tillät en maximal beslutstid på 5000 ms. Sätts en omöjligt kort total lästid (beslutstid plus reell högläsningstid) till mindre än 0,5 sekunder har av 599 lästa ord/pseudoord endast två ord felaktigt registrerats som korrekt lästa vid pretest (ett ord på 0,16 sekunder och ett på 0,38 sekunder). Motsvarande för posttest var att av 736 korrekt lästa ord/pseudoord har också två registrerats som korrekt lästa trots att deras

⁸⁴ Korrelationen bygger på 9 slumpvist urvalda elevers lästider från läslista 1 och 2 vid pre- och posttest, totalt 1593 tidsmätningar där mikrofонтidtagning använts i tidsregistreringen, det vill säga på de ord/pseudoord där beslutstiden låg under gränstid för fel (5 sekunder). Medelvärdet och spridning för beslutstider under 5 sekunder var 1,64 respektive 1,00. Motsvarande för högläsningstiden var 0,71 och 0,34. För den totala lästiden gällde medelvärdet 2,3 och spridningen 1,0. Beslutstiden står alltså för längre tid än högläsningstiden, vilket indikerar att eleverna i huvudsak använder sig av ortografisk lässtrategi.

lästid låg under 0,5 sekunder (0,27 sekunder på det ena och 0,49 sekunder på det andra). Då det gäller omöjligt korta tider för fel lästa ord finns inga vid pretest av de 265 felaktigt lästa orden. Vid posttest finns tre omöjligt korta lästider på de 128 felaktigt lästa orden/pseudoorden (0,05, 0,33 och 0,38 sekunder), men dessa ord/pseudoord är redan bedömda som fel lästa på grund av tekniskt tidsfel. Eftersom felregistreringar på grund av tekniska mätfel i uttaget urval ligger på promillenivå har ingen ytterligare genomgång av elevernas tidsmätningar genomförts. Nämnas kan också att i 9 fall där testledaren vid mellanteststillfället glömt att ställa in mikrofonkänsligheten (mikrofonkänsligheten kan nämligen anpassas efter elevens röst och rummets ljudmiljö) har alla resultat för dessa mellantest strukits när det gäller antal rätt lästa ord/minut. För dessa mellantest redovisas därför endast resultaten för procenten korrekt lästa ord. Bortfallet av lästider vid mellantest gäller studie 1 och finns redovisat där och i Bilaga 5, Tabell 4. Ytterligare en åtgärd för att öka mättillförlitligheten av lästider är att studiens två testledare på de två orterna använt samma dator vid alla testningarna, med andra ord har endast två datorer (Windows 95/98) och två testledare använts vid de tre teststillfällena.

Sammanfattningsvis bedöms att de tekniska lästidsfelen på använt datoriserat lästest ligger på acceptabelt låg nivå varför tidsmätningarna i avhandlingens studier kan anses vara tillförlitliga. Förutom korrekthet i högläsning kan därför också säkra besked ges om hur läshastigheten, ”*reading fluency*”, har utvecklats med flash-cardträningen. Tilläggas kan att programmet ger statistiska bearbetningar över tid på viktiga lingvistiska dimensioner såsom ordlängd, frevens och komplexitet. Till dessa dimensioner finns en poänggivning kopplad på så sätt att ett rätt läst långt, ej frekvent och komplext ord ger en högre poäng än ett rätt läst kort, frekvent ej komplext ord. Med komplexitet avses här konsonantkluster i onsets- och rime-delen samt bristande överensstämmelse mellan grafem-fonem (d.v.s. ”*exception words*” eller irregulära sådana, se teoridelen ovan). I dessa studier kommer dock endast procenten rätt lästa ord, lästid i ms och antal rätt lästa ord/minut samt feltypsanalys på fellästa ord att rapporteras. Den mer subjektivt framtagna poänggivningsfunktionen kan möjligen bli en framtida faktor att studera.

6.3.4.1. Läslistor, testord och exponeringstider

Läsförmågan i det datoriserade högläsningstestet mättes vid samtliga tre mättillfällen (pre-mellan-post) med fyra läslistor, som vardera innehöll 48 ord/pseudoord. Av dessa 48 ord/pseudoord har 32 ord tränats och 16 varit otränade. Av de 32 tränade orden har 16 Autotränats och 16 Fixtränats. Totalt finns åtta läslistor. De tränade orden på läslistorna 1-4 var hämtade från bokfilerna August och Fabian, se Bilaga 11 A. På läslistorna 5-8 kommer de tränade orden Alfred och Filip, se Bilaga 11 B. De otränade orden har en likartad ortografisk uppbyggnad som de tränade, vilket betyder att de fyra första läslistorna består av kortare ord med färre stavelser (enstavigt rotmorfem plus ändelse), medan läslistorna 5-8 består av längre flestaviga ord (flerstavigt rotmorfem plus ändelse). Läslistorna med udda nummer (läslista 1 och 3 samt 5 och 7) har bestått av riktiga ord och de med jämna nummer av pseudoord. Exponeringstiden för läslista 1 och 2 samt 5 och 6 har ställts på 5000 ms (5 sekunder). På läslista 3 och 7 med riktiga ord ställdes exponeringstiden på 200 ms, vilket ger en takistoskopisk presentation av orden. För att klara så korta exponeringar måste eleven ha tillgång till väletablerade ortografiska identiteter i sitt mentala lexikon (Höien & Lundberg, 1999). Dessutom ska dessa välkända ortografiska ord/orddelar på ett automatiserat sätt kunna plockas fram för läsning/uttal. Man kan säga att läslista 3 och 7 tvingar eleven till en ortografisk

lässtrategi. På läslistorna 1-2 och 5-6 med de längre exponeringstiderna kan eleven däremot använda sig av såväl den långsamma fonologiska strategin som den snabba ortografiska lässtrategin. Använda lästider samt effekt av ordlängd och frekvens kommer att påvisa vilken lässtrategi som använts, eftersom fonologisk lässtrategi påverkas av ordlängd men ej av frekvens, medan ortografisk strategi påverkas av frekvens men i stort sett ej av ordlängd (Frederiksen & Kroll, 1976).

På läslista 4 och 8 med pseudoord ställdes exponeringstiden på 1000 ms (1 sekund). Eftersom det på denna lista rör sig om pseudoord så handlar det mer om mätning av hur pass automatiserad den fonologiska lässtrategin är. Noteras bör dock att pseudoorden ofta överlappar riktiga ord i rimedelen, varför elever kan använda sig av analogiläsning på dessa. Då någon vetenskaplig rapportering ej funnits att tillgå kring vilka exponeringstider som gäller för automatiserad fonologisk läsning av svenskortografiskt uppbyggda pseudoord, har beslutet att sätta denna tid till 1000 ms fattats utifrån några mindre pilotundersökningar samt samtal med svenska läsforskare. Men det är troligt att lästiden hos skickliga läsare ligger under en sekund. De mindre pilottestningar jag gjort tyder i alla fall på detta. Lexical-decision-studier på holländska flerstaviga pseudoord rapporterar reaktionstider kring 950 ms för 11-12 åringar och kring 750 ms för universitetsstuderande (Assink, Vooijs, & Knuijt, 2000; Verhoeven, Schreuder, & Haarman, 2006). Mot bakgrund av att det här rör sig om elever med grava läs- och skrivsvårigheter har tiden 1000 ms valts. Vid alla tre mättillfällena har listorna gjorts i nummerordning. För några enstaka elever med mycket grava svårigheter har listorna med de korta exponeringstiderna ej genomförts. En sammanställning över antal otränade och tränade ord, varifrån träningsorden är hämtade samt träningsbetingelser finns i Tabell 2.

Tabell 2. Översikt över de 8 läslistorna.

Läslista	Antal tränade och otränade ord och pseudoord samt träningsbetingelse	Bokfil med tränade ord ifrån	Ordtyp	Exponeringstid
Läslista 1	16 Auto.trän+16 Fix.trän+16 otränade	August & Fabian	Riktiga ord	5000ms
Läslista 2	16 Auto.trän+16 Fix.trän+16 otränade	August & Fabian	Pseudoord	5000ms
Läslista 3	16 Auto.trän+16 Fix.trän+16 otränade	August & Fabian	Riktiga ord	200ms
Läslista 4	16 Auto.trän+16 Fix.trän+16 otränade	August & Fabian	Pseudoord	1000ms
Läslista 5	16 Auto.trän+16 Fix.trän+16 otränade	Alfred & Filip	Riktiga ord	5000ms
Läslista 6	16 Auto.trän+16 Fix.trän+16 otränade	Alfred & Filip	Pseudoord	5000ms
Läslista 7	16 Auto.trän+16 Fix.trän+16 otränade	Alfred & Filip	Riktiga ord	200ms
Läslista 8	16 Auto.trän+16 Fix.trän+16 otränade	Alfred & Filip	Pseudoord	1000ms

I denna avhandling kommer olika feltyper i läsning och stavning att beaktas och beräknas i samband med felanalyser på läslista 2 och läslista 3, med andra ord på de två läslistor där högläsningen syftar till att mäta fonologisk och ortografisk strategi genom att ställa skilda ordtyper (pseudoord och riktiga ord) och skilda exponeringstider (5000 ms och 200 ms) mot varandra. Som nämndes i den teoretiska delen är det ingen enkel sak att göra dylika felanalyser, eftersom det kan vara svårt att avgöra var ett fel börjar och slutar. Trots dessa vanskligheter har jag ändå gett mig in på att göra sådana, då jag anser att dessa ger viktig information om hur elever bemästrar de två lässtrategierna. I nästa avsnitt redovisar och exemplifierar jag hur jag gått till väga i min klassificering och kvantifiering av läsfel i högläsning.

6.3.4.1.1. Beskrivning av använd kategorisering och kvantifiering av fel i högläsning

I högläsning har jag tagit upp sju huvudkategorier. Den först beskrivna avser ljudenliga läsfel och till den huvudkategorin räknas *förväxlingar*, *utelämningar*, *tillägg* och *omkastningar*. Dessa kan gälla såväl fonem som morfem. Har eleven i samma ord fler än ett ljudenligt läsfel så har det räknats till kategorin *flera ljudenliga feltyper*. Då det gäller dubbelteckningsfel så har dessa delats in i *dubbelteckning+* och *dubbelteckning-*. *Dubbelteckning+* innebär att eleven läser lång vokal som kort (*strilade* läses *strillade*) och *dubbelteckning-* innebär att eleven läser kort vokal som lång (*grillade* läses *grilade*). I båda dessa fall sätts också ytterligare ett fel, nämligen *neologism*. Det betyder att eleven läser ett icke befintligt ord, med andra ord ett riktigt ord läses som ett pseudoord. Ytterligare en feltyp är *semantiska fel*, vilket innebär att eleven läser ett annat svenskt ord än det befintliga (*glittrade* läses *grillade*). Här får också eleven feltypen *flera ljudenliga fel*, eftersom det förekommer förväxlingar både i rotmorfemets onset och i dess rime-del. Dessutom finns ett tilläggsfel i rotmorfemet. För att underlätta bedömningsarbetet har dock antal fel beträffande *flera ljudenliga feltyper* aldrig satts till mer än ett fel inom ett ord även om det fellästa ordet omfattar fler ljudenliga feltyper som i exemplet där *glittrade* läses *grillar*. Ett annat läsfel är *lexikalisering*, vilket sätts då eleven läser ett pseudoord som ett riktigt ord (*lötterna*, *skräket* och *rassnat* läses *fötterna*, *skriket* och *fastnat*). Förutom dessa fel har markerats om felet ligger i ändelsen. I Tabell 3 ges några exempel på mina felbedömningar.

Tabell 3. Exempel på felbedömningar av elevers felläsningar på läslista 2 och 3.

Visat ord	Läst ord	Feltyper
<i>Starkast</i>	<i>Startkast</i>	tillägg, semantiskt fel
<i>Nyttig</i>	<i>Snyting</i>	flera ljudenliga, dubbelteckning- semantiskt fel, ändelsefel
<i>Kretsar</i>	<i>Kräftet</i>	flera ljudenliga fel, neologism, ändelsefel
<i>Krallat</i>	<i>Rallat</i>	utelämning, lexikalisering
<i>Tvittrat</i>	<i>Tvittrade</i>	förväxling ⁸⁵ , ändelsefel
<i>Tväkning</i>	<i>Tvättning</i>	förväxling, dubbelteckning+, lexikalisering

⁸⁵Bedöms som ett förväxlingsfel i ändelsemorfemet, här ses till hela morfemet och inte till de enskilda fonemen i ändelsen. Skulle bedömning göras utifrån fonemen skulle det innebära att ordet skulle lagts till kategorin flera-ljudenliga-fel.

6.4. EJ DATORISERADE LÄS- OCH STAVNINGSTEST

I läsning har tre ej datoriserade mätmetoder använts och i stavning fyra, två på riktiga ord och två på pseudoord. Dessutom har eleverna genomfört tre enkäter och ett test på snabba benämningar av siffror, det vill säga ett RAN-test. Nedan följer en beskrivning av dessa mätmetoder/mätinstrument.

6.4.1. Läsning

Tre tidsbegränsade normerade tystläsningstest ingående i MG-kedjor⁸⁶ (Johansson, 1999) användes. Normdata för testen finns som fotnot i Tabell 1.9. Dessa genomförs med papper och penna och omfattar följande tre läskedjetest:

- *Ordkedjor A*. Lästestet består av två sidor med 40 kedjor per sida. Antal ord i kedjorna varierar mellan 2 och 4 ord. Orden har ingen semantisk närhet. Exempel på kedjor från testet är; *läderregnsil* och *simningtavla*. Antal rätt uppdelade ordkedjor på 3 minuter räknas. Maximalt antal rätt är 80. Testet användes i PISA-undersökningen 2000 (se Skolverkets rapport 209)
- *Ordkedjor B*. Lästestet består som Ordkedjor A av två sidor med 40 kedjor per sida. Antalet ord i kedjorna varierar mellan 2 och 4 ord. Hälften av orden är desamma som i Ordkedjor A samt står i exakt samma position, men bildar kedja med andra ord än i Ordkedjor A. Dessa andra ord har dock en likartad uppbyggnad vad gäller ordlängd och komplexitet som de ord de ersatte i Ordkedjor A. Däremot råder det i motsats till Ordkedjor A semantisk närhet mellan orden i Ordkedjor B. De två ordexemplen i Ordkedjor A motsvaras av följande kedjor i Ordkedjor B; *väderregsol* och *målningtavla*. Som i Ordkedjor A räknas antal rätt uppdelade kedjor på 3 minuter. Maximalt antal rätt är 80.
- *Meningskedjor A*. Lästestet består av två sidor med 50 kedjor per sida. Antal rätt uppdelade ord i en meningskedja på 5 minuter räknas. Antal ord i meningarna varierar mellan 3 och 16. Korta och långa meningar blandas. Meningarna innehåller vanliga fraser och kontextuella ledtrådar. Exempel på meningskedjor från testet är;

Någonhadeutanvårtlovsattsprättpåallapengarna.

Tungviktsboxarensopadegolvmedmotståndaren.

6.4.2. Stavning

Fyra ej normerade stavningstest här benämnda Stav 1, Stav 2, Stav 3 samt Stav 4 användes. Liksom på de datoriserade läslistorna har varje stavningstest bestått av 48 ord varav 16 har varit otränade och 32 tränade. Av de 32 tränade orden har 16 Autotränats och 16 Fixtränats. Hälften av orden i Stav 1 är hämtade från läslista 1 (riktiga ord med lång exponeringstid). Den andra hälften är hämtad från läslista 3 (riktiga ord med kort exponeringstid). Orden i Stav 2 är hämtade från läslista 2 (pseudoord med lång exponering) och läslista 4 (pseudoord med kort exponering). I Stav 1 och Stav 2 gäller det alltså tränade ord/pseudoord från August- och Fabianträning. Stav 1 och Stav 2 finns redovisade i Bilaga 12. Stav 3 och Stav 4 har en likartad sammansättning av tränade och otränade ord/pseudoord som Stav 1 och Stav 2, men orden/pseudoorden är

⁸⁶ MG-kedjor är standardiserat på ett stratifierat urval elever över hela Sverige i årskurs 6-9 i grundskolan (1613 elever) och i årskurs 1 i gymnasieskolan (837 elever). Standardiseringen gjordes i september 1998

hämtade från läslistorna 5 och 6 och innehåller följaktligen tränade ord/pseudoord från Alfred- och Filipträning. Stav 3 och Stav 4 finns också redovisade i Bilaga 12.

Stavningsförmågan har mätts genom att eleven fått stava till det ord/pseudoord testledaren uttalat. För att försäkra sig om att eleven uppfattat pseudoordet (auditivt) korrekt har eleven fått upprepa det innan han/hon stavat till det. Vid felaktigt uttal eller begäran av eleven har testledaren upprepat pseudoordet. Även de riktiga orden har upprepats om eleven begärt detta. Däremot har eleven inte behövt säga de riktiga orden. En översikt över uppbyggnaden av stavningsorden finns i Tabell 4.

Tabell 4. Översikt över de 8 stavningslistorna

Stavnings-test	Antal tränade och otränade ord och pseudoord samt träningsbetingelse	Bokfil med tränade ord ifrån	Ordtyp	Antal ord från respektive läslista
Stav1	16 Auto.trän + 16 Fix.trän + 16 otränade	August & Fabian	Riktiga ord	24 ord från Läslista 1 24 ord från Läslista 3
Stav2	16 Auto.trän + 16 Fix.trän + 16 otränade	August & Fabian	Pseudoord	24 ord från Läslista 2 24 ord från Läslista 4
Stav3	16 Auto.trän + 16 Fix.trän + 16 otränade	August & Fabian	Riktiga ord	24 ord från Läslista 5 24 ord från Läslista 7
Stav4	16 Auto.trän + 16 Fix.trän + 16 otränade	August & Fabian	Pseudoord	24 ord från Läslista 6 24 ord från Läslista 8

För felanalyser av stavning har detsamma gällt som för de datoriserade läslistorna i fråga om ljudenliga fel och dubbelteckningsfel. Dessutom har ljudstridiga fel när det gäller o-å och e-ä beaktats. Mot bakgrund av de mycket komplicerade definitionssvårigheter det rymmer att på ett vedertaget forskningsmässigt sätt fastställa om ett ord är ljudstridigt stavat eller inte, så är de genomförda ljudstridiga analyserna begränsade till o-å och e-ä förväxlingar. Dessa ljudstridiga analyser bygger på min praktiska speciallärarkompetens och inte på djupare lingvistiska analyser med hänsynstagande till hur koartikulering från bokstavsgrenar påverkar en bokstavs ljudrepresentation (se teoridelen t.ex. 3.4.2.1.).

6.4.3. Enkäter

Tre enkäter genomfördes. Den första vid pretest gällde mer allmänna frågor såsom vad som är svårast av läsning och stavning, bästa skolämnet, hobbies och fritidsläsning, släktingar med läs- och skrivproblem, koncentration i skolarbetet etc., se Bilaga 13 A. De två övriga gavs efter slutförd träningsbetingelse och gällde elevens subjektiva bedömning av genomförd träning. Frågorna gällde både om träningen varit effektiv och om den upplevts roande. Totalt ingick åtta skattningsfrågor och en öppen fråga i dessa sistnämnda enkäter. Skattningskalan var från 1 till 5 med möjlighet till förkryssningar varsohelst inom detta intervall, se Bilagorna 13 B och 13 C. Den första enkäten benämns *Enkät-allmän* och de två övriga *Enkät+bokfilsnamn*, t.ex. *Enkät-August*.

6.4.4. Snabb benämning av siffror (Digit Naming) – RAN-test

Mot bakgrund av att läsforskning (se teoridelen) rapporterat om lässvaga elevers svårigheter med snabba benämningar av välbekanta föremål och symboler har ett gängse RAN-test⁸⁷ med siffror lagts in i för- och eftermätning, alltså före påbörjad träning och efter avslutad träning med båda betingelserna. Syftet var dels att undersöka huruvida de lässvaga eleverna i avhandlings studier uppvisade långsamhet i snabba benämningar, dels att undersöka huruvida läs- och stavningsträningen påverkade förmågan att snabbt benämna 50 siffror. Siffrorna utgjordes av ental från 1-9 och stod med samma mellanrum på 5 rader med 10 siffror per rad. Testet bestod av två deltest med samma uppbyggnad, men med siffrorna i annan slumpvis ordning, se Bilaga 14. Eleverna genomförde bägge deltesten vid varje mättillfälle direkt på varandra och en medeltid beräknades på dessa två deltest. Normeringar på liknande test har visat att resultatet förändras med ålder (benämningstiden minskar) och att tidsminskningen är liten efter 12-års ålder (se Figur 1 i teoridelen).

6.5. URVAL AV DELTAGARANDE SKOLOR

Urval av skolor och lärare skedde via ett brevutskick till rektorer i den egna kommunen (Östersund) och i grannkommunen (Krokom), med andra ord två jämtländska kommuner. Detta kom att resultera i ett antal intresseanmälningar från rektorer och specialpedagoger. Utifrån dessa anmälningar samlades bakgrundsdata om eleverna in och förtestningar genomfördes för de elever som kunde bli aktuella som deltagare. Även praktisk genomförbarhet i hem- och skolmiljö undersöktes t.ex. tillgång till datorer och lugn träningsmiljö. Urvalet av skolor kom att omfatta 20 elever mellan 10 och 17 år från åtta skolor i Jämtland, tre högstadieskolor, tre låg- och mellanstadie-skolor, en låg- till högstadieskola samt en gymnasieskola. I alla dessa skolor fanns parallellklasser, vilket betyder att ingen av eleverna kom från någon mindre glesbygdsskola. Förutom dessa jämtländska skolor deltog en skola i Eskilstuna kommun med 12 elever mellan 11 och 16 år. Deltagandet från Eskilstuna skedde på anmält intresse från skolans speciallärare, som sedan många år var väl insatt såväl i dyslexiproblematik som i praktisk hantering av använd programvara.

6.6. DELTAGANDE ELEVER

I de tre studierna ingår totalt 32 lässvaga elever, 20 pojkar och 12 flickor. Elevernas fördelning på årskurser, kön och studier redovisas i Tabell 5. Studie 1, avhandlingens huvudstudie, omfattar således totalt 28 elever varav 17 är pojkar och 11 är flickor. Studie 2 och 3 är fallstudier med två respektive fyra elever.

Som nämnts i inledningen ingår i studie 2 avhandlingens två lässvagaste elever, en pojke i årskurs 4 och en pojke i årskurs 5. Den äldste av dem ingår också i studie 1. En anledning till att fjärdeklassaren inte tagits med i studie 1 var att hans läsresultat i mycket hög grad avvek från de övriga elevernas. En annan anledning var att många av lästesten inte gick att genomföra med honom vare sig vid pre- eller posttest, vilket också skulle ha försvårat jämförelser av resultat mellan olika typer av lästest. Dessutom har han enbart genomfört den ena betingelsen, Autoträningen. Testledaren beslöt därefter att ändra på hans fortsatta flash-cardträning av orsaker som tas upp i studie 2.

⁸⁷ RAN står för *Rapid-Automatic-Naming*.

Hans avvikande låga resultat och ändrade träningsbetingelse var det som föranledde att lägga honom i en fallstudie och i den jämföra honom med den elev som hade de näst gravaste lässvårigheterna.

Studie 3:s två pojkar och två flickor hade måttliga läs- och skrivsvårigheter. Tre av de fyra eleverna i studie 3 hade haft flash-cardträning tidigare och då blivit betydligt bättre på att läsa och stava. I denna studie fick de därför träna på svårare ord, nämligen på Alfred- och Filipord. För de två pojkarna hade ett läsår gått sedan de tränat på August- och Fabianord och för mellanstadieflickan en termin. Mellanstadieflickan ingår också i avhandlingens studie 1. Högstadieflickan i studie 3 hade tidigare aldrig deltagit i någon flash-cardträning, men fått specialundervisning och även tränat läsning och stavning på datorn, men då med andra inte tidspressande program.

Tabell 5. Elevernas fördelning på kön, årskurser och studier. Två av eleverna finns representerade i två studier. Dubbeldeltagande elever i fallstudierna är markerade med fet stil.

Årskurser	Antal pojkar	Antal flickor	Antal elever i studie		
			1	2	3
Åk 4	1		0	1	0
Åk 5	5	4	9	1	0
Åk 6	4	3	7	0	1
Åk 7	2	3	5	0	0
Åk 8-9	7	2	6	0	3
Gy åk 1 teo.pgm	1		1	0	0

Beträffande läs- och stavningsförmåga i relation till normdata låg alla eleverna i studie 1 och 2 vid pretest på staninevärdena 1 eller 2 i läsning. Det betyder att alla deltagande elever låg bland de 11 % lägst presterande eleverna i läsning i jämförelse med sin åldersgrupp. Så förhöll det sig också i stavning för de elever där jämförelsedata fanns, men något normerat stavningstest genomfördes inte som pretest. Utifrån att äldre elever ofta bedömer stavning som svårare än läsning fick det räcka med lärarrapportering och de vid pretest genomförda två ej normerade stavningstesten. Nämnas kan att av åtta inskickade normerade stavningsprov låg sju på stanine 1 och ett på stanine 2. Eleverna bedömdes av såväl sina lärare som sina föräldrar ha stora läs- och skrivsvårigheter av dyslektisk karaktär. Ingen av eleverna bedömdes av sina lärare ligga på ”särskolenivå”. Inte heller hade någon av de deltagande eleverna några stora koncentrationssvårigheter eller sociala handikapp. Alla ansågs kapabla att genomföra datorträningen på egen hand. Bortsett från att några enstaka elever hade glasögon fanns inga kända syn- eller hörselnedsättningar hos någon av de 32 eleverna. Alla hade svenska som modersmål. Egna metodiska överväganden angående deltagare finns redovisade i 4.7.1.1.

Elevernas bakgrund beskrivs i Tabell 6 som baseras på den enkät som genomfördes innan eleverna satte igång med träningen.

Tabell 6. Elevbakgrund utifrån enkäter genomförda före träning. N=32

	Nära släkting med läs-och skrivproblem	Läsning svårast	Stavning svårast	Matte- problem	Bästa ämnet bild, slöjd och/eller idrott	Matte bästa ämnet	Lite eller ingen fritidsläs.	Klarar text- remsan på TV
Antal elever	22	8	14	12	18	8	12	16
Vet-ej-svar	5	0	0	0				
Uppgift saknas	2	3	3	3	3	3	3	3

Av Tabell 6 framgår att det är mycket vanligt att någon nära släkting såsom förälder, syskon eller mor- och farföräldrar också har läs- och skrivproblem (22 av 30, 73 %). Några elever (5) visste inte om någon släkting som hade sådana problem, men uteslöt det inte. Endast 3 (10 %) uppgav att inga sådana problem fanns i släkten. Nästan dubbelt så många uppgav att stavningen var svårast, 14 i jämförelse med 8 för läsning. Nära hälften av eleverna (12 av 30) uppgav att de har svårt eller ganska svårt för matematik och här skiljer sig inte de svagaste läsarna från de duktigare. Vanligt förekommande är att de tycker multiplikationstabellerna är svåra att lära sig. Men det finns också ett antal elever som uppgav att matematik är deras bästa ämne. Annars är det vanligt att bild, slöjd och idrott uppges tillhöra favoritämnena (18 av 29). Drygt 40 % (12 av 29) uppgav att de aldrig eller väldigt sällan läser på sin fritid. Inte en enda elev säger sig läsa väldigt mycket på sin fritid. De flesta uppgav att de läser en del i alla fall. Textremsan på TV klarade drygt hälften (16 av 29).

Beträffande hänthet finns uppgifter från 28 elever och av dem är hela 25 högerhänta (89 %), 1 är vänsterhänt och 2 är ambivalenta. Då det gäller elevernas förmåga till snabba benämningar gäller också i dessa studier som i flera andra lässtudier (se teoridelen 3.1.2.) att eleverna i genomsnitt är signifikant långsammare än jämnåriga utan lässvårigheter på att snabbt benämna 50 slumpvalda siffror, se Tabell 7.

Tabell 7. Medelvärde på snabb benämning av 50 siffror för elever i olika årskurser samt antal elever som är snabbare än medelvärdet för 10-åringar och 12-åringar utan lässvårigheter. Standardavvikelsen inom parentes.

Årskurs	Medelv	Antal elever under 1 SD	Antal elever snabbare än normalvärdet för 10- åringar (24,5 sek)	Antal elever snabbare än normalvärdet för 12- åringar (20,5 sek)
Åk 4	32,5	1		
Åk 5	29,1 (6,2)	7	2	0
Åk 6	27,5 (5,7)	4	3	1
Åk 7	23,5 (4,4)	3	2	2
Åk 9	24,4 (5,0)	7	5	2
Gy åk 1 teo.pgm	19,5	0	1	1

Att eleverna i årskurs 7 i avhandlingens studier var något snabbare än eleverna i årskurs 9 kan bero på att medelvärdet i årskurs 9 är beräknat på fler lässvaga elever än medelvärdet i årskurs 7. I en metastudie uppgav Vukovic och Siegel (2006) att kriteriet inom forskning kring långsamhet på snabba benämningstest vanligen är satt vid 1 SD.

Av Tabell 7 framkommer att 22 elever (69 %) av eleverna i denna avhandling kan hänföras till gruppen elever som uppvisar denna långsamhet. Vidare visar Tabell 7 att 13 elever är snabbare än normalvärdet för 10-åringar och endast 6 elever är snabbare än normalvärdet för 12-åringar. Det betyder att 17 elever (57 %) är långsammare än normalvärdet för 10-åringar och 24 elever (80 %) är långsammare än normalvärdet för 12-åringar. En majoritet av studiernas elever är alltså långsammare än normalt på snabba benämningar av siffror, men 6 av eleverna är snabbare än genomsnittseleven för tolvåringar. Den kortaste benämningstiden på 17 sekunder står en flicka i årskurs 9 för och den längsta på 39 sekunder en flicka i årskurs 5. En redovisning av resultatet på RAN-testet vid pre- och posttest rapporteras i studie 1.

6.7. BORTFALL GENOM AVBROTT I TRÄNING

Bortfall genom avbrott i träningen förekommer endast i studie 1 och gäller 9 elever. Av dessa kommer 7 från samma skola och samma årskurs, nämligen årskurs 5. Ingen av dessa femteklassare hade mycket grava läs- och skrivsvårigheter, men på initiativ av specialläraren genomförde alla i denna grupp pretesten. De sattes sedan in i arbetssätt och genomförde den handledda förberedande träningen. Men utan speciallärare på skolan⁸⁸ eller ”påputtande” klasslärare så avbröt alla utom en träningen efter några gånger. Kvar blev den svagaste läsaren som finns med i både studie 1 och studie 2. Han fullföljde sedan på egen begäran hela projektet på sin dator hemma. Två flickor i årskurs 6 vid samma skola avbröt träningen efter halva träningstiden, då det var dags att byta träningsbetingelse. De ville inte fortsätta gå ifrån klassrummet, men flickornas resultat finns med i pre- och mellantest. Nämnas kan att kvar i träningen på denna skola blev också den elev som hade de näst största lässvårigheterna (pojke i årskurs 6) och han genomförde träningen i ett till klassrummet angränsade gruppum.

Bortfallet i de övriga skolorna rörde två flickor och har med akuta sociala skäl och stor frånvaro att göra. Den ena rörde en mellanstadieflicka och den andra en gymnasieflicka. Den senare avbröt i stort sett sina studier. Hon kom dock att på egen hand fortsätta träningen senare, men då hade träningsuppehållet varit för långt för att hennes resultat skulle tas med i studien.

Sammanfattningsvis så har bortfallet i huvudsak rört otillräcklig organisatorisk lärarstötning och kan ses som en praktisk svårighet, som lätt uppstår när experiment görs i vanlig ofta även för lärare stressfylld skolmiljö. Bortfallet torde inte påverka tolkning av resultaten huruvida någon träningsbetingelse är mer effektiv än den andra, eftersom bortfallet drabbat båda betingelserna och eleverna hade slumpvist fördelats på de två träningsgrupperna.

⁸⁸ Tjänstleide för studier

6.8. DESIGN OCH TRÄNINGSUPPLÄGG

De tre studierna är kvasiexperiment med två experimentgrupper där den ena gruppen under den första perioden genomförde 38 läs- och stavningsövningar med resultatstyrd tidspressad exponeringstid på flerstaviga ord, det vill säga Autoträning med ord/pseudoord från bokfilerna August och Alfred. Den andra gruppen genomförde motsvarande 38 övningar med fixerad/fast och längre exponeringstid, det vill säga Fixträning med ord/pseudoord från bokfilerna Fabian och Filip. Därefter bytte grupperna träningsbetingelser. Träningdosen har varit två övningar per träningspass och har för de flesta eleverna omfattat två till tre träningspass i veckan. Träningupplägget finns redovisat i Figur 8 och Bilaga 1. Vid pre- och posttest, det vill säga då båda träningsbetingelserna genomförts, testades eleverna med samma test. Innan träningsbytet gjordes ett mellan-test med de flesta av pre- och posttesten. I denna typ av design blir experimenteleverna sina egna kontrollelever. Designen medför också att man kringgår det etiska problemet med att utesluta elever från förmodad gynnsam träning. Jämförelser görs istället genom att referera till normdata för olika läs- och stavningstest, vilket också gjorts i andra interventionsstudier (se t.ex. van Daal & Reitsma, 1999; Thaler et al., 2004; Tijms et al. 2003; Torgesen, 2001). I Tabell 8 visas studiernas design över de två träningsbetingelserna och de tre mättillfällena. Innan eleven påbörjade träningen genomfördes en lärarledd undervisning så att eleven blev insatt i vad träningen syftade till samt hur den skulle genomföras.

Tabell 8. Design över träningsbetingelser och mättillfällena. Bokfilerna August och Fabian innehåller ord på lägre svårighetsnivå (enstaviga rotmorfem+ändelse) än bokfilerna Alfred och Filip (flerstaviga rotmorfem+ändelse).

Grupp	Mätning 1	Experimentbetingelse 1	Mätning 2	Experimentbetingelse 2	Mätning 4
Exp grupp 1	Pre-test Mätning 1	Autoträning med bokfilerna August / Alfred 38 övn	Mellan-test Mätning 2	Fixträning med bokfilerna Fabian / Filip 38 övn.	Post-test Mätning 3
Exp. grupp 2	Pre-test Mätning 1	Fixträning med bokfilerna Fabian / Filip 38 övn.	Mellan-test Mätning 2	Autoträning med bokfilerna August / Alfred 38 övn	Post-test Mätning 3

Sammanfattningsvis skedde de olika momenten i följande ordning:

- Mätning 1: Pre-test med Ordkedjor A, Ordkedjor B, Meningskedjor A, Läslista 1-4 för studie 1 och 2, Läslista 5-6 för studie 3, Stav 1 och 2 för studie 1 och 2, Stav 3 och 4 för studie 3, RAN-test på siffror samt enkät-allmän.
- Ett till tre tillfällen á cirka 30 minuter med lärarledd specialundervisning med papper- och penna material. Denna undervisning följdes vid samma tillfälle upp av datorträning med det program och den flash-cardbetingelse eleven sedan skulle arbeta med på egen hand. Vid denna förträning förvissade sig läraren om att eleven förstått vad träningen gick ut på och att eleven arbetade med datorövningarna på ett ändamålsenligt sätt. Läraren såg då till att eleven noggrant studerade sina eventuella felstavningar och använde datorns repetitions- och feedbacktangenter (F5 och F6). Tillsammans studerade elev och lärare resultatöversikter och diskuterade felstavningar och arbetssätt. Denna förträning var också viktig för att eleven skulle bli van vid talsyntesrösten. Läraren betonade också att eleven skulle ta god tid på sig i stavningen, eftersom det var antalet rätt som gav poäng medan stavningstiden

ej räknades in i poängen. Antal tillfällen var för de flesta eleverna 3, men för några enstaka datorvana elever som snabbt kunde tillgodogöra sig undervisning och tränings sätt räckte det med en enda förträning.

- Experimentgrupp 1 genomför Autoträning (automatisk resultatstyrd tidspressad exponering) av ord/pseudoord i bokfilerna August eller Alfred, varannan övning med riktiga ord varannan med pseudoord. Denna experimentbetingelse benämns även August- och Alfredträning.

Experimentgrupp 2 genomför Fixträning (fixerad tidsexponering) av ord/pseudoord i bokfilerna Fabian eller Filip, varannan övning med riktiga ord varannan med pseudoord. Denna experimentbetingelse benämns även Fabian- och Filipträning.

- Mätning 2: Mellan-test med Ordkedjor A, Läslista 1-4 för studie 1 och 2, Läslista 5-6 för studie 3, Stav 1 och 2 för studie 1 och 2, Stav 3 och 4 för studie 3 samt enkät för aktuell träningsbetingelse.
- Experimentgrupp 1 genomför Fixträning med ord/pseudoord i bokfilerna Fabian- eller Filip, varannan övning med riktiga ord varannan med pseudoord.

Experimentgrupp 2 genomför Autoträning av ord/pseudoord i bokfilerna August- eller Alfred, varannan övning med riktiga ord varannan med pseudoord

- Mätning 3: Post-test med Ordkedjor A, Ordkedjor B, Meningskedjor A, Läslista 1-4 för studie 1 och 2, Läslista 5-6 för studie 3, Stav 1 och 2 för studie 1 och 2, Stav 3 och 4 för studie 3, RAN-test på siffror samt enkät för aktuell träningsbetingelse med tillägg för jämförande frågor kring de två träningsbetingelserna.

Mätningarna 1-3 har gjorts enskilt i tyst miljö och i samma ordning. Testningen har pågått under cirka en timme, oftast utan paus. Då paus förekommit rör det sig om cirka 10 minuter. Kontroll över tidpunkt på dagen har inte kunnat hållas, men test-tillfällena har aldrig avbrutits på grund av andra aktiviteter.

6.8.1. Statistiska prövningen

Den statistiska prövningen av resultaten i föreliggande studier kompliceras av ett flertal faktorer, dels kan det i vissa fall ifrågasättas om grundläggande antaganden om variabelernas fördelningsform är uppfyllda, dels finns osäkerhet i några enstaka fall kring om deltagarna slumpats ut till sin experimentgrupp. De test som ändå använts (huvudsakligen beroende t-test, ANOVA och MANOVA (general linear model-repeated measures) får mer betraktas som fingervisningar. Att också ha i åtanke är att de många statistiska beräkningarna i studien riskerar att kapitalisera på slump effekter, varför replikationer och variationer av studiens försöksupplägg är önskvärda för att åstadkomma ett säkrare bedömningsunderlag. De två fallstudierna, studie 2 och studie 3, kan ses som ett om än litet bidrag till att åstadkomma ett utvidgat och mer tillförlitligt bedömningsunderlag.

6.9. STUDIE 1: TRÄNINGSEFFEKTER PÅ AVKODNING OCH STAVNING FRÅN FIXERAD OCH RESULTATSTYRD FLASH-CARDEXPONERING AV ORD OCH PSEUDOORD HOS LÄSSVAGA ELEVER FRÅN ÅRSKURS 5 TILL ÅR 1 PÅ GYMNASIET

6.9.1. Studiens syfte

Studie 1 syftar till att undersöka hur två varianter av en datoriserad flash-cardmetod med stavningsrespons påverkar avkodnings- och stavningsförmåga hos lässvaga elever från årskurs 5 till år 1 på gymnasiet. I den ena, kallad Autoträning/Augusträning, har en resultatstyrd tidspressad exponeringstid använts. I den andra träningsbetingelsen, kallad Fixträning/Fabianträning, har en fixerad något längre exponeringstid använts genom alla övningar. Denna fixerade exponeringstid har i förträning anpassats efter den enskilde elevens läsförmåga. De två exponeringsbetingelserna finns beskrivna i 6.3.1.

6.9.2. Deltagande elever

Studien omfattar två experimentgrupper, som efter ordningsföljd på träningsbetingelse benämns A1F1 och F1A1⁸⁹. I experimentgrupp 1 - A1F1 - ingår 12 elever varav 7 är pojkar och 5 är flickor. I experimentgrupp 2 - F1A1 - ingår 16 elever varav 10 är pojkar och 6 är flickor. Medelåldern i grupp A1F1 är 13,4 år och i grupp F1A1 12,5 år. Resultat från den andra träningsperioden saknas för en flicka i grupp A1F1 och för en flicka och en pojke i grupp F1A1. Bortfallet berodde på ej fullföljd träning och finns redovisat och diskuterat i kapitel 6.7.

6.9.3. Design, träningsupplägg, träningsprogram och mätmetoder

Design, träningsupplägg, träningsprogram samt mätmetoder finns beskrivna tidigare i den empiriska delen, se i 6.1 - 6.4 samt 6.8. I Tabell 1.1 ges en sammanfattande detaljerad översikt över inomgrupps-designen.

Tabell 1.1. Sammanfattande designöversikt över flash-cardträning med fixerad och resultatstyrd exponeringstid.

Pre-test	Förberedande undervisning med datorträning	Träningsperiod 1 Datoriserad flash-cardträning	Mellan-test	Träningsperiod 2 Datoriserad flash-cardträning	Post-test
Ordkedjor A Ordkedjor B Meningsked. A Läslista 1-4 Stav1+Stav2 "Digit naming" Enkät-allmän	Undervisning med papper och penna samt datorträning med liknande övningar som i kommande exponeringsbetingelse	Exp.grupp 1: A1F1 Augustträning 38 övn Exp.grupp 2: F1A1 Fabianträning 38 övn	Ordkedjor A Läslista 1-4 Stav1+Stav2 Enkät-August eller Enkät-Fabian	Exp.grupp 1: A1F1 Fabian-träning 38 övn Exp.grupp 2: F1A1 August-träning 38 övn	Ordkedjor A Ordkedjor B Meningsked. A Läslista 1-4 Stav1+Stav2 "Digit naming" Enkät-August el. Enkät-Fabian

⁸⁹ Experimentgrupp A1F1 börjar med Augustträning/Autoträning och slutar med Fabianträning/Fixträning. För experimentgrupp F1A1 gäller den ombytta träningsbetingelsen, se Tabell 1.1.

6.9.4. Resultat

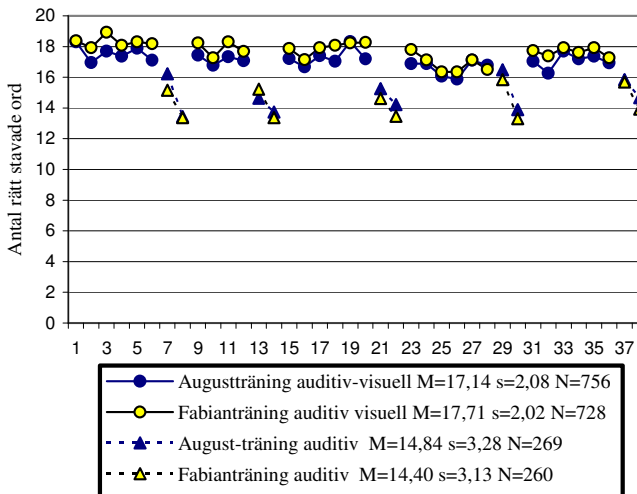
Resultatrapporteringen omfattar, dels online-resultat från elevloggarna, dels resultat från pre-, mellan- och posttest, på enkäter, läs- och stavningstest samt RAN-test (för översikt se Tabell 1.1). Varje resultatdel följs av ett diskussionsavsnitt. Först redovisas resultaten från elevloggarna.

6.9.4.1. Online-resultat från träningsprogrammets elevloggar

Syftet med redovisningen av datorloggarnas online-resultat är att analysera hur programmet fungerat för de två betingelserna. Det handlar alltså om att ta reda på hur eleverna klarat av respektive träning och hur de har använt sig av programmets repetitions- och feedbacktangenter. Att erinra om är att läsforskare poängterar att träning i läsflyt ska inrymma få fel och många repetitionstillfällen. I träningsprogrammets loggar visas elevernas läs- och stavningsresultat från de 38 träningspassen samt deras interaktiva arbetssätt, det vill säga hur eleverna använt repetitionstangenten F5 och feedbacktangenten F6. Först redovisas resultaten från båda experimentgruppernas träning på respektive betingelse. Därefter redovisas experimentgruppernas resultat under respektive period. För experimentgrupp A1F1 gällde under den första perioden den resultatstyrda flash-cardbetingelsen och för experimentgrupp F1A1 den fixerade. För den andra perioden är träningsbetingelserna de omvända.

6.9.4.1.1. Antal rätt i stavning på ord och pseudoord vid auditiv-visuell och auditiv ordpresentation

I Figur 1.1 visas båda experimentgruppernas medelvärdesresultat i stavning från båda träningsperioderna. Det betyder att August- och Fabianträningens resultat innefattar träningsresultat från både den första och den andra träningsperioden. Effekter av ordningsföljd torde därför ha inverkat på ett likartat sätt för vart och ett av de två träningsätten. En separat redovisning för de två experimentgruppernas resultat under respektive träningsperiod kommer att lämnas senare.



Figur 1.1. Antal rätt i stavning från de två träningsbetingelserna för båda experimentgrupperna för övningar i respektive träningsbetingelse.

Maximalt går det att få 20 rätt på de stavade orden. Av Figur 1.1 framgår att antalet rätt ligger högre på alla övningar med auditiv-visuell presentation (cirkelar med heldragna linjer). Detta gäller såväl presentation av riktiga orden (övningarna med udda nummer) som presentation av pseudoord (övningarna med jämna nummer). Den hackiga ”sågtandskurvan” beror på att antal rätt i stavning ligger generellt lägre på pseudoorden än på de riktiga orden, vilket är förväntat mot bakgrund av att lässvaga elever har relativt sett större svårigheter med pseudoord än med riktiga ord. Medelvärden, standardavvikelser redovisas i Tabell 1.2. Differenserna mellan riktiga ord och pseudoord är för såväl auditiv-visuell presentation som enbart auditiv signifikanta⁹⁰.

Tabell 1.2. Medelvärdet för antal rätt stavade ord för August- och Fabianträning för olika presentationssätt och för riktiga ord och pseudoord. Standardavvikelsen inom parentes

Tränings- betingelse	Ordtyp	Auditiv-Visuell presentation	Auditiv presentation
		28 övningar med 20 ord	10 övningar med 20 ord
Augustträning	Riktiga ord	17,42 (2,08) N=364	15,62 (3,21) N=130
Augustträning	Pseudoord	16,85 (2,07) N=364	13,95 (3,18) N=129
Fabianträning	Riktiga ord	17,93 (1,89) N=364	15,31 (2,79) N=130
Fabianträning	Pseudoord	17,49 (2,12) N=364	13,49 (3,20) N=130

När det gäller transfereffekter från riktiga ord till pseudoord, ett betonat moment i förträningen, kan konstateras att denna skiljer sig åt för de två presentationssätten mellan de tränade ordgrupperna. För båda träningsbetingelserna gäller som förväntat att eleverna stavar sämre vid det auditiva presentationssättet än vid det auditivt-visuella, se Tabell 1.2 och fotnot⁹¹, men skillnaden är större mellan presentationssätt och ordtyp för de Fabiantränade orden (1,82-0,44=1,38) än motsvarande för de Augusttränade (1,67-0,57=1,10). Detta beror på att då presentationssättet är detsamma för båda träningsbetingelserna, det vill säga auditivt, är skillnaden mindre mellan ord och pseudoord för den Augusttränade gruppen än för den Fabiantränade (1,67 respektive 1,82, se ovannämnda fotnot). Däremot vid de två olika auditivt-visuella presentationsätten är skillnaden något mindre för den Fabiantränade gruppen än för den Augusttränade (0,44 respektive 0,54, se ovannämnda fotnot). Tendensen är sålunda att, då orden presenteras både auditivt och visuellt, är transfer från riktiga ord till pseudoord med liknande ortografisk sublexikal uppbyggnad större från Fabianträning med fixerad långsammare exponeringstid än från Augustträning med automatisk växlande exponeringstid. Då orden enbart presenteras auditivt är transfereffekten större från

⁹⁰ För Augustträning gäller för auditiv-visuell presentation $F(1,726)=13,43$ $p<0,000$ och för auditiv presentation $F(1,257)=17,85$ $p<0,000$. Motsvarande för Fabianträning är $F(1,726)=8,75$ $p<0,003$ och $F(1,258)=23,72$ $p<0,000$

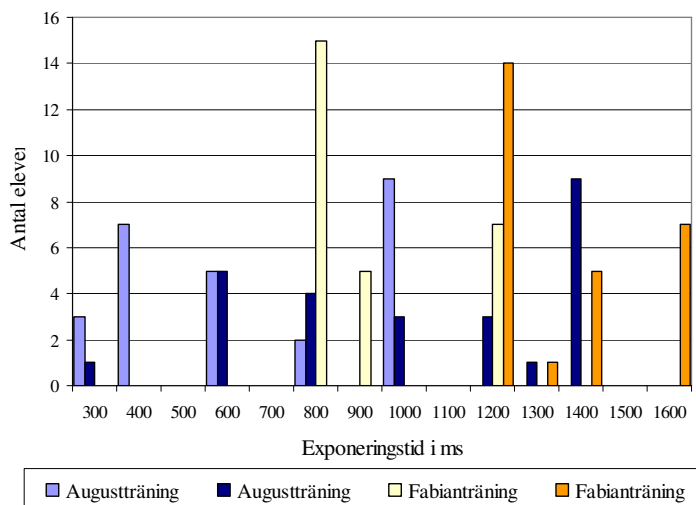
⁹¹ Medelvärdesdifferensen mellan Augusttränade ord och pseudoord var på auditiv ordpresentation 1,67 rätt (15,62-13,95) och på auditiv-visuell 0,57 rätt (17,42-16,85=0,57), medan medelvärdesdifferensen mellan Fabiantränade ord och pseudoord på auditiv var 1,82 rätt (15,31-13,49) och på auditiv-visuell 0,44 rätt (17,93-17,49), se tabell 1.2.

Augusttränade ord. På itemnivå (ger stor statistisk styrka, då medelvärden och standardavvikelser bygger på flera hundra uppgifter⁹²) råder en statistiskt signifikant interaktion mellan tränings sätt (Augustträningen och Fabianträning) och presentationssätt (auditivt-visuellt och auditivt), nämligen $F(1,909)=18,51$ $p<0,00$. Det betyder att Fabianträning med konstant något längre exponeringstid ger bättre ortografisk transfer från riktiga ord till pseudoord än vad Augustträning med successivt kortare exponeringstider ger. Däremot ger Augustträning större fonologisk transfer från riktiga ord till pseudoord än vad Fabianträning ger. Med andra ord indikerar det att Fabianträning stimulerar till bättre ortografisk utveckling av större sublexikala bokstavsgrupperingar än Augustträning medan Augustträning stimulerar till bättre fonologisk utveckling än Fabianträning. Resultaten ovan gäller korrekthet i stavning. I nästa avsnitt redovisas exponeringstiderna för de två träningsbetingelserna.

6.9.4.1.2. Starttider för August- och Fabianträning på riktiga ord och på pseudoord.

Figur 1.2 visar starttider för respektive betingelse. Rent generellt sattes starttiderna för Augustträning kortare än för Fabianträning. Vidare sattes för båda träningsbetingelserna starttiderna på riktiga ord kortare än vad de sattes på pseudoord. När det gäller Augustträning med automatisk resultatstyrd exponeringstid varierade starttiderna på ord från 300 ms till 1000 ms (M 665, SD 280) och på pseudoord från 300 ms till 1400 ms (M 1038, SD 350). Motsvarande för Fabianträning med fixerad exponeringstid var för ord från 800 ms till 1200 ms (M 941, SD 174) och för pseudoord 1200ms till 1600 ms (M 1344, SD 172). Även om det var läraren som rekommenderade lämplig starttid och inte tillät kortare tid än 800 ms för den fixerade valda exponeringstiden, hade eleverna viss möjlighet att påverka den initiala exponeringstiden i samband med förträningen och efter det första och andra träningspasset. Därefter var starttiden fixerad resten av träningsperiodens 36 pass. Tidigare under beskrivning av det datoriserade tränings-programmet finns redogörelse för hur den resultatstyrda exponeringsbetingelsen fungerar. Nämnas kan att de elever som började med Fabianträning hade en tendens att vilja sätta exponeringstiden något kortare, då de gick över till Augustträningen. Men det fanns också elever i båda experimentgrupperna som tog till en exponeringstid i överkant i förhållande till sin stavningsförmåga. Då det gäller Augustträningen har vald exponeringstid inte någon större betydelse, eftersom exponeringstiden mycket snabbt anpassas efter stavningsresultaten. Däremot får den initiala exponeringstiden större betydelse för den fortsatta Fabianträningen.

⁹² Medelvärden, standardavvikelser och antal item för auditiv-visuell presentation är för Augusttränade ord och pseudoord $M=17,16$ $s=2,02$ $N=672$ och för Fabiantränade ord och pseudoord $M=17,60$ $s=2,04$ $N=672$. Motsvarande för auditiv presentation är för Augusttränade $M=14,84$ $s=3,29$ $N=239$ och för Fabiantränade $M=14,43$ $s=3,12$ $N=239$.



Figur 1.2. Medelvärden för starttider för August- och Fabianträning i ms

6.9.4.1.3. Genomsnittliga exponeringstider för August- och Fabianträning på riktiga ord och på pseudoord.

I Tabell 1.3 redovisas genomsnittliga exponeringstider för båda grupperna, dels tid med Augustträning, dels tid med Fabianträning. Som väntat ligger tiden för Augustträning betydligt lägre, eftersom antalet rätt genomgående varit högt och därmed pressat exponeringstiden nedåt. Den stora spridningen på exponeringstiderna med Augustträning, 84 ms - 2907 ms på ord och 78ms - 3300 ms på pseudoord i relation till starttiderna (se Figur 1.2.), visar att den resultatstyrda exponeringstidens syfte att anpassa exponeringstid efter hur eleverna klarat av att stava till orden har fungerat.

Tabell 1.3. Medelvärdet för exponeringstiden i ms (millisekunder) för August- och Fabianträning för olika presentationsätt och för riktiga ord och pseudoord. Standardavvikelsen inom parentes.

Tränings- betingelse	Ordtyp	Auditiv-Visuell presentation 28 övningar	Min och Max tid	Övningar	
				6 första	6 sista
Augustträning	Riktiga ord	267ms (307) N=377	84ms - 2907ms	266ms (232)	236ms (221) N=78
Augustträning	Pseudoord	421ms (455) N=379	78ms - 3300ms	410ms (403)	372ms (363) N=78
Fabianträning	Riktiga ord	945ms (172) N=363	760ms - 1200ms		
Fabianträning	Pseudoord	1349ms (170) N=365	1140ms - 1600ms		

Sista kolumnen i Tabell 1.3 visar att medelvärdena för de 6 första auditivt-visuellt presenterade övningarna för Augustträning var 266 ms på riktiga ord och 410 ms på pseudoord. Utifrån att medelvärdena för starttiderna för respektive ordtyp var 665 ms och 1038 ms har exponeringstiderna för båda ordtyperna mer än halverats efter de 6 första övningstillfällena. För båda ordtyperna fortsätter exponeringstiden att pressas ner

ytterligare och för de 6 sista övningarna ligger medeltiden för de riktiga orden på 236 ms och för pseudoorden på 372 ms. Dessutom har spridningen mellan perioderna minskat något för båda ordtyperna, allra mest för pseudoorden. Tidsförbättringarna är dock mellan perioderna inte signifikanta för någon av ordtyperna, vilket det är för båda ordtyperna mellan starttiderna och den första och sista träningsperioden. Loggarna visar alltså att den resultatstyrda träningsbetingelsen i början av träningsperioden kan ”snabba på” det fonologiska processandet i paritet med det ortografiska. Den signifikanta skillnaden mellan ordtyperna kvarstår dock även i den sista perioden på liknande sätt som i den första. Som förväntat kan alltså läsning av pseudoord inte tidspressas lika lågt som läsning av riktiga ord. Resultaten indikerar dock att avkodning av pseudoord, som man kan anta att i stor utsträckning processas fonologiskt och inte ortografiskt som de riktiga orden, kan uppnå en högre automatiseringsnivå med flash-cardträning.

I Tabell 1.4. ges ett exempel ur en elevlogg på hur den resultatstyrda exponeringstiden utvecklas mellan övning 2 och övning 34 för en pojke i årskurs 6 med fonologiska problem. Trots en hel period dessförinnan med Fabianträning med fixerad exponeringstid (1200 ms på riktiga ord och 1600 ms på pseudoord), indikerar de många felen på övning 2:s första del om att han fortfarande hade problem med det fonologiskt-ortografiska processandet, då exponeringstiden sjönk och möjligheten för honom att titta in bokstavsräckan minskade. Med högre krav på fonologisk bearbetning ökade felen (5 fel på de 10 första orden), vilket ledde till att exponeringstiden förlängdes (1050 ms). Därefter minskade felen. På övning 34, som ligger i slutet av tränings-perioden, klarade han av att stava till 18 av 20 pseudoord utan att behöva förlita sig på ortografiskt visuellt stöd. På programmets kortaste exponeringstid (50 ms), som han uppnådde och behöll redan från det nionde ordet (*röppade*) torde visuell inpejling av morfemen knappast vara möjlig. Trenden i loggarna indikerar alltså att han har blivit fonologiskt säkrare med Auguststräning, som han föredrog framför Fabianträning med förklaringen att det var ”*klurigare och roligare med August för att man då måste fundera och tänka till*”. I studie 2 kommer ytterligare elevloggar att redovisas.

Tabell 1.4. Resultat från övning 2 och 34 med Auguststräning för elev med fonologiska problem.

Visat ord	Elevsvar	Exp.tid	Visat ord	Elevsvar	Ex.tid
Sackan	Rätt	1400	Smattat	Rätt	1400
Spaffat	Rätt	1400	Striken	Rätt	1400
Prädning	Rätt	1400	Tvittrat	Rätt	1400
Draftig	Drafftig	700	Kröter	Rätt	700
Svilade	Svillade	700	Jabret	Rätt	350
Diljor	Rätt	700	Krapen	Rätt	175
Fletsare	Fletslare	700	Gräckorna	gräckorna	75
Ruften	Rufften	700	Plitsar	Rätt	75
Grassliga	Grafliga	700	Röppade	Rätt	50
Mappade	Rätt	1050	Blädat	Rätt	50
Rältet	Rätt	1050	Bluking	Rätt	50
Tvallat	Rätt	1050	Brutsarna	Rätt	50
Raktar	Rätt	525	Löjdast	Rätt	50
Frällen	Rätt	275	Sniktigt	Rätt	50
Glöttast	Glötast	125	Vötterna	Rätt	50
Frasken	Rätt	125	Spängslet	Rätt	50
Väddningen	Rätt	100	Glickningen	glickningen	50
Sörkarna	Rätt	75	Fnuffade	Rätt	50
Snäpper	Sneper	50	Fryddade	Rätt	50
Blaket	Rätt	50	Druntat	Rätt	50

6.9.4.1.4. Repetitioners inverkan på antal rätt i stavning vid olika presentationssätt

Elevloggar och upplägg av träningsmaterialet gör det möjligt att även studera hur träningen framskrider med repetitioner. Övning 5 består av samma riktiga ord som i övning 19 och övning 6 innehåller samma pseudoord som i övning 20. I övning 5 och 6 repeteras orden för första gången, medan i övning 19 och 20 repeteras de för tredje gången. Däremellan har orden repeterats en andra gång i övning 11 och 12. Vid alla dessa repetitioner har presentationen av ord varit auditiv-visuell. Men även övningar med andra ord/pseudoord har gjorts mellan repetitionstillfälle 1 och 3, och det gäller övningar med såväl auditiva-visuella ordpresentationer som enbart auditiva, se översikt i bilaga 1.

Av loggresultaten framkom att ingen av träningsbetingelserna gav från 1 till 3 repetitioner några signifikanta förbättringar vare sig på ord eller pseudoord. Den högsta positiva differensen stod Augustträning för på riktiga ord, men förbättringen från 17,89 ($SD = 1,87$) rätt stavade ord till 18,33 ($SD = 1,75$) var inte signifikant ($p=0,38$). Motsvarande för Fabianträning var från 18,31 ($SD = 1,64$) till 18,23 ($SD = 1,61$), vilket visserligen var en sänkning, men denna förändring var också försumbar ($p=0,86$). På pseudoorden ökade antalet rätt för båda träningsbetingelserna med någon tiondel, vilket också är ej signifikanta förbättringar.

Men vad händer mellan en till tre repetitioner, då det vid de två första repetitionerna ges en auditiv-visuell ordpresentation och vid den tredje enbart auditiv, det vill säga samma presentationssätt för båda träningsbetingelserna? Tidigare redovisades, se Figur 1.1, att elever hade signifikant större svårigheter att stava orden om de bara fick dem auditivt presenterade. Loggarna visade att inte ens två auditivt-visuella presentationer under den senare delen av träningsperioden leder till något närmande mellan de två presentationssätten auditiv-visuell och auditiv för Fabianträning. Skillnaderna var signifikanta för såväl för ord ($t(50)=2,18$ $p<0,05$) som pseudoord ($t(50)=3,36$ $p<0,01$). På övning 27 med auditiv-visuell presentation av ord var antalet rätt 17,12 ($SD = 2,39$) och på övning 37 med auditiv presentation var antalet rätt 15,69 ($SD = 2,31$). Motsvarande på övning 28 och övning 38 för pseudoord var 16,5 ($SD = 2,28$) rätt och 13,92 ($SD = 3,03$) rätt. För Augustträning var motsvarande skillnad däremot inte signifikant ($p=0,12$) på de riktiga orden utan endast på pseudoorden ($t(52)=2,76$ $p<0,01$) där eleverna på övning 28 och 38 hade 16,78 ($SD = 2,61$) respektive 14,67 ($SD = 3,00$) rätt. På övningarna 27 och 37 med riktiga ord var antalet rätt 17,11 ($SD = 2,52$) och 15,85 ($SD = 3,28$).

Sammanfattningsvis har ingen av träningsbetingelserna visat att tre repetitioner räcker för att alla ord och pseudoord ska bli korrekt stavade. En tendens finns att Augustträning med repetitioner utvecklar stavningsförmågan något bättre på ord än Fabianträning, men repetitionsresultaten måste tolkas med försiktighet eftersom takeffekter finns.

6.9.4.1.5. Användning av repetitions- och feedbacktangenter vid August- och Fabianträning

I datorloggarna visas hur elever använt repetitionstangenten F5 (ordet presenteras igen med aktuellt presentationssätt) och feedbacktangenten F6 (eleven lyssnar på sin egen stavning). I Tabell 1.5 redovisas medelvärden och standardavvikelsen för alla övningar med August- och Fabianträning uppdelade på presentationssätt (auditiv-visuell och auditiv) samt ordtyp (riktiga ord och pseudoord).

Tabell 1.5. Medelvärdet per övning för användning av repetitionstangenten F5 och feedbacktangenten F6 under August- och Fabianträning. Standardavvikelsen inom parentes.

Tränings- betingelse	Ordtyp	Auditiv-Visuell presentation 28 övningar med 20 ord	Auditiv presentation 10 övningar med 20 ord
Augustträning	Riktiga ord	F5=2,35 (3,51) N=378 F6=5,75 (8,97) N=378	F5=2,35 (4,44) N=135 F6=8,21 (10,80) N=135
Augustträning	Pseudoord	F5=2,89 (3,81) N=378 F6=5,44 (8,88) N=378	F5=4,84 (8,18) N=135 F6=10,03 (13,35) N=135
Fabianträning	Riktiga ord	F5=2,26 (3,99) N=364 F6=2,68 (5,91) N=364	F5=2,35 (4,43) N=130 F6=6,62 (10,14) N=130
Fabianträning	Pseudoord	F5=2,79 (4,52) N=364 F6=2,56 (6,64) N=364	F5=4,19 (6,99) N=130 F6=7,68 (11,61) N=130

Då det gäller jämförelse mellan auditiv-visuell och enbart auditiv presentation av riktiga ord är medelvärdet för antalet F5-tryckningar lågt för båda träningsbetingelserna. Det varierar mellan 2,26 - 2,35 tryckningar per övning. Motsvarande jämförelse på pseudoord ger oberoende av träningsbetingelse något fler antal tryckningar på F5, 2,89 för Augustträning och 2,79 för Fabianträning. Däremot trycker eleverna som väntat mer på F5 vid enbart auditiv presentation av pseudoord än vad de gör vid auditiv-visuell presentation av ord. Mest trycker eleverna med Augustträning, 4,84 tryckningar per övning att jämföra med 4,19 för Fabianträning. Ingen av skillnaderna mellan träningsbetingelserna är signifikanta. Bortsett från den sistnämnda, det vill säga auditiv presentation av pseudoord, använder eleverna F5 tangenten tämligen sparsamt.

Då det gäller F6-tryckningar, för att få auditiv feedback/återkoppling på stavat ord eller pseudoord, använder eleverna vid den auditiva-visuella presentationen under Augustträning denna feedback mer än dubbelt så ofta som vid samma presentationssätt under Fabianträning. För Augustträning gäller 5,75 sådana tryckningar på riktiga ord samt 5,44 på pseudoord. Motsvarande för Fabianträning är 2,68 på riktiga ord samt 2,56 på pseudoord. Differensen på F6-tryckningar vid auditiv-visuell presentation mellan Augustträning och Fabianträning är signifikant för båda ordtyperna ($p < 0,00$). Det betyder att elever under Fabianträningens auditiv-visuella presentationssätt trycker i det närmaste lika sparsamt på F5- som F6-tangenten, medan eleverna under den tidspressade Augustträningen trycker närmare dubbelt så ofta på F6- som på F5-tangenten. Detta gäller både riktiga ord och pseudoord. Differenserna mellan F6- och F5-tryckningar vid auditiv-visuell presentation är signifikanta för Augustträning men inte för Fabianträning (gäller båda ordtyperna). Vid enbart auditiv presentation, då presentationssättet är detsamma för båda träningsätten, ökar användandet av F6 för bägge träningsätten, till och med något mer för Fabianträningen. Dock kommer

eleverna med Fabianträning inte upp till lika många F6-tryckningar som under Augustträning. Allra mest används F6 under Augustträning på pseudoord (10,03 tryckningar per övning). Därefter följer F6 under Augustträning på riktiga ord (8,21), vilket ligger något högre än elevernas tryckningar på pseudoord under Fabianträning (7,68). Minst F6-tryckningar på auditiv presentation görs med Fabianträning på de riktiga orden. Ingen av differenserna mellan träningsätten är emellertid på någon av ordtyperna signifikanta, men tendensen är att F6 används oftare vid Augustträning vid auditiv presentation än vid Fabianträning ($p=0,22$ för ord och $p=0,13$ för pseudoord).

Sammanfattningsvis används auditiv feedback (F6) eller fonologiskt processande generellt mindre under Fabianträning än under Augustträning, medan auditiv-visuell feedback (F5) eller kombinerat fonologisk-ortografiskt processande används tämligen lika sparsamt under båda träningsbetingelserna.

På individnivå förekommer stora skillnader i hur elever använder sig av programmets möjlighet till ovanstående feedback, vilket också framkommer av den tämligen stora spridningen på speciellt användandet av F6 (auditiv feedback). Genomgående för både F5 och F6 är att spridningen är större för enbart auditiv ordpresentation än för auditiv-visuell sådan.

Att beakta är att resultat för användandet av F5 och F6 i Tabell 1.5 anger medelvärden för hela träningsperioden. En analys av tangentryckandet under träningsperiodens åtta första övningar och åtta sista visar att eleverna under Augustträning använder F5 och F6 mer i början än i slutet, se Tabell 1.6. Differensen är signifikant för båda ordtyperna. För Fabianträning är skillnaderna mellan perioderna små.

Tabell 1.6. Medelvärdet för användning av repetitionstangenten F5 och feedbacktangenten F6 på de 8 första och de 8 sista övningarna samt medelvärdesdifferensen mellan dessa . Standardavvikelsen inom parentes. * $p<0,05$ och ** $p<0,01$ avser signifikanta skillnader.

Tränings- betingelse	Ordtyp	Övningar		Övningar
		8 första	8 sista	medelvärddifferens 8 första – 8 sista
Augustträning	Riktiga ord	F5=2,90 (4,56)	F5=1,96 (3,52)	0,94**
		F6=7,14 (10,42)	F6=5,63 (9,35)	1,51**
Augustträning	Pseudoord	F5=3,48 (5,24)	F5=2,54 (4,46)	0,94**
		F6=7,05 (10,60)	F6=5,53 (9,53)	1,52 *
Fabianträning	Riktiga ord	F5=2,85 (4,50)	F5=2,75 (4,51)	0,10
		F6=4,52 (8,50)	F6=3,88 (7,87)	0,64
Fabianträning	Pseudoord	F5=3,83 (5,77)	F5=3,72 (5,79)	0,11
		F6=4,71 (10,19)	F6=4,07 (9,05)	0,64

Ett belysande exempel för hur F5- och F6-tryckningar använts hos en elev med mycket grava läs- och skrivsvårigheter visas i Tabell 1.7. Elevloggen är hämtad, dels från övning 24 med auditiv-visuell presentation av Fabianord (ord presenterade med fixerad exponeringstid på 1600 ms), och dels från övning 22 med endast auditiv presentation av Augustord. Eleven använder som de flesta andra eleverna betydligt fler tryckningar på de auditivt presenterade orden i förhållande till de auditivt-visuellt presenterade. Värt att notera är dock förhållandet mellan användandet av F5 och F6 i den auditivt-visuella presentationen (övning 24) i jämförelse med den enbart auditiva presentationen (övning 22). Eleven trycker hela 28 gånger i övning 24 för att få höra

och se ordet åter (F5), men lyssnar enbart på sin stavning vid 4 tillfällen (F6). Detta tyder på att eleven försöker koppla den auditiva ordpresentationen till de visuella ordsegmenten, men underlåter att lyssna på sitt stavade ord. Det kanske inte rör sig om ett auditivt-visuellt detaljarbete utan är ett uttryck för att eleven istället gör en närmare ortografisk analys mellan visad ortografi och sin egen skrivna ortografi (eleven kan ju när helst under stavning av ord se på stimuliordet igen). Med andra ord kanske fokuseringen ligger på ortografisk kopiering av bokstavsräckan. Då denna elev blir hänvisad till enbart auditiv ordpresentation, tvingas in i fonologiskt processande, så resulterar detta i att han flitigt använder både F5- och F6- tangenterna. Här kommer han upp till drygt 50 tryckningar på båda, vilket speglar hans stora fonologiska problem. Det tämligen flitiga användandet av F5 vid auditiv-visuell presentation, (28 tryckningar) medan F6:s auditiva feedback i stort sett inte utnyttjats då, indikerar att eleven prioriterar ortografiska ledtrådar framför fonologisk feedback (F6).

Tabell 1.7. F5- och F6-tryckningar på övning 24 i Fabianträning med auditiv/visuell presentation samt på övning 22 i Augustträning med enbart auditiv presentation hos elev med mycket grava läs- och skrivsvårigheter.

Övning 24 Fabian för KG. Auditiv/Visuell expon.					Övning 22 Fabian för KG. Auditiv expon.				
Visat ord	Elevsvar	Ex.tid	F5	F6	Visat ord	Elevsvar	Ex.tid	F5	F6
Flipska	Rätt	1600	1		Skvutar	Rätt	0	2	2
Jabret	Rätt	1600	1		Dysslade	Rätt	0	3	3
Vryftar	Rätt	1600	1	1	Fraddig	Rätt	0	2	2
Glickningen	Rätt	1600	2	1	Splädet	Rätt	0	1	1
Flyssningen	Rätt	1600	2		Gridning	Rätt	0	2	2
Knisslade	Rätt	1600	2		Glundra	Rätt	0	1	1
Striken	Rätt	1600	3	1	Spjäktet	Rätt	0	2	2
Fänder	Rätt	1600	1		Pjottare	Rätt	0	1	1
Röppade	Rätt	1600			Blorren	Glorren	0	1	1
Vriper	Rätt	1600	1		Numpade	Rätt	0	2	5
Puktig	Rätt	1600	1		Riftet	Riften	0		
Druntat	Rätt	1600	1		Spekast	Rätt	0	1	1
Spjyktet	Rätt	1600	1		Blyftorna	Blu	0	1	
Spängslet	Rätt	1600	3		Kränder	Rätt	0	1	1
Vötterna	Rätt	1600	1		Pläktar	Rätt	0	1	1
Vräkten	Rätt	1600			Mysslare	Myslare	0	2	1
Plitsar	Rätt	1600	1	1	Nöljde	Rätt	0	14	11
Skråsning	Rätt	1600	5		Snipska	Snippska	0	3	8
Fnuffade	Fuffade	1600	1		Huktig	Kuktig	0	9	9
Sniktigt	Sniktig	1600			Söfterna	Rätt	0	2	2
Totalt	18 2	1600	28	4	Totalt	14 6	0	51	54

6.9.4.1.6. Poängresultat för August- och Fabianträning

Poängen i programmet åskådliggör framsteg både när det gäller korrekthet i stavning och snabbhet i ordigenkänning. Poänggivningen är baserad på antal rätt stavade ord, använd exponeringstid, svårighetsgrad samt exponeringssätt. För varje rätt stavat ord med enbart auditiv presentation ges fyra extra bonuspoäng. Vid den lättare exponeringen (auditiv/visuell) ges inga bonuspoäng. Användning av repetitions- och feedback-tangenterna F5 och F6 ger vardera en poängs avdrag per tryckning vid auditiv exponering, men endast om den uppnådda poängen är större än 20. Det betyder att elever som uppnår mycket låga poäng inte drabbas av minuspoäng vid användning av F5 och F6. Däremot kommer elever med högre poäng att få sin poäng något minskad, men det är förhållandevis litet mot vad ett rätt stavat ord ger. Eleverna rekommenderas i samband med förträningen att använda F5 och F6 om de känner sig osäkra Felstavningar ger inga minuspoäng. Snabbhet vid tangentbordet ger inga pluspoäng. I stavning uppmuntras alltså ett reflektivt arbetssätt, medan snabbhet prioriteras i läsning, vilket är i enlighet med studien av Frederiksen m.fl.(1985a).

Poängformeln för auditiv/visuell exponering är:

$$P_T = \left(\frac{3}{20}R - \frac{F}{n_{ord}} \right) \times \left(\frac{10}{\frac{et}{1000}} \right) S_v$$

Där P_T = poäng totalt, F = antal fel, n_{ord} = antal gjorda ord, et = exponeringstiden i ms
 S_v = svårighetsgrad på övningen⁹³.

För enbart auditiv presentation sätts som medeltid 450 ms in i formeln. Därefter läggs vid poäng större än 20 fyra bonuspoäng för varje rätt stavat ord. Slutligen dras, om eleven använt F5 och F6, minuspoäng för varje sådan tryckning. Skulle poäng bli minus, så sätts den ändå till 0. Ett annat förbehåll är att det ges minst 1 poäng om antalet rätt är fler än antalet fel. I denna avhandling har svårighetsgraden i alla övningar i alla bokfiler (i denna studie August och Fabian) satts till 3 på den niogradiga skalan. Detta är en subjektiv bedömning byggd på erfarenhet av hur bedömningen satts i övningar för mellanstadiet med ortografiskt likartade riktiga ord. Självfallet är det svårare att stava till pseudoord med samma typ av uppbyggnad, men i dessa studier har ändå samma svårighetsgrad satts även på pseudoorden. Avsikten med detta är att kunna jämföra hur elever klarar av att stava till pseudoord i förhållande till riktiga ord.

Som förväntat utifrån poängformeln gav alla övningar med pseudoord lägre poäng än övningarna för de riktiga orden, se Tabell 1.8. Detta gällde såväl för de skilda ordpresentationerna (auditiv-visuell och auditiv) som för de skilda träningsbetingelserna (resultatstyrd och fixerad exponeringstid). Alla differenserna är signifikanta ($p < 0,00$). Förväntat var också att Augustträning skulle ligga poängmässigt betydligt högre än Fabianträning vid auditiv-visuell presentation, eftersom exponeringstiderna med det höga antalet rätt i Augustträningen kom att pressas ner och bli betydligt kortare än för Fabianträning. Då betingelserna vid enbart auditiv

⁹³ Divisionen av exponeringstiden med 1000 innebär att exponeringstider under sekunden leder till att svårighetsgrader över 1 (svårighetsgraden varierar från 1-9) kommer att påverka poängen linjärt uppåt medan exponeringstider över 1000, dvs. exponeringstider längre än en sekund kommer att påverka poängen linjärt nedåt.

ordpresentation är lika för de båda träningsalternativen blir följderna nästan samma poäng. Visserligen resulterade Augustträningen i några fler rätt i stavning, men någon poängfavör gav inte detta eftersom F5- och F6-tangenterna använts flitigare i Augustträning än i Fabianträning och då gett mer poängavdrag i den förra än i den senare. Värt att notera är att övergång från auditiv-visuell presentation till auditiv gav signifikant lägre poäng vid Augustträning medan det vid Fabianträningen gav en signifikant högre poäng ($p < 0,00$ för båda).

Tabell 1.8. Medelvärden för poäng August- och Fabianträning för olika presentationssätt och för riktiga ord och pseudoord. Standardavvikelsen inom parentes.

Tränings- betingelse	Ordtyp	Auditiv-Visuell presentation	Auditiv presentation
		28 övningar med 20 ord	10 övningar med 20 ord
Augustträning	Riktiga ord	437 (278) N=322	200 (62) N=115
	Pseudoord	255 (159) N=322	166 (59) N=115
Fabianträning	Riktiga ord	85 (25) N=322	197 (55) N=115
	Pseudoord	57 (16) N=322	161 (58) N=115

Sammanfattningsvis har Augustträning med resultatstyrd tidsexponering lett till signifikant högre poäng ($p < 0,00$) än Fabianträning i auditiv-visuell presentation beroende på att exponeringstiderna pressats ner, då eleverna klarat av att hålla antalet rätt stavade ord högt. Då tidsfaktorn vid den auditiva ordpresentationen eliminerats i poänggivningen, har poängdifferensen i stort sett utjämnats (ingen signifikant interaktion).

6.9.4.2. Diskussion avseende online-resultat från datorträningens elevloggar

I detta första diskussionsavsnitt analyseras och kommenteras elevernas online-resultat utifrån elevernas träningsloggar - elevloggarna. Diskussionen tar alltså upp hur dataprogrammet fungerat för de två träningsbetingelserna.

6.9.4.2.1. Loggresultat för båda presentationssätten

För att träna upp läsflyt, det vill säga uppnå en bättre automatiserad avkodningsförmåga, ska träningsmaterialet inte vara för svårt (Meyer & Felton, 1999). Forskare betonar också att viss tolerans gentemot läsfel bör accepteras (Frederiksen et al., 1985a, 1985b; LaBerge & Samuels, 1974). Dessa rekommendationer kring svårighetsgrad har uppfyllts av båda träningsbetingelserna. Elevloggarna visar nämligen att antalet rätt stavade ord varit acceptabelt högt på alla övningar med auditiv-visuell presentation och det gäller såväl de riktiga orden som pseudoorden. För den resultatstyrda Augustträningen/Autoträningen låg medelvärdet på drygt 17 rätt av 20 möjliga för ord och pseudoord. Motsvarande för den fixerade Fabianträningen/Fixträningen var knappt 18 rätt. Spridningen för båda betingelserna låg på drygt 2 rätt. Det betyder att den resultatstyrda tidspressade träningsbetingelsen gav ett något lägre

antal rätt för de auditivt-visuellt presenterade orden än den fixerade konstanta långsammare betingelsen. Dock är antalet rätt även med Autoträningen tillräckligt högt för att stimulera till ökat läsflyt. Ett belägg för att läsflytet förbättrats under Auguststräningen är att exponeringstiderna sjunkit signifikant i förhållande till starttiderna, till följd av att antalet rätt ökat i stavningen.

6.9.4.2.2. Stavningsresultat uppdelade på auditivt-visuellt och auditivt presentationssätt

Som förväntat gav båda träningsbetingelserna ett signifikant sämre stavningsresultat då eleverna endast fick orden presenterade auditivt, knappt 15 för Autoträning och drygt 14 för Fixträning. Borttagandet av ortografiskt (visuellt) stöd indikerar att eleverna då fick större problem med ljudsegmenteringen. Vid det auditiva presentationssättet var skillnaden mellan antalet rätt stavade riktiga ord och rätt stavade pseudoord drygt tre gånger sämre än motsvarande skillnad för det auditivt-visuella presentationssättet. Vid det senare var skillnaden endast ett halvt rätt lägre för pseudoorden. De större hacken i utvecklingskurvan, "sågtandskurvan", mellan övningar med riktiga ord och nästkommande övningar med pseudoord för det auditiva presentationssättet i förhållande till det auditivt-visuella presentationssättet indikerar att borttagande av semantiskt stöd också bidrar till att försvåra ljudidentifieringen. Har eleven endast tillgång till pseudoordens ljudrepresentation synliggörs det bräckliga fonologiska processandet än mer än då semantiskt och ortografiskt processande kan nyttjas.

Vid förträningen inför den första träningsperioden belyste läraren den ortografiska sublexikala likheten mellan de riktiga orden och pseudoorden i efterföljande övning. Det är emellertid tveksamt i vilken utsträckning eleverna senare i den inte lärarledda datorträningen förmått att fortsätta att knyta an till ord och pseudoords sublexikala ortografiska likformighet. Viss ortografisk transfer från ord till pseudoord torde dock skett, eftersom skillnaden mellan antal rätt stavade pseudoord och antalet rätt stavade riktiga ord endast var ett halvt rätt sämre på pseudoorden. Detta är i linje med vad Folk och Rapp (2004) rapporterat, nämligen att det råder interaktion mellan lexikala och sublexikala processer och att sublexikala processer av stavelser- och rimdelar är öppna för influenser från lexikala processer.

Loggarnas påvisade signifikanta skillnader mellan träningsbetingelser och presentationssätt indikerar att Fixträning med auditiv-visuell presentation mer stimulerade ortografisk sublexikal utveckling än motsvarande Autoträning. Eftersom Fixträningens exponeringstid i genomsnitt var längre än Autoträningens indikerar det att exponeringstidens längd har en positiv påverkan på denna ortografiska utveckling. Däremot visar den gemensamma auditiva presentationen att Autoträning synes leda till bättre fonologisk utveckling än den Fixerade. En anledning till det senare kan vara att eleverna i Autoträningen med det höga antalet rätt kom att pressa ner exponeringstiderna betydligt under dem i Fixträningen. Med Autoträning kom eleverna därför att drivas mer till fonologiskt processande än vad de gjorde med Fixträning. Den genomsnittliga exponeringstiden för Autoträning av riktiga ord låg på 267 ms och för pseudoord på 421 ms. Med så korta exponeringstider hinner eleven inte med att noggrant analysera ordens ortografiska bokstavsmönster. För Fixträningen låg motsvarande genomsnittliga exponeringstider för riktiga ord på 945 ms och för pseudoord på 1349 ms, vilket ger eleverna längre tid att närmare pejla in ords/pseudoords ortografiska mönster. Den längre exponeringstiden kan göra det möjligt för lässvaga att klara stavningen utan att de behöver ge sig in i för dem

mödosamt fonologiskt detaljarbete. Denna kompenserande kringmanöver leder dock till att det svagare fonologiska processandet inte får samma förstärkande träning som det ortografiska processandet. Sett utifrån den konnektionetiska läsmodellen förstärks inte förbindelserna, ”*the hidden units*”, mellan den fonologiska och den ortografiska processorn om eleven undviker fonologiskt detaljarbete. Det kan tolkas som stöd för hypotesen att framgångsrik tidspressande Autoträning utvecklar elevens ”*self-teaching mechanism*” mer än långtidsexponerande Fixträning. Dock ger Fixträningen med en initial auditiv presentation (talsyntesuppläsningen) av ord/pseudoord tätt följd av en ortografisk flash-cardexponering eleverna drillning i att koppla samman ord/pseudoords ljudrepresentation med deras motsvarande ortografiska bokstavs-mönster. Bottom-up- förbindelserna i denna PAL-inläring mellan fonologisk och ortografisk processor förstärks alltså både med Fixträningen och med Autoträning.

En presentationsordning som inte undersökts i denna avhandling är det omvända, det vill säga först visuell exponering och därefter auditiv presentation med andra ord en ortografisk-fonologisk PAL-inläring. Detta alternativ kommer jag att beröra i samband med framtida forskningsförslag, se avsnitt 8 punkt 3.

6.9.4.2.3. Stavningsrespons ger tillfälle till reflektiv segmenteringsträning

Ur elevloggarna kan vidare utläsas att den resultatstyrda betingelsen att pressa exponeringstiden nedåt fungerat i linje med studien av van den Bosch m.fl. (1995). I denna avhandling studier var det emellertid i motsats till den nederländska studien stavningsresultaten och inte läsresultaten som styrde exponeringstiden. Det betyder att det i första hand var segmenteringsförmågan och inte syntesförmågan som styrde tidsexponeringen. De båda färdigheterna är med andra ord integrerade i dessa studiers träning. Som nämnts i den teoretiska delen råder ett måttligt samband mellan läsning och stavning. Det finns därför skäl att anta att den integrerade syntes- och segmenteringsträningen i denna studie involverar fler för stavning och läsning grundläggande moment än de träningsstudier där enbart läsning/syntes styr exponeringstiden. I konnektionistiska termer torde fler ”*hidden units*” skapas/förstärkas med en kombinerad läs- och stavningsträning. Att elever i denna studie klarat av att få en gynnsam interaktion mellan läsning och stavning indikeras av elevloggarna. I dem framkommer nämligen att redan efter sex övningar i den tidspressande Autoträningen har medelvärdet för exponeringstiden sjunkit signifikant. Samtidigt har spridningen minskat. I enskilda elevloggar framkommer hur impulsiva ”chansare” under Autoträningens gång förändrat sitt agerande, när de märkt hur deras felstavningar gjort datorn ”seg och trög”, då exponeringstiden ökar med antalet felstavade ord. Att ta ansvar för de konsekvenser ett mindre framgångsrikt arbetssätt leder till är en viktig del i denna egenstyrda datoriserade flash-cardträning. I datorloggarna framkommer att eleverna med framgång klarat av detta ansvarstagande och blivit mer reflektiva och noggranna då de märkt att deras ansträngningar i stavning följts av framgångar i läsning. Speciellt påtagligt gäller det i Autoträningen, eftersom eleverna i den har större möjlighet att påverka sin exponeringstid i läsning genom att anstränga sig och vara noggranna i stavningsmomentet. Även i Fixträningen kan eleverna genom användning av repetitions- och feedbacktangenter påverka sitt stavningsresultat och därmed sin poäng. Elevloggarnas registreringar ger alltså stöd för hypotes 11 och 12, det vill säga att den resultatstyrda betingelsen påverkar elevers lässtil och interaktiva arbetssätt mer än den fixerade.

6.9.4.2.4. Repetitionseffekter

I teoridelen nämndes att det föreligger stor konsensus bland forskare att automatisering av avkodningsförmågan är en viktig faktor i läsflytet, eftersom en snabb och säker ordigenkänning frilägger resurser till att förstå textinnehållet (se 3.1.3.2.). I teoridelen nämndes även att många forskningsrapporter har påvisat att repetitionsträning, den äldsta och vanligaste metoden att träna upp läsflytet med, varit effektiv i att driva avkodningen till automatisering och därmed till förbättring av läsförmågan (Lemoine et al., 1993; Levy et al., 1997; Rashotte & Torgesen, 1985; Tan & Nicholson, 1997; Higgins & Raskind, 2004; Thaler et al., 2004). Mot bakgrund av detta samt att det i flera av de refererade studierna har använts tidspress undersöktes i föreliggande studie hur antalet repetitioner inverkar på stavningsutvecklingen i förhållande till ordtyp (ord och pseudoord) och presentationssätt (auditiv-visuell och enbart auditiv). Som mest har eleverna repeterat orden vid tre tillfällen, vilket betyder att övningsorden tränats fyra gånger. Mellan repetitionstillfällena har träning av andra ord/pseudoord genomförts. Det betyder att samma övning inte repeterats direkt. Resultaten visar att repetitionseffekterna varit mycket begränsade för båda träningsbetingelserna.

Repetition- eller transfereffekter från auditiv-visuell presentation till enbart auditiv presentation visade att inte ens under den senare delen av träningsperioden skedde något närmande mellan de två presentationssätten. Speciellt stor var differensen i antal rätt mellan de två presentationssätten för Fixträningen på pseudoord. En möjlig förklaring till den något mindre differensen mellan prestationssätten för Autoträning i jämförelse med Fixträning kan vara att de kortare exponeringstiderna under Autoträningen styrte eleverna till fonologiskt/auditivt processande, medan de längre exponeringstiderna med Fixträningen stimulerat eleverna mer till att hålla fast vid ett ortografiskt processande. Det påtvingade fonologiska detaljarbetet vid enbart auditiv presentation under Autoträningsperioden kan sedan ha gagnat elevernas stavningsutveckling mer än under Fixträningsperioden därför att fonologiska processer har större betydelse för stavningsförmågan (segmenteringen) än för läsningen (syntesen). Kan även det uppkomna något sämre resultatet för Fixträningen bero på att den inte kräver samma ansträngning och koncentration som den resultatstyrda Autoträningen? Det innebär i så fall ett stöd åt hypotes 12 om att den resultatstyrda träningsbetingelsen leder till ett djupare processande, "*deep level of processing*" (Craig & Lockhart, 1972; Share, 1995, 1999;), än den fixerade. Om någon av tränings-betingelserna mer än den andra gett upphov till ett djupare processande och större mental energi kommer att tas upp ytterligare i slutdiskussionen då även enkätsvar och resultaten från läs- och skrivtesten vägs in.

Viktigt att väga in i dessa tänkbara förklaringar är att takeffekter finns, varför skillnad i stavningsresultat mellan träningsbetingelserna måste tolkas med stor försiktighet. Vad som framkommit är att som helhet gav båda träningsbetingelserna ringa repetitionseffekter, vilket antyder att fler repetitionstillfällen behövs för att repetitionseffekter ska bli kvarstående. Det kan tolkas som att repetitionsbehovet inte har blivit uppfyllt och att hypotes 10 inte fått stöd. "*More time on task*" behövs för att stärka associationerna mellan de fonologiska och ortografiska representationerna i ord och pseudoord. Detta ligger i linje med studien av Lemoine m.fl. (1993), som visade att de svagaste läsarna hade stor framgång med repetitionsträningen om de fortsatte med fler repetitioner än de 5-6 som behövdes för att tränings-effekterna skulle nå ett asymptotiskt värde. Med andra ord för lässvaga är *överinlärning* viktigt för kvarhållande effekter.

En annan anledning till de ringa repetitionseffekterna kan vara att nya och mindre repeterade träningsord lades in emellan. Visserligen hade de nya träningsorden liknande ortografiska mönster, varför det förväntades att gynnsamma transfereffekter skulle uppstå vid inläring av nya ord/pseudoord. Vidare förväntades att träningen av de nya orden/pseudoorden i sin tur också skulle positivt påverka tidigare tränat. Men det är tänkbart att en mer sammanhållen indelning av träningsuppgifterna (ord/pseudoord) istället för den nu använda med utspridd indelning varvad med nya uppgifter (hopad inläring) hade varit ett bättre alternativ. Att uppdelad inläring valdes beror delvis på att Samules och LaBerge (1974) rapporterat att en sådan är mer effektiv än hopad. Deras studier rörde dock korta inlärningsperioder och inte som i föreliggande studie en inläring fördelad över flera veckor. Min egen åsikt är dock att orsaken till de ringa repetitionseffekterna inte är att träningsorden varit fördelade över tid utan snarare att antalet repetitionstillfällen varit för få och att eleverna använt repetitions- och feedbacktangenterna för sparsamt. Användning av repetitions- och feedbacktangenterna tas upp längre ner i diskussionen. Vidare kan den lärarvägledning, som gavs innan eleven fick sätta igång med att datorträna på egen hand, varit otillräcklig för att bli en kvarhållande pedagogisk strategi. Resultaten talar för att eleverna behöver uppföljande och påminnande lärarstöd också under träningsperioderna för att stanna upp och reflektera över gjorda resultat. Emellertid är det tveksamt i vilken omfattning lärare ska ingripa. I Johansson (1993) framkom att en mycket uppskattad faktor i träningen var att slippa lärare som rättar. Det betyder att lärare med varsamhet och lyhördhet måste pröva sig fram för varje enskild elev hur den pedagogiska uppföljningen bör läggas upp för att skapa gynnsamma förutsättningar för att eleven på sikt ska tillskansa sig "*a self-teaching mechanism*" och uppnå en högautomatiserad avkodningsförmåga. Att ha i åtanke är också att alltför stort lärarengagemang och kontroll kan motverka att elever uppnår ett självständigt och självtillitsfullt lärande. Ett syfte med förträningen var att lära eleven att arbeta interaktivt med datorn. Ett uppgiftsorienterat arbetssätt som skulle stävja att elever intog ett socialt beroende förhållningssätt, som utmärks av att eleven inte i första hand riktar sin uppmärksamhet mot uppgiftens kognitiva krav utan mot lärarens gillande och ogillande reaktioner (Lepola et al., 2004; Olkinuora & Salonen, 1992).

Kort kan sammanfattas att loggresultaten antyder att lässvaga elever behöver fler repetitioner än tre för att tränade ord/pseudoord ska drivas upp till automatiserad nivå eller bli tillräckligt överinlärd. Enligt den itembaserade hypotesen (Share, 1995; Share, 1999) är det antalet möten med det skrivna ordet som successivt bygger upp den ortografiska igenkänningsförmågan och lässvaga elever behöver många möten för att lära in ordens/pseudoordens lexikaliska och sublexikaliska bokstavsmönster. I denna träningsstudie hade det uppenbarligen varit behövt att lägga in ännu fler möten/repetitioner än vad som gjorts. Det skulle betyda en förlängning av träningsperioden eller en minskning av antalet träningsord från nuvarande 121 av vardera ordtyp. Utifrån Wentinks flash-card studier (1997), som påvisade att en halvering av träningsperioden hade negativa effekter för svaga läsare (från 16 träningstillfällen till 8 å cirka 30 minuter) är inte en minskning av studiens 19 träningstillfällen å 15-20 minuter tillräcklig. Istället rekommenderas en ökning av träningstillfällen eller en minskning av antalet ord/pseudoord. Ett annat alternativ är att låta träningen fortgå till ett visst överinlärningskriterium har nåtts. Men att fastställa ett sådant kriterium är ingen enkel sak. Särskilt svårt kan det vara när det gäller lässvaga vars stavningsförmåga kan variera med dagsform.

6.9.4.2.5. *Träningslängd och organisatoriskt vuxenstöd*

Då det gäller träningslängden för ett arbetspass är det min erfarenhet att den inte bör överstiga halvtimmen, en tid som flera andra datoriserade träningsstudier inte heller överstiger. Tiden per arbetspass i studien av van den Bosch m.fl. (1995) omfattade cirka 25 minuter, i Wolfs RAVE-O program är den 30 minuter, i studien av Irausquin m.fl. (2005) är den cirka 15 minuter och i studien av Hintikka m.fl. rapporteras en träningstid på 15-20 minuter. I Colorados läs- och stavningstudie (Wise & Olson, 1992) varierade träningstiden mellan 15-40 minuter med ett medelvärde mellan 25-29 minuter. En anledning till den stora variationen var sannolikt elevernas skilda åldrar (8-13 år). En annan anledning kan ha att göra med att i Coloradostudierna sätts ingen tidspress på läsmomentet som i flash-cardstudierna. Däremot liknar föreliggande studie Coloradostudien genom att stavningsmomentet genomförs utan tidspress och med fokusering på korrekt stavning.

I denna studie har träningslängden på ett arbetspass legat kring 15-20 minuter, och inget har framkommit vare sig från lärare eller elever mot den längden. Däremot har det framkommit att det i den praktiska skoldagen kan vara svårt att få arbetspassen att ske på lämpliga tider under skoldagen och tillräckligt ofta och regelbundet, eftersom det är många aktiviteter som ska konkurrera om skolveckans timmar. Det har därför visat sig vara viktigt att det omkring eleverna finns lärar- och föräldrastöd som stöttar och ser till att träningen läggs upp på ett organisatoriskt praktiskt och pedagogiskt gynnsamt sätt. Att datorstödd specialundervisning inte kan ersätta vuxenstöd utvisar bortfallet. Av de 9 mellanstadieelever som avbröt träningen kom 7 från samma skola där ingen speciallärare eller motsvarande fanns under träningsperioderna. I de skolor där sådana samt engagerat föräldrastöd funnits har inga avbrott i träningen skett. Måhända att skolan i större utsträckning än vad som sker på många håll idag borde ta vara på ett positivt aktivt föräldrastöd i färdighetsträning. Särskilt viktigt kan det vara för de yngre eleverna som inte till fullo inser vilka konsekvenser en dålig läs- och skrivförmåga får för allt vidare skolarbete. Lagercrantz (2006) hävdar att yngre barn normalt inte är mogna att klara av det studieansvar och den planering som 1994:s skolreform förespråkar. Barnmedicinsk expertis menar alltså att det är högst normalt att 11-åringar inte kan klara av att bibehålla intresse och motivation till att sträva mot ett avlägset mål, då det finns så många andra mer intressanta här-och-nu-aktiviteter i skolan.

6.9.4.2.6. *Hur den interaktiva datorträningen nyttjats*

Av stor vikt för att träningen ska bli framgångsrik är att elever har metakognitiv förmåga att dra egna slutsatser kring varför ett fel uppstått och att därefter klara av att komma fram till ett korrekt svar. I den initiala förträningen till dessa studier har möda lagts på att ge elever dessa nödvändiga förutsättningar för att undvika att den ej lärarstödda datorträningen skulle övergå i ett "trail-and-error-tryckande". Ett planlöst tryckande som snarare kan bidra till hjälplöshet och tvivel än till egenkontroll och ökad tilltro till den egna förmågan. Eleven kan då riskera att hamna i kompetensmotivationsmodellens negativa cirklar (Taube, 2004). Loggresultaten med många rätt och höga poäng visar att eleverna på intet sätt hamnat i några destruktiva cirklar utan tvärtom i modellens positiva cirklar. Däremot finns tecken på att en mer aktiv lärarmedverkan varit behövlig också senare under denna studies tämligen långa träningsperioder. Även om lärare i förträningen i dessa studier i likhet med Olson och Wise (1992) vinnlagt sig om att elever vid igångsättande av datorträningen varit

införstådda med träningssyftet och hur de skulle använda datorprogrammets hjälptangenter, tyder den avtagande användningen av repetitions- och feedbacktangenter på att eleverna inte efterföljt lärarvägledningen lika noggrant i slutet av träningsperioden som i början.

Vad kan det då bero på att eleverna trots att de i förträningen blev väl introducerade om hur de skulle använda repetitionstangenten samt informerades om att många ordmöten behövs för att inläringen ska "sitta" ändå använde repetitionstangenten något mer sparsamt under träningsperiodernas senare del i jämförelse med den första? Ingen skillnad förekom varken mellan träningsbetingelser eller ordtyp. Förutom avsaknad av lärarstöd under de förhållandevis långa träningsperioderna kan en annan rimlig förklaring vara att antalet korrekta stavningar konstant var tämligen högt under hela perioden och att elever under träningen började känna sig säkrare på både stavning och tränings sätt och därför inte ansågs sig behöva repeterandet. En annan rimlig förklaring kan vara mindre motivation under träningsperiodernas senare del. Oberoende av bakomliggande orsaker kan konstateras att ingen av träningsbetingelserna stimulerar ett repetitivt fonem-grafem-inriktat processande mer än den andra.

Då det gäller att få auditiv feedback/återkoppling på stavat ord och pseudoord skiljde sig däremot träningsbetingelserna sig signifikant på så sätt att auditiv feedback eller fonologiskt processande användes mer under Autoträning än under Fixträning. Stöd gavs därmed till hypotes 12 att den datorbaserade resultatstyrda träningsbetingelsen i större utsträckning än den fixerade träningsbetingelsen stimulerar till ett interaktivt arbetssätt, som bör leda till att uppgifterna blir mer bearbetade på djupet, djupare "*level of processing*".

Det är viktigt att erinra om att på individnivå finns i denna studie tydliga exempel på elever som under båda träningsperioderna klarat av att följa de pedagogiska igångsättningsrutinerna vid förträningen på ett konsekvent och målmedvetet sätt. Det betyder att kontinuerlig läraruppföljning av varje elevs nyttjande av interaktivt datorstöd är en viktig del i ett dylikt självtruerande arbetssätt.

6.9.4.2.7. Poänggivning och motivation

Ett sätt att motivera till träning har varit att ge elever poäng efter hur det klarat av läs- och stavningsuppgifterna. Eftersom exponeringstiden vägts in i poängformeln och eleverna varit framgångsrika i sin stavning har Autoträningen med successivt nedpressade exponeringstider gett en betydligt högre poäng vid den auditivt-visuella presentationen än Fixträningen. Poängformeln för detta sammansatta läsmått finns redovisad i resultatdelen. Mot bakgrund av den signifikant högre poängen för Autoträningens auditiv-visuella presentation borde den upplevas som mer motiverande än Fixträningen. Detta antagande kom att stödjas av enkätsvaren efter träningen. Närmare resultat av enkätsvar redovisas senare.

Självfallet kan formeln för poänggivning ifrågasättas teoretiskt, men i praktiken är min och andra lärares erfarenhet att elever oberoende av ålder är mycket intresserad av sin poäng och hur de kan påverka den. Det är inte ovanligt att livliga diskussioner kan uppstå kring poängberäkningen och hur eleverna ska gå till väga för att förbättra sitt personliga rekord. Frågor som ställs kan vara: *Är det tiden eller är det rätten som är viktigast? Hur många gånger behöver jag göra övningen för att nå 100 poäng? Vad händer om jag gör en övning med svårare ord?* Poängberäkningen/poänggivningen kan därför utveckla det metakognitiva tänkandet.

Vad gäller när poäng ska ges, har jag kommit fram till att den ska ges när övningen är klar och det konkreta sammanlagda resultatet finns på skärmen. Försök under programutvecklingen med att lägga in poäng efter varje avklarad ord har jag funnit vara störande för träningen. Elever tenderar då att koncentrera sig mer på den poäng som getts än på att jämföra sin egen felaktiga stavning med den korrekta. Att vänta på sin poäng och sätta den samman med det sammansatta läsmåttet är mycket mer utvecklande för den metakognitiva förmågan, självkännedomen och ansvarstagandet. Behavioristiska hypoteser om omedelbar förstärkning/belöning torde inte gynna en reflektiv inlärning hos äldre skolbarn. Något som förändrar detta ställningstagande har inte framkommit i denna studie eller i tidigare studier (Johansson, 1993).

Loggar och enkäter tyder på att poänggivningen har fyllt sitt motivationssyfte, varför det finns skäl att fundera närmare kring hur man skulle kunna synliggöra fler faktorer i poängberäkningen och därmed ge eleven både ytterligare information om hur träningen gått och vägledning om hur den bör läggas upp i framtiden. Hur skulle t.ex. ordens lingvistiska dimensioner såsom längd, komplexitet och frekvens kunna vägas in i rätt- och tidsmålet? Det finns också anledning att ifrågasätta om inte poänggivningen i den enbart auditiva presentationen borde justeras efter träningsbetingelsernas utgångstider. För Fixträningen gav den auditiva presentationen en signifikant poängökning i förhållande till den auditiva-visuella presentationen, men för Autoträning ledde motsvarande ändring av presentationssätt till en signifikant sänkning (se Tabell 1.8.). En risk finns därmed att Autoträning kan leda till att elever upplever det negativt att arbeta med enbart auditiv träning. Eftersom många lässvaga elever har stora problem med fonologiskt processande och kan behöva stimuleras till att i större utsträckning använda sin auditiva kanal kan de finnas skäl till att justera formeln så att enbart auditiv presentation ges en högre poäng vid samma antal rätt som för den auditivt-visuella presentationen. Men det finns också skäl att fundera över om ett påtvingat fonologiskt detaljarbete leder till bättre avkodningsfärdigheter rent generellt, en fråga som kommer att diskuteras närmare i slutdiskussionen.

6.9.4.3. Sammanfattning av online-delen

Sammanfattningsvis visar elevloggarnas online-resultat att båda träningsbetingelserna fungerat tillfredsställande. Stavningsresultaten för dem bägge har legat tillräckligt högt för att ett ökat läsflyt kan förväntas utvecklas. En signifikant skillnad finns påvisad mellan träningsätten beträffande utveckling av fonologiskt och ortografiskt processande. Autoträning har visat sig mer stimulera utveckling av fonologiskt processande medan Fixträning mer stimulerat ortografiskt. Som trolig orsak angavs att de nerpressade exponeringstiderna i den framgångsrika Autoträningen tvingar eleverna att i större utsträckning hålla sig till ord/pseudoords ljudrepresentation än deras ortografiska bokstavsrepresentation. Den längre exponeringstiden i Fixträning ger däremot större träningsdos att koppla samman ord/pseudoords ljudrepresentation med motsvarande bokstavsrepresentation. Eftersom de sublexikala successivt exponerade delarna utgjordes av morfem bör i Fixträning också semantiskt processande haft tid att kopplas samman med bokstavssjoket. Det finns sålunda online-registreringar som talar för att Autoträning är att föredra för elever som i första hand behöver utveckla sitt fonologiska processande, sin "*self-teaching mechanism*", medan Fixträning är att föredra för elever som behöver utveckla sitt ortografiskt-semantiska processande. I senare diskussioner kommer fördelar med respektive träningsätt i relation till de lässvaga elevernas starka och svaga sidor att tas upp.

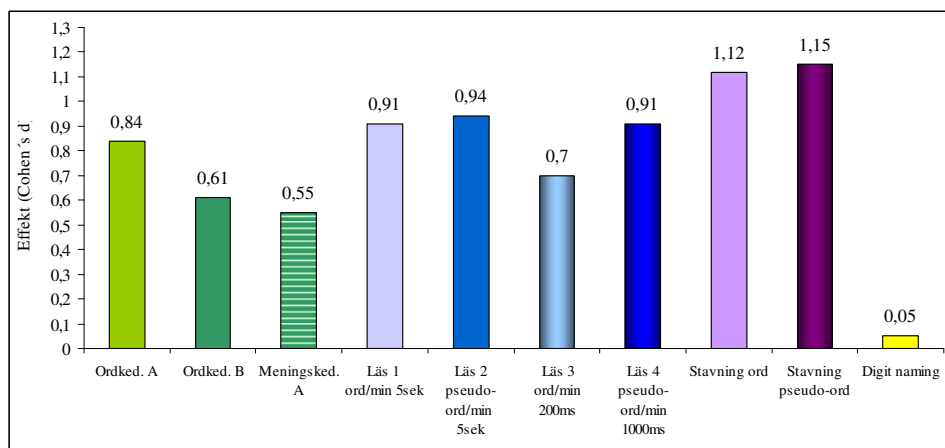
Resultatrapporteringen fortsätter nedan med en redovisning av samtliga pre-, mellan- och posttestresultat i syfte att visa hur de två träningsbetingelserna påverkat elevernas avkodnings- och stavningsförmåga efter respektive träningsperiod.

6.9.4.4. Resultat från pre-, mellan- och posttest

Resultaten från pre-, mellan- och posttest inleds med en övergripande redovisning av tränings effekter för båda träningsbetingelserna på samtliga genomförda test mellan pre- och posttest. Med andra ord analyseras den generella effekten av flash-cardträning. Därefter följer detaljerade redogörelser för läs- och stavningsresultaten för båda träningsbetingelserna. I läsning redovisas först resultaten på de normerade ord- och meningskedjetesten, det vill säga på lästesten på papper. I dessa jämförs studiens lässvaga elevers läsutveckling med normdata för genomsnittseleven i årskurs 6. Resultaten på kedjetesten följs av resultaten på de fyra datorbaserade lästesterna. Därpå redovisas resultaten från de två stavningstesten, det ena på riktiga ord och det andra på pseudoord. I de datorbaserade lästesten och i stavningstesten analyseras läs- och stavningsutvecklingen på såväl tränade som otränade ord/pseudoord mellan de tre mätillfällena för respektive träningsgrupp. Näst sist lämnas en redovisning av resultaten från RAN-testet (Digit Naming) och dess korrelationer mellan läs- och stavningstesten. Avslutningsvis ges en redogörelse av elevernas svar på ett antal enkätfrågor kring hur de skattat och upplevt de två träningsätten.

6.9.4.4.1. Effekt mellan pre- och posttest på samtliga test

I Figur 1.3 visas effekt (Cohen's d^{94}) av träning mellan pre- och posttest för samtliga genomförda test. De tre första staplarna visar elevernas förbättringar på de normerade ord- och meningskedjetesten, som indikerar att flash-cardträningen gett förbättringar till samtliga tre normerade tystläsningstest på papper. De nästkommande fyra staplarna visar avkodning av enstaka ord på datorskärm (tränade och otränade ord/pseudoord) De datorbaserade läsförbättringarna har mätts i antal rätt lästa ord/minut, alltså har både rätt och lästid beaktats. Den åttonde och nionde stapeln representerar stavningstestet. Sista stapeln visar resultatet på RAN-testet Digit Naming.



Figur 1.3. Effekt (Cohen's d) mellan pre- och posttest för läsning, stavning samt RAN-siffror. De tre första staplarna representerar de tre standardiserade kedjetesten, nästkommande de fyra högläsningstesten, den åttonde och nionde stapeln de två stavningstesten och den sista stapeln visar RAN-testet.

⁹⁴ Cohen's $d = M_1 - M_2 / (s_1^2 + s_2^2) / 2$

Av Figur 1.3 framgår att RAN-resultaten från pre- till posttest inte förändrats annat än marginellt, vilket påvisar att flash-cardträningen inte ändrar elevernas mer generella speedförmåga i att snabbt benämna siffror. Detta är helt i linje med vad van den Bosch m.fl. (1995) samt Berends och Reitsma (2006) rapporterat. De kunde inte heller påvisa något orsakssamband mellan elevernas positiva tränings effekter i läshastighet och de lättsvaga allmänna långsamhet enligt RAN-test.

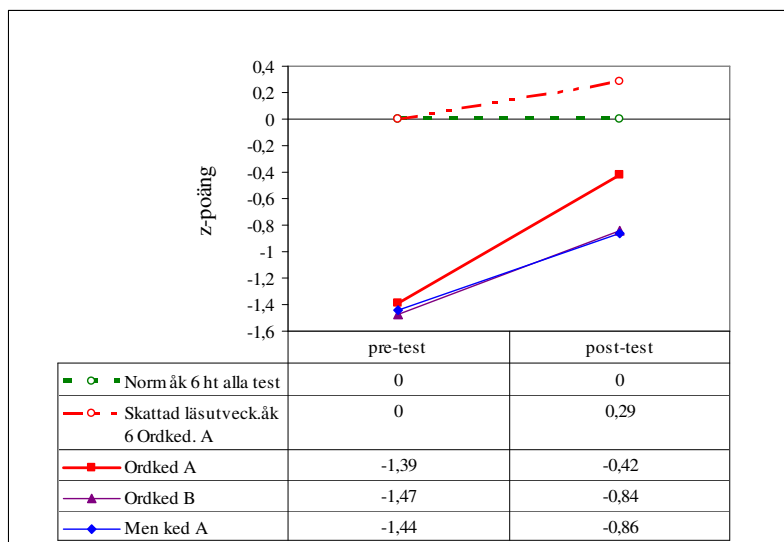
När det gäller jämförelser mellan läs- och stavningstesten är effekterna störst på stavningstesten. I högläsning är effekterna likvärdigt höga på pseudoorden och ord lästa med lång exponeringstid, men även på ord lästa med kort exponeringstid är effekttökningen påtaglig (0,7). Sett till Cohen's kriterier för värdering av storleken av en effekt ska ett värde på mindre än 0,2 anses som betydelselöst, 0,2-0,5 som lågt, 0,5-0,8 som måttligt, och 0,8 eller större som högt (Cohen, 1977). Det antyder att träningen gett hög effekt på tre av fyra högläsningstest samt nästan hög effekt på det fjärde. Här bör erinras att en tredjedel av orden/pseudoorden på högläsningstesten var otränade samt att läsningen under träningen var tyst. Intressant är också att ordigenkänningstestet, Ordkedjor A, ligger på hög effektnivå trots att inga av orden tränats samt att läsningen skedde på annat medium. Att ordigenkänningstestet skulle ligga bäst till av de tre kedjetesten var förväntat, men mot bakgrund av att många flash-cardstudier rapporterat om inga eller ringa transfereffekter var effekten något oväntat hög. Att meningskedjetestet låg på mediumeffekt är också tillfredsställande, eftersom det indikerar att transfereffekt också gäller syntax. Lästestresultaten indikerar alltså att de positiva transfereffekterna varit likvärdiga på såväl tyst läsning som på högläsning. Någon skillnad på tränings effekt på tyst läsning och på högläsning fann inte heller Hintikka m.fl. (2008). Däremot fann man i denna datoriserade lästräning under tidspress inga transfereffekter från lästränade sublexikala enheter till otränade uppgifter. Detta kan eventuellt förklaras av att lästräningen pågick endast under sex veckor i deras studie. Sammanfattningsvis uppvisar studie 1 i denna avhandling signifikanta förbättringar på alla läs- och stavningstest samt transfereffekter till otränat material. Eftersom inget läsförståelsetest genomfördes kan det endast bli spekulationer om att träningen har gett transfereffekt även till läsförståelse. Men mot bakgrund att Ordkedjor A, ordkedjetestet i ordigenkänning, korrelerar signifikant med PISA:s läsförståelsetest (se inledning) och med LS:s båda läsförståelsetest (Johansson, 1999) är det högst rimligt att anta att även flash-cardträningen positivt påverkat avkodningssvaga elevers läsförståelse. Det betyder att den dragna slutsatsen att insatt träning verkligen lett till bättre läs- och stavningsfärdighet vilar på ett säkrare underlag.

6.9.4.4.2. Resultat från normerade ord- och meningskedjor

Experimentgruppernas läsutveckling har ställts i relation till normgruppsresultat, vilket också skett i flera andra träningsstudier (van Daal & Reitsma, 1999; Thaler et al., 2004; Tijms et al. 2003; Torgesen, 2001) I föreliggande studie har normresultaten för normalläsare i årskurs 6 på tre av de fyra riksnormerade MG-kedjorna använts, nämligen de två ordkedjetesten och meningskedjetestet med vanliga fraser och uttryck. Anledningen till att *årskurs 6 - kriteriet* valts är att detta satte Grundin (1975) som gränsvärde för funktionella läs- och skrivsvårigheter för årskurs 9. Även i skolorna används årskurs 6 – kriteriet en hel del. För att kunna väga in vad som är normal läsutveckling under de två träningsperioderna har ett linjärt interpolerat normvärde beräknats på Ordkedjor A utifrån hur normalelever utvecklas på detta test under en

termin (lika med två träningsperioder) i årskurs 6⁹⁵. Därmed har hänsyn tagits till att experimentelever liksom normalelever utvecklar sin läsning med tilltagande ålder och mognad. Några signifikantestningar mellan experimentgruppernas utveckling och den interpolerade i årskurs 6 har inte genomförts utan här får förbättringar i antal rätta kedjor ange tendenser huruvida experimentgruppernas utveckling är parallell, bättre eller sämre än den linjärt interpolerade normala för årskurs 6.

I Figur 1.4 visas framsteg i z-poäng⁹⁶ mellan pre- och posttest för alla elever på de tre kedjetesten, dels sett mot normalvärdet för årskurs 6, dels sett mot en terminslång linjär interpolerad normal läsutveckling i Ordkedjor A för årskurs 6.



Figur 1.4. Läsutveckling i Ordkedjor A i z-poäng mellan pre- och posttest i relation till, dels normalvärdet för årskurs 6, dels mot en skattad normal läsutveckling under årskurs 6.

Figur 1.4 visar att eleverna från att vid pretest ha legat på närmare en och en halv standardavvikelse under normvärdet för årskurs 6 närmat sig detta normalvärde vid posttest, det vill säga z-poängen 0. Största framstegen skedde på Ordkedjor A, ordigenkännigstestet. Men även på ordkedjor innehållande semantiskt närliggande ord och på meningskedjor med vanliga fraser och uttryck skedde påtagliga framsteg. Alla förbättringar är signifikanta⁹⁷, vilket indikerar att flash-cardträningen gett transfer-effekter till otränade ord på annat medium och annan mätmetod.

⁹⁵ Medelvärde på Ordkedjor A i årskurs 6 är 27,8 rätt. I årskurs 7 är medelvärdet 32,6. Dessa normeringar är från höstterminen. Det interpolerade linjära normvärdet har beräknats till halva läsutvecklingen mellan årskurs 6 och 7, d.v.s. $(32,6-27,8)/2=30,2$ rätt, vilket innebär en ökningstakt med 2,4 rätt på ett halvt läsår. Detta överensstämmer väl med Jacobsons studies diagram över läsutveckling mellan årskurs 6 och 7 (Jacobson, 2007, s. 13) på ett liknande ordkedjetest.

⁹⁶ Ett effektmått som bl.a. Wimmer m.fl., (1998) gått ut ifrån vid jämförelse mellan elever med dyslexi och en kontrollgrupp elever utan läsproblem.

⁹⁷ General Linear Model Repeature Measure för alla elever gav för Ordkedjor A: $F(1,24)=55,38$; Ordkedjor B: $F(1,24)=47,23$ och Meningskedjor A: $F(1,23)=48,28$. T-test med paired-sample metod på antal rätt gav även $p<0,000$ på samtliga tre test. Beräkningarna är genomförda på rå-poäng.

I Tabell 1.9. redovisas medelvärden och standardavvikelser i antal rätt på de tre kedjetesten för såväl alla elever som för respektive experimentgrupp. För experimentgrupperna var för sig erhöles också signifikanta förbättringar på alla tre kedjetesten mellan mätillfällena⁹⁸.

Tabell 1.9. Medelvärdet för antal rätt på OrdkedjorA, OrdkedjorB samt MeningskedjorA vid pre-, mellan- och posttest för dels alla elever, dels de två experimentgrupperna. Standardavvikelsen inom parentes. Jämförande normdata, se fotnot⁹⁹

Test/Grupp	Antal (N) vid pretest	Pre-test	Mellan-test	Post-test
Ordkedjor A alla	N=28	16,54 (7,20)	21,81 (8,55) N=26	23,60 (9,39) N=25
- Ordkedjor A A1F1	N=12	18,67 (7,89)	25,00 (8,25) N=12	28,55 (9,11) N=11
- Ordkedjor A F1A1	N=16	14,94 (6,24)	19,07 (8,09) N=14	19,71 (7,88) N=14
Ordkedjor B alla	N=28	23,25 (9,56)		29,60 (11,18) N=25
- Ordkedjor B – A1F1	N=12	27,50 (10,12)		35,91 (10,74) N=11
- Ordkedjor B - F1A1				24,64 (9,06) N=14
Meningskedjor A – alla	N=28	66,79 (33,04)		87,33 (40,94) N=24
- Meningskedjor A -A1F1	N=12	76,67 (33,32)		107,27 (40,97) N=11
- Meningskedjor A- F1A1	N=16	59,38 (31,85)		70,46 (33,78) N=13

Resultaten visade att spridningen har ökat från pre- till posttest på alla kedjetesten, vilket betyder att träningen haft skilda transfereffekter för eleverna. Eleverna är alltså mer olika efter träningen än de var före träningen. Ingen elev har dock på något av

⁹⁸General Linear Model Repeature Measure för A1F1 gav för de tre kedjetesten Ordkedjor A: $F(1,10)=28,421$ $p=0,000$; Ordkedjor B: $F(1,10)=22,72$ $p=0,001$; Meningskedjor A $F(1,10)=21,01$ $p=0,001$. Motsvarande för F1A1 var Ordkedjor A: $F(1,13)=36,79$ $p=0,000$; Ordkedjor B: $F=24,81$ $p=0,000$; Meningskedjor A $F=27,73$ $p=0,000$.

⁹⁹ Standardiseringen (Johansson, 1999) gav för Ordkedjor A följande medelvärden (M) och standardavvikelser (SD): årskurs 6: $M = 27,8$ $SD = 8,3$; årskurs 7: $M = 32,6$ $SD = 9,9$; årskurs 8: $M = 35,7$ $SD = 10,0$; årskurs 9: $M = 38,8$ $SD = 10,7$; årskurs 1 på gymnasiet studieförberedande program: $M = 41,8$ $SD = 9,4$; årskurs 1 på gymnasiet yrkesförberedande program: $M = 34,6$ $SD = 9,9$.

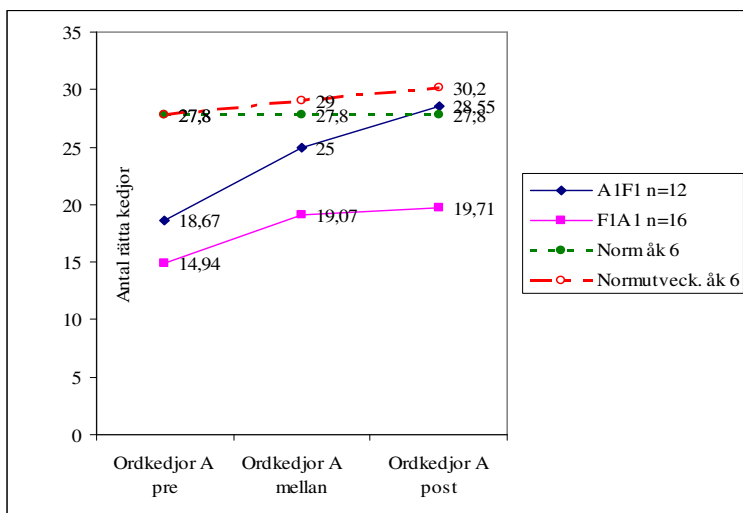
För Ordkedjor B gäller följande medelvärden (M) och standardavvikelser (SD): årskurs 6: $M = 39,6$ $SD = 11,1$; årskurs 7: $M = 44,8$ $SD = 13,3$; årskurs 8: $M = 50,1$ $SD = 12,4$; årskurs 9: $M = 56,1$ $SD = 13,5$; årskurs 1 på gymnasiet studieförberedande program: $M = 60,7$ $SD = 11,5$; årskurs 1 på gymnasiet yrkesförberedande program: $M = 50,7$ $SD = 12,5$ $n=435$.

För Meningskedjor A gäller följande medelvärden (M) och standardavvikelser (SD): årskurs 6: $M = 125$ $SD = 41,0$; årskurs 7: $M = 148$ $SD = 48,0$; årskurs 8: $M = 166$ $SD = 47,3$; årskurs 9: $M = 185$ $SD = 49,6$; årskurs 1 på gymnasiet studieförberedande program: $M = 217$ $SD = 47,6$; årskurs 1 på gymnasiet yrkesförberedande program: $M = 177$ $SD = 46,0$.

kedjetesten gått tillbaka. På Ordkedjor A låg 7 av de 28 eleverna vid pretest utanför den lägre konfidensgränsen (1,96) och vid posttest 2 elever. Vid posttest hade 8 elever passerat medelvärdet för normgruppen i årskurs 6. En av dessa, en flicka i årskurs 7, låg vid pretest under den lägsta konfidensgränsen. Även på de övriga kedjetesten passerade hon konfidensgränsen med god marginal. Dock nådde hon inte upp till medelvärdet för årskurs 6. För Ordkedjor B var motsvarande antal elever under den lägre konfidensgränsen vid pretest 8 och vid posttest 4 elever. På Meningskedjor A låg vid pretest 9 elever under den lägre konfidensgränsen och vid posttest 3.

6.9.4.4.3. Träningsbytets påverkan på Ordkedjor A

Eftersom Ordkedjor A genomfördes efter varje träningsbetingelse, kan transfereffekter från de två flash-cardvarianternas träning redovisas separat. Det betyder att möjligt finns att se hur träningsbytet påverkat läsutvecklingen i ordigenkänning. Träningsordningen för respektive experimentgrupp var att för grupp A1F1 gällde den resultatstyrda flash-cardbetingelsen för den första träningsperioden medan den för grupp F1A1 gällde för den andra träningsperioden. För den fixerade träningsbetingelsen gällde den omvända ordningen, det vill säga att grupp F1A1 började med den fixerade träningsbetingelsen, medan grupp A1F1 slutade med denna. I Figur 1.5 visas läsutvecklingen i Ordkedjor A för respektive experimentgrupp i relation till normvärdet och den skattade normutvecklingen för årskurs 6. Av Figur 1.5 framgår att grupp A1F1 utvecklas bättre än grupp F1A1 och passerar vid posttest normvärdet för årskurs 6. Differensen mellan grupperna är störst vid posttest därför att grupp A1F1 fortsätter att utvecklas i stort sett lika positivt efter bytet till fixerad träningsbetingelse som gruppen utvecklades med den resultatstyrda betingelsen. Grupp F1A1 däremot stagnerar vid byte från fixerad till resultatstyrd träningsbetingelse. Detta indikerar att träningsbytet från långsam fixerad exponeringstid till en resultatstyrd nerpressad exponeringstid haft en mer negativ inverkan än vad det motsatta träningsbytet haft. Men även övergången från en framgångsrik resultatstyrd träningsbetingelse till en fixerad bromsar upp läsutvecklingen något. Skillnaden mellan gruppernas medelvärden är signifikant vid posttest ($p=0,016$) men inte vid pre- och mellantest.

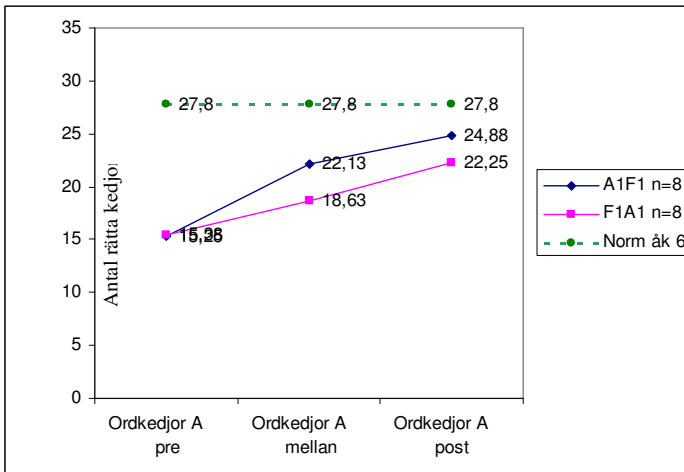


Figur 1.5. Läsutveckling i Ordkedjor A för grupp A1F1 och F1A1 i relation till norm för årskurs 6.

6.9.4.4.4. Matchad jämförelse på Ordkedjor A

Då grupp A1F1 vid pretest uppvisade ett bättre resultat på Ordkedjor A än grupp F1A1 genomfördes en matchning mellan grupperna. Matchningen gjordes efter resultatet på Ordkedjor A vid pretest, kön och årskurs. Totalt gick det att matcha 8 elever mot varandra i respektive grupp.

I Figur 1.6 visas läsutvecklingen i Ordkedjor A för de matchade experimentgrupperna. Grupp A1F1, som tappat några av sina bästa läsare, når då efter träningen inte längre upp till normalvärdet för årskurs 6. Däremot har grupp A1F1 från pre- till posttest en i siffror fyra gånger bättre läsutveckling än den skattade normalutvecklingen under årskurs 6. Normaleleven i årskurs 6 uppskattas ha ökat antal rätt från höstnormvärdet 27,8 rätt till 30,2 på våren i årskurs 6 (beräkning, se fotnot 93). Det blir en ökning med 2,4 rätt att jämföra med en ökning på 9,6 rätt för grupp A1F1. För grupp F1A1 rör det sig om en i siffror tre gånger bättre läsutveckling än den skattade normalutvecklingen (6,8 fler rätt vid posttest). Båda matchade gruppernas läsutveckling är signifikant från pre- till mellantest samt från pre- till posttest¹⁰⁰. För grupp F1A1 gäller även signifikant förbättring från mellan- till posttest¹⁰¹, medan grupp A1F1 uppvisar en avmattning av läsutvecklingen från mellan- till posttest ($p=0,08$). Av experimentgrupperna uppvisar grupp A1F1 en något bättre läsutveckling, men skillnaderna mellan de matchade grupperna är inte signifikant. Det är tänkbart att den uteblivna signifikanta skillnaden beror på att de 14 frihetsgraderna inte gett tillräckligt hög power i det statistiska testet.



Figur 1.6. Läsutveckling i Ordkedjor A för matchade elever i grupp A1F1 och F1A1 i relation till normvärdet för årskurs 6

Värt att notera är att bytet av träningsbetingelse för den matchade F1A1-gruppen inte leder till någon stagnation efter träningsbytet utan till en positiv läsutveckling i paritet med den för grupp A1F1. Den matchade jämförelsen antyder alltså att den resultatstyrda träningsbetingelsen ger bättre transfereffekt än den fixerade för inte alltför lässvaga elever. I studie 2 kommer en närmare analys att göras på den allra lässvagaste

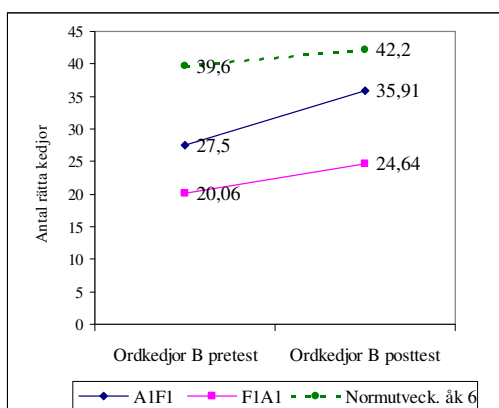
¹⁰⁰ Beroende t-test gav för A1F1 från pre- till mellantest $t(7)=3,63$ $p=0,008$ och från pre- till posttest $t(7)=3,84$ $p=0,006$. Motsvarande för F1A1 var $t(7)=2,84$ $p=0,025$ och $t(7)=5,87$ $p=0,001$.

¹⁰¹ Beroende t-test gav $t(7)=5,33$ $p=0,001$

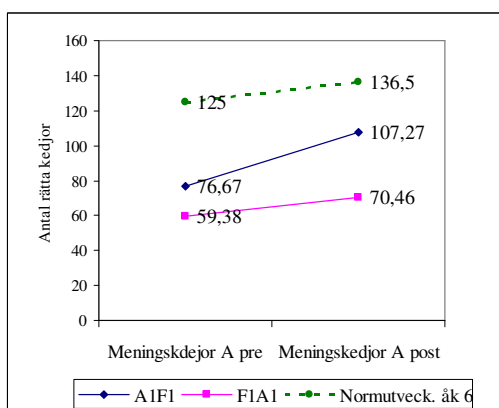
elevens utveckling i ordkedjeläsning efter respektive träningsbetingelse. Nämnas kan att eleverna i grupp A1F1 fortsätter sin positiva läsutveckling även efter träningsbytet.

6.9.4.4.5. Pre- och posttestresultat på Ordkedjor B och Meningskedjor A

Mot bakgrund av att Ordkedjor B och Meningskedjor A genomförts bara vid pre- och posttest kan endast effekter efter båda träningsbetingelserna redovisas för respektive grupp, se Figurerna 1.7 och 1.8. Båda testen ger signifikanta skillnader mellan de omatchade grupperna vid posttest¹⁰². För Ordkedjor B gäller detta även vid pretest¹⁰³ men inte för Meningskedjor A, vilket indikerar att eleverna i grupp A1F1 utvecklats bättre än grupp F1A1 på meningskedjor men inte på kedjor med semantisk närhet mellan orden. I förhållande till den interpolerade normalutvecklingen är den på Ordkedjor B för grupp A1F1 i siffror drygt tre gånger bättre och för grupp F1A1 knappt två gånger bättre. På Meningskedjor A är det endast grupp A1F1 som uppvisar en bättre läsutveckling än den interpolerade normalutvecklingen. Grupp F1A1 har en läsutveckling parallell med genomsnittseleverna på meningskedjetestet.



Figur 1.7. Läsutveckling i Ordkedjor B för grupp A1F1 och F1A1 samt skattad normutveckling för årskurs 6.



Figur 1.8. Läsutveckling i Meningskedjor A för grupp A1F1 och F1A1 samt skattad normalutveckling för årskurs 6.

¹⁰² För Ordkedjor B: $t(23)=2,85$, $p=0,01$ och för Meningskedjor A: $t(22)=2,41$, $p=0,03$

¹⁰³ $t(26)=2,17$ $p=0,04$

En matchning enligt tidigare kriterier av grupperna minskar differensen mellan grupperna på Ordkedjor B och Meningskedjor A. Ingen signifikant differens¹⁰⁴ förekommer längre mellan grupperna vid något mättillfälle på något av de två testen. Dock kvarstår att läsutvecklingen är något brantare för grupp A1F1 på de semantiska ordkedjorna både i jämförelse med F1A1 och med normalgruppens interpolerade läsutveckling. I jämförelse med normgruppens utveckling har grupp A1F1 en tre gånger bättre läsutveckling och grupp F1A1 en två gånger bättre läsutveckling. På meningskedjetestet har båda de matchade experimentgrupperna en parallell positiv läsutveckling och närmar sig normvärdet för årskurs 6. I förhållande till normgruppens utveckling är den för båda experimentgrupperna två gånger bättre.

Värt att notera är att bland eleverna med de lägsta resultaten på Ordkedjor A (-1 standardavvikelse och mer) uppgav 4 av 7 att läsningen var svårast. Motsvarande siffror för de duktigare eleverna (+1 standardavvikelse och mer) var att 5 av 7 uppgav att stavningen var svårast.

Sammanfattningsvis visar resultaten från kedjetesten att flash-cardträningen gett transfereffekter till annat lässätt (tyst läsning) och annat läsmedium (papper). Allra bäst har utvecklingen på Ordkedjor A varit, det vill säga på de ordkedjor som mäter ordigenkänning utan semantisk priming. I förhållande till den skattade läsutvecklings-trenden för årskurs 6 rör det sig om en tre till fyra gånger bättre läsutveckling på Ordkedjor A för båda experimentgrupperna. Även läsutvecklingen på de två andra kedjetesten uppvisar för experimenteleverna en bättre läsutveckling än den skattade läsutvecklingen i årskurs 6. För alla tre kedjetesten måste dock beaktas att regressions-effekter kan stå bakom en del av förbättringarna, eftersom eleverna vid pretest ligger betydligt under medelvärdet för normgruppen. Beträffande de två experiment-betingelserna är trenden att den resultatstyrda varianten gett större transfer till de mer renodlade ordigenkänningskedjorna (Ordkedjor A) än den fixerade. Tendensen är att byte från fixerad till resultatstyrd exponering bromsar läsutveckling för de lässvagaste eleverna på Ordkedjor A, ordigenkänningskedjorna, eftersom den uppbromsande läsutvecklingen inte finns kvar då de lässvagaste eleverna tagits bort från F1A1-gruppen. Funna signifikanta skillnader i läsutveckling på alla tre kedje-testen till den initialt bättre ej matchade gruppen A1F1 i förhållande till den initialt ej matchade svagare gruppen F1A1 indikerar att eleverna med bättre förutsättningar utvecklas bäst. Då experimentgrupperna matchas efter ordigenkänningstestet utblir nämligen de signifikanta interaktionerna.

¹⁰⁴ General Linear Model Repeated Measure beräknat för alla kedjetesten.

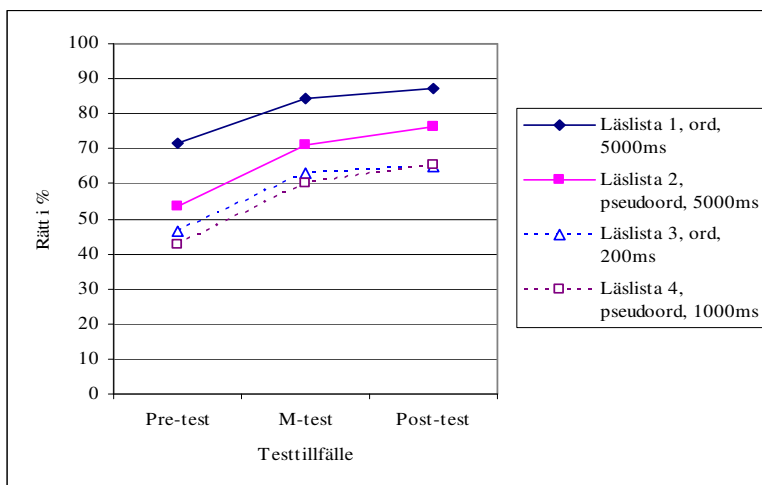
6.9.4.4.6. Resultat i högläsning på datorskärm på samtliga fyra läslistor för såväl experimentgrupperna ihopslagna som för dem separat

Resultaten från pre-, mellan- och posttest i högläsning av enstaka ord på datorskärm redovisas för samtliga fyra läslistor för såväl experimentgrupperna ihopslagna som för dem separat. Resultatredovisningen kommer att koncentreras kring procenten rätt lästa ord och antal rätt lästa ord/minut. Då det gäller den sammanlagda lästiden för både rätt och fel lästa ord/pseudoord kommer den att tas upp kortfattat. De ihopslagna lästiderna finns dock utförligt redovisade tillsammans med procent rätt lästa ord och antal rätt lästa ord/minut i Bilaga 3, Tabell 1. En detaljerad redovisning för antal läsfel och feltyper lämnas för att ge information om hur eleverna utvecklats fonologiskt och ortografiskt.

Som nämndes i samband med beskrivning av den datorbaserade mätmetoden i läsning har en mikrofonstyrd tidtagning använts. Beträffande mikrofonkänsligheten finns där en teknisk riskfaktor, nämligen att "the voice key" inte slår till exakt. "Voice key error" uppstår. Elevresultat med orimligt korta eller långa svarstider har därför uteslutits, se "timing error" i avsnitt 6.3.4. Närmast följer resultatredovisningen för alla deltagande elever när det gäller procenten rätt läst ord.

6.9.4.4.9.1. Läsutveckling i procent rätt lästa ord för alla elever på samtliga fyra läslistor

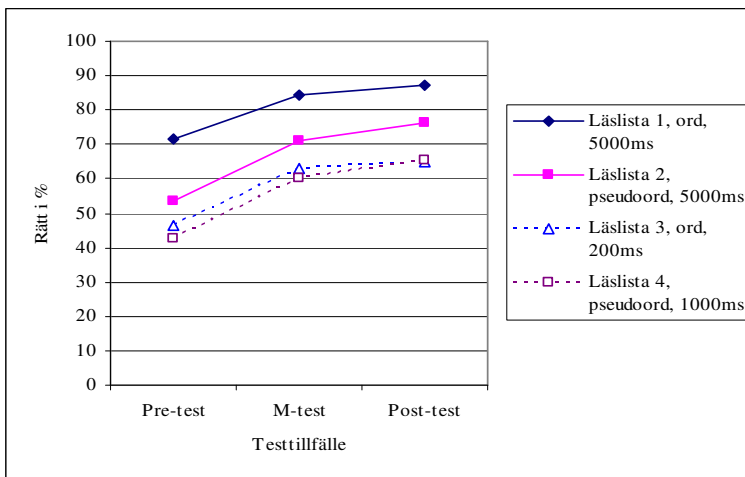
Figur 1.9 visar läsutvecklingen i procent rätt lästa ord för båda experimentgruppernas elever på samtliga fyra datoriserade läslistor. Medelvärden, spridning och antal elever finns som ovan nämndes redovisade i Bilaga 3, Tabell 1. Resultaten baseras på tränade ord/pseudoord från bägge flash-cardbetingelserna samt på de otränade orden/pseudoorden. Kurvorna med heldragna linjer, läslista 1 och 2, är på ord (läslista 1) och på pseudoord (läslista 2), vilka visats med lång exponeringstid (5000 ms). Listorna med streckade linjer, läslista 3 och 4, är på ord respektive pseudoord som visats med kort exponeringstid (200 ms på de riktiga orden på läslista 3 och 1000 ms på pseudoorden på läslista 4).



Figur 1.9. Läsutveckling i % rätt på de fyra läslistorna för alla deltagande elever från pre- till posttest. Heldragna linjer avser listorna med lång exponering – listorna 1 och 2. Streckade linjer avser listorna med kort exponering – listorna 3 och 4.

Av resultaten framgår att eleverna efter datorträningen ökat andelen korrekt lästa ord markant samt att de största framstegen skedde under den första träningsperioden. Läsutvecklingen är från pre- till mellantest signifikant på alla fyra listorna¹⁰⁵. Men även efter den andra träningsperioden med ombytta träningsbetingelser råder signifikant skillnad från mellan- till posttest på alla läslistor utom på läslista 1 där kvarvarande utvecklingsutrymme var mindre än på de övriga tre listorna¹⁰⁶. Som förväntat läste eleverna vid pretest mest rätt på läslista 1 (riktiga ord exponerade med en maximal tid på 5000 ms) och hade på den listan 72 % rätt det vill säga 34,5 rätt av de 48 orden. På de övriga läslistorna låg eleverna mer samlade. Sämst gick det på listorna med de kortare exponeringstiderna, 47 % rätt på läslista 3 (riktiga ord exponerade med en maximal tid på 200 ms) och 43 % rätt på läslista 4 (pseudoord exponerade med en maximal tid på 1000 ms). Eleverna läste således generellt pseudoorden exponerade med maximalt 5000 ms (läslista 2) bättre än listorna med kort exponeringstid, vilket indikerar att läsförmågan är bristfälligt automatiserad på såväl riktiga ord som pseudoord. Men noteras bör att spridningen är störst på de två listorna med kort exponeringstid, allra högst på läslista 3 (SD=23,6). Nämnas kan att 7 av de 27 eleverna på läslista 3 har mer än 80 % rätt, och 4 av 23 elever har detta på läslista 4. Det finns uppenbarligen elever i gruppen som kan processa många ord på en automatiserad nivå.

Efter träningsperioderna kvarstår ordningen mellan listorna. Flest rätt läser elever på läslista 1 och minst rätt läser eleverna på orden med kort exponering. Spridningen fortsätter att vara som högst på dessa listor, något som visar att undantag finns. Visserligen är differensen i procent rätt mellan läslista 1 och läslista 2 vid posttest mindre än vid pretest, men differensen dem emellan är fortsatt signifikant¹⁰⁷.



Figur 1.9. Läsutveckling i % rätt på de fyra läslistorna för alla deltagande elever från pre- till posttest. Heldragna linjer avser listorna med lång exponering – listorna 1 och 2. Streckade linjer avser listorna med kort exponering – listorna 3 och 4.

¹⁰⁵ Förbättring av träning gav för läslista 1 $F(1,24)=30,21$ $p<0,000$ för läslista 2 $F(1,23)=105,55$ $p=0,001$, för läslista 3 $F(1,22)=49,17$ $p<0,000$ och för läslista 4 $F(1,19)=91,22$ $p<0,000$.

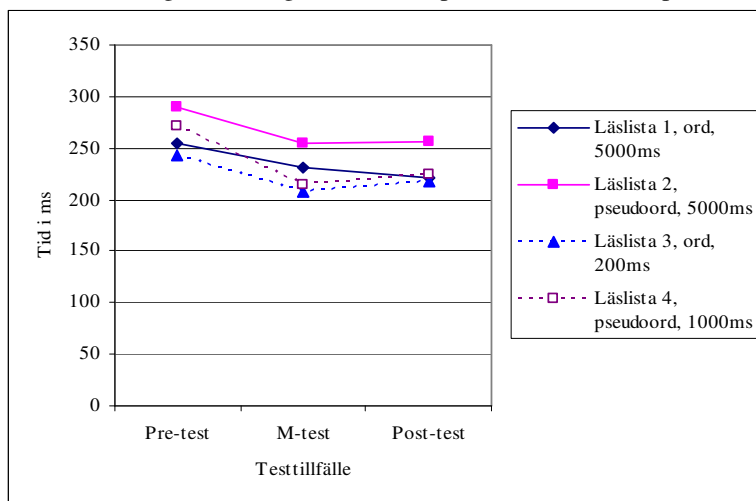
¹⁰⁶ Förbättring av träning gav för läslista 2 $F(1,23)=8,87$ $p=0,007$, för läslista 3 $F(1,22)=10,86$ $p=0,003$ och för läslista 4 $F(1,19)=12,60$ $p=0,002$.

¹⁰⁷ $F(1,23)=42,17$ $p<0,000$.

6.9.4.4.9.2. Läsutveckling i lästid på alla ord på samtliga fyra läslistor för alla elever

Som ovan nämndes kommer resultatrapporteringen beträffande tid att koncentreras på de rätt lästa orden, men medelvärden och spridning på den sammanlagda lästiden för både rätt och felaktigt lästa ord finns redovisade i Bilaga 3, Tabell 1. Figur 1.10 visar att elevernas sammanlagda lästid ligger tämligen väl samlad på alla läslistor utom på läslista 2 (pseudoord med lång exponeringstid), vilken genomsnittseleven läser något långsammare än de övriga tre listorna. Kortaste tiden registrerades på läslista 3 och läslista 1 (243 ms respektive 255 ms). Den korta lästiden på läslista 4 (pseudoord med kort exponeringstid gav en genomsnittstid på 271ms) kan förklaras av att tiderna också innefattar mätning av icke lästa ord. Om en elev inte hann se eller inte ansåg sig kunna läsa ett ord, så uppmanades eleven att begära in nästa ord eller säga "kan ej".¹⁰⁸ Det betyder att mikrofontillslaget lett till en tidsregistrering på ett elevyttrande. Detta gäller också till vissa delar på läslista 3 (riktiga ord med takistoskopisk exponeringstid, 200 ms). Det betyder att lästiderna tagna på både rätt och felaktigt lästa ord måste tolkas med stor försiktighet på de svåra läslistorna 3 och 4. Dock kan konstateras att lästiderna efter träning generellt gått ned på samtliga listor samtidigt som fler ord blivit rätt lästa. Detta indikerar att elevernas läshastighet ökat på såväl det fonologiska processandet som det ortografiska. För att få en bättre uppfattning om hur de två lässtrategierna utvecklats kommer fortsatta analyser av lästider att koncentreras på rätt lästa ord på vilka också de statistiska analyserna redovisas. Då det gäller felläsningar kommer lästiden inte att beaktas utan endast antalet fel och vilken typ av läsfel eleven gjort.

Lästiderna i Figur 1.10 anger tider såväl på korrekt lästa som på felaktigt lästa ord.



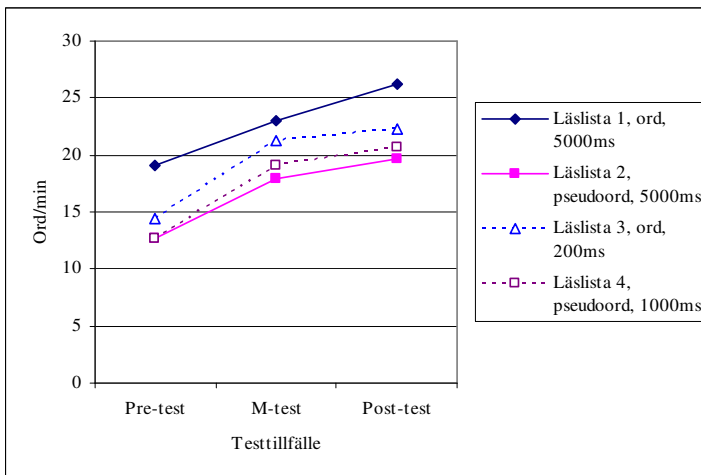
Figur 1.10. Läsutveckling i tid på de fyra läslistorna för alla elever från pre- till posttest. Heldragna linjer avser listorna med lång exponering – listorna 1 och 2. Streckade linjer avser listorna med kort exponering – listorna 3 och 4.

¹⁰⁸ Att under en testning sitta och invänta att den maximalt tillåtna lästiden på 5000 ms ska bli passerad så att programmet kan gå vidare med nästa ord är en konstlad och mycket frustrerande testsituation.

6.9.4.4.9.3. Läsutveckling i antal rätt lästa ord/minut för alla elever på samtliga fyra läslistor

Figur 1.11 visar det kombinerade läsmåttet antal rätt lästa ord/minut. Medelvärden, spridning och antal elever finns som tidigare nämnts redovisade i Bilaga 3, Tabell 1. Eftersom 9 elevresultat saknar lästid på grund av miss med mikrofoninställning så visas i Figur 1.11 endast resultat från elever där tidtagningen fungerat. Förbättringarna är signifikanta mellan alla måttillfällen på alla läslistor¹⁰⁹. Den största differensen nåddes mellan pre- och posttest på listorna med kort exponeringstid, en ökning med 8,60 antal rätt lästa ord/minut på läslista 4 och 8,58 antal rätt lästa ord/minut på läslista 3. På läslistorna 1 och 2 var motsvarande ökning 7,27 och 7,21.

Resultaten på antal rätt och sammanlagd lästid visar att de största framstegen skedde efter den första träningsperioden och följaktligen sker så också på det kombinerade läsmåttet. Speciellt på läslista 3 var framstegen betydligt större efter den första träningsperioden än efter den andra med träningsbyte. På läslista 1 utvecklades eleverna i stort sett lika under de båda perioderna med en liten favör för period 1.



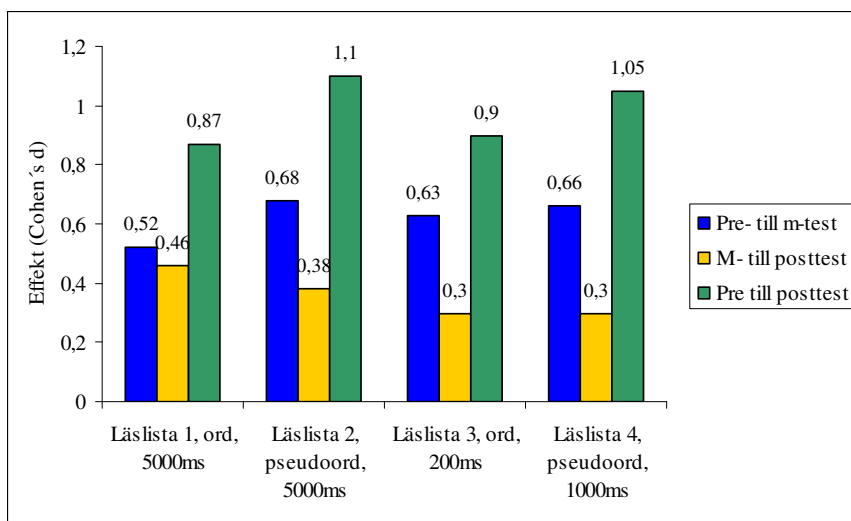
Figur 1.11. Läsutveckling i antal rätt lästa ord/minut på de fyra läslistorna för elever som genomfört alla test från pre- till posttest. Heldragna linjer avser listorna med lång exponering, listorna 1 och 2. Streckade linjer avser listorna med kort exponering, listorna 3 och 4.

Då det gäller jämförelser mellan listorna läser eleverna vid pretest som förväntat allra bäst på läslista 1 och sämst på läslistorna med pseudoord. Så förhåller det sig också vid mellan- och posttest. På de två listorna med pseudoord råder så gott som ingen skillnad, och detta visar att den längre exponeringstiden inte är så utslagsgivande för pseudoorden som den är för de riktiga orden, som eleverna läser sämre då de tvingas till ortografiskt processande. Differensen mellan läslistorna 1 och 3 är signifikant vid pre- och posttest¹¹⁰ för respektive lista.

¹⁰⁹ Förbättring av träning från pre- till mellantest gav för läslista 1 $F(1,15)=12,97$ $p=0,003$, för läslista 2 $F(1,16)=63,85$ $p<0,000$, för läslista 3 $F(1,14)=51,98$ $p<0,000$ och för läslista 4 $F(1,12)=36,86$ $p<0,000$. Motsvarande gav från mellan- till posttest för läslista 1 $F(1,15)=23,37$ $p<0,000$, för läslista 2 $F(1,16)=16,2$ $p=0,001$, för läslista 3 $F(1,14)=15,47$ $p=0,001$ och för läslista 4 $F(1,12)=9,52$ $p=0,009$.

¹¹⁰ $F(1,25)=15,66$ $p=0,001$ och $F(1,20)=13,03$ $p=0,002$

För att få en överblick över de förbättringar som skett på de olika listorna beräknades effekten (Cohen's d) på antal rätt lästa ord/minut mellan de olika testtillfällena. Som framgår av Figur 1.12 var effekten runt dubbelt så stor på läslistorna 2-4 efter den första träningsperioden, vilket betyder att eleverna gjorde de största framstegen på de listor som de låg lägst på vid pretest. Framstegen var sämre på alla listor efter den andra träningsperioden och särskilt gäller det listorna med kort exponeringstid. Totalt gjordes de största framstegen på läslistorna med pseudoord. Men effekten på läsflyt mätt i ord/minut var påtaglig på alla listor, vilket antyder att flashcard-metoden förbättrar såväl den fonologiska som den ortografiska läsförmågan.



Figur 1.12. Effekt (Cohen's d) i antal rätt lästa ord/minut på de fyra läslistorna för alla elever som genomfört alla testen.

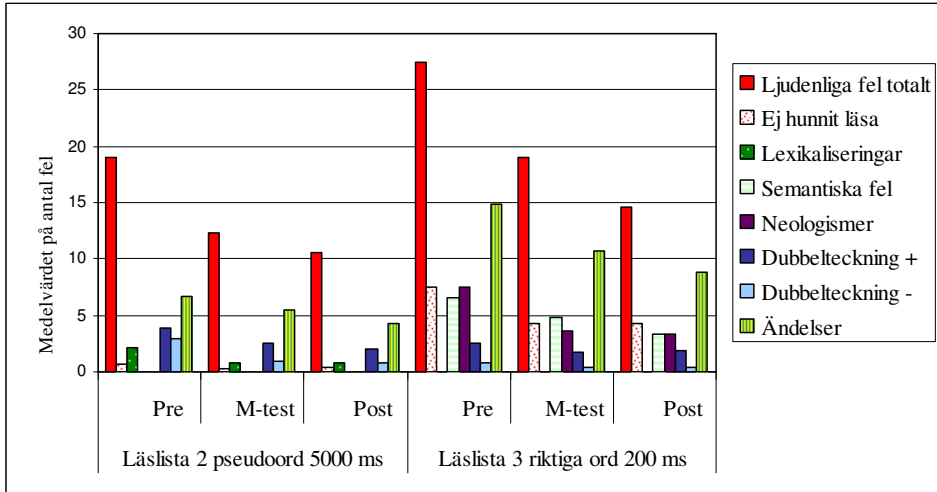
Innan en mer noggrann genomgång görs för att se hur de två flash-cardbetingelserna skiljer sig åt i effektivitet lämnas en redovisning över hur eleverna utvecklats sett utifrån antalet fel och feltyper.

6.9.4.4.4. Läsutveckling utifrån antal fel och feltyper

Läsutveckling utifrån antal fel och feltyper gäller läslista 2 och läslista 3, med andra ord på de två läslistor där skilda ordtyper (pseudoord och riktiga ord) och skilda exponeringstider (5000 ms och 200 ms) ställs mot varandra för analys av elevers fonologiska och ortografiska läsförmåga. Erinrar om att på läslista 2 är den maximala exponeringstiden 5000 ms på vart och ett av de 48 *pseudoorden*. På läslista 3 är motsvarande exponeringstid 200 ms på vart och ett av de 48 *riktiga orden*, vilket betyder att orden då visas takistoskopiskt. Att vidare ha i åtanke är att varje ord kan innehålla såväl flera felläsningar som flera typer av läsfel. Först ges resultaten för alla elever, dels deras totala antal felläsningar, dels deras antal felläsningar på respektive feltyp. Beskrivning av använd kategorisering och kvantifiering av felläsningar finns i 6.3.4.1.1. Därefter görs en jämförelse mellan experimentgruppernas antal felläsningar och feltyper.

6.9.4.4.9.5. Resultat över antalet fel totalt och för respektive feltyp på läslistorna 2 och 3

I Bilaga 4, Tabell 2 redovisas medelvärdet på det totala antalet fel samt medelvärdet för antalet fel per feltyp för de 23 elever som läst de två läslistorna vid alla tre mättillfällena. Orden i läslistorna är likvärdigt uppbyggda, se 6.3.4.1. I Figur 1.13 redovisas dessa resultat för feltyper grafiskt.



Figur 1.13. Feltyper på läslistorna 2 och 3 för de 23 elever som genomfört dessa test vid pre-, mellan- samt posttest.

De genomgående lägre stapelhöjderna på läslista 2 i förhållande till de högre på läslista 3 visar att studiens 23 lässvaga elever behärskar den fonologiska lässtrategin betydligt bättre än den ortografiska. Vid pretest gör eleverna på läslista 2 totalt 35,39 fel på de 48 orden, det vill säga 0,73 fel per ord. På läslista 3 gör eleverna närmare dubbelt så många fel, nämligen 64,87 fel, vilket motsvarar 1,35 fel per ord. Efter de båda träningsperioderna har antalet läsfel i stort halverats för de båda läslistorna. Minskningarna avseende det totala antalet fel är signifikanta på båda listorna¹¹¹. På läslista 3 med det större utvecklingsutrymmet är minskningen från pre- till posttest signifikant bättre än på läslista 2¹¹². Resultaten visar att flash-cardträningen sålunda förbättrade både det fonologiska och det ortografiska processandet men med en viss favör för det ortografiska. Dock är antalet fel på läslista 3 fortfarande vid posttest nästan dubbelt så stor som på läslista 2. Den signifikanta medelvärdesskillnaden mellan läslistorna när det gäller det totala antalet fel kvarstår vid posttest¹¹³.

Beträffande feltyper visar t-test signifikanta skillnader mellan läslistorna 2 och 3 vid pretest för alla variabler utom utelämnningar, se Bilaga 4, Tabell 2. Vid posttest kvarstod däremot inte längre några signifikanta skillnader varken på någon av de ljudenliga variablerna eller på dubbelteckningsfelen, ett resultat som indikerar att träningen gynnsamt påverkat läsflyt och samtidigt lett till större ljudsäkerhet. På läslista 2 med

¹¹¹ $F(1,44)=66,94$ $p<0,001$ för lista 2 och $F(1,44)=90,73$ $p<0,001$ för läslista 3.

¹¹² $F(1,44)=7,19$ $p=0,01$.

¹¹³ Vid posttest erhöles mellan läslistorna $t(44)=3,40$ $p=0,001$ och vid pretest $t(44)=4,18$ $p<0,000$.

pseudoord nåddes signifikanta skillnader mellan pre- och posttest på alla variabler utom på variablerna tillägg, omkastningar och ej hunnit-läsa-ordet, där eleverna, speciellt på den sistnämnda, uppvisade ett mycket lågt värde redan vid pretest (0,65). Detta skiljer sig signifikant från läslista 3 där eleverna i medel inte hann med att läsa drygt 7 av de 48 orden vid pretest. Vid posttest hade detta sjunkit till drygt 4 ord. Skillnaden i sänkning mellan listorna är statistiskt säkerställd¹¹⁴. Beträffande tillägg och omkastningar rådde vid pretest signifikanta skillnader mellan läslistorna, men ej vid posttest, se Bilaga 4. Någon signifikant förbättring mellan pre- och posttest skedde inte på någon av listorna på dessa två feltyper, men antalet fel låg redan vid pretest lågt för dem. Då det gäller omkastningsfel var de mycket få och då i synnerhet på läslista 3. Detta gäller även stavning (stavningsresultaten kommer att redovisas senare).

Som förväntat hade eleverna betydligt svårare att läsa rätt på ordens ändelser på läslista 3 än på pseudoordens ändelser på läslista 2. Skillnaderna var signifikanta både vid pre- och posttest (signifikanta skillnader redovisas i Bilaga 5). De största förbättringarna skedde på läslista 3, där eleverna förbättrade sig med drygt 6 ord i medel (från 14,87 till 8,78). Minskningar av *ändelsefel* var signifikanta mellan läslistorna¹¹⁵. Mot bakgrund av att eleverna för det mesta hann läsa alla orden på läslista 2 samt att pseudoorden innehöll högfrekventa ändelsemorfem var antalet läsfel på ändelser vid pretest förhållandevis högt, nämligen 6,70 i medel. Från pre- till posttest skedde en signifikant sänkning med 2,4 ord ner till 4,3 ord i medel.

Lexikaliseringsfel, som indikerar att elever med dyslexi vid avkodning av pseudoord (läslista 2) försöker kringgå det fonologiska processandet och söker semantiskt stöd, förekommer inte i någon större utsträckning. Från att medelvärdet vid pretest har legat på att drygt 2 lexikaliseringsfel har det vid posttest sjunkit till mindre än ett (0,8). Sänkningen är signifikant.

Semantiska fel, som är ett belägg för kompenserande integrering av semantiskt processande, finns det betydligt fler av på läslista 3 än vad det fanns lexikaliseringsfel på läslista 2. Medelvärdet uppgår till 6,6 semantiska fel. Spridningen ligger på 4,4. Här sker i det närmaste en halvering av medelvärde och spridning till posttest. Förbättringen är signifikant och påvisar att eleverna allt mindre söker ersätta ett riktigt ord med ett annat, det vill säga nyttjande av felaktigt semantiskt stöd avtar.

De tämligen många *neologismerna* (nyordsbildningar) vid pretest på läslista 3 (drygt 5 ord i medel) indikerar att elever inte tar till sig semantisk information på ett för avkodningen stödande sätt utan låter fantasin skapa ett eget nytt ord. Detta kan tolkas som utslag av att eleven har ett begränsat ordförråd eller möjligen oförmåga att kompensera sin bristfälliga lästeknik med ett kompenserande top-down-processande. Också denna feltyp minskas signifikant.

När det gäller *dubbelteckning* tyder resultatet på att semantisk information tillvaratagits, eftersom eleverna gör signifikant fler sådana fel på pseudoorden på läslista 2 än på de riktiga orden på läslista 3 (se Bilaga 5). Den signifikant större förbättringen mellan pre- och posttest¹¹⁶ på pseudoord i förhållande till riktiga ord visar att eleverna kommit till större insikt om när vokalklangen ska läsas lång respektive kort. Dubbelteckningsfel är

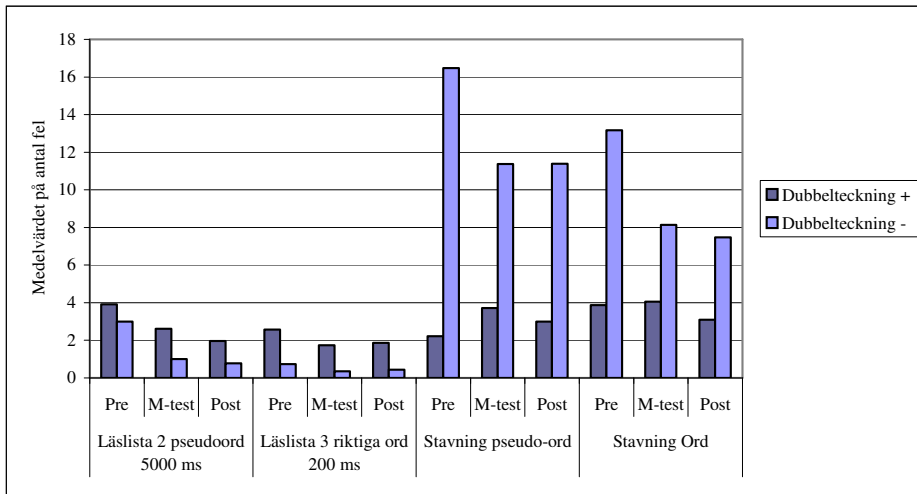
¹¹⁴ $F(1,43)=7,57$ $p<0,00$.

¹¹⁵ $F(1,44)=7,73$ $p<0,00$.

¹¹⁶ $F(1,44)=16,29$ $p<0,000$.

ett betydligt ovanligare fel än ljudenliga fel, vilket framgår i Figur 1.13 där olika feltyper i läsning redovisas.

I denna studie, där träningen fokuserade en hel del på att lära eleverna att behärska lång och kort vokalklang, har däremot dubbelteckningsfel visat sig vara den allra vanligaste feltypen i stavning, se Figur 1.14 nedan. Intressant att konstatera är dessutom att felet går i motsatt riktning när det gäller vokalklang. Jämförelser mellan läs- och stavningsresultat kommer att tas upp mer i diskussionen längre fram.



Figur 1.14. Dubbelteckningsfel på läslistorna 2 och 3 för de 23 elever som genomfört dessa test vid pre-, mellan- samt posttest.

6.9.4.4.9.6. Jämförelser mellan flash-cardbetingelserna för de två experimentgrupperna på feltyper och antal fel

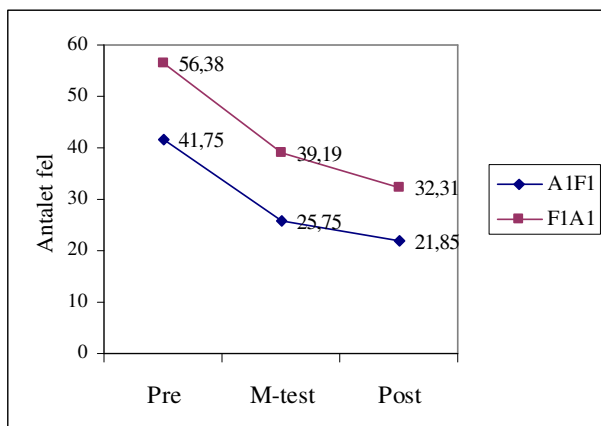
Ett av huvudsyftena med studien var att se hur de två flash-cardbetingelserna skiljer sig i påverkan på avkodningsförmågan fonologiskt och ortografiskt. Några signifikanta skillnader mellan de 10 eleverna i grupp A1F1 och de 13 eleverna i grupp F1A1, det vill säga de elever som gjort de två lästesten vid samtliga tre mätillfällena, fanns inte vid mellantest annat än på tre av de 14 feltyperna, nämligen *flera ljudenliga fel*, *totalt ljudenliga fel* och *det totala antalet fel* där resultaten var till grupp A1F1:s fövör¹¹⁷. Medelvärde för respektive feltyp var där 5,60, 12,25 och 25,75 för grupp A1F1 och motsvarande för grupp F1A1 var 10,85, 18,27 och 39,19. Men även om inte fler signifikanta skillnader erhöles mellan grupperna visar resultaten att grupp A1F1 genomgående gör färre fel än grupp F1A1 på de allra flesta feltyperna¹¹⁸ redan vid pretest. Vid posttest erhöles signifikant skillnad mellan grupperna på *flera ljudenliga fel* och *semantiska fel*¹¹⁹, men ej längre på *det totala antalet ljudenliga fel* och *det totala*

¹¹⁷ T-test gav $p=0,01$ för *flera ljudenliga fel* och $p=0,04$ för både *totalt ljudenliga fel* och för *totala antalet fel*.

¹¹⁸ Undantag var *tilläggsfel* och *omkastningsfel*, där grupp A1F1 hade medelvärdet 2,20 på *tillägg* och 0,70 för *omkastningsfel*. Motsvarande för F1A1 var 1,58 och 0,58. Det är feltyper där både grupperna vid pretest ligger lågt. I jämförelse låg respektive grupp på *flera ljudenliga fel* på 9,90 fel för A1F1 och 15,54 för F1A1.

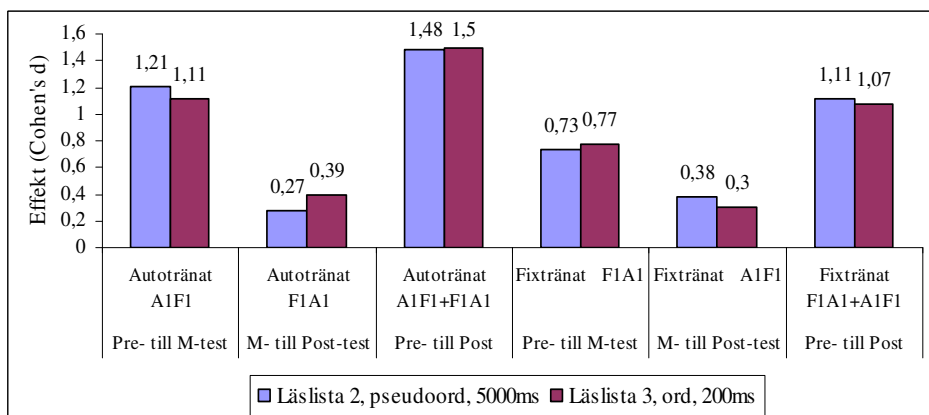
¹¹⁹ T-test gav $p=0,02$ för *flera ljudenliga fel* och $p=0,03$ för *semantiska fel*.

antalet fel. I Figur 1.15 visas gruppernas totala antal fel på pre-, mellan- och posttest. Minskningen av totala antalet fel är signifikant för bägge grupperna¹²⁰, men däremot ej mellan grupperna. Med andra ord finns ingen interaktion mellan grupperna.



Figur 1.15. Totala antalet fel för grupperna A1F1 och F1A1 på läslistorna 2 och 3.

I Figur 1.16 visas effekten på totala antalet läsfel enligt Cohen's d på läslistorna 2 och 3 för respektive experimentgrupp och respektive träningsbetingelse från pre- till mellan-test, mellan- till posttest samt för båda träningsperioderna.



Figur 1.16. Effekt (Cohen's d) på totala antalet läsfel på läslistorna 2 och 3 för respektive elevgrupp och respektive träningsbetingelse mellan de tre mätillfällena.

Sett till denna effekt skedde de största förbättringarna eller sänkningarna av läsfelen under den första träningsperioden och det gällde båda läslistorna och båda träningsbetingelserna. Men ser man till båda träningsperioderna, då båda experiment-grupperna genomfört båda träningsbetingelserna, fås den bästa effekten från den resultatstyrda träningsbetingelsen. Utifrån Cohen's kriterier ska effekten anses hög, då den ligger över 0,8. Denna gräns når inte Fixträning upp till, varför sänkningseffekten för Fixträning kan anses vara måttlig. För båda träningsbetingelserna blev effekten för de två läslistorna från pre- till posttest likvärdig, vilket indikerar att eleverna gått framåt både i

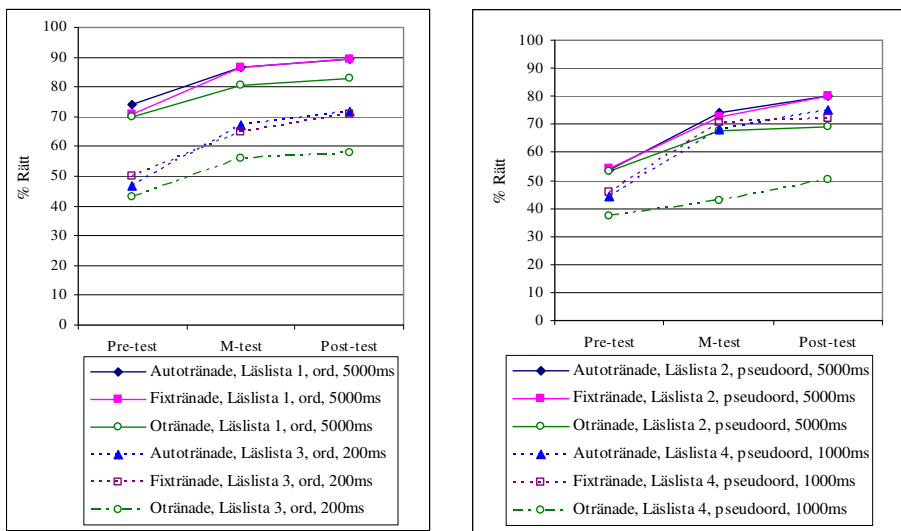
¹²⁰ $F(1,44)=60,66$ $p<0,000$ från pre- till mellan test och $F(44)=76,35$ $p<0,000$ från pre- till posttest.

fonologisk och ortografisk lässtrategi, dock uppvisar den resultatstyrda betingelsen en högre effekt än den fixerade. Minskningen av det totala antalet fel är för bägge läslistorna och för båda grupperna signifikant både för den första träningsperioden och för båda träningsperioderna tillsammans¹²¹.

Eftersom de fyra läslistorna bestod av en tredjedel otränade ord och en tredjedel av var och en av de flash-cardtränade varianterna kan läsutveckling analyseras för de tre ordgrupperna *Autotränade*-, *Fixtränade*- och *otränade* ord/pseudoord. En sådan analys kan ge upplysning om både tränings- och transfereffekter. I nästa avsnitt följer en redovisning av resultaten i procent rätt lästa ord och antal rätt lästa ord/minut på dessa tre ordgrupper.

6.9.4.4.9.7. Resultat på procent rätt och på antal rätt lästa ord/minut på tränade och otränade ord på alla läslistor

En detaljerad resultatredovisning för procent rätt lästa ord och för antal rätt lästa ord/minut på Autotränade-, Fixtränade- samt otränade ord på de fyra läslistorna finns i Bilaga 5, Tabellerna 3 och 4. Figur 1.17 visar i *procent rätt lästa ord och pseudoord* på de fyra läslistorna för de tre ordgrupperna. Det vänstra diagrammet visar läsutvecklingen enligt detta läsmått för respektive ordgrupp på lista 1 och 3, det vill säga på de riktiga orden. Det högra diagrammet visar läsutvecklingen för respektive ordgrupp på pseudoorden på läslistorna 2 och 4. De heldragna linjerna i respektive diagram avser listorna med lång exponeringstid och de streckade linjerna avser listorna med kort exponeringstid.



Figur 1.17. Vänster diagram visar procent rätt lästa riktiga ord på läslistorna 1 och 3 för Auto- och Fixtränade ord samt dito otränade ord från pre- till posttest. Höger diagram visar procent rätt lästa pseudoord på läslistorna 2 och 4 för Auto- och Fixtränade ord samt dito otränade ord från pre- till posttest. Heldragna linjer avser listorna med lång exponeringstid, listorna 1 och 2. Streckade linjer avser listorna med kort exponeringstid, listorna 3 och 4.

¹²¹ På läslista 2 gavs från pre- till mellantest respektive pre- till posttest $F(21)=27,46$ $p<0,000$ och $F(21)=40,23$ $p<0,000$ och på läslista 3 gavs för motsvarande testtillfällen $F(21)=30,71$ $p<0,000$ och $F(21)=66,53$ $p<0,000$.

Av diagrammen framgår att bortsett från otränade ord på läslista 4 så sker den bästa läsutvecklingen i procent korrekt lästa ord efter den första perioden, det vill säga från pre- till mellantest. Läsutvecklingen är signifikant ($p < 0,000$) för de tränade ordgrupperna på samtliga läslistor och för den otränade ordgruppen på läslistorna 1-3¹²². För den otränade ordgruppen är läsutvecklingen på läslista 4 signifikant på 5-procentnivån. Med den tilltagande läsutvecklingen efter den andra träningsperioden kom den otränade ordgruppen liksom de tränade ordgrupperna att ligga på signifikanta F-värden från pre- till posttest på samtliga listor ($p < 0,00$)¹²³

Beträffande den andra perioden nåddes inga signifikanta interaktioner på läslista 1 för någon ordgrupp, vilket däremot erhöles för den Autotränade ordgruppen på de övriga listorna. För den Fixtränade ordgruppen erhöles signifikanta differenser på läslistorna 2 och 3. För den otränade ordgruppen var det enbart på läslista 4 som signifikant differens erhöles efter den andra träningsperioden. Signifikanta differenser redovisas i fotnot nedan¹²⁴. Signifikanta differenser beräknade enligt beroende t-test finns angivna i Bilaga 5, Tabell 3. Sett till bägge träningsperioderna skedde i procent korrekt lästa ord de största framstegen på tränade ord på läslista 4. Allra bäst förbättrades den Autotränade ordgruppen, där medelvärdesökningen uppgick till 30 % (vid pretest 45 % rätt och vid posttest 75 % rätt). Motsvarande för den Fixtränade ordgruppen var 26 % (vid pretest 46 % rätt och vid posttest 72 % rätt). Här skedde en "cross over" interaktion, det vill säga den Autotränade ordgruppen passerade den Fixtränade ordgruppen. Att komma ihåg är att vid posttest hade eleverna tränat såväl med resultatstyrd- som med fixerad flash-cardträning, men i ombytt ordning. På läslista 2 var framstegen likvärdiga för bägge tränade ordgrupper och medelvärdesökningen uppgick till 26 % för dem båda. På läslista 3 hade eleverna på den Autotränade ordgruppen endast en procent lägre ökning, alltså 25 % medan de på den Fixtränade ordgruppen låg fyra procent lägre. På läslista 1, där ökningen varit minst för de bägge tränade ordgrupperna, nämligen 18 % för den Fixtränade ordgruppen och 15 % för den Autotränade ordgruppen, blev det sålunda en favör med tre procent till den Fixtränade ordgruppen. Ingen av differenserna mellan de Fix- och Autotränade orden är emellertid signifikant vid något mätillfälle.

När det gäller den otränade ordgruppen av ord och pseudoord gjorde eleverna där mindre framsteg än på de tränade ordgrupperna på alla läslistor. Vid pretest låg elevernas resultat mycket nära varandra på alla ordgrupperna på listorna med långa

¹²² På den Autotränade ordgruppen erhöles på läslista 1-4 från pre- till mellantest: $F(1,24)=23,08$; $F(1,24)=48,96$; $F(1,23)=35,16$; $F(1,20)=79,50$. Alla $p < 0,000$ Motsvarande för den Fixtränade ordgruppen var: $F(1,23)=28,62$; $F(1,24)=40,49$; $F(1,23)=29,81$; $F(1,20)=56,31$. Alla $p < 0,000$. Motsvarande för den otränade gruppen var: $F(1,24)=13,76$ $p=0,001$; $F(1,24)=24,80$ $p < 0,000$; $F(1,23)=17,48$ $p < 0,000$; $(F(1,20)=5,22$ $p=0,03$

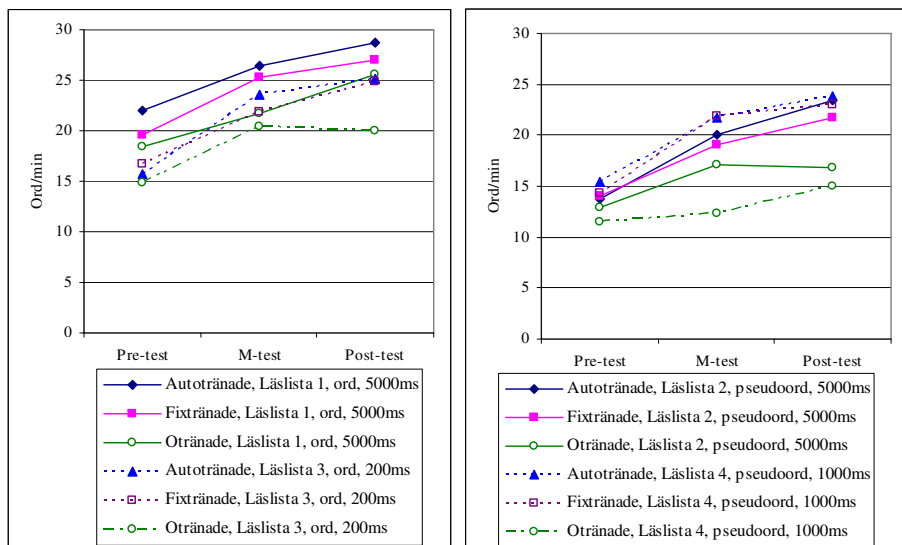
¹²³ På den Autotränade ordgruppen erhöles på läslista 1-4 från pre- till posttest: $F(1,24)=27,33$; $F(1,24)=33,84$; $F(1,23)=38,59$; $F(1,20)=51,48$. Alla $p < 0,000$. Motsvarande för den Fixtränade ordgruppen var: $F(1,23)=27,29$; $F(1,24)=64,41$; $F(1,23)=34,20$; $F(1,20)=39,97$. Alla $p < 0,000$. Motsvarande för den otränade gruppen var: $F(1,24)=8,19$ $p=0,09$; $F(1,24)=13,54$ $p=0,001$; $F(1,23)=14,93$ $p=0,001$; $(F(1,20)=17,67$ $p < 0,000$.

¹²⁴ På den Autotränade ordgruppen erhöles på läslista 2-4 från mellan- till posttest: $F(1,24)=4,70$, $p=0,04$; $F(1,23)=5,68$ $p=0,03$; $F(1,20)=4,51$ $p=0,046$. För den Fixtränade ordgruppen erhöles på läslista 2 och 3 från mellan- till posttest: $F(1,24)=10,70$ $p < 0,00$; $F(1,23)=6,88$ $p=0,02$; Motsvarande för den otränade gruppen på läslista 4 från mellan- till posttest var: $F(1,20)=6,56$ $p=0,02$

exponeringstider. På lista 3 med riktiga ord och kort exponeringstid fanns en signifikant skillnad vid pretest mellan otränade ord och de senare Fixtränade orden ($p=0,04$). Signifikanta differenser mellan de tränade ordgrupperna och den otränade gruppen fanns också vid pretest på den svåraste listan (läslista 4). Eleverna läste de tränade ordgrupperna signifikant bättre. Någon förklaring till detta utfall har jag inte. Tränade och otränade ord/pseudoord är likvärdigt uppbyggda och ligger på ett *inte* systematiskt sätt varvade. Vid mellantest hade eleverna dock på samtliga listor en större differens mellan tränade och otränade ord/pseudoord än de hade vid pretest. Differenserna var signifikanta utom på läslista 2 mellan den otränade och den Fixtränade ordgruppen. Differenserna mellan elevernas resultat på tränade och otränade ord/pseudoord fortsatte att öka och efter den andra träningsperioden rådde signifikanta skillnader mellan tränade och otränade ord/pseudoord på samtliga läslistor. Signifikanta differenser enligt beroende t-test finns redovisade i Bilaga 5, Tabell 3. Mellangrupsvariansen visar sålunda att träningen gett större effekt i procent rätt lästa tränade ord/pseudoord än i procent rätt otränade ord/pseudoord. Men som ovan nämndes var förbättringarna signifikanta i procent lästa ord även för de otränade orden/pseudoorden på alla läslistor från pre- till posttest. Medelvärdesökningarna för de otränade orden/pseudoorden varierade från 16 % på läslista 2 till som lägst 13 % på läslista 1, det vill säga på den läslista eleverna klarade av bäst vid pretest. Resultaten visar sålunda att träningen lett till signifikanta förbättringar på både otränade riktiga ord och otränade pseudoord samt att detta gäller såväl lång som kort exponeringstid.

Sammanfattningsvis indikeras att flash-cardträning lett till signifikanta förbättringar på både tränade och otränade ord. Dock råder vid inget mättillfälle någon signifikant skillnad mellan Auto- och Fixtränade ord/pseudoord, vilket det gjorde mellan tränade och otränade ord/pseudoord vid mellan- och posttest på alla läslistor.

Figur 1.18 visar antalet rätt lästa ord och pseudoord per minut på de fyra läslistorna för Auto- och Fixtränade ord/pseudoord samt otränade ord/pseudoord för alla elever vars tidtagning fungerat (det vill säga mikrofonkänsligheten varit tillfredsställande) vid alla mätillfällen. Det betyder att antalet elever på hastighetsmättet baseras på 19 elever medan det på korrekthetsmättet baseras på 28 elever. Dessa diagram för läshastighetsmättet är uppbyggda som diagrammen för korrekthet ovan.



Figur 1.18. Vänster diagram visar antal rätt lästa riktiga ord/minut på läslistorna 1 och 3 för Auto- och Fixtränade ord samt dito otränade ord från pre- till posttest. Höger diagram visar antal rätt lästa pseudo-ord/minut på läslistorna 2 och 4 för Auto- och Fixtränade ord samt dito otränade ord från pre- till posttest. Helledragna linjer avser listorna med lång exponeringstid – listorna 1 och 2. Streckade linjer avser listorna med kort exponeringstid – listorna 3 och 4

Någon förändring av den mycket positiva läsutvecklingen i korrekthet som skedde från pre- till mellantest finns inte när lästiden vägs in. Undantaget är att den otränade ordgruppen har bäst resultat efter den andra träningsperioden. Signifikanta skillnader nås också efter den andra träningsperioden (från mellan- till posttest) på flera av läslistorna för de tränade ordgrupperna, nämligen på läslista 1, 2 och 3. På korrekthet erhöles färre signifikanta differenser för de tränade ordgrupperna efter den andra träningsperioden. För den otränade ordgruppen nåddes signifikanta differenser mellan- till posttest på läslistorna 1 och 4. Det innebär att den otränade ordgruppen, då tiden vägs in, på läslista 1 uppvisade en signifikant förbättring också efter den andra träningsperioden. Så skedde inte på läslista 1 efter den andra perioden då enbart korrekthet ingick i mätningen. Detta kan eventuellt spegla någon form av "trade off" mellan korrekthet och hastighet, t.ex. så att läsaren först utvecklar sin korrekthet och först därefter ökar hastigheten. Men hänsyn måste också tas till att utvecklingsutrymmet för korrekthet på läslista 1 var lågt i jämförelse med de övriga läslistorna. Vad som kan konstateras är att utvecklingen på de otränade orden på läslista 1 följer utvecklingen för de de tränade orden då lästiden vägs in. Med andra ord kan ett bättre ortografiskt processande på den lättaste listan ses på såväl tränade som otränade ord. Signifikanta differenser från pre- till mellantest och från mellan- till posttest för

respektive ordgrupp redovisas i fotnoten nedan¹²⁵. Signifikanta differenser beräknade enligt beroende t-test finns angivna i Bilaga 5, Tabell 4.

En jämförelse mellan ordgrupperna mellan pre- och posttest, alltså då eleverna genomfört båda träningsbetingelserna, visar att de största förbättringarna skedde på läslista 2 för den Auto tränade ordgruppen, där medelvärdesökningen uppgick till 9,7 fler antal rätt lästa ord/minut vid posttest än vid pre-test (13,7 antal rätt lästa ord/minut vid pretest och 23,4 antal rätt lästa ord/minut vid posttest). Motsvarande för den Fixtränade ordgruppen var 7,6 antal rätt lästa ord/minut (14,0 vid pretest och 21,7 vid posttest). Här skedde alltså en "cross over" interaktion, vilket det också gjorde till den Auto tränade ordgruppens favör på läslista 3, men inte i lika hög grad. Läsningen av den Auto tränade ordgruppen förbättrades med 9,5 antal rätt lästa ord/minut, medan den Fixtränade förbättrades med 8,1 antal rätt lästa ord/minut. På läslista 4 var förbättringarna likvärdiga mellan grupperna, 8,7 för Fixgruppen och 8,6 för Auto gruppen. I likhet med korrekthet lyckades eleverna något bättre på läslista 1 på den Fixtränade ordgruppen än på den Auto tränade ordgruppen, vilket för båda var den läslista där de minsta förbättringarna skedde. Dock var dessa förbättringar signifikanta på 1 % -nivån såväl från pre- till mellantest som från mellan- till posttest. Däremot erhöles ingen signifikant skillnad mellan de tränade ordgrupperna på någon läslista vid något mättillfälle beräknat enligt beroende t-test (se Bilaga 5, Tabell 4). Jämförelser i läs-utveckling mellan tränade ord och otränade ord påvisar att ingen förändring sker när lästiderna vägs in. Utvecklingen i läshastighet är som för den i korrekthet. Eleverna gör följaktligen på den otränade ordgruppen inte lika stora framsteg som de gör på de tränade ordgrupperna (signifikanta differenser mellan tränade och otränade ord/pseudoord redovisas i Bilaga 5, Tabell 4). Medelvärdesökningarna för de otränade orden varierade från som bäst på läslista 1 med 7,2 antal rätt lästa ord/minut till som sämst (3,6) på läslista 4. Men även denna minsta ökning är från pre- till posttest signifikant på otränade pseudoord.

Sammanfattningsvis har flash-cardträningen signifikant förbättrat såväl tränade som otränade ord och pseudoord visade med lång och kort exponeringstid. Förbättringarna gäller båda läsmåtten (procent rätt lästa ord och antal rätt lästa ord/minut). Förbättringarna är signifikant större för tränade ord- och pseudoord än för otränade med ett enda undantag, nämligen på läslista 1, där ingen signifikant skillnad finns uppmätt i antal rätt lästa ord/minut mellan otränade ord och Fixtränade. Några signifikanta skillnader finns däremot inte mellan de två flash-cardbetingelserna på någon läslista vid något mättillfälle, men antydning finns till favör för den Auto tränade betingelsen för båda läsmåtten. Effekter (Cohen's d) för respektive ordgrupp kommer att redovisas för korrekthet och för läshastighet på korrekt lästa ord i avsnitt 6.9.4.4.9.10.

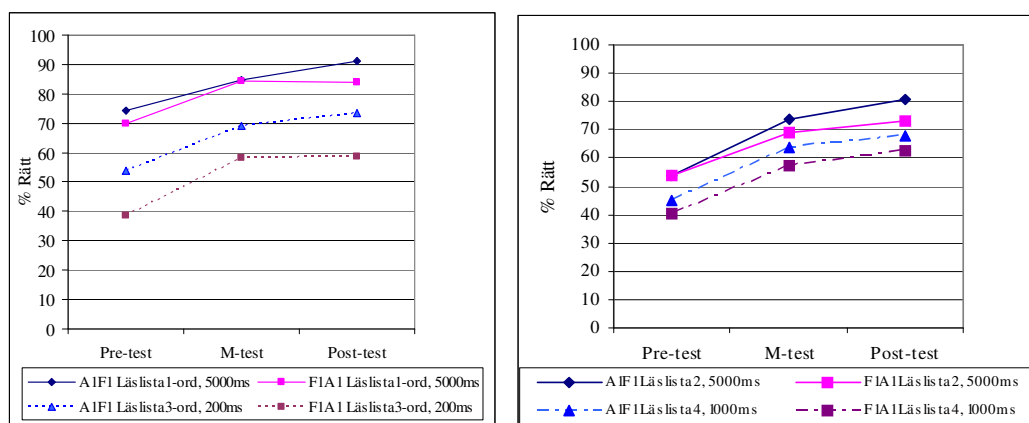
¹²⁵ På den Auto tränade ordgruppen erhöles på läslista 1-4 från pre- mellantest: $F(1,16)=10,0$ $p=0,006$; $F(1,17)=29,35$ $p<0,000$; $F(1,15)=20,94$ $p<0,000$; $F(1,13)=18,94$ $p=0,001$. Motsvarande för den Fixtränade ordgruppen var: $F(1,16)=8,76$ $p=0,002$; $F(1,17)=25,08$ $p<0,000$; $F(1,15)=10,82$ $p<0,000$; $F(1,13)=4,73$ $p<0,01$. Motsvarande för den otränade gruppen var på lista 1-3: $F(1,16)=10,34$ $p=0,005$; $F(1,17)=41,44$ $p<0,000$; $F(1,15)=33,64$ $p<0,000$;

På den Auto tränade ordgruppen erhöles på läslista 1-3 från mellan- till posttest: $F(1,16)=9,69$ $p=0,007$; $F(1,17)=8,83$ $p=0,009$; $F(1,15)=8,92$ $p=0,009$; Motsvarande för den Fixtränade ordgruppen var: $F(1,16)=8,76$ $p=0,009$; $F(1,17)=13,65$ $p=0,002$; $F(1,15)=10,82$ $p=0,005$; För den otränade gruppen nåddes signifikanta differenser på läslista 1 och 4: $F(1,16)=12,15$ $p=0,003$; $F(1,13)=4,67$ $p=0,05$

I nästkommande två avsnitt analyseras skillnader mellan experimentgrupperna A1F1 och F1A1 på tränade och otränade ord/pseudoord vad gäller procent rätt och antal rätt/minut på alla fyra läslistorna. Denna analys kan påvisa om tränings effekterna för de två träningsbetingelserna skiljer sig åt efter träningsbyte.

6.9.4.4.9.8. Resultat i procent rätt på läslista 1-4 för experimentgrupperna A1F1 och F1A1

Figur 1.19 visar procent rätt lästa ord från pre- till posttest för de två experimentgrupperna A1F1 och F1A1 på de fyra läslistorna på samtliga ord och pseudoord. Läsutvecklingen i det vänstra diagrammet är på riktiga ord och följaktligen på läslistorna 1 och 3. Läsutvecklingen i det högra diagrammet är på pseudoorden i läslistorna 2 och 4. De heldragna linjerna i respektive diagram avser listor med lång exponeringstid och de streckade linjerna avser listor med kort exponeringstid. Medelvärden och standardavvikelser för procent rätt lästa ord för respektive grupp på de fyra läslistorna finns i Bilaga 3, Tabell 1.



Figur 1.19. Vänster diagram visar procenten rätt på riktiga ord - läslistorna 1 och 3 för A1F1 och F1A1 från pre- till posttest. Höger diagram visar procenten rätt på pseudoord - läslistorna 2 och 4 för A1F1 och F1A1. Heldragna linjer avser listorna med lång exponeringstid - listorna 1 och 2. Streckade linjer avser listorna med kort exponeringstid - listorna 3 och 4.

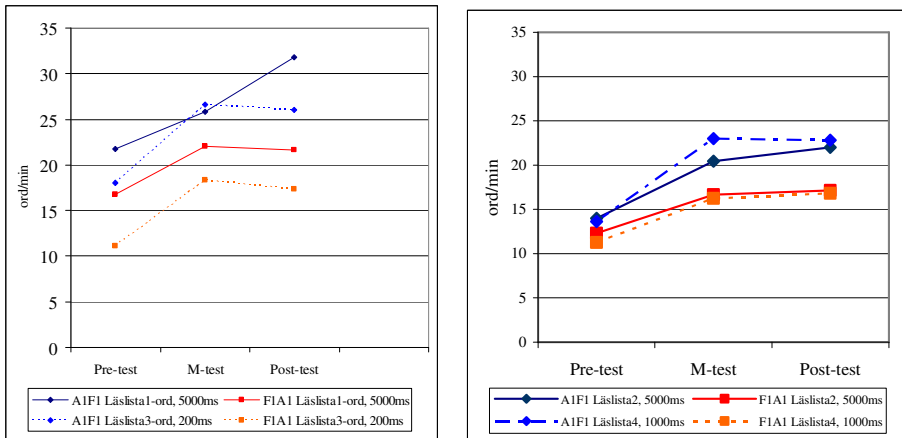
Som tidigare framgått låg vid pretest de två experimentgrupperna bäst till på läslista 1. Någon större skillnad rådde ej mellan grupperna. På läslistorna med pseudoord (läslista 2 och 4) startade grupperna också på ungefär samma nivå. Däremot skiljer sig grupperna åt på läslista 3, där exponeringstiden är satt så lågt som till 200 ms för att förhindra att elever använder sig av en fonologisk lässtrategi. På denna lista läste grupp A1F1 fler procent rätt än grupp F1A1. Differensen är dock inte signifikant ($p=0,11$), men skillnaden antyder att grupp A1F1 besitter en större förmåga att använda sig av en automatiserad ortografisk lässtrategi än grupp F1A1, vilket också, som tidigare nämnts, framgick när antalet fel analyserades. Men grupp A1F1 har också uppenbara svårigheter med att läsa de snabbt exponerade orden för procenten rätt ligger endast på 54 % att jämföra med 38 % för grupp F1A1. Att båda grupperna har svårigheter i det fonologiska processandet framgår av att de på läslista 2 har knappt 54 % rätt. På läslista 4 blev endast 40 % av orden lästa av grupp F1A1 och 43 % av A1F1. Svårigheterna synes öka något om exponeringstiden på pseudoorden minskas från maximalt 5000 ms till 1000 ms. Men ökade krav på ett automatiserat fonologiskt processande i läslista 4

ledde inte till lika stora försämringar som ökade krav på automatiserat ortografiskt processande på de riktiga orden på läslista 3 där båda elevgrupperna visade sämre läsning i korrekthet än på läslista 1 ($p < 0,01$ för grupp A1F1 och $p < 0,001$ för grupp F1A1). Sammantaget tyder procenten rätt lästa ord på de fyra listorna vid pretest på att båda grupperna har uppenbara stora svårigheter med den fonologiska lässtrategin, medan grupp A1F1 något bättre klarar den ortografiska.

Mätningen efter den första träningsperioden visade att eleverna i bägge experimentgrupperna hade gjort signifikanta läsförbättringar i procent rätt lästa ord¹²⁶ och att de i stort sett utvecklats lika. Felanalysen enligt Cohen's d på läslistorna 2 och 3 visar att effekterna var positivt höga på båda dessa listor för A1F1 (Autoträning) och måttligt positiva på motsvarande för F1A1 (Fixträning), se Figur 1.16. Där framgick även att då träningsbetingelserna ändrades under den andra perioden resulterade det på båda listorna i låga positiva effekter för bägge grupper. På läslista 1, se vänster diagram i Figur 19, uppvisar grupp A1F1 en positiv läsutveckling medan grupp F1A1 uppvisar en negativ. Båda gruppernas resultat bör tolkas med försiktighet, då takeffekter kan förekomma samt att det inte fanns lika stort utrymme för läsfel på läslista 1 som det fanns på de övriga listorna.

6.9.4.4.9. Resultat på antal rätt lästa ord/minut på läslista 1-4 för experimentgrupperna A1F1 och F1A1 på tränade och otränade ord/pseudoord

Figur 1.20 visar antal rätt lästa ord/minut från pre- till posttest för de två experimentgrupperna A1F1 och F1A1 på de fyra läslistorna på samtliga ord och pseudoord. Medelvärden och standardavvikelser för respektive experimentgrupp på de tre ordgrupperna på läslistorna 1-4 finns i Bilaga 3, Tabell 1.



Figur 1.20. Vänster diagram visar antal rätta riktiga ord/minut på läslistorna 1 och 3 för grupperna A1F1 och F1A1 från pre- till posttest. Höger diagram visar antal rätta pseudoord/minut rätt på läslistorna 2 och 4 för grupperna A1F1 och F1A1. Heldragna linjer avser listorna med lång exponering – listorna 1 och 2. Streckade linjer avser listorna med kort exponering – listorna 3 och 4

Som framgår av figurens vänstra diagram läste grupp A1F1 vid pretest fler rätta ord/minut på riktiga ord än grupp F1A1, dock ej signifikant högre. Båda grupperna

¹²⁶ Beroende t-test gav $p < 0,001$ på alla läslistorna för bägge experimentgrupperna. MANOVA gav $p < 0,000$.

läste också fler antal rätta ord/minut på läslista 1 med lång exponeringstid än på läslista 3 med kort exponeringstid. Vid pretest låg grupp A1F1 på läslistorna med pseudoord, det högra diagrammet, endast något högre än grupp F1A1. Det högsta värdet vid pretest på pseudoord var 14,0 antal rätt lästa pseudoord/minut och uppnåddes av grupp A1F1 på läslista 2 och det lägsta 11,3 stod grupp F1A1 för på läslista 4. Motsvarande högsta och lägsta värde för de riktiga orden var 21,8 på läslista 1 för grupp A1F1 och 11,1 på läslista 3 för grupp F1A1. På läslistorna med kort exponeringstid fick alltså grupp F1A1 ett i stort sett lika lågt värde både på riktiga ord och på pseudoord. Så förhöll det sig inte för grupp A1F1 som nått en bättre ortografisk automatisering på de riktiga orden. På läslistorna 1 och 2 med lång exponeringstid och därmed mindre krav på automatiserade lässtrategier läste såväl grupp F1A1 som grupp A1F1 signifikant bättre på de riktiga orden jämfört med pseudoorden. Grupp A1F1 presterade något bättre på de riktiga orden än vad grupp F1A1 gjorde, men som tidigare nämnts var skillnaden inte statistiskt säker.

Bägge träningsbetingelserna ledde till statistiskt säkerställda förbättringar efter första perioden¹²⁷. Speciellt stora framsteg skedde under den första träningsperioden på läslista 3 med riktiga ord med kort exponeringstid, med andra ord den automatiserade ortografiska lässtrategin förbättrades för båda experimentgrupperna. Likheter mellan utvecklingen i korrekthet och utvecklingen i läshastighet är stora vad det gäller stagnation efter den andra träningsperioden. Ett undantag utgör dock grupp A1F1 som fortsatte att utvecklas mycket positivt på läslista 1 även efter den fixerade träningen under den andra perioden (signifikant, $p < 0,00$). Likheter gäller även att grupp A1F1 på alla läslistorna uppvisade en bättre medelvärdeökning från pre- till posttest än vad grupp F1A1 gjorde. Vid posttest ligger grupp A1F1 signifikant högre på läslista 1¹²⁸ och läslista 3¹²⁹. Det förhållandevis låga t-värdet på läslista 2 vid posttest ($p = 0,065$) bör beaktas mot den statistiska prövningens relativt låga styrka ($N = 11$ i grupp A1F1 och $N = 13$ i grupp F1A1). Den allra största medelvärdessökningen skedde på läslista 1 för grupp A1F1. Ökningen uppgick till 10,1 antal rätt lästa ord/minut (21,8 vid pretest och 31,8 vid posttest). Motsvarande för den Fixtränade ordgruppen var 4,9 antal rätt lästa ord/minut (16,8 vid pre-test och 21,7 vid post-test) vilket motsvarar en mer än dubbelt så stor medelvärdessökning för grupp A1F1 i jämförelse med grupp F1A1. Orsaken är att grupp F1A1 stagnerade helt i läsutveckling på riktiga ord efter träningsbytet till resultatstyrd exponeringstid medan grupp A1F1 som ovan nämndes fortsatte utvecklingen i samma takt som efter den första träningsperioden med resultatstyrd exponeringstid. Detta indikerar liksom för läsutvecklingen i korrekthet att det är svårare att på riktiga ord gå från fixerad långsammare exponeringstid till resultatstyrd tidspressad än tvärtom. Detta förstärks ytterligare om också läslistorna med pseudoord tas med eftersom uppkomna medelvärdesskillnader på läslista 1 skulle kunna härledas till att grupp A1F1 låg bättre till vid pretest än grupp F1A1. På pseudoord startade nämligen båda grupperna på samma nivå i såväl läshastighet som korrekthet. På läslista 2 och 4 var medelvärdessökningen i läshastighet på respektive läslista från pre- till posttest för grupp A1F1 8 och 9 antal rätt lästa pseudoord/minut. Motsvarande för

¹²⁷ Paired sampel t-test gav för grupp A1F1 $p < 0,01$ på läslista 2-4 och $p = 0,07$ på läslista 1. Motsvarande för grupp F1A1 var $p < 0,01$ på läslistorna 1- 3 och $p < 0,05$ på läslista 4. Att notera är att 9 elever ej finns med vid för ord/minut vid mellantest på grund av att mikrofontidtagningen ej fungerade tillfredsställande.

¹²⁸ $t(20) = 3,48$ $p = 0,002$

¹²⁹ $t(23) = 2,25$ $p = 0,03$

grupp F1A1 var 4,9 och 5,5. Omkastning av träningsbetingelse från fixerad till resultatstyrd exponering för grupp F1A1 ledde till stagnation av läshastigheten på alla läslistorna. För grupp A1F1 med den omvända träningsbetingelsen skedde en stagnation endast på läslistorna 3 och 4, det vill säga på listor med kort exponeringstid. På listor med lång exponeringstid och speciellt på läslista 1 med riktiga ord fortsatte läshastigheten att öka.

Sammanfattningsvis gav båda träningsbetingelserna de bästa förbättringarna i läshastighet under den första träningsperioden, det vill säga utvecklingsmönstret är detsamma som för utvecklingen i korrekthet. Stagnationen efter byte av träningsbetingelse återfinns också i läshastighet med undantag för att bytet från tidspressad till fixerad inte ändrar på den första periodens positiva träningseffekter när det gäller riktiga ord med lång exponering (läslista 1). Tendensen på de övriga listorna kvarstår också, nämligen att i likhet med utvecklingen för korrekthet så är den uppbromsande effekten svagare under den andra träningsperioden vid bytet från resultatstyrd till fixerad än vid det omvända bytet. I nästkommande avsnitt ges en deltaljerad effektanalys enligt (Cohen's d) för Auto-, Fix- och otränade ord/pseudoord för respektive grupp samt för grupperna A1F1 och F1A1 tillsammans.

6.9.4.4.9.10. Effekt i procent rätt och i antal rätt lästa ord(pseudoord)/minut på tränat och otränat på läslistorna 1-4 för experimentgrupperna A1F1 och F1A1.

För att ta reda på hur de två träningsbetingelserna påverkar korrekthet och läshastighet på tränade, tidigare tränade och otränade ord/pseudoord mellan de tre mätstillfällena följer nu en detaljerad effektanalys enligt Cohen's d på dessa tre ordgrupper (Autotränade, Fixtränade och otränade ord) för respektive experimentgrupp på respektive läslista, se Tabell 1.10. Medelvärden och standardavvikelser för respektive experimentgrupp på de tre ordgrupperna på läslistorna 1-4 finns i Bilaga 6, Tabellerna 5-7.

Tabell 1.10. Effekt (Cohen's d) på procent rätt och på antal rätt lästa ord/minut på Auto- och Fixtränade samt på otränade ord mellan de tre mätstillfällena för respektive experimentgrupp och läslista. Minus avser att en minskning skett, det vill säga en tillbakagång.

Läslista	Teststillfälle	Elevgrupp									
		A1F1			F1A1			A1F1+F1A1			
		Ordgrupp			Ordgrupp			Ordgrupp			
		Auto	Fix	Oträn	Auto	Fix	Oträn	Auto	Fix	Oträn	
Lista 1	Pre - Mellan % rätt		1.09	0.46	0.67	0.68	1.41	0.59			
	Pre - Mellan ord/min		0.95	0.40	0.60	0.45	0.80	0.43			
	Mellan - Post % rätt		0.24	0.89	0.54	0.16	-0.35	-0.06			
	Mellan - Post ord/min		0.70	0.70	0.97	0.00	-0.24	0.11			
	Pre - Post % rätt		1.19	1.27	1.36	0.77	1.19	0.46	0.93	1.21	0.72
	Pre - Post ord/min		1.66	1.06	1.70	0.49	0.68	0.53	0.84	0.90	0.98
Lista 2	Pre - Mellan % rätt		2.14	0.87	0.86	0.68	1.16	0.60			
	Pre - Mellan ord/min		2.70	0.66	0.70	0.47	0.70	0.42			
	Mellan - Post % rätt		0.25	0.91	0.30	0.48	0.26	-0.04			
	Mellan - Post ord/min		-0.11	0.81	0.09	0.37	0.01	-0.15			
	Pre - Post % rätt		2.04	1.74	1.24	1.12	1.37	0.58	1.43	1.51	0.87
	Pre - Post ord/min		1.33	1.50	0.87	0.88	0.84	0.32	1.27	1.04	0.62
Lista 3	Pre - Mellan % rätt		1.01	0.41	0.61	1.00	0.76	0.45			
	Pre - Mellan ord/min		1.55	0.40	0.91	0.85	0.73	0.50			
	Mellan - Post % rätt		0.09	0.79	-0.01	0.20	-0.14	0.00			
	Mellan - Post ord/min		-0.32	0.49	-0.32	0.09	-0.19	-0.15			
	Pre - Post % rätt		1.13	1.06	0.62	1.17	0.63	0.44	1.14	0.85	0.59
	Pre - Post ord/min		0.91	0.80	0.53	1.09	0.57	0.42	1.03	0.74	0.54
Lista 4	Pre - Mellan % rätt		2.12	1.13	0.27	0.63	1.44	0.23			
	Pre - Mellan ord/min		1.68	1.09	0.45	0.36	1.07	0.13			
	Mellan - Post % rätt		-0.12	0.68	0.24	0.77	-0.39	0.39			
	Mellan - Post ord/min		-0.20	0.42	0.08	0.22	-0.28	0.23			
	Pre - Post % rätt		1.95	1.92	0.62	1.34	1.05	0.59	1.60	1.40	0.63
	Pre - Post ord/min		1.38	1.46	0.55	0.70	0.85	0.35	0.89	0.98	0.41

Effekten för båda läsmåtten ligger för båda träningsbetingelserna med ett enda undantag över 0.8, vilket enligt Cohen (1977) ska bedömas som höga (se sista kolumnens kursiverade siffror i Tabell 1.10). Undantaget (0.74) gäller antal rätt lästa ord/minut för Fixtränade ord på läslista 3. Av de åtta läsmåtten för Autotränade ord/pseudoord ligger fem över 1, allra högsta värdet (1.60) nåddes på läslista 4 för korrekt lästa pseudoord och det lägsta (0.84) på läslista 1 för antal rätt lästa ord/minut (0.84). Av motsvarande åtta mätningar för Fixtränade ord/pseudoord ligger fyra över 1.

De högsta värdena nåddes för såväl Fixtränet som för Autotränet på korrekthet för pseudoord på läslista 4. För Fixtränet blev effekten 1.40 och för Autotränet 1.60. Generellt ligger för båda träningsbetingelserna effekten på tränade pseudoord något högre än effekten på tränade ord, vilket kan tolkas som att flash-cardträningen påverkat den fonologiska lässtrategin något bättre än den ortografiska. Men den ortografiska utvecklingen uppvisar också höga till måttliga träningseffekter för alla ordgrupper (även den otränade). Högsta effekten på ortografisk utveckling förefaller Autoträning ha gett.

För otränade ord gällde hög effekt på två mått, nämligen för antal rätt lästa ord/minut på läslista 1 (0.98) och för korrekthet på läslista 2 (0.87). På de övriga listorna, förutom på läslista 4 för antal rätt lästa ord/minut (0.41), uppnås måttliga effekter enligt Cohen, vilket betyder att måtten ligger på 0,5-0,8. De positiva effekterna på otränade ord och pseudoord skedde för båda träningsbetingelserna i huvudsak under den första träningsperioden med undantag för läslista 4, den svåraste listan. Detta indikerar att transfereffekter till otränet skett från såväl den resultatstyrda träningen som den fixerade, men att dessa transfereffekter inte varit lika stora som träningseffekterna för respektive betingelse.

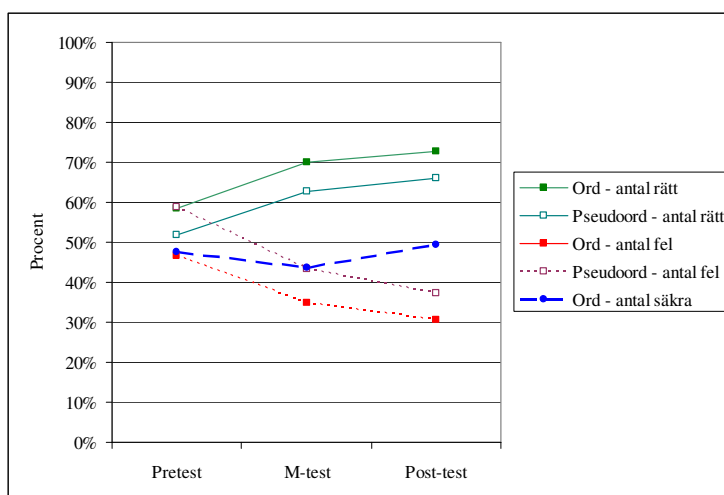
Då det gäller tillbakagång på tidigare tränet finns för Autotränade ord/pseudoord två negativa effekter på 0.20 och mer. Det ena på läslista 3 för antal rätt lästa ord/minut (-0.32) och det andra på läslista 4 för antal rätt lästa pseudoord/minut (-0,20), med andra ord på de svårare listorna. För Fixtränade ord/pseudoord finns det fyra negativa effekter på 0.20 och mer. Dessa finns för båda läsmåtten på läslistorna 1 och 4 med variationer mellan -0.24 och -0.39. Negativa effekter under 0.20 har inte beaktats, då effekter under 0.20 kan betraktas som betydleslösa, det vill säga slumpmässiga.

Beträffande effekter efter träningsbytet har de generellt varit högre för Fixtränet, alltså den träningsbetingelse som grupp A1F1 övergick till. För korrekthet varierar effekten från 0.68 till 0.91 och för läshastighet varierar effekten från 0.42 till 0.81. Motsvarande variation för Autotränet efter träningsbytet är för korrekthet från 0.16 till 0.77 och för läshastighet från 0.00 till 0.37. Det är särskilt på läshastighetsmättet det skiljer mellan träningsbetingelserna efter träningsbytet. Effektskillnaderna antyder att det är svårare att byta från Fixträning till Autoträning än tvärtom, men för båda träningsbetingelserna har effekterna sjunkit efter träningsbytet på alla listorna. Det kan vara värt att notera tendensen att såväl uppbromsande effekter som sämre varaktighet av tidigare tränet varit påtagligare för bytet från fixerad till resultatstyrd träningsbetingelse än det motsatta bytet. Denna tendens indikerar nämligen att träningsupplägg med ”speed phase” som andra steg (se avsnitt 3.1.3.2) kan behöva ifrågasättas, vilket kommer att tas upp senare i diskussionsdelen.

6.9.4.4.7. Resultat i stavning av ord och pseudoord för alla elever

En detaljerad resultatredovisning när det gäller antal rätt och antal fel för de två stavningstesten på ord och pseudoord finns i Bilaga 7, Tabell 8. På de riktiga orden redovisas också elevernas bedömning av hur säkra de varit på att de stavat dem korrekt. Beträffande antal fel så beräknas alla fel inom ett ord, vilket betyder att ett ord kan rymma fler än ett fel men bara ett rätt. Resultaten gäller, dels alla elever, dels eleverna i respektive experimentgrupp. En felanalys utifrån en liknande feltypskategorisering som på de datoriserade läslistorna kommer också att redovisas. Dessutom görs en jämförelse mellan feltyper i stavning och feltyper i läsning på läslistorna 2 och 3.

Figur 1.21 visar utveckling i stavning i procent rätt (heldragna linjer) och fel (streckade linjer) på ord och pseudoord för alla elever. Den tjockare streckade linjen anger i procent de ord eleverna anser sig vara säkra på att ha stavat rätt. Säkerhet har inte bedömts på pseudoord.



Figur 1.21. Utveckling i stavning gällande procent rätt stavade ord och pseudoord för alla elever. Heldragna linjer avser antal rätt och streckade linjer avser antal fel. Fyllda kvadrater gäller ord och ej fyllda kvadrater gäller pseudoord. Fet streckad linje avser bedömd säkerhet.

I jämförelse med läsning av riktiga ord med lång exponeringstid har eleverna drygt 10 procent färre rätt i stavning (de två stavningstestens ord/pseudoord är hämtade från de fyra läslistornas ord/pseudoord, men endast hälften från vardera listan finns med). Resultatet stämmer med elevernas uppfattning enligt den första enkäten, nämligen att stavning är svårare än läsning. I likhet med läsning skedde de största förbättringarna under den första träningsperioden¹³⁰. Sänkningen i antalet fel var för båda ordtyperna också signifikant efter den andra träningsperioden¹³¹. När det gäller antalet fel så fortsatte minskningen i högre grad än vad antalet rätt steg. Som tidigare nämnts i samband med felanalyser i läsning speglar utvecklingen i fel bättre läs- och stavningsutvecklingen än antalet rätt, varför kommande stavningsresultat kommer att koncentreras kring antalet felaktigt stavade ord och pseudoord.

¹³⁰ Beroende t-test mellan pre- och m-test gav signifikanta differenser ($p < 0,000$) för såväl rätt som fel på både de riktiga orden och på pseudoorden.

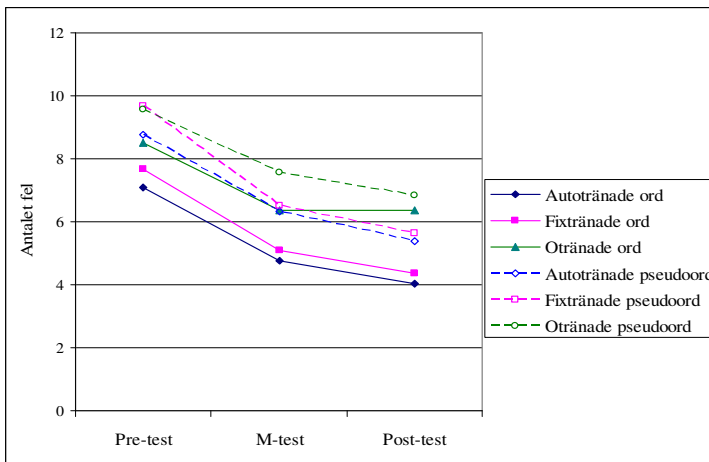
¹³¹ Beroende t-test från mellan- till posttest gav $p < 0,05$. För posttest mot pre- och mellantest erhöles $F(1,21) = 34,03$ $p < 0,000$.

Beträffande elevers bedömning av hur säkra de varit på att stava till de riktiga orden så motsvaras den verkliga förbättringen inte alltid av ökning i upplevd säkerhet i stavning. Emellertid var spridningen mycket stor. Det innebär att stora individuella skillnader förekommer i denna metakognitiva förmåga. Av resultaten i stavning (se Bilaga 7, Tabell 8) framkommer att det råder en stor skillnad mellan de två grupperna, vilket kommer att tas upp längre fram då de olika gruppernas resultat analyseras närmare.

6.9.4.4.10.1. Resultat på antalet felstavade tränade och otränade ord och pseudoord för alla elever

En detaljerad resultatredovisning av medelvärden och standardavvikelser för antalet felstavade Auto- och Fixtränade ord/pseudoord samt otränade ord/pseudoord finns i Bilaga 8, Tabell 9.

Figur 1.22 visar utveckling i stavning gällande antal felstavade Auto- och Fixtränade ord/pseudoord samt motsvarande antal för otränade ord/pseudoord. De heldragna linjerna avser de riktiga orden inom respektive ordgrupp och de streckade linjerna avser pseudoorden.



Figur 1.22. Utveckling i stavning för alla elever gällande antal felstavade Auto- och Fixtränade ord och pseudoord samt motsvarande antal fel för otränade ord och pseudoord. Heldragna linjer avser stavning av riktiga ord och streckade linjer avser pseudoord.

Som förväntat stavade eleverna oftare fel på pseudoorden än på de riktiga orden ($p < 0,05$). Också i stavning skedde under den första perioden en signifikant positiv utveckling¹³² för samtliga tre ordgrupper såväl på riktiga ord som på pseudoord. Likheterorna med högläsning är också slående för den andra perioden, då också den positiva utvecklingen i stavning avtog. Sett till båda träningsperioderna, då båda experimentgrupperna genomfört bägge betingelserna, förbättrades stavningspresentationen signifikant för samtliga tre ordgrupper för såväl riktiga ord som pseudoord.¹³³

¹³² Beroende t-test gav $p < 0,001$ på såväl tränade (Auto- som Fixtränade) som otränade ord, se även Bilaga 8, Tabell 9.

¹³³ För de riktiga orden erhöles från pre- till posttest på otränade ord $F(1,21)=5,073$ $p < 0,04$, på Autotränade ord $F(1,21)=15,58$ $p = 0,001$ och på de Fixtränade orden $(1,21)=22,57$ $p < 0,000$. Motsvarande för pseudoorden var på Otränade ord $F(1,20)=18,32$ $p < 0,000$, på Autotränade ord $F(1,20)=51,76$ $p < 0,000$ och på de Fixtränade orden $(1,20)=17,07$ $p = 0,001$.

Det finns inga signifikanta skillnader mellan Auto- och Fixtränade ord vid något testtillfälle. Däremot erhöles signifikanta skillnader vid mellan- och posttest mellan Autotränade ord/pseudoord och motsvarande otränade ord och pseudoord¹³⁴. Före insatt träning fanns enbart en signifikant differens och det var mellan otränade riktiga ord och de senare tränade riktiga Autoorden, där eleverna presterade bättre på Autoorden. Denna signifikanta skillnad i favör för riktiga Autoord gentemot otränade riktiga ord behöll sålunda eleverna också vid senare mättillfällen. Mellan Fixtränade ord/pseudoord och otränade ord/pseudoord erhöles signifikant differens endast vid posttest på riktiga ord. Dock var p-värdena låga mellan Fixtränat och otränat vid mellantest på riktiga ord och vid såväl mellan- som posttest på pseudoord.¹³⁵ Tendensen är alltså att också Fixträningen varit effektiv i stavning om än något mindre än i läsning, då fler signifikanta differenser erhöles mellan Fixtränat och otränat. Rent generellt visar sålunda medelvärdeskillnaderna i stavning som för högläsning att träningen gett större effekt när det gäller minskning av antalet fel på tränade ord och pseudoord än på motsvarande otränade ordtyper.

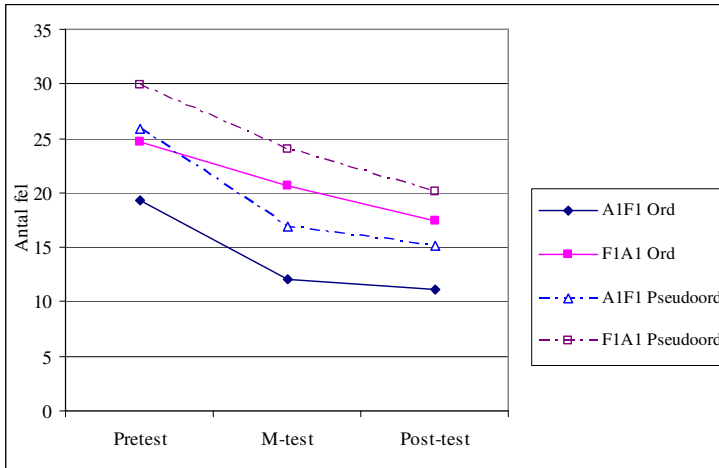
Sammanfattningsvis kan konstateras att flash-cardträningen i stavning såsom i läsning gett signifikanta tränings- och transfereffekter samt att en viss tendens kan skönjas att den resultatstyrda Autoträningen också i stavning har varit något mer framgångsrik. Dock råder som i högläsning vid inget mättillfälle någon signifikant skillnad mellan träningsgruppernas ord.

¹³⁴ Signifikant differens enligt paired-sample t-test erhöles till de Auto-tränade riktiga ordens fördel i förhållande till otränade riktiga ord på 1 %-nivån vid mellan- och posttest. För pseudoord var de Auto-tränade signifikant bättre vid posttest på 1 %-nivån och vid mellantest på 5 %-nivån.

¹³⁵ Motsvarande jämförelse som den i ovanstående fotnot (Autotränat-otränat) gav för Fix-tränat-otränat signifikant differens vid posttest på 1 %-nivån på riktiga ord. Vid mellantest var p-värdet 0,06 mellan Fixtränat-otränat på riktiga ord. På pseudoorden fanns inga signifikanta differenser mellan Fixtränat och otränat varken vid mellan- eller posttest. Emellertid var p-värdena låga ($p=0,08$ vid mellantest och $p=0,06$ vid posttest).

6.9.4.4.10.2. Resultat på antal felstavade ord och pseudoord för experimentgrupperna A1F1 och F1A1

Figur 1.23 visar stavningsutvecklingen för antal felaktigt stavade ord och pseudoord från pre- till posttest för de två experimentgrupperna A1F1 och F1A1. Medelvärden och standardavvikelser samt signifikanta differenser finns redovisade i Bilaga 9, Tabell 10. De heldragna linjerna avser antalet fel på riktiga ord och de streckade antalet fel på pseudoord.



Figur 1.23 . Utveckling i stavning för experimentgrupperna A1F1 och F1A1 gällande antal felaktigt stavade ord och pseudoord.

Vid pretest gjorde båda experimentgrupperna som förväntat färre fel på riktiga ord än på pseudoord. Grupp A1F1 gjorde vid pretest 19,3 fel på riktiga ord och 25,9 fel på pseudoord (signifikant skillnad). Motsvarande för grupp F1A1 var på riktiga ord 24,7 fel och på pseudoord 29,9 fel (ej signifikant). Eftersom stavningstesten bestod av 48 ord betyder det att A1F1 på riktiga ord hade 40 % fel och på pseudoord 54 % fel. För F1A1 blir det 51 % fel på riktiga ord och 62 % fel på pseudoord. Eleverna i båda grupperna gör alltså vid pretest en hel del fel på såväl riktiga ord som på pseudoord. Även om grupp A1F1 gjorde färre fel än grupp F1A1 på både de riktiga orden och pseudoorden så rådde ingen signifikant skillnad mellan deras gruppmedelvärden. Det går dock inte att bortse ifrån att gruppernas olika utgångsvärden utgör ett jämförelseproblem. Nämnas kan att p-värdet mellan grupp A1F1 och F1A1 för riktiga ord låg strax över signifikansnivån för 5 % ($p=0,069$). Det kan erinras om att vid pretest på läslista 1 (riktiga ord med lång exponeringstid) hade båda grupperna kring 70 % rätt eller 30 % fel, vilket tyder på att stavning av riktiga orden är mer problematisk än läsning av dem då lång exponeringstid tillåts.

Vid mellantest, då A1F1 genomfört Autoträning och F1A1 Fixträning, erhöles signifikant medelvärdesdifferens till fördel för grupp A1F1 på båda ordtyperna¹³⁶. Denna signifikanta medelvärdesdifferens kvarstod endast för riktiga ord vid posttest¹³⁷. På pseudoord hade grupp F1A1 med träningsbytet till resultatstyrd tidspressad

¹³⁶ ($t(24)=2,82$, $p=0,01$ för riktiga ord och $t(24)=2,46$, $p=0,02$) för pseudoord.

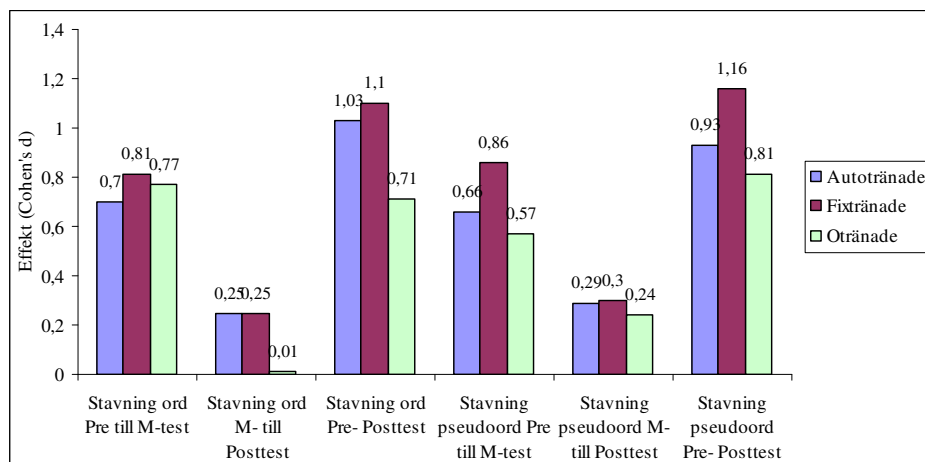
¹³⁷ ($t(23)=2,23$ $p=0,04$).

exponeringstid (Autoträning) närmast sig grupp A1F1 vars träningsbyte utgjorde övergång till fixerad långsammare exponeringstid¹³⁸. Mätningen efter den första träningsperioden visade att eleverna i bägge experimentgrupperna, i stavning, som i läsning, hade gjort signifikanta förbättringar¹³⁹. Procentuellt sjönk för båda grupperna antalet fel mest för pseudoord och allra mest för grupp A1F1, nämligen med 19 % att jämföra med 12 % för F1A1.

Vid posttest, då experimentgrupperna genomfört bägge träningsbetingelserna, kan för grupp A1F1 ses att träningsbytet till Fixträning ledde till en avmattning av stavningsutvecklingen såväl på ord som på pseudoord (se Figur 1.23). Däremot fortsatte grupp F1A1, som bytte till Autoträning, att i nästan lika hög takt som före träningsbytet sänka antalet felstavningar¹⁴⁰. Sammanfattningsvis indikeras att bägge flash-card-betingelserna för båda experimentgrupperna gett träningseffekter jämfört med resultatet vid pretest, men träningsbytet har haft olika påverkan på de fortsatte träningseffekterna. Autoträning gav fortsatta framsteg medan Fixträning gav betydligt mindre utbyte. Detta talar till fördel för den resultatstyrda träningsbetingelsen. Men beaktas bör att utvecklingsutrymmet efter den framgångsrika Autoträningen under den första perioden var mindre för grupp A1F1 än för grupp F1A1.

6.9.4.4.10.3. Effekt på antalet felaktigt stavade ord/pseudoord för tränat och otränat för experimentgrupperna A1F1 och F1A1

Figur 24 visar effekt (Cohens d) på hur de två träningsbetingelserna påverkat utfallet på felaktigt stavade tränade och otränade ord/pseudoord från pre- till mellantest, från mellan- till posttest samt från pre- till posttest.



Figur 1.24 . Effekt (Cohens d) på felaktigt stavade ord/pseudoord totala antalet läsfel på läslistorna 2 och 3 för respektive elevgrupp och respektive träningsbetingelse mellan de tre mättillfällena.

¹³⁸ Medelvärdesdifferensen mellan grupperna var för riktiga ord vid de tre mättillfällena 5,44 fel vid pretest, 8,56 fel vid mellantest och 6,25 fel vid posttest. Motsvarande för pseudoorden var 4,02 fel vid pretest, 7,08 fel vid mellantest och 5,05 fel vid posttest.

¹³⁹ Beroende t-test gav inom experimentgrupp A1F1 $p < 0,01$ för såväl riktiga ord som för pseudoord. För experimentgrupp F1A1 nåddes $p < 0,05$ för riktiga ord samt $p < 0,01$ för pseudoord.

¹⁴⁰ Beroende t-test gav signifikant sänkning på 5 %-nivån för pseudoord och $p = 0,10$ för de riktiga orden.

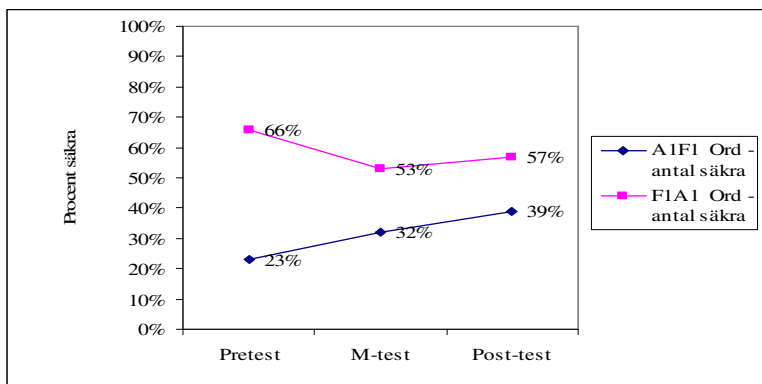
Effekterna ligger för såväl tränade ord som tränade pseudoord för båda träningsbetingelserna på över 0.8 vid posttest, med andra ord på hög effekt. Fixtränade ord och pseudoord nådde något högre värden (1.10 på ord och 1.16 på pseudoord) än de Autotränade (1.03 på ord och 0.93 på pseudoord). För otränade ord låg effekten på måttlig nivå på ord (0.71) och på hög nivå på pseudoord (0.81). Som för läsning var de positiva effekterna betydligt sämre under den andra perioden och det gäller såväl tränat som otränat, men något negativt effektvärde erhöles inte, endast ett 0-värde och det var på otränade ord. Generellt finns i stavning en svag tendens till positivare effekter på Fixtränade ord och pseudoord än motsvarande Autotränade, vilket är den motsatta tendens som antytts i läsning.

Medelvärden och standardavvikelser samt signifikanta differenser för respektive experimentgrupp på de tre ordgrupperna för bägge ordtyperna (ord och pseudoord) finns i Bilaga 9, Tabell 10. Samtliga medelvärdessminskningar från pre- till posttest för båda experimentgrupperna och på alla ordtyper är signifikanta, de flesta på 1-procentnivån (oberoende t-test). Inga signifikanta skillnader fanns mellan experimentgrupperna, vilket överensstämmer med högläsningens resultaten på de fyra läslistorna.

Sammanfattningsvis har eleverna med flash-cardträningen blivit bättre på att stava såväl riktiga ord som pseudoord med liknande fonologisk och ortografisk uppbyggnad. Detta är helt i linje med vad genomförda högläsningstest uppvisat. I avsnitt 6.9.4.4.11. och avsnitt 6.9.4.4.12. kommer resultaten i högläsning och stavning att jämföras.

6.9.4.4.10.4. Utveckling i säkerhet i stavning av ord för A1F1 och F1A1

Beträffande säkerhet, det vill säga vilka ord eleven tror han/hon stavat rätt, har denna endast bedömts på riktiga ord, vilket betyder att elevernas bedömningar baserat sig på 48 ord per mätillfälle. Som tidigare nämnts skiljer sig grupperna markant åt vid pretest¹⁴¹ (medelvärden och spridning redovisas i Bilaga 7, Tabell 8). Tidigare nämndes också att spridningen var mycket stor, vilket indikerar att det på individnivå råder stora skillnader. Intressant på gruppnivå är att notera att eleverna i grupp F1A1, som vid pretest hade svårast för stavning, ansåg sig vara närmare tre gånger så säkra på sin stavningsförmåga i jämförelse med eleverna i grupp A1F1, se Figur 1.25.



Figur 1.25 . Utveckling för säkerhet i stavning av riktiga ord för grupperna A1F1 och F1A1. Resultatet avser medelvärdena. Standardavvikelsen finns redovisad i Bilaga 7, Tabell 8.

¹⁴¹ T-test gav vid pretest signifikant differens mellan experimentgrupperna på 1 %-nivån ($p < 0,01$)

Vid pretest bedömer sig eleverna i grupp A1F1 vara signifikant sämre¹⁴² på att stava än eleverna i grupp F1A1. Däremot finns inga signifikanta skillnader mellan grupperna vid mellan- och posttest. Efter den första träningsperioden hade grupperna närmast sig varandra genom att grupp A1F1 efter sin Auguststräning ansåg sig bli säkrare på sin stavning medan grupp F1A1 nu blivit mer realistisk i sin bedömning. Efter den andra träningsperioden fortsatte grupp A1F1 att bedöma sig säkrare på att stava, vilket också grupp F1A1 gjorde. Ingen signifikant differens finns mellan grupperna varken vid mellan- eller posttest.

Tabell 1.11. visar korrelationer mellan antal rätt och bedömd säkerhet för A1F1 och F1A1 vid pre-, mellan- och posttest. Ingen av korrelationerna är signifikant, men grupp A1F1 uppvisar jämnare korrelationer över tid än grupp F1A1, vars större variation kan botten i att de har svårare att bedöma sin prestation.

Tabell 1.11. Korrelationer mellan antal rätt och bedömd säkerhet för A1F1 och F1A1 vid respektive testtillfälle.

Test	Testtillfälle	Elevgrupp	
		A1F1	F1A1
Stavning ord	Pre-test	0,46	0,14
	Mellan-test	0,31	0,47
	Posttest	0,44	0,23

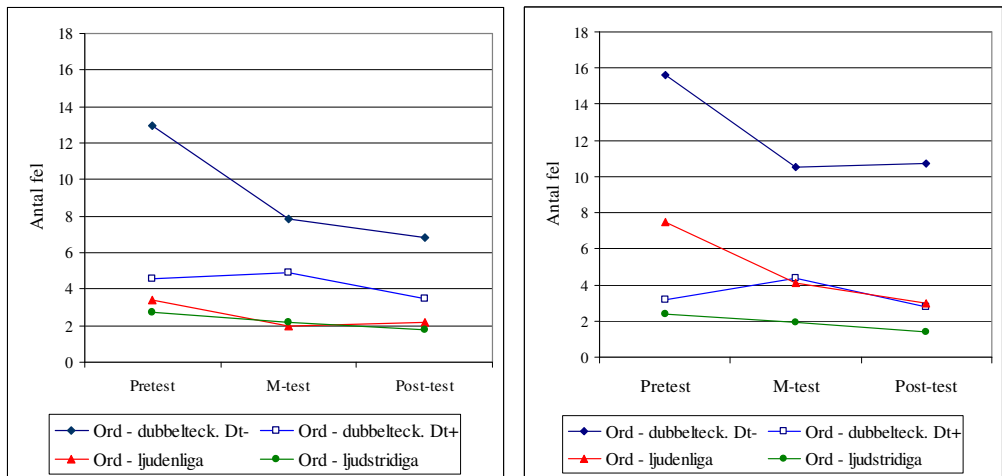
Sammanfattningsvis finns belegg för att flash-cardträningen i viss mån ökat elevernas förmåga att bedöma den egna stavningsförmågan, men generellt visar de förhållandevis låga korrelationerna att eleverna hade svårigheter med att bedöma den egna stavningsförmågan också efter de två träningsperioderna. På individnivå är, som ovan nämnts, spridningen i säkerhet mycket stor.

6.9.4.4.10.5. Stavningsutveckling utifrån feltyper.

I likhet med för högläsning gjordes en analys av feltyper också i stavning av ord och pseudoord. Medelvärden och standardavvikelser för alla elever och för de två experimentgrupperna från pre- till posttest finns i Bilaga 10, Tabellerna 11-12. Som tidigare nämnts har vid kvantifiering och kategorisering av feltyper dessa beräknats inom ett och samma ord, vilket betyder att ett ord kan innehålla fler än ett fel. I samband med feltyper för läsning (se avsnitt 6.9.4.4.9.5.) redovisades också dubbelteckningsfel i stavning för att påvisa att dubbelteckningsfel skiljde sig åt mellan läsning och stavning. Där togs upp att dubbelteckningsfel var det vanligaste stavfelet och att dessa förekom betydligt oftare i stavning än i läsning där de ljudenliga felen dominerade. Vidare nämndes att det vanligaste dubbelteckningsfelet i läsning var att elever läste den korta vokalen som lång (*strilade* läses *strillade*) medan det mest frekventa dubbelteckningsfelet i stavning var att eleven lät bli att dubbelteckna kort vokalklang (*grillade* stavas *grilade*).

¹⁴² $F(1,26)=19,96, p<0,00$.

I Figur 1.26 visas stavningsutvecklingen beträffande feltyper av ord och pseudoord för alla elever. Vänstra diagrammet visar denna utveckling i antal fel för riktiga ord och högra diagrammet visar motsvarande utveckling för pseudoord. Av diagrammen framkommer att de vanliga är att elever underlåter att dubbelteckna (feltypen dubbelteckning-) ord och pseudoord och som framgår av figuren minskar den feltypen allra mest av feltyperna, en minskning som sker huvudsakligen efter den andra träningsperioden¹⁴³. Då det gäller att elever dubbeltecknar för mycket (feltypen dubbelteckning+), är detta inte mer frekvent än ljudstridiga fel, som här inbegriper förväxlingar av o-å och e-ä. Inledningsvis har nämnts att vid urval av träningsord har strävan varit att skapa transparenta ej ”ljudstridiga” ord och pseudoord, vilket tillsammans med min specialpedagogiska mindre lingvistiskt djupanalyserande bedömning kan förklara den ringa förekomsten av ljudstridiga fel. Att den mer ovanliga dubbelteckningstypen (dubbelteckning+) ökat något vid mellantest i förhållande till pretest är bland specialpedagoger ett välkänt övergeneraliseringsfenomen, som uppstår när elever börjar bli medvetna om hur vokalklangen bestämmer om ett ord ska dubbeltecknas eller ej. Denna övergeneralisering brukar dock gå tillbaka med ytterligare träning, vilket också skett i dessa studier, feltypen dubbelteckning+ sjunker alltså efter andra träningsperioden. Av diagrammen framkommer vidare att ljudenliga fel är vanligare på pseudoord än på de riktiga ord, vilket kan tolkas som att vid stavning av riktiga ord har semantiskt stöd nyttjats. Vidare kan konstateras att ljudenliga fel minskat betydligt på pseudoord¹⁴⁴, vilket visar att eleverna utvecklats positivt i ljudsegmentering.



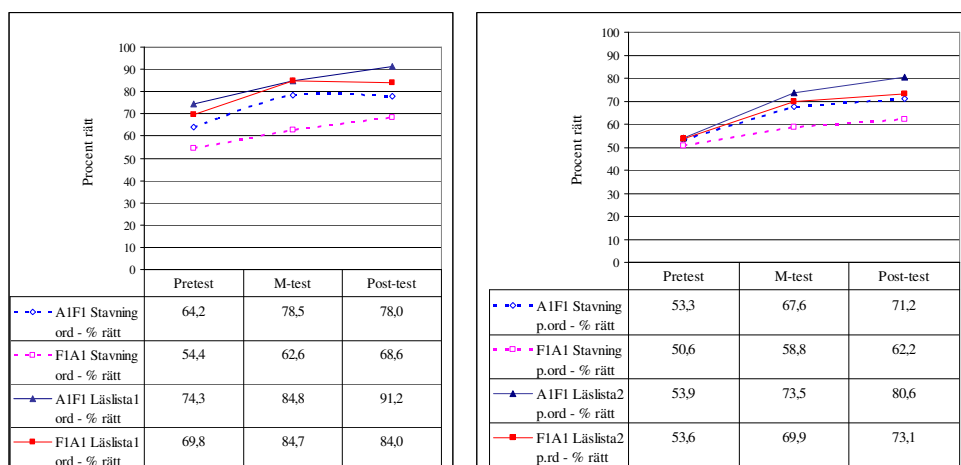
Figur 1.26. Vänster diagram visar utvecklingen av feltyper i stavning i antal fel för riktiga ord. Höger diagram visar motsvarande utveckling för pseudoord. Utvecklingen avser alla elever, det vill säga bägge experimentgrupperna.

¹⁴³ Beroende t-test gav signifikant differens för såväl riktiga ord som pseudoord från pre- till mellantest ($p < 0,01$).

¹⁴⁴ Beroende t-test gav signifikant differens för såväl riktiga ord som pseudoord från pre- till mellantest ($p < 0,01$).

6.9.4.4.8. Jämförelse mellan utveckling i korrekthet i stavning och i högläsning av ord och pseudoord för A1F1 och F1A1

I Figur 1.27 visas utveckling i procent rätt i stavning och i läsning för grupperna A1F1 och F1A1. I läsning avses den datoriserade högläsningen på läslistorna 1 och 2 där ord och pseudoord visas med lång exponeringstid (5 sekunder), en exponeringstid som ger elever möjlighet att processa orden med en långsammare fonologiskt lässtrategi utan krav på snabbt ortografiskt processande. Medelvärden och standardavvikelser för procent rätt i stavning av ord och pseudoord redovisas i Bilaga 7, Tabell 8 och motsvarande för läsning finns i Bilaga 3, Tabell 1. I Figur 1.27 visas i det vänstra diagrammet utvecklingen i procent rätt för stavning och för läsning av riktiga ord för grupperna A1F1 och F1A1. I högra diagrammet i Figur 1.27 visas motsvarande utvecklingen för stavning och för läsning av pseudoord. Heldragna linjer avser läsning och streckade linjer avser stavning.



Figur 1.27. Vänster diagram visar utvecklingen i procent rätt för stavning och läsning av riktiga ord för experimentgrupperna A1F1 och F1A1. Höger diagram visar motsvarande utvecklingen för stavning och läsning av pseudoord. Heldragna linjer avser läsning och streckade linjer avser stavning.

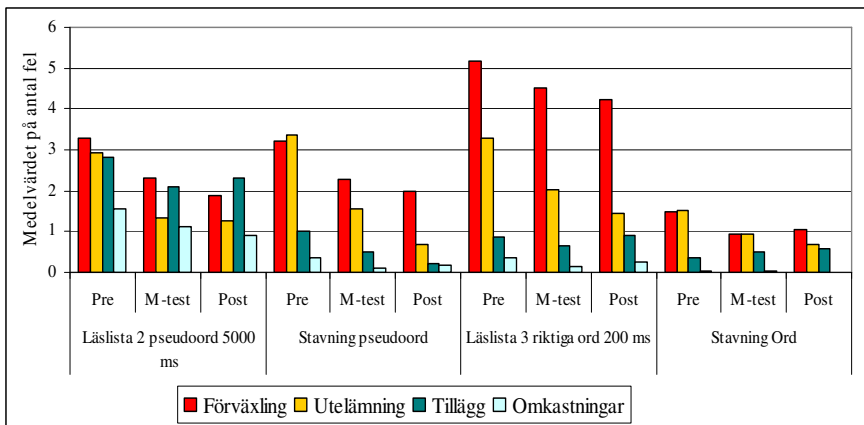
Diagrammen visar att eleverna i båda grupperna vid pretest presterar bättre i läsning av *riktiga* ord än vad de presterar i stavning av riktiga ord¹⁴⁵ samt att eleverna i grupp A1F1 i stavning presterar bättre än eleverna i grupp F1A1. Differensen är signifikant i stavning ($p < 0,01$), men ej i läsning, det vill säga signifikant i segmentering men inte i syntes. Däremot ligger eleverna vid pretest väl samlade på *pseudoorden* i både stavning och läsning, vilket de inte gör efter träningsperioderna, dels därför att båda experimentgrupperna utvecklas bättre i läsning än i stavning och dels därför att grupp A1F1 utvecklas bättre än grupp F1A1 både i stavning och i läsning. Av det högra diagrammet framgår även att träningsbytet lett till tämligen likvärdig uppbromsning av procent *rätt* för båda grupperna i såväl läsning som i stavning av pseudoord. Av det vänstra diagrammet framgår att på riktiga ord har träningsbytet gett olika utfall för de båda experimentgrupperna. Med Fixträning stagnerar grupp A1F1 i stavning men fortsätter att förbättra sin högläsning. För grupp F1A1 gäller det motsatta förhållandet,

¹⁴⁵ Beroende t-test gav vid pretest signifikant differens mellan läsning och stavning på riktiga ord för bägge experimentgrupperna på 5 %-nivån ($p < 0,05$)

d.v.s. att med Autoträningen stagnerar de i högläsning med fortsätter förbättra sin stavningsförmåga. Det innebär att eleverna i båda grupperna vid posttest såsom vid pretest på riktiga ord fortsätter att läsa fler ord rätt än de stavade rätt.¹⁴⁶ När det gäller pseudoord som båda grupperna vid pretest läste och stavade på i stort sett samma nivå så har utvecklingen när det gäller *procent rätt* för bägge grupperna varit bättre i läsning¹⁴⁷ än i stavning. Beaktar man antalet fel istället för procenten rätt på pseudoorden blir förbättringarna i läsning något större än förbättringarna i stavning¹⁴⁸. Eleverna gör nämligen fler läsfel vid pretest än de gör stavfel, men differensen är inte signifikant ($p=0,13$). Det indikerar att flash-cardmetoden har förbättrat den initialt sämre fonologiska syntesförmågan mer än vad den förbättrat den initialt bättre fonologiska segmenteringsförmågan.

6.9.4.4.9. Jämförelser över ljudenliga feltyper i stavning och i läsning av ord och pseudoord.

I Figur 1.28 visas en jämförande analys av ljudenliga läs- och stavningsfel hos de 23 elever som genomfört läslistorna 2 och 3 samt båda stavningstesten vid alla tre mätillfällena. Av diagrammet framgår att förväxlingsfel och utelämningsfel tillhör de vanligaste feltyperna både i stavning och i läsning. Trots att dessa feltyper minskar mest av de ljudenliga feltyperna från pre- till posttest, är de ändå vid posttest vanligast i stavning av såväl ord som pseudoord. Utav de ljudenliga feltyperna är det utelämningsfelen som minskat allra mest och det gäller både i läsning och i stavning av ord och pseudoord. I läsning av pseudoord är tilläggsfel den vanligaste feltypen vid posttest. Tilläggsfel är betydligt ovanligare i stavning än i läsning av pseudoord med lång exponeringstid. Tilläggsfel är också en ovanlig feltyp i läsning av riktiga ord med kort exponeringstid. Beträffande omkastningsfel är det en särskilt ovanlig feltyp i stavning, vilket också Nelson (1980) påvisat. Omkastningsfel är i denna studie också den minst vanliga feltypen i läsning, särskilt gäller detta på läslista 3 med riktiga ord.



Figur 1.28. Ljudenliga feltyper i läsning och stavning av ord och pseudoord från pre- till posttest.

¹⁴⁶ Beroende t-test gav vid posttest för såväl A1F1 som F1A1 $p<0,00$.

¹⁴⁷ Beroende t-test gav vid posttest signifikant differens mellan läsning och stavning på pseudoord för grupp F1A1 ($p=0,02$). För grupp A1F1 erhöles ett nämligen lågt värde, nämligen $p=0,08$.

¹⁴⁸ Antalet totala fel vid pretest på läslista 2 var 35 fel medan antalet fel på stavningstestet på pseudoord var 28 fel. Motsvarande vid posttest var 19 fel för läsning och 18 fel för stavning. Resultaten baseras på de 23 elever som gjorde läs- och stavningstesten vid alla tre mätillfällena

6.9.4.4.10. Resultat på snabb benämning av siffror – Digit-Naming

Vid pre- och posttest fick eleverna göra ett test på snabb benämning av siffror, där eleverna så snabbt som möjligt skulle benämna 50 slumpade entalssiffror. RAN-testet finns i Bilaga 14.

Av Tabell 1.12. framgår att eleverna i båda grupperna ligger på ungefär samma resultat vad gäller att snabbt benämna siffror och att förändringarna är marginella mellan testtillfällena¹⁴⁹. Studierna av van den Bos m.fl. (2002) visade att snabbhet att benämna siffror för 12-åringar ligger på 20,5 sekunder och för 16-åringar på 19 sekunder. Förändringarna är alltså små efter 12-årsåldern. Lässvaga brukar behöva 6-8 sekunder längre tid för att läsa de 50 siffrorna (för referenser, se teoridel 3.1.2.). Medelvärdena för båda experimentgrupperna i föreliggande studie ligger således högre än för normalläsare och i paritet med vad andra studier kommit fram till. Att de ligger något högre (långsammare) än vad Olofsson (2000a) fann för 15-åriga elever med dyslexi kan bero på att studiens elever var två till tre år yngre. De mindre skillnader som finns mellan grupperna A1F1 och F1A1 beträffande RAN-utveckling ligger inom felmarginalen (A1F1 gick bakåt med 6-tiondelar, medan grupp F1A1 gått framåt med 9-tiondelar) och bör tolkas med stor försiktighet. Viktigt att konstatera är att i båda grupperna fanns elever som klarade testet på normalvärden samt att det i båda grupperna fanns elever som låg på RAN-tider betydligt längre än vad som är normalt för 8-åringar¹⁵⁰.

Tabell 1.12. Medelvärdet för tid i sekunder på Digit Naming vid pre- och post-test.

Test	Pretest		Posttest	
	Medel (s) N=antal	Min - Max	Medel (s) N=antal	Min - Max
Digit Naming – alla	26,8 (5,6) N=26	19 - 39	27,1 (5,4) N=20	20 - 40
- Digit Naming – A1F1	27,9 (6,2) N=11	19 - 38	27,3 (4,7) N=10	19 - 33
- Digit Naming - F1A1	26,0 (5,1) N=15	19 - 39	26,9 (6,3) N=10	20 - 40

¹⁴⁹ Inga skillnader är signifikanta vid något tillfälle varken mellan grupperna eller mellan pre- och post-test inom grupperna.

¹⁵⁰ Normalvärdet för 8-åringar är enligt van den Bos-studien (2002) 31 sekunder och enligt Wimmers studie (1998) 29 sekunder.

6.9.4.4.11. Korrelationer mellan läs- och stavningstest samt snabb benämning av siffror

Tabell 1.13. redovisar korrelationer mellan läs- och stavningstest samt snabb benämning av siffror vid pre- och posttest. På kedjetesten som innefattar tyst läsning och stavningstesten erhöles inga signifikanta samband med RAN-testet (snabb benämning av 50 siffror) vid något mättillfälle. Speciellt låga samband erhöles mellan RAN-testet och de två stavningstesten, alltså också på stavning av pseudoord. Låga samband mellan fonologisk segmentering och snabba benämningssuppgifter visade även en studie av Meyer m.fl. (1998). Så förhöll det sig också på avkodningstesten där endast rätt ingick i läsmåttet och lästiden inte beaktades. I föreliggande studie erhöles inte heller signifikanta samband mellan benämningstestet och procent rätt på läslistorna med möjlighet till längre exponeringstid. Däremot uppnåddes signifikanta samband mellan dessa om lästiden integrerades. Signifikanta samband nåddes mellan benämningstestet och alla läsmått på läslistorna med begränsad visningstid, 200 ms på riktiga ord på läslista 3 och 1000 ms på pseudoord på läslista 4. Det betyder att när läsmarkörer för automatisering tas med, det vill säga tidsfaktorn vägs in, uppstår signifikanta samband till benämningstestet. Detta gäller såväl riktiga ord som pseudoord samt såväl vid det första som vid det sista mättillfället. När det gäller läslista 4, pseudoord med kort exponeringstid har signifikanta samband nåtts på 1- procentnivån vid alla mätningar trots att elevunderlaget är minst på denna läslista (de allra svagaste läsarna genomförde inte detta test).

Tabell 1.13. Korrelationer mellan läs- och stavningstest samt snabb benämning av siffror.

Test	Pre-test			Post-test		
	rätt	tid	ord/minut	rätt	tid	ord/minut
Ordkejour A	-0,21 N=26			-0,29 N=20		
Ordkedjour B	-0,20 N=26			-0,18 N=20		
Meningskedjour	-0,35 N=26			-0,17 N=19		
Läslista 1: ord, 5000ms	-0,28 N=26	0,39* N=26	-0,43* N=26	-0,36 N=20	0,63** N=17	-0,61** N=17
Läslista 2: pseudoord, 5000ms	-0,32 N=26	0,39* N=26	-0,50** N=26	-0,28 N=20	0,69** N=19	-0,63** N=19
Läslista 3: ord, 200ms	-0,45* N=26	0,41* N=26	-0,41* N=26	-0,60** N=20	0,59** N=20	-0,53* N=20
Läslista 4: pseudoord, 1000ms	-0,56** N=17	0,59** N=16	-0,65** N=16	-0,73** N=17	0,72** N=17	-0,74** N=17
Stavning: rätt	0,07 N=26			-0,11 N=23		

* betyder $p < 0.05$ ** betyder $p < 0.01$

6.9.4.4.12. Resultat från slutna enkätsvar för August- och Fabianträning

Efter varje träningsperiod besvarade eleverna en enkät där läraren ställde åtta skattningsfrågor samt en öppen fråga om vilken träning de ansåg vara mest effektiv samt hur de upplevt träningen. I den öppet ställda frågan skulle eleverna med egna ord motivera sina bedömningar och åsikter. Enkätfrågorna och elevbedömningarna för respektive träningsbetingelse återfinns i Tabell 1.14. Eleverna hade efter den sista träningsperioden möjlighet att se hur de svarat på enkätfrågorna efter den första perioden, så att de kunde jämföra sina bedömningar av de två träningsbetingelserna.

Tabell 1.14. Medelvärde för bedömning efter August- och Fabianträning. Standardavvikelsen inom parentes. N avser antal elever som besvarat enkäten

Enkätfrågor	Augustträning	Fabianträning
<i>Har det hänt något med Din läsning?</i> 1-Sämre; 2-Lika som förr; 3-Vet ej; 4-Bättre; 5- Mycket bättre	3,82 (0,64) N=26	3,79 (0,78) N=25
<i>Har det hänt något med Din stavning?</i> 1-Sämre; 2-Lika som förr; 3-Vet ej; 4-Bättre; 5- Mycket bättre	3,89 (0,63) N=26	3,66 (0,58) N=25
<i>Sex frågor om hur har det varit att arbeta med programmet?</i>		
1-Tråkigt; 2-Ganska tråkigt; 3-Vet ej; 4-Ganska roligt; 5- Roligt	3,66 (0,86) N=26	3,37 (1,12) N=25
1-Meningslöst; 2-Ganska meningslöst; 3-Vet ej; 4-Ganska meningsfullt; 5- Meningsfullt	4,40 (0,65) N=26	4,10 (0,67) N=25
1-Trist; 2-Ganska trist; 3-Vet ej; 4-Ganska spännande; 5- Spännande	3,49 (0,93) N=26	3,42 (0,88) N=25
1-Mycket stressigt; 2-Stressigt; 3-Vet ej; 4-Lite stressigt; 5-Inget stressigt alls	4,12 (0,88) N=26	4,09 (0,95) N=25
1-Dåligt att få jobba utan lärare som rättar 2- Ganska dåligt att få jobba utan lärare som rättar 3-Vet ej; 4- Ganska bra att få jobba utan lärare som rättar 5- Bra att få jobba utan lärare som rättar	4,34 (0,76) N=26	4,14 (0,74) N=25
Endast i Augustenkäten		
1- Dåligt att orden visas olika länge 2- Ganska dåligt att orden visas olika länge 3- Vet ej; 4- Ganska bra att orden visas olika länge 5- Bra att orden visaso lika länge	4,28 (0,96) N=26	---
Endast i Fabianenkäten		
1- Dåligt att orden alltid visas lika länge 2- Ganska dåligt att orden alltid visas lika länge 3- Vet ej; 4- Ganska bra att orden alltid visas lika länge 5- Bra att orden alltid visas lika länge	---	3,56 (1,28) N=25

Tabell 1.14. visar att båda träningsbetingelserna bedömdes positivt samt att Augustträningen genomgående ligger något högre än Fabianträningen. Signifikant skillnad mellan träningsätten nåddes endast på variabeln meningsfullhet¹⁵¹ och den var till Augustträningens förmån. Även om skillnaderna i bedömning av läs- och stavningsframsteg är små, så är det värt att notera att eleverna ansåg att Augustträning gav större förbättringar i stavning (segmentering) än i läsning (syntes), medan det motsatta förhållandet gäller för Fabianträning. För Augustträning gällde de högsta positiva skattningarna; *meningsfullhet*, *bra att slippa lärarrättning* samt den *resultatstyrda exponeringstiden*. Motsvarande för Fabianträning gällde; *bra att slippa lärarrättning*, *meningsfullhet* samt *lite stress*. Märkligt att notera är att eleverna upplevde något mindre stress med resultatstyrd tidspressad exponeringstid i Augustträning än med långsammare fixerad exponeringstid i Fabianträning. Ingendera av träningsbetingelserna hamnade under 3 (på det negativa skalområdet) på skalorna *tråkigt-roligt* och *trist-spännande*. Dock fanns de lägsta positiva värdena på dessa skalor. Sammanfattningsvis ansåg eleverna att båda betingelserna i den datorbaserade flash-cardträningen lett till att de blivit bättre på att läsa och stava. Vidare hade de upplevt att träningen varit meningsfull trots att den varit måttligt rolig och spännande. I likhet med resultaten i Johansson (1993) uppskattades datorträningen därför att man då slipper lärare som rättar. Flash-cardmetodens korta exponeringstider har upplevts positiva, speciellt då exponeringstiderna varierades såsom i Augustträningen.

6.9.4.4.13. Resultat från öppna enkätsvar för elever med August- och Fabianträning

I elevsvaren på den öppna frågan framträdde än mer att eleverna föredrog Augustträning framför Fabianträningen. Detta gällde oberoende av vilken av träningsbetingelserna eleverna börjat med. Men det finns några enstaka elever som föredrog Fabian, och det gäller några elever med mycket stora läsproblem. Intressant att notera är att de två flickorna Sa.B och St.B som på egen begäran gjorde om August- och Fabianträningen (men med ombytt ordning) terminen därpå ändrade sina bedömningar. Efter de första två träningsperioderna under vårterminen i årskurs 5 så föredrog de Fabianträningen med fixerad långsammare exponeringstid framför Augustträning, men efter de efterföljande två träningsperioderna ansåg de att den resultatstyrda exponeringstiden med Augustträningen var bättre. Troligtvis var det framstegen efter två terminers träning som ligger bakom åsiktsförändringen. Denna andra träningsperiod under höstterminen i årkurs 6 finns inte upptagen i denna avhandling utan nämns endast här för att belysa att preferens av träningsätt kan ändras med ökad läs- och skrivförmåga. Emellertid fanns det elever, som hade ännu större lässvårigheter än vad dessa flickor hade före påbörjad träning, som ändå upplevde att Augustträningen var bäst, se Tabell 1.15, pojke KG som har studiens allra största läsproblem. Han anser att Augustträningen är roligare samt att man lär sig mer med den därför att "*man måste komma på själv*". I de "mjukdata", som frågan med de öppna svaren gett, finns många tänkvärda svar på varför Augustträningen bedömts att ge mest effekt, se elevkommentarerna i Tabell 1.15. I tabellen redovisas även vilka fyra elever, som på egen begäran genomförde samma träning terminen efter.

¹⁵¹ Beroende t-test gav $t(22)=2,16$ $p<0,04$

Tabell 1.15. Elevsvar på den öppna enkätfrågan. Fyra av eleverna genomförde också träningen terminen efter, men i omvänd ordning mellan träningsbetingelserna.

Elev	Åk/ Kön	Grupp	Kommentar träningsbetingelser
Sa.B	5-f	A1F1	<i>Det är jättejobbigt när det skiftar som med August. Man vet inte hur länge orden kommer att visas. Men det har varit kul för jag har kommit igång med läsningen. Det är bra att orden visas lika länge som i Fabian. Det har varit kul att vara med och jag vill fortsätta nästa år.</i>
		(F1A1)	<i>Andra året: Det är bra att orden visas olika länge. Det känns roligt när det går bra. Det är jättekul att ha blivit bättre på läsning. Läsprojektet har varit bra.</i>
E.A	5-p	A1F1	<i>Det är inte bra om orden visas längre för då är det bara att titta och skriva efter.</i>
M.N	6-p	A1F1	<i>Det är ganska bra att orden visas lika länge så att man får träna på det, men samtidigt är det bättre när orden visas snabbare för då måste man hinna att läsa orden snabbare, och då får man in dem!</i>
S.A	6-p	A1F1	<i>Bättre jobba med August, mer anpassad, lär sig mer, måste trycka mer på F5 och F6¹⁵², måste lyssna mer och vara mer beredd</i>
E.I	6-f	A1	
B.N	7-f	A1F1	<i>Det var roligare på August, då orden visades snabbare när det gick bra för då märkte man när det gick bättre</i>
A.V	7-p	A1F1	<i>Har ingen uppfattning om för- och nackdelar med Fabian och August</i>
E.G	7-f	A1F1	<i>Lärde mig mer med August som hade rörliga tider, måste anstränga sig och tvinga sig att lyssna noggrannare</i>
P.B	9-p	A1F1	<i>Lär mig bäst med August. Hinner ej se orden, när det går snabbt och då tvingas man att tänka efter</i>
F.K	9-f	A1F1	<i>Tycker August är bättre för det går fortare, man lär sig stava bättre med Fabian, då man får se orden längre. Ingen skillnad på rolighet</i>
B.K	9-p	A1F1	<i>Jobbet blir fortare gjort med August. Hjärnan sätts då ut för stressmoment, tvingas att själv lösa uppgiften och plocka fram rätt ord. Men är osäker på om detta leder till att man lär sig bättre med August</i>
A.W	Gy. åk1	A1F1	<i>Bättre effekt Aug, får hålla kvar ordet i hjärnan och tänka efter hur de stavas, kommer ihåg dem därför bättre. Fabian blir ordet övertidsexponerat, ser in ordet</i>
C.N	5-f	F1A1	<i>Bättre med August, då orden visas olika länge för på Fabian ser man hur det stavas hela tiden. Man får tänka själv i August. Det är nog bättre.</i>

¹⁵² F5 = repetitionstangenten och F6 = feedbacktangenten

St.B	5-f	F1A1	<i>Bra med August i jämförelse med Fabian som man fick sitta och vänta på orden, det blev långsamt och långtråkigt då. Det var roligare med August än med Fabian.</i>
		(A1F1)	<i>(Andra året: När man har rätt på orden vill man att tiden ska gå fortare. Det är bättre när tiden pressas, då måste man anstränga sig. Det är inte speciellt roligt i år. Förra Förra året var det roligare, nu är det "så där". Men det är bra att jag fick fortsätta)</i>
H.N	5-p	F1A1	<i>Jag tycker att det är dåligt att korta ord visas länge. Om orden är långa är det OK. Det är väl roligt att komma med i projektet, men det är jobbigt att komma hit så ofta. Man missar många andra lektioner.</i>
		(A1F1)	<i>(Andra året: Jag har säkert blivit bättre för att jag är med i studien. Om man får rätt är det bättre om tiden blir snabbare och snabbare.</i>
P.P	5-p	F1A1	<i>Det är bra om tiden blir snabbare om man gjort rätt. Om man gjort fel är det bra om tiden är långsammare. Det har varit kul att vara med.</i>
		(A1F1)	<i>(Andra året: Jag tycker att det är bra när det är samma tid, att orden visas lika länge. Det är mindre stressigt då. Det har varit roligt och nyttigt att vara med i studien).</i>
K.G	5-f	F1A1	<i>Det var bättre med August för det var roligare. Man lär sig också mer för man måste komma på själv.</i>
I.B	5-f	F1A1	<i>Man lär sig bättre med August när orden visas olika länge</i>
S.N	5-f	F1A1	<i>Lär mig mer med August för man får träna på snabbhet i läsningen. Det har varit roligt att vara med och jag får erkänna att jag blivit bättre.</i>
M.H	6-p	F1A1	<i>Klurigare stava orden med August, roligare, måste fundera och tänka till</i>
A.D	6-f	F1A1	<i>Mer spännande med August när det gick snabbare och snabbare</i>
J.L	6-f	F1A1	<i>Bättre när orden visas olika länge. Det blir mer spännande och man lär sig bättre</i>
E.L	6-f	F1	--
L.K	7-f	F1A1	<i>Fabian kan vara lite enformig, men kan vara bra för koncentrationen vissa dagar.</i> <i>August mer utmanande, spännande, roligare. Vet ej vad som ska komma och då måste man koncentrera sig</i>
R.B-Ö	7-p	F1A1	<i>Ingen kommentar</i>
S.O	9-p	F1A1	<i>Roligare med August, mer sport/tävling. Lär mig mer med August för man måste anstränga sig, när det går så fort</i>
R.K	9-p	F1	--
M.K	9-p	F1A1	<i>Jag har blivit bättre och det har varit roligt att vara med, men ingen kommentar om skillnad mellan bokfilerna</i>

Sammanfattningsvis stöder enkät svaren vad som framkommit i elevloggarna. Båda träningsbetingelserna leder till att eleverna anser sig bli bättre på att läsa och stava, men allra bäst upplever eleverna att man blir med Augustträning för då måste man koncentrera sig mer och tänka själv. Eleverna fick självfallet inte veta före bedömningen vilken betingelse som gett bäst träningsresultat för dem.

6.9.4.5. Diskussion avseende resultat från pre-, mellan- och posttest

Syftet med den datoriserade flash-cardträningen med stavningsrespons var att undersöka hur resultatstyrd exponeringstid och fixerad anpassad exponeringstid påverkar avkodnings- och stavningsförmågan hos elever med grava läs- och skrivsvårigheter. I det första diskussionsavsnittet diskuterades online-resultat utifrån elevloggarna, det vill säga träningsloggarna. I detta andra diskussionsavsnitt diskuteras resultaten från de tre mättillfällena, pre-, mellan- och posttest. Efter mellantestet skedde byte av träningsbetingelse. I mätningarna har eleverna förutom att ha genomfört ett batteri av tyst- och högläsningstest och två diktamenprov också besvarat enkäter med slutna och öppna svar. Den fonologiska och ortografiska läs- och stavningsutvecklingen har mätts med läsning och stavning av ord och pseudoord. I den datoriserade högläsningen har dessa ord och pseudoord exponerats med lång och kort exponeringstid. Läsresultaten omfattar både korrekthet i läsningen och lästider på de korrekt lästa orden. En analys av läs- och stavningsfel har genomförts, dels för att se mängden fel, dels för att se vilka feltyper som dominerar hos lässvaga elever och hur dessa läsfel förändras med datoriserad flash-cardträning.

6.9.4.5.1. Transfer till normerade ord- och meningskedjetest

Resultaten på de tre normerade kedjetesten (Ordkedjor A, Ordkedjor B och Meningskedjor A) visar på signifikanta förbättringar samt positiva effekter enligt Cohéns d. Följaktligen har hypotes 2 rörande transfer till otränat material och annat läsmedium (papper) fått stöd. Vidare visar resultaten att studiens mycket lässvaga elever närmast sig normalvärdet/genomsnittsvärdet för årskurs 6, det vill säga *årskurs 6 - kriteriet* för funktionella läs- och skrivsvårigheter i årskurs 9 enligt Grundin (1975). Dessutom hade studiens elever en brantare läsutveckling/ökningstakt än elever normalt uppvisar i motsvarande årskurs. Sett mot bakgrund av hur ökningstakten för ordavkodning brukar vara hos lässvaga elever i förhållande till normalläsande elever är detta ett framgångsrikt resultat (Torgesen, 2001; Jacobson, 2006¹⁵³). I Kronobergsprojektets kvasiexperiment (Jacobson & Lundberg, 1995) påvisades att läsframgång inte kunde kopplas samman med utökade specialundervisningsinsatser. Man fann nämligen inte några förbättrade läsresultat hos en lässvag experimentgrupp efter en fördubbling av antalet specialundervisningslektioner per vecka mellan årskurs 2 och 5 i jämförelse med en matchad lässvag kontrollgrupp ur en två år äldre årgång. Kontrollgruppen hade alltså endast haft hälften så mycket specialundervisning som experimentgruppen. Läsutvecklingen mättes med ett ordkedjetest liknande Ordkedjor A. Ovan rapporterade jämförelser med normalläsande kontrollgrupper och med lässvaga kontrollgrupper indikerar att den i föreliggande studie datorbaserade flash-cardträningen gett transfereffekter utöver vad som brukar förekomma till ordigenkänningsstest där hänsyn är tagen till både korrekthet och lästid. Dessa positiva

¹⁵³ Ökningstakten på ordkedjetestet, uttryckt i lutningsvinkeln "b" (interceptet), var lika mellan den lika begåvade kontrollgruppen och den signifikant lässvagare gruppen från årskurs 2 till årskurs 5 och 9 (*Resultat från Läsutveckling Kronoberg*. Från <http://www.vxu.se/iped/publikation/>)

träningseffekter har dessutom skett på betydligt kortare träningsstid (två till tre träningsstillfällen á 15-20 minuter i veckan under en knapp termin) och med mindre lärarresurs än brukligt inom traditionell specialundervisning, en kostnadseffektivitet som också är värd att beakta. Dock är positiva träningseffekter inte unika när det gäller annan rapporterad datorbaserad flash-cardträning, vilket kommer att belysas längre fram i detta diskussionsavsnitt samt i slutdiskussionen.

Att den största effekten (hög enligt Cohen's kriterier) skedde på Ordkedjor A, ordigenkänningskedjor utan semantisk priming, antyder att eleverna gått mest framåt i automatisering av det ortografiska bottom-up-processandet. Att förbättringen även fås i z-värden kan antas visa att elevernas ökade snabbhet och säkerhet på att identifiera bokstavsmönster mest är en funktion av flash-cardträningen och inte speglar den utveckling över tid som normalt sker hos tolvåringar. Detta kan ses som stöd för den första hypotesen, nämligen den att flash-cardträningen stimulerar till mer drivna och mindre minnesbelastande processande av större segment än fonem/grafem.

Även om den initialt något bättre gruppen hade en mer positiv läsutveckling under sin resultatstyrda träning än den något sämre gruppen hade under sin fixerade träning var skillnaden dem emellan inte signifikant annat än vid posttest efter träningsbytet. Men den signifikanta skillnaden uteblev efter matchning mellan grupperna efter kön, ålder och pretestresultat på Ordkedjor A. Resultaten ger alltså inget statistiskt stöd för att den resultatstyrda träningsbetingelsen skulle stimulera det läsflythöjande ortografiska processande mer än den fixerade, med andra ord hypotes 6 har inte fått stöd. Den före matchning uppkomna signifikanta skillnaden kan bero på att experimentgrupperna inte var initialt jämförbara, vilket lämnar öppet för påverkan från confounding variabler såsom negativa Matteuseffekter, lässvaga elevers olika känslighet att byta träningsätt, mätmetodens varierande känslighet i olika intervall etc., se kapitel 4. Den uteblivna signifikanta skillnaden vid matchning kan även bero på att matchningen endast kunde göras på 8 elever i vardera experimentgruppen och med förlorad statistisk styrka (14 frihetsgrader) minskas möjligheten att påvisa signifikanta skillnader. Hypotes 6 behöver därför testas vidare för att eliminera riskerna att hypotesen förkastas på osanna grunder, ett så kallat typ II fel görs. Kovariansanalys kan vara ett alternativ att pröva.

Värt att notera är emellertid att tendensen i utvecklingen är till den resultatstyrda betingelsens favör och att träningsbytet påverkat experimentgrupperna olika. Före matchning uppvisade den initialt svagare F1A1 gruppen en stagnation i läsutvecklingen, då gruppen vid träningsbytet gick över till den resultatstyrda exponeringsbetingelsen. Denna stagnation upphörde vid matchningen när de svagaste eleverna tagits bort ur F1A1 gruppen. Den matchade gruppen F1A1 fortsatte som den omatchade och matchade gruppen A1F1 en likartad positiv utveckling efter träningsbytet. Det antyder alltså att det var de sämre eleverna i grupp F1A1 som stod för tillbakagången och att de bästa transfereffekterna gäller elever med bättre förutsättningar. Dock visar resultaten att signifikanta transfereffekter också gäller elever med sämre initiala förutsättningar. I studien finns endast två kedjeresultat som i z-poäng ligger lägre vid post- än vid pretest. Ingen av dessa mycket små tillbakagångar i z-poäng (0,1 och 0,09 på Ordkedjor A respektive Ordkedjor B) härrör från någon av de svagaste eleverna. I studie 2 kommer utvecklingen på dessa kedjetest att redovisas för den elev som vid pretest i studie 1 låg allra lägst i läsförmåga. Konsekvenser av träningsbyte kommer att ytterligare diskuteras längre fram i detta diskussionsavsnitt (se 6.9.4.5.6.).

Slutsatsen från kedjetestresultaten får utifrån ovan diskussion stanna vid att de generella transfereffekterna i att driva fram snabbflytande ortografisk läsning med flash-

cardträning är statistiskt säkerställda samt att dessa generella förbättringar är större än de specifika.

6.9.4.5.2. Tränings- och transfereffekter på datoriserade läslistor

Hypotes 1 angående att datorbaserad flash-cardträning skulle resultera i både fonologiska och ortografiska förbättringar på såväl tränat som otränat fick också stöd i högläsning från datorskärm. Testningen skedde på fyra läslistor, två av dem på riktiga ord och två på pseudoord. Såväl lång som kort exponeringstid prövades.

Bägge flash-cardbetingelserna gav statistiskt säkerställda förbättringar på samtliga fyra läslistor både när det gäller procent rätt lästa ord och antal rätt lästa ord/minut. Som förväntat utifrån rapporterad läsforskning (se teoridelen 3.1.1.3. samt 3.1.3) hade eleverna vid pretest svårare för pseudoorden och listorna med de kortare exponeringstiderna. Den rangordningen kvarstod också vid posttest på procenten rätt lästa ord, men de svårare listorna hade närmast sig den lättaste listan (riktiga ord med lång exponeringstid). Detta kan dock på den lättaste listan tillskrivas litet utvecklingsutrymme och takeffekter för en del elever. När det gällde läshastighet var förhållandet mellan de svårare listorna och den lättaste listan i stort sett detsamma vid posttest som det var vid pretest. Detta beror på att eleverna kontinuerligt fortsatte att utveckla sitt läsflyt även på den lättaste listan. Tendensen är sålunda att en likvärdig förbättring skett såväl på det fonologiska som på det ortografiska processandet. Enligt Cohen's effektmått kunde dock en något större förbättringarna i ord/minut ses på läslistorna på pseudoord.

Eftersom otränade ord och pseudoord hade en liknande sublexikal uppbyggnad som de tränade indikerar transfereffekterna att det råder interaktion mellan lexikal och sublexikala processer på så sätt att sublexikala processer är öppna för influenser från lexikala processer. Detta är i linje med vad Folk och Rapp (2004) påvisat i sin stavningsstudie. Förutsättningar för transfer diskuteras vidare under punkt 7.4 i slutdiskussionen. De signifikanta förbättringarna på de otränade orden/pseudoorden var dock inte lika stora som läsförbättringarna på de tränade orden/pseudoorden.

Någon signifikant differens som mellan tränade och otränade ord/pseudoord uppnåddes däremot inte mellan Auto- och Fixtränade. Hypotes 6 fick alltså inte heller statistiskt stöd på högläsning på datorskärm. Inte heller fick någon annan av hypoteserna (3-5) som talar för skilda förbättringar för de två betingelserna. Tendensen pekar dock i riktning mot ställda hypoteser. Belägg finns för att Autoträning med nedpressade exponeringstider driver elever mot fonologisk-ortografiskt bottom-up-processande och bort från kompenserande semantiskt-top-down-processande. För Fixträning gäller däremot det motsatta, dvs. den stimulerar till ortografisk-semantiskt-processande. Dessa skillnader mellan Autoträning och Fixträning sker obereonde av träningsordning. Det betyder att resultaten går i ställda hypotesers riktning, nämligen att den resultatstyrda träningsbetingelsen, då elever klarar av att sänka exponeringstiderna, driver mer än den långsamma fixerade träningsbetingelsen till fonologiskt detaljarbete medan den fixerade istället stimulerar till ortografiskt grupperingsprocessande mer än den resultatstyrda. Frågan är vilka förbindelser den lässvage behöver förstärka eller vilka "hidden units" (se konnektionistisk modell i teoridelen 3.4.2.) som behöver viktas upp. Sett från Bishops och Snowlings (2004) perspektiv borde den resultatstyrda vara bäst

för dyslektiska elever, SRD-elever¹⁵⁴, eftersom deras lässvårigheter ofta har sitt ursprung i fonologiska problem. Förutsättningen är dock att de klarar den fonologiska segmenteringen/stavningen tillräckligt bra för att exponeringstiderna ska pressas ner så att den fonologisk-ortografiska träningen kommer till stånd. För allmänt språksvaga elever, SLI-elever¹⁵⁵ borde den Fixerade vara bäst, eftersom den stimulerar till ortografisk-semantic träning. Den längre exponeringstiden ger SLI-eleverna tillfälle att pejla in bokstävernas morfemgruppering och därmed ökas deras morfemkänslighet. Noteras bör emellertid att även den fixerade flash-cardbetingelsen gav påtagligt goda träningseffekter på pseudoord, vilket tyder på att den också förbättrat det fonologisk-ortografiska bottom-up-processandet. Utifrån rapporter om att en del av de fonologiskt mer säkra läsarna ändå har vissa brister i bottom-up-automatiseringen (se t.ex. Siegel et al., 1995) kan det vara en fördel om Fixträningen också ger vinster i det grundläggande fonologiska-ortografiska-processandet. Däremot torde den fixerade betingelsen inte kräva samma mobilisering av koncentration och uppmärksamhet som den resultatstyrda, vilket betyder att den senare ger upphov till mer arousal-energi. Detta bör ställas i relation till att det i elevenkäterna framkom att eleverna föredrog en mer ansträngande Autoträningen framför en mer monoton Fixträning (se 6.9.4.5.1).

Sammanfattningsvis visar analysen av de tre ordgrupperna (Autotränat, Fixtränat samt otränat) att flash-cardträningen gett såväl statistiskt säkerställda tränings- som transfereffekter samt att träningseffekterna är genomgående signifikant större än transfereffekterna. Även om skiljaktigheter skulle finnas mellan hur de två flash-cardbetingelserna påverkar det fonologiska-ortografiska processandet har dessa skillnader inte kunnat statistiskt säkerställas i studien. Ett visst stöd ges emellertid till hypotesen att resultatstyrd träning leder till större ”*deep level of processing*” och en högre *arousal-nivå*. Orsaker till utebliven signifikans mellan flash-cardbetingelserna kommer att tas upp i slutdiskussionen (se 7.9).

6.9.4.5.3. Tränings- och transfereffekter i stavning

Stavningsutvecklingen testades med diktamen på 48 riktiga ord och 48 pseudoord (alla hämtade från de fyra läslistorna). Resultaten i stavning överensstämde i hög grad med resultaten i högläsning. Statistiskt säkerställda resultat¹⁵⁶ erhöles från- pre- till posttest inom de tre ordgrupperna (Autotränade, Fixtränade och otränade ord) på bägge diktamina och det gällde såväl antalet rätt som antalet fel¹⁵⁷. Med andra ord fick hypotes 1 stöd även i stavning. Träningseffekterna för Autotränade och Fixtränade ord/pseudoord var större än transfereffekterna till otränade ord/pseudoord. Däremot rådde som i högläsning ingen signifikant skillnad mellan de tränade ordgrupperna vid något mättillfälle. Tendensen är dock som i högläsning att den resultatstyrda träningsbetingelsen gett bättre framsteg än den fixerade. Förklaringen ses som i läsning att nedpressning av exponeringstid driver till mer träning av bristfälligt fonologiskt processande samt att den resultatstyrda träningen kräver mer ansträngning, koncentration och uppmärksamhet och ger därmed större arousal-energi. Online-hypotesen om att

¹⁵⁴ SRD=*Specific Reading Disability*, kategoriseringsterm för dyslektiker (Bishop & Snowling, 2004).

¹⁵⁵ SLL=*specific language impairment*”, kategoriseringsterm för allmänt språksvaga elever (Bishop & Snowling, 2004).

¹⁵⁶ Beroende t-test

¹⁵⁷ Alla gjorda fel inom ett ord räknas, vilket betyder att ett ord kan ha flera fel, men bara ett rätt. Antalet fel speglar därför bättre stavningsförmågan än antalet rätt.

resultatstyrd träning leder till större ”*deep level of processing*” och en högre *arousal-nivå* finns det också belägg för i stavningsresultaten.

I stavning fick eleverna göra en bedömning av hur säkra de var på att de riktiga orden blivit korrekt stavade. Resultatet visade att eleverna efter de två träningsperioderna blivit mer realistiska i sin bedömning. De lässvagas generella benägenhet att i motsats till de duktigare stavarna initialt överskatta sin stavningsförmåga kan ha metakognitiva orsaker. Men övertron kan också bero på social, välmenade, ”uppsbackning” från omgivningen. Frågan är emellertid om elever i längden är betjänta av överdrivet yttre beröm, eftersom det kan leda till att eleven blir mer socialt orienterad än fokuserad på själva uppgiften (se 6.9.4.5.1). Resultaten från säkerhetsbedömningen visar att den självinstruerande datorträningen ökat såväl de duktigare som de mindre duktiga stavarnas metakognitiva insikt om vad de behärskar i stavning, vilket sannolikt på sikt är utvecklande både för stavningsförmåga och självkänedom. Att ha kontroll över det egna lärandet och själv klara av att övervinna svårigheter torde utgöra en god jordmån för att självförtroende, självkänsla och energialstrande positiv motivation ska växa fram (Niemi & Poskiparta, 2003; Taube, 2005). Detta innebär inte att datorträningen kan ersätta läraren. I för- och efterarbete är en lyhörd och insiktsfull speciallärarkompetens helt nödvändig. Eleven måste såsom Olson och Wise (1992) poängterar få vägledning och uppmuntran vid igångsättandet av datorträningen och bli väl insatt i vad träningen går ut på. Det är själva drillandet, som kan behöva nog så lång inlärningsstid, eleven gör bäst och helst utan lärarmedverkan. Det är sedan lärarens ansvar att säkerställa att insatt träning kröns med framgång eller avslutas om så inte sker. Elevloggar och elevenkäter visar att studien stimulerat ett uppgiftsorienterat arbetssätt.

6.9.4.5.4. Skillnader och likheter mellan läs- och stavningsresultat

Även om resultaten i högläsning och stavning överensstämde till stor del finns några intressanta skillnader. En sådan gäller läsutveckling av *pseudoord* med *lång* exponeringstid och motsvarande stavningsutveckling av pseudoord där eleverna börjar på i stort sett samma nivå, drygt 50 % rätt på vardera testet. Vid posttest låg eleverna i båda experimentgrupperna signifikant bättre till i läsning än i stavning, med andra ord förbättrades den fonologiska syntesförmågan bättre än den fonologiska segmenteringsförmågan. Tas hänsyn till antalet fel istället för procenten rätt blir läsförbättringarna än större, eftersom eleverna vid pretest gjorde fler läsfel inom ett ord än vad de gjorde stavningsfel inom ett ord. En analys av läs- och stavningsfelen på pseudoorden visar att feltyperna skiljde sig markant åt. I läsning var antalet ljudenliga fel vid pretest närmare tre gånger fler än i stavning (19 i läsning och 7,5 i stavning). I stavning var det vokalklangsfelen, det vill säga dubbelteckningsfelen som dominerade medan dessa utgjorde en mycket liten del i läsning. Detta betyder att om lässvaga får tid på sig som i stavning klarar de hyggligt av att utföra den fonologiska segmenteringen. Om de däremot ställs inför krav att snabbt utföra den fonologiska lässyntesen går det sämre. Detta står i överensstämmelse med vad Wimmer (1993), Wimmer m.fl. (1998) och Landerl och Wimmer (2000) rapporterat, nämligen att äldre lässvaga elever med mer transparenta modersmål har större problem med läsflyt än med att läsa orden rätt. Den bristfälliga automatiseringen framkom också i felanalysen som genomfördes på läslista 2 och läslista 3, två läslistor som ställer fonologiskt processande och ortografiskt processande på prov. Felanalysen visade att eleverna gjorde närmare dubbelt så många fel på läslista 3 med takistoskopisk exponerade (200 ms) riktiga ord som de gjorde på läslista 2 med långsamt exponerade (5000 ms) pseudoord. De många ljudenliga läsfelen

på läslista 3, indikerar alltså att eleverna inte behärskade den fonologiska syntesen, då kraven ökade på snabbhet/automatiskt processande.

En annan av mig ej tidigare uppmärksammas skillnad mellan stavning och läsning var att dubbelteckningsfelen var av olika typ. I stavning är det gängse att lässvaga initialt låter bli att dubbelteckna och det är förståeligt. Är man osäker kan det kännas meningslöst att anstränga sig att skriva fler bokstäver än vad som ”hörs”. Mindre förståeligt är att man i läsningen oftast gör tvärtom, det vill säga gör den långa vokalklangen kort (*strillade* läses istället för *stirlade*). En möjlig förklaring till detta kan vara priming från mer högfrekventa inlärd rime påverkat läsval av vokalklang. Sökande efter semantiskt lässtöd kan också ha inverkat. Val av vokalklang kan också mer eller mindre ha avgjorts slumpmässigt. En orsak till att jag missat denna dubbelteckningsskillnad mellan stavning och läsning kan bero på att lässvaga betydligt oftare läser vokalklangen rätt än följer rättstavningsregeln för lång och kort vokalklang. Någon frekvensanalys på rime och andra sublexiala enheter som kan ha påverkat resultaten har inte gjorts. Det är möjligt att en sådan analys skulle kunna ge vägledning om perceptuell preferens i syntes och segmentering.

Träningen visade på signifikanta minskningar av dubbelteckningsfelen mellan pre-och posttest på *pseudoorden*, vilket visar att insikterna kring hur vokalklang stavas och läses i det svenska språket ökat även då kompensande semantiskt stöd inte kan nyttjas. Ett intressant, men för speciallärare välkänt fenomen, var att några elever vid mellantestet började övergeneralisera dubbeltecknandet, det vill säga satte igång att dubbelteckna för mycket. Denna övergeneralisering gick dock tillbaka med ytterligare träning. Även om ljudenliga feltyper var betydligt ovanligare i stavning än i läsning, så utgjorde såsom i läsning utelämningsfel och förväxlingsfel de vanligaste feltyperna. Båda minskade med träning. Allra mest minskade utelämningsfelen på *pseudoorden*. Beträffande tilläggfel var dessa betydligt ovanligare i stavning än i läsning. Däremot var omkastningsfel, sekvenseringsfel ovanliga i både stavning och i läsning. Att det förhåller sig så i stavning har Nelson (1980) rapporterat redan för mer än två decenniers sedan. Min egen uppfattning från decenniers statistiksamlade av feltyper hos elever med läs- och skrivsvårigheter är också att denna iögonfallande feltyp är betydligt överdriven i såväl stavning som i läsning. Att feltypen ändå rönt så mycket uppmärksamhet kan bero på massmedial upplåsning samt att ”dyslexiexperter” uppgett den som dysleximarkör utan att ha presenterat några statistiska underlag för sina uttalanden.

Vare sig i läsning eller i stavning visade felanalysen att någon av de två träningsbetingelserna var mer effektiv än den andra på att sänka någon *speciell* feltyp. Däremot finns många belägg för att eleverna med den resultatstyrda träningsbetingelsen minskade mer på antalet fel inom den totala ljudenliga feltypskategorin än vad de gjorde med den fixerade betingelsen. Det indikerar åter att den tidspressade resultatstyrda betingelsen haft större effekt på det fonologiska processandet än den fixerade. Sammantaget ger minskningar av utelämnings- och förväxlingsfel, neologismer, ändelsefel, semantiska fel stöd för hypotesen att datorbaserad flash-cardträningen generellt leder till bättre fonologisk-ortografiskt bottom-up-processande genom att, sublexikala fonologiska representationer skärps och förbindelser med deras ortografiska motsvarighet stärks. Framstegen kan tolkas i enlighet med den förklaring van den Bosch m.fl. (1995) och Wentink (1997) uppgav i sina studier, nämligen att datoriserad lästräning med flash-cardexponering driver fram grupperingar av bokstavssjok. Informationspackningen från mindre till större enheter ställer därmed

mindre krav på dyslektikers bräckliga kortidsminne, vilket underlättar den fonologiska syntesen/avkodningen av pseudoord. För att stimulera att lässvaga utvecklar dessa grupperingsprocesser rekommenderar Wentink att flash-cardträningen med läsrespons sker på flerstaviga pseudoord med växlande fet och inte fet stil i pseudoordets ingående stavelser (t.ex. **vaapeleouem**). Att observera är att i ovan nämnda studier användes läs- och inte stavningsrespons. I slutdiskussionen (se 7.1. - 7.3) kommer de två responsvarianterna i flash-cardträning att behandlas mer ingående. Även segmenteringsfrågor kommer att dryftas där (se 7.5.).

6.9.4.5.5. Konsekvenser av träningsbyte

Träningsbytet utgör i denna studie ett viktigt moment för att undersöka om ordningen mellan betingelserna har någon betydelse. Någon hypotes ställdes inte, då rådande teoretiskt underlag är för britsfälligt. Ansatsen blir främst beskrivande.

Träningsbytet kom generellt att leda till att utvecklingstakten minskade, med andra ord utvecklades eleverna sämre under den andra träningsperioden än under den första. Uppbromsningen var något större i läsning än i stavning. Särskilt uppbromsande blev det på listorna med kort exponeringstid, vilket indikerar att eleverna, då exponeringssättet ändrades, hade större problem att komma till rätta med läsflytet än med att läsa orden korrekt och att stava dem. Indikationer fanns att övergång från resultatstyrd tidspressad exponeringstid var en något lättare omställning än tvärtombytet. Sju av åtta läsresultat visade nämligen signifikant bättre tränings- och transfereffekter efter träningsbytet för grupp A1F1, som i motsats till grupp F1A1 började med den resultatstyrda träningsbetingelsen. Vidare framkom att varaktigheten i korrekthet var sämre på de tidigare tränade Fixord för grupp F1A1 än på de tidigare tränade Autoorden för grupp A1F1. Detta kan vara ett uttryck för att träningen med resultatstyrd exponeringstid enligt uppställd hypotes 12 lett till ett djupare processande, som sannolikt leder till att inläring inte glöms lika lätt som ytlig inläring. Dock minskar också varaktighet av tidigare tränat för den resultatstyrda träningsbetingelsen, då lästiden vägs på de tre svåraste läslistorna 2-4. Detta tyder på att inläringen inte blivit automatiseringad tillräckligt i någon av flash-cardbetingelserna, vilket framgick också av elevloggarna. Där framkom nämligen att fler repetitioner än de maximalt förekommande fyra behövs för att stavningen skall bli hundraprocentigt korrekt (se 6.9.4.1.4). Repetitionsfrågan berörs ytterligare i slutdiskussionen.

Eftersom både tränings- och transfereffekter samt varaktighet av tidigare tränat talar för att träningsordningen från snabbare exponering till en något långsammare är den bättre, kan den av såväl praktiker som teoretiker ofta rekommenderade ordningen, först rätt/korrekthet, ”accuracy”, sedan läshastighet, ”rate”, behöva ifrågasättas (se teoridelen 3.1.3.2.). Detta har också flera företrädare för automatiseringsteorier gjort. Konsekvenser och tolkningar av träningsbytet utifrån automatiseringsperspektiv kommer att tas upp i punkt 6.9.4.5.7. Men den generellt bättre träningseffekten på Fixorden efter träningsbytet för grupp A1F1 kan även ha berott på Matteuseffekter. Grupp A1F1 hade nämligen ett bättre utgångsläge i läsning än grupp F1A1 och därmed större förutsättningar att gå framåt i sin träning. Uppbromsningen efter träningsbytet kan också bero på att eleverna inte förmått upprätthålla motivationen under hela den nästan terminslånga träningsperioden. Som nämndes i tidigare online-diskussion finns det skäl att lägga in mer uppföljande lärarstötning också under själva träningsperioderna. Dock gäller det att avväga denna. Ett nitiskt ingripande från lärare kan nämligen

resultera i att ett socialt beroendeorienterat arbetssätt tar överhanden över ett uppgiftsorienterat (Lepola et al., 2004; Olkinuora & Salonen, 1992). I åtanke bör lärare också ha att de allra flesta eleverna själva föredrar datorrättning framför bevakande och kontrollerande lärarrättning.

Förutom negativ påverkan från träningsbyte och sämre motivation kan den sämre utvecklingen under den andra perioden vara ett utslag av att inläringen nått en platånivå. Inom inlärningspsykologi är det välkänt att inlärningskurvan för prestationer för olika situationer och individer har ett gemensamt utseende på så sätt att den stiger brantare i början för att sedan minska i ökningstakt. Med andra ord uppvisar kurvorna en negativ acceleration i den senare inlärningsfasen (Björklund, 1958). Den påfallande bättre läsutvecklingen under den första träningsperioden på de svåraste läslistorna kan också tillskrivas att elever hade större utrymme att utvecklas på dem. Även statistiska regressionseffekter kan ha inverkat (se teoridelen 4.4).

6.9.4.5.6. Jämförelser av konsekvenser från träningsbyte för stavning respektive läsning

Den något mindre avmattningen efter träningsbytet i stavning än i läsning bör tolkas med viss försiktighet, eftersom dubbelteckningsfelen dominerade i stavning medan ljudenliga fel dominerade i läsning. Att träningsbyte negativt kan inverka också på stavningsutveckling finns rapporterat av Wise och Olson (1992). Som en möjlig förklaring till uteblivna differentierande effekter mellan två olika feedbackbetingelser i ett datoriserat stavningsprogram uppgavs att grupperna i likhet med denna studie bytte träningsbetingelser. De menade att gruppernas första träningsbetingelse negativt kunde ha påverkat den senare på så sätt att först inlärd stavningsstrategi satt hindrande i vägen för att eleverna skulle tillgodogöra sig den senare. Föreliggande studie, som visat uppbromsade effekter både i läsning och i stavning, skiljer sig emellertid från Coloradostudien (Wise & Olson, 1992) genom att i presentationen låta ordets fonologiska ljudrepresentation tätt följas av dess korresponderande ortografi, morfemvist exponerad takistoskopiskt. Det betyder att ett ortografiskt styrt läsmoment tillkommit i presentationen där fokus ställs på att orden blir både korrekt och snabbt lästa. I syntes/läsning sätts sålunda press på läsflyt, medan ingen tidspress sätts på segmentering/stavning. Dessutom ingår i denna studie något äldre elever som varit igång med sin läsning några år¹⁵⁸. Ytterligare en skillnad är att det svenska språket är ett betydligt mer transparent språk än det engelska och i mer transparenta språk har som nämnts i teoridelen (se 3.1.1.1.) lässvaga större problem med läsflyt än med att läsa orden korrekt. I de datoriserade Coloradostudierna (för översikt se studien Olson et al., 1997) har flera inriktats på att ta reda på vilken segmentering som ger den bästa feedback-effekten på att ord ska bli korrekt stavade och lästa. Ingen press har lagts vid att läsningen också ska ske snabbt. Eleverna har uppmanats att ta den tid de behövde för att få orden korrekt lästa. Detta kan förutom träningsbytet vara en anledning till att Coloradostudierna i motsats till föreliggande studie gett mycket blygsamma effekter på läsflytet. Som orsak till uteblivna förbättringar i läsflyt anges i Coloradostudierna att datorträningarna varit för kortvariga. Mot denna tolkning talar emellertid att det finns fler studier än föreliggande som påvisat att kortvarig datorbaserad träning i ordavkodning både lett till fler rätt och till kortare lästider (exv. de nederländska

¹⁵⁸ Medelåldern i Coloradostudierna var 11,2 år för den ena gruppen och 10,4 år för den andra gruppen medan medelåldern i dessa studier var för experimentgrupp A1F1 är 13,4 år och experimentgrupp F1A1 12,5 år.

studierna av van den Bosch et al.; 1995; Das-Smaal et al., 1996; Hintikka et al., 2008; Irausquin et al., 2005; Wentink, 1997). I dessa studier har, som i föreliggande studie, läsovnningar tidspressats, men däremot har inte träningsbyten analyserats i de nederländska studierna som i Coloradostudien (Wise & Olson, 1992) och i denna studie.

6.9.4.5.7. Kan elever fastna i en intränad långsam ljudningsläsning?

När det gäller lästräning i allmänhet är det för de flesta speciallärare naturligt att initialt fokusera på att ord blir korrekt lästa. Först därefter riktas träningen mot att orden också ska bli snabbt lästa. Många pedagoger förutsätter att snabbhet i läsning kommer till stånd bara eleven sätter igång med att läsa/öva mycket. Träningsordningen accuracy-rate återfinns även hos läsforskare, som inriktat sin forskning mot läsflyt ”*reading fluency*” (se t.ex. Wolf och Katzir-Cohen i teorideln 3.1.3.2). Ser man däremot träningsbytet utifrån rekommendationer från företrädare av automatiseringsteorier (LaBerge & Samuels, 1974; Schneider & Shiffrin, 1977) och utifrån resultaten från en datorsimuleringsstudie (Harm et al. 2003) ska lästräning redan från början vara inriktad mot slutsteget, det vill säga mot ortografisk lässtrategi. Det betyder att den resultatstyrda svårare betingelsen ska finnas med från början. Ovan nämnda ”automatiseringsforskare” anser nämligen att det är viktigt att lästekniken i början tränas in som den senare ska utföras, eftersom läsfärdighet är ett beteende som med träning automatiseras till en inkapslad svårföränderlig modul. Kvarhållande ljudningsläsning hos äldre elever ser de som ett uttryck för att en ljudande nybörjarläsning blivit automatiserad och därför svår att släcka ut/överge. Utifrån modularitetsperspektiv kan stagnationen ses som att den första strategin blivit inkapslad. Det betyder att läsforskare utgår från att avkodningsmoduler kan förvärvas och inte behöver vara medfödda, vilket Fodor antog (för översikt kring läsflyt, automatisering och modularitet, se Stanovich, 2000). Vad Harm m.fl. (2003) visat i sina datorsimuleringar är hur svårt det är att träna bort tidigare inövade representationer¹⁵⁹. Det måste därför vara av stor pedagogisk betydelse att lärare förhindrar att felaktiga inlärningsmönster ”kommer i rullning”. Att redan vid den initiala träningen fokusera på hur den tekniska slutprodukten ska utföras ligger också i linje med vad svenska skidförbundet förespråkar i teknikträning för längdåkning¹⁶⁰, en komplex sammansatt motorisk rörelse som kräver mycket övning för att drivas till automatisering. Även inom svenskt skidskytte diskuteras numera, efter det att österrikiska skidskyttar uppvisat både överlägsenhet i snabbhet och träffsäkerhet i sitt skytte, om snabbhetsträning bör läggas in parallellt med precisionsträning istället för att komma i ett andra steg. Erinras kan att läsforskare med inriktning på ”*reading fluency*” såsom Wolf och Katzir-Cohen (se 3.1.3.2.) poängterar att träning i läsflyt ska börja med att korrekthet betonas. Detta är alltså inte i enlighet med vad associationsforskare, Harm m.fl. och många nutida skidinstruktörer anser om beteenden som ska drivas till automatisering. Enligt deras perspektiv skulle därför lästräning mycket tidigt inrikta sig mot att både pressa på korrekthet och läsflyt. Den

¹⁵⁹ ”Once the poor representation are formed during learning, repairing the phonological system will not change these representation”, item-specific representation have become solidified in the hidden unit layer... for intervention to be successful, it would have to break such item-specific representation and force the formation of more componential ones.” (s 165-166)

¹⁶⁰ ”Lugn åkning är utmärkt att lära i teknikdetaljer men efter basen grundlagts bör man träna teknik i och runt tävlingsfart”, s. 58, Holmberg, H-C, 1996, *Svensk längdskidåkning. Teknik/Metodik*. Bjästa: Cewe-förlaget.

resultatstyrda träningsbetingelsen med korrekthet kopplad till tidspress skulle därför enligt dem vara att föredra framför den långsammare fixerade, eftersom den motverkar att eleven stannar upp i ett ”nybörjaraktigt” ljudande avkodningssätt. Istället stimuleras/pressas eleven till att använda mer drivna och mindre minnesbelastande segment än fonem/grafem i sin läsning, en grundförutsättning för att en snabb automatiserad ortografisk lässtrategi ska komma till stånd. Wentinks (1997) rekommendation att i lästräningen stimulera gruppering i stavelser istället för fonem är helt i linje med vad företrädare för automatiseringsteorier förordar för att ortografiska snabba lässtrategier ska komma till stånd. För att träna till driven läsning måste ordsegmenten bli större och mer informationsgivande. Denna förändringsprocess har van den Bosch m.fl. (1995) och Wentink (1997) påvisat att flash-cardträning kan driva fram. Bosch m.fl. rapporterade även att traditionell högläsning utan tidspress föreföll snarare ha en negativ påverkan på läsflytet än en positiv. Hintikka m.fl. (2008) har visat att träningseffekterna av tyst läsning vid datorbaserad lästräning under tidspress gav lika bra resultat som lärarövervakad högläsning under tidspress.

Tilläggas bör att läsflyt, nedkortning av lästider och stimulering av orddelsläsning, självfallet inte kan manas på utan att också hänsyn tas till korrekthet. Ungefärläsnings- och gissningsstrategier fostrar osäkra, slarviga läsare med dålig textuppfattning, oskarpt ordsynminne och risig stavning (Melin & Delberger, 1996). Forskarrekommendationer finns dock om att läsningen inte måste vara helt korrekt för att inriktningen ska ställas också på snabbhet i avkodningen (Frederiksen et al, 1985a, 1985b; LaBerge & Samuels, 1974; Meyer & Felton, 1999).

Sammanfattningsvis bör de uppbromsande positiva träningseffekter föreliggande studie visat att träningsbyte från en fixerad långsam till en snabbare tidspressade mana till viss försiktighet att fokusera allt för mycket på korrekthet i lästräningen hos äldre lässvaga. Det finns alltså skäl att ta fasta på varningsord om att ett tidigare inövat automatiserat långsamt lässätt kan vara svårt att förändra i en senare inlärningsfas. Överfört till ominlärningsvårigheter kan sålunda steget från fonologisk fonemljudande läsning till ortografisk orddelsläsning bli svårforcerat på grund av att en tidigare inlärt seriell bokstav-för-bokstavstrategi hänger sig kvar.

6.9.4.5.8. Läsflyt via stavning – förtrogenhetsmetoder i ominläring

En frågeställning som rests är om det långsamma fonem-grafem-omkopplingssteget kan hoppas över i läsinläringen. Eleverna skulle därmed kunna gå direkt från logografisk ordbildsläsning till ortografisk orddelsläsning. Särskilt önskvärt skulle det vara på grund av att elever med dyslexi ofta har störst problem med att utveckla den alfabetisk-fonemiska läsningen, det vill säga att matcha ljud/fonem med sina motsvarande bokstäver/grafem (Høien & Lundberg, 1999). Min uppfattning är i likhet med många läsforskare att detta lästekniska steg inte kan förbigås om genialiteten i vårt alfabetiska skriftsystem ska kunna tas till vara fullt ut. Att med mindre än 30 bokstäver kunna representera ett språks oändliga mångfald av ord är sannolikt en av mänsklighetens största uppfinningar och grunden till att många andra stora uppfinningar kommit till stånd. I likhet med det stora forskarstödet kring fonem-grafem-stegets nödvändighet råder även konsensus om att träning i språklig medvetenhet i förskoleålder kan underlätta att elever lyckas med att ”knäcka den alfabetiska koden” (se teoridelen). Däremot finns inte samma konsensus bland läsforskare hur den fonologiska träningen ska läggas upp för att leda till bättre läsförmåga, då eleven redan kommit igång med sin läsinläring (se teoridelen 3.1.1.5).

Utifrån min mångaåriga praxis bland äldre lässvaga har jag funnit att stavning/skrivning/segmentering för många lässvaga varit en framgångsrik fonologisk träning som lett till läsförbättringar. Detta var anledningen till att jag kopplade stavning som respons i flash-cardmetoden. Min förtrogenhetskunskap att skrivning/stavning kan bana vägen till läsframgång stämmer väl med Maja Wittings förtrogenhetskunskap (1985, 2001, 2005). I Wittingmetoden är ”*avlyssningsskrivning*” av ”*innehållsneutrala språkstrukturer*” det skrivsätt som används för att elever ska bli medvetna om relationen mellan språkljud och bokstav. Likheter finns också oss emellan beträffande att vi båda utgått från större enheter med vokal, det vill säga stavelser istället för fonemgrafem. Däremot skiljer vi oss åt beträffande stavelsen. I flash-cardträningen prioriterar jag morfemet med andra ord en betydelsbärande del framför en innehållsneutral stavelse. Syftet är att redan från början integrera sematiskt top-down-processanden i det fonologiska-ortografiska bottom-up-processandet (se konnektionstisk modell i teoridelen 3.4.2.).

Om eleven klarar den fonologiska segmenteringen väl och faller på att få upp ett automatiserat smidigt läsflyt kan då läsrespons vara ett bättre alternativ än nuvarande använd stavningsrespons? Funderingar kring responstyp i förhållande till hur eleven behärskar det fonologiska och det ortografiska processandet kommer som nämndes tidigare att tas upp närmare i slutdiskussionen.

6.9.4.5.9. RAN och flash-cardträning

Mot bakgrund av det senaste decenniets ökade forskarintresserat kring snabb benämning och ordavkodning lades både vid pre- och posttest in ett RAN-test i snabb sifferbenämning, ”*digit naming*”. I motsats till de genomgående positiva effekterna (Cohen’s *d*) som skedde på alla läs- och stavningstest ändras inte med flash-cardträningen elevernas förmåga till snabb benämning av siffror¹⁶¹. Detta är helt i linje med vad andra träningsstudier kommit fram (Berends & Reitsma, 2006; van den Bosch et al., 1995; Lovett, Steinbach, & Frieters, 2000; Wentink, 1997). Den uteblivna förändringen av RAN i föreliggande studie skulle kunna tolkas som att eleverna redan hade nått sin övre utvecklingsgränsgräns i RAN men däremot inte i läsning. RAN-förmågan utvecklas nämligen marginellt i tonårsåldern (se teoridelen 3.1.2.). Mot detta talar att i de ovan nämnda internationella studierna var eleverna yngre (mellan 8 till 10 år) än vad eleverna var i föreliggande studie (12-13 år) och i yngre åldrar förbättras snabbheten att benämna siffror. Föreliggande studie indikerar därför i likhet med de internationella träningsstudierna att det inte finns något samband mellan denna mer allmänna speed-variabel och ”*reading fluency*”. De signifikanta korrelationer som i denna studie framkommit mellan antal rätt lästa ord/minut på de datoriserade högläsningstesten och RAN-testet antyds sålunda inte vara en speedvariabel som påverkas av den flash-carddatoriserade lästräningen. Beträffande stavning råder närmast inget samband alls mellan denna förmåga och RAN-testet, vilket också ligger i linje med att se RAN-problem som ett från den fonologiska defekten särskiljande defekt, ”*a second deficit*” (Wolf et al., 1993, 1999, 2000). RAN-frågan tas även upp i slutdiskussionen, se 7.10.

¹⁶¹ Vid pretest hade grupp A1F1 27,94 siffror/minut och grupp F1A1 25,97. Normalvärden för 12-åringar är 20,5 och för 10-åringar 24,5. Skillnaden mellan grupperna kan tillskrivas att eleverna i grupp A1F1 i genomsnitt är ett år äldre än eleverna i grupp F1A1. Medelåldern för experimentgrupperna redovisas i 6.9.2.

6.9.4.5.10. Enkäter

Elevernas svar på de slutna och öppna enkätfrågorna gav stöd åt *kompetens-motivationsmodellens* hypotes, det vill säga hypotes 7. Visserligen upplevde eleverna datorträningen som måttligt rolig och spännande, men det mindre underhållande programutbytet uppvägdes av att eleverna fann träningen meningsfull och nyttig. Förväntningarna att datorträningen verkligen skulle leda till bättre läs- och stavningsfärdigheter var inte stora hos en del elever. En elev uttrycker med förvåning att *"jag får erkänna att jag blivit bättre"*. Troligen har tidigare misslyckanden gett honom en negativ självbild av den egna inlärningsförmågan. Om datorträning kan bryta en sådan nedvärderande självuppfattning och få eleven att inse att han/hon faktiskt har inneboende resurser att förbättra sin läs- och skrivförmåga, kan det få eleven att med självförtroende ta itu med läs- och skrivproblemen. Energin behöver inte läggas på undvikande och bagatelliserande manövrar utan kan ägnas åt att avhjälpa svårigheterna och ge näring till ökad självkänsla. Ansträngning som leder till att svårigheter kan bemästras tillfredsställer sannolikt ett grundläggande mänskligt behov, som otvivelaktigt får självkänsla och självförtroende att växa. Ett genuint självförtroende byggs sannolikt bäst upp från insikten av att äga en effektiv *"self-teaching machine"* enligt van Daals och Reitsmas (1990) terminologi. Egenkontroll över sitt inlärande har där en stor betydelse. Beröm och belöningar från omgivningen kan knappast ersätta den positiva känsla som tillfredsställelse av eget kunnande kan ge. Självfallet ska elever få erkännande för goda prestationer, men ett alltför frekvent belönande kan, som tidigare nämnts, utvecklas till ett ihärdigt socialt beroendesökande av andras gillande, ett omgivningsorienterat förhållningssätt som hämmar utveckling av ett uppgiftsorienterat arbetssätt (se 3.8.1.) Uppgifterna blir då inte bearbetade/processade på djupet, vilket leder till att inläringen blir ytlig och mindre varaktig. Enkätsvaren visar att datorträningen gynnat ett uppgiftsorienterat arbetssätt. Särskilt gäller detta den resultatstyrda flash-cardexponeringen. Dataloggarnas hypotes 12 om att den resultatstyrda flash-card-betingelsen mer än den fixerade utvecklar elevens *"self-teaching mechanism"* (Craig & Lockhart, 1972; Share, 1995, 1999) och förmåga till *"deep level of processing"* får därmed stöd också i elevenkäterna eller som en elev uttrycker: *"Lär mig bäst med August. Hinner ej se orden, när det går snabbt och då tvingas man att tänka efter."*

Som i mina tidigare studier (Johansson, 1993) uppskattades i enkätsvaren egenkontroll och eget ansvar. Enligt hypotes 8 skulle den resultatstyrda träningsbetingelsen få genomgående högre värdering i elevenkäterna än den fixerade. Så blev också resultatet. Orsaken torde vara att eleverna enligt dataloggarna utnyttjade det större utrymme till påverkan på lästider och poäng som det resultatstyrda träningssättet ger i förhållande till det fixerade. Av de öppna enkätsvaren framkommer också stöd för hypotes 9 om att den tidspressade exponeringstiden i den resultatstyrda träningen i högre grad än den fixerade gav upphov till en energihöjande positiv stress, *"a energetic arousal"* och *"alertness"*, som ökade koncentration, uppmärksamhet och motivation. Detta innebär att eleverna bedömt den tidspressade koncentrationsbefrämjande resultatstyrda exponeringen som mer effektiv än den långsammare fixerade. Målände uttryckte en femtonårig pojke den positiva stresseffekten som att: *"Hjärnan sätts då ut för stressmoment, tvingas att själv lösa uppgiften och plocka fram rätt ord"*.

På individnivå finns emellertid en svag tendens hos några av de lässvagaste eleverna att tidspressen till en början upplevdes negativt stressande, men att denna negativa känsla trädde tillbaka med ökad läs- och stavningsförmåga. Detta lyfter fram nödvändigheten

av att lärare följer upp varje enskild elevs resultat och upplevelse av insatt träning. *Motivationell sårbarhet* har säkerligen också en stor betydelse för framgångrik läsutveckling för äldre lässvaga och inte bara som Poskiparta m.fl. (2003) rapporterat att den har i nybörjarläsning. Lärare måste därför försäkra sig om att svagpresterande elevers ansträngningar kröns med framgång. Saknar eleven förutsättningar att på egen hand komma fram till ett lyckat resultat kan nämligen datorns interaktiva självinstruerande tränings sätt inte utnyttjas och datorn blir ingen effektiv, resursbesparande och inspirerande ”*self-teaching machine*”. Cost-benefit-analyser är därför minst lika viktiga inom specialundervisningen som i samhällsekonomiska kalkyler. Dock visar enkäterna att lärare inte bör övervaka själva träningen, eftersom äldre elever visat tydligt att de föredrar att arbeta självständigt.

6.9.5. Slutlig sammanfattning av resultat och diskussioner i studie 1

Eftersom rapporteringen i studie 1 varit omfattande detaljrik lämnas nedan en kort sammanfattning av resultat och diskussioner.

6.9.5.1. Online-sammanfattning

Loggarnas online-resultat visade för båda flash-cardbetingelserna att antalet rätt stavade ord och pseudoord legat tillräckligt högt för att förutsättningar föreligger till utveckling av läsflyt – automatiserad ortografisk ordigenkänning. Hypotesen att flash-cardexponering med stavningsrespons kan stimulera till mer drivna/automatiserade och mindre minnesbelastande större segment än fonem/grafem fick därmed stöd. Signifikanta förbättringar skedde såväl till tränade ord som till tränade pseudoord. Det betyder att såväl fonologiskt som ortografiskt processande har förbättrats.

En signifikant interaktion erhöles mellan tränings sätt och presentationssätt (auditivt-visuellt och auditivt). Fixerad exponeringstid, Fixträning, med konstant något längre exponeringstid gav bättre ortografisk transfer från riktiga ord till pseudoord än vad resultatstyrd exponeringstid, Autoträning, gav. Autoträning med successivt kortare exponeringstider gav däremot större fonologisk transfer från riktiga ord till pseudoord än vad Fixträning gav. Med andra ord stimulerar Fixträning till bättre utveckling av ortografiska sublexikala bokstavsmönster medan Autoträning stimulerar till bättre fonologisk utveckling.

Loggarna visade vidare att antalet repetitioner varit otillräckligt för att uppnå helt felfri stavning i slutet av träningsperioderna. Detta antyder att ”*more time on task*”, behövs för att åstadkomma ”överinläring” (definierat som att nå ett asymptotiskt värde, se teoridelen 3.1.3.2.), vilket forskning menar vara viktigt för att hög automatiseringsnivå ska uppnås. Det maximala antalet fyra repetitioner av ord och pseudoord har inte räckt till för att skapa tillräckligt starka förbindelser, länkar, ”*hidden units*” enligt konnektionistiska termer, mellan den fonologiska och den ortografiska processorn. Under träningsperiodens senare del minskade användningen av repetitions- och feedbacktangenter. Det interaktiva arbetssätt läraren introducerade eleverna i under förträningen fortsatte inte i lika stor omfattning i slutet av träningen som i början, varför behov av läraruppföljning och kontroll diskuterades. I detta sammanhang betonades vikten av att läraren under själva träningen håller sig i bakgrunden för att eleven ska utveckla ett självständigt uppgiftsorienterat förhållningssätt i sin inläring. En mycket elevuppskattad del i datorträningen var att datorn rättade och inte läraren, ett elevönskemål värt att ta fasta på.

6.9.5.2. Pre- mellan - och postsammanfattning

Förutom att besvara enkäter genomförde eleverna fyra högläsningstest från datorskärm, två diktamensprov samt tre normerade tystläsningstest av ord- och meningskedjetyp. Eleverna genomförde också både vid pre- och posttest ett test i snabb benämning av serier av siffor, RAN-digits.

Eleverna förbättrade sin läsförmåga signifikant från pre- till posttest på samtliga tre kedjetest. Speciellt intressant är förbättringen på kedjetestet i ordigenkänning. Trots sina mycket grava lässvårigheter uppvisade eleverna på ordigenkänningstestet en högre utvecklingstakt än vad normalläsare uppvisat i flera studier. Där har rapporterats att det gängse är att gapet mellan lässvaga och jämnåriga normalläsare inte brukar minska genom åren ens med omfattande specialundervisning. Särskilt blygsamma har framstegen varit i läsflyt. Dock finns nederländska rapporter som i likhet med föreliggande studie påvisat goda läsförbättringar efter några månaders träning med tidspressad datoriserad flash-cardträning vars omfattning varit som i föreliggande studie (se träningdlängd i slutdiskussionen, 7.6).

Läs- och stavningsförmågan på ord och pseudoord mättes vid tre mättillfällen. Den första mätningen skedde före insatt träning, den andra innan träningsbytet efter den första träningsperioden och den tredje sedan eleverna genomfört båda träningsbetingelserna. Läsresultaten i högläsning från datorskärm omfattade både korrekthet i läsning och svarstider på de korrekt lästa orden. En analys av läs- och stavningsfel genomfördes, dels för att se på mängden fel och dels för att se vilka feltyper som dominerade och hur dessa läsfel förändrades med datorträning. Eftersom både tränade och otränade ord/pseudoord mättes i både läsning och stavning kunde transfereffekter analyseras. Även varaktighet på tidigare tränat material undersöktes.

I likhet med loggarna visade resultaten från båda flash-cardbetingelserna signifikanta förbättringar på samtliga läs- och stavningstest. Förbättringarna gäller både för tränade ord/pseudoord och för otränade sådana och avser såväl korrekthet, antal fel, feltyper som läshastighet. Som förväntat är förbättringarna signifikant större för de tränade orden/pseudoorden än för de otränade. Effekterna enligt Cohens kriterier ligger generellt på höga för tränade och måttliga för otränade ord/pseudoord. Någon signifikant skillnad erhöles däremot inte mellan de två flash-cardbetingelserna, men generellt gäller att resultaten, såsom i loggarna, är till den resultatstyrda betingelsens fördel när det gäller det fonologiska processandet. En analys visar även att varaktighet av korrekt tidigare tränat var större för den resultatstyrda betingelsen än för den fixerade. Sammanfattningsvis antyder träningseffekter, varaktighet av tidigare tränat och transfer till otränat att den resultatstyrda betingelsen/träningen ledde till ett djupare inlärande, "*deep level of processing*" och en bättre utveckling av elevens "*self-teaching mechanism*" än den fixerade. Som en förklaring angavs att de flesta lässvaga har problem med det fonologiska processandet och att de nedpressade exponeringstiderna drev studiens mycket lässvaga elever till fonologiskt detaljarbete. Alla läs- och stavningsresultat påvisar också signifikanta förbättringar från den fixerade träningsbetingelsen och det gäller såväl fonologiskt som ortografiskt processande, särskilt för det ortografiska. Eleverna tycks alltså ha tagit fasta på den längre exponeringstiden till att koppla samman ljudrepresentationen med motsvarande exponerat bokstavsmönster.

Felanalyser i läsning och stavning påvisade att antalet ljudenliga läsfel är betydligt vanligare i läsning än i stavning. Det visar att när de lässvaga eleverna fick tid på sig

(som i stavning) klarade de hyggligt av att utföra den fonologiska segmenteringen. I läsning/syntes som ställer krav på snabbare fonologiskt processande gick det betydligt sämre. Detta indikerar att svenska lässvaga elever i likhet med andra elever med modersmål med transparent ortografi har större problem med läsflyt än med att läsa orden rätt. Den positiva läs- och stavningsutveckling som skedde i denna studie med den datoriserade flash-cardträningen kan därför tolkas i enlighet med de nederländska flash-cardstudierna, nämligen att datoriserad lästräning med flash-cardexponering driver fram grupperingar av större bokstavssjok/stavelser och därmed snabbar på läsningen. Ortografisk lässtrategi stimuleras.

En annan viktig aspekt som belysts var träningsbytet påverkan på läs- och stavningsutvecklingen. Genomgående ledde träningsbytet till uppbromsande effekter och detta gällde speciellt läsutvecklingen. Bytet från den långsamma fixerade betingelsen till den resultatstyrda tidspressade sänkte utvecklingstakten något mer än det omvända bytet. En matchning av eleverna på ordigenkänningstestet, kön och årskurs visade att det framför allt var de de allra lässvagaste som sänkte tillväxttaken efter träningsbytet från långsam till snabbare exponeringstid. Detta föranleder att det gängse tillvägagångssättet att först fokusera på korrekthet i läsningen och sedan på läshastighet kan behöva skärskådas närmare. Enligt automatiseringsperspektiv kan nämligen ett tidigare inövat långsamt lässätt ha blivit automatiserat och därför svårt att senare förändra/släcka ut. Med andra ord, övergången från fonemprocessande till processande av större enheter än enstaka bokstäver blir svårforcerad. Att ta för givet att mer lästräning alltid leder till ökat läsflyt kan ifrågasättas, vilket också nederländska forskare gjort. Van den Bosch m.fl. (1995) påvisade nämligen att traditionell högläsning utan tidspress snarare hade en negativ påverkan än en positiv på lässvagas läsflyt. Möjliga andra förklaringar till att övergången från fixerad till resultatstyrd tidspressad exponeringstid ledde till mer avtagande läs- och stavningsutveckling än det omvända bytet kan vara att elevgruppen som startade med den fixerade hade en initial något sämre läsförmåga än gruppen som startade med den resultatstyrda. Träningens längd och Matteuseffekter kan därför ha haft olika inverkan på träningsresultatet. Accuracy-rate-frågan belyses även i slutdiskussionen.

Sist av testresultaten diskuterades den med träning uteblivna förbättringen på RAN-testet (snabb benämning av siffror). En framlagd tänkbar förklaring till den uteblivna ökningen av RAN-förmågan gällde att den i motsats till läsförmågan redan var "överinlärad" (nått ett asymptotiskt värde) hos föreliggande studies elever vilkas medelålder ligger på drygt 12 år. En ålder då utvecklingen av RAN-förmågan normalt brukar plana ut. Mot att "överinlärning" står bakom utebliven RAN-förbättring talar dock att andra datoriserade träningsstudier med yngre lässvaga deltagare (från 8 till 10 år) också påvisat att RAN-förmågan inte ändras trots att läsförmågan går framåt. Slutsatsen blir att föreliggande studie i likhet med de andra träningsstudierna på yngre elever indikerar att denna mer allmänna speed-faktorn i RAN står för egen varians enligt "*double-deficit hypothesis*". Mer om RAN tas upp i slutdiskussionen.

De öppna och slutna enkätsvaren gav stöd för *kompetens-motivationsmodellens hypotes*. Eleverna upplevde att de med datorträningen blivit bättre på att läsa och stava samt att det varit motiverande att träna med programmet. Detta indikerar att datorträningen kan bryta onda cirklar av misslyckanden och låta lärandet styras av framåtanda och nyfikenhet istället för av knepsökande manövrar att slippa undan läsproblemen. Tankbart är att positiv arousal från TV- och datorspelande kan ha smittat av sig på den pedagogiska träningen. Stöd gavs också åt hypotesen att den

resultatstyrda träningen skulle väderas högre än den fixerade träningen på grund av att den gav större utrymme för egenkontroll och påverkan av lästid och därmed poäng. Stöd fick även hypotesen att den resultatstyrda träningsbetingelsen höjde den aktiveringsbefrämjande ” *energetic arousal* ”-nivån mer än vad den fixerade gjorde. Med de högre kraven på ansträngning, uppmärksamhet och koncentration, ” *alertness* ”, som den resultatstyrda träningen ställde ansåg eleverna att den var mer effektiv än den långsammare fixerade.

Kontentan av alla analyser på läs- och stavningstesten blir att statistiskt säkerställda flash-cardeffekter kunde påvisas på läsning och stavning från bägge experimentbetingelserna i den datoriserade flash-cardträningen. Hypotes 1 och 2 har fått stöd. Däremot kunde ingen statistiskt säkerställd skillnad fastställas mellan exponeringsbetingelserna. Detta indikerar att flash-cardeffekterna är större och tydligare än den specifika effekten av tidspress. Dock är tendensen genomgående till den resultatstyrda betingelsens favör och det gäller inte minst enkätsvaren, där samtliga tre hypoteser fick stöd. Ytterligare prövning av betingelserna vore därför önskvärt.

6.10. STUDIE 2: TRÄNINGSEFFEKTER PÅ AVKODNING OCH STAVNING FRÅN FIXERAD OCH RESULTATSTYRD FLASH-CARDEXPONERING AV ORD OCH PSEUDOORD HOS TVÅ MELLANSTADIEPOJKAR MED MYCKET GRAVA LÄSPROBLEM

6.10.1. Fallstudiens tre syften

Studie 2 har tre syften. Det första var att undersöka mer ingående två mycket lässvaga elevernas lässtrategier och läsförmåga ur fonologiskt och ortografiskt perspektiv. Det andra var att ta reda på hur dessa mycket svaga läsare klarade av den datorbaserade flash-cardträningen samt hur de tog vara på datorns möjlighet till ett interaktivt arbetssätt. Det tredje var att undersöka vilka träningseffekter de två varianterna av av flash-cardexponering gett för var och en av de två pojkarna utifrån deras initiala fonologiska och ortografiska förmåga. Jämförelser görs dels mellan pojkarna och dels med genomsnittseleverna i studie 1. Studie 2 kan därför ses som ett komplement till studie 1 med syftet att i viss mån utvidga bedömningsunderlaget för träningsmetodens effektivitet och funktion.

6.10.2. Fallstudiens två elever

Fallstudiens ena elev är en pojke i årskurs 5 (vårterminen), som trots sina mycket grava svårigheter utmärkt klarade av att genomföra båda träningsbetingelserna. Denna pojke, KG, ingår också i studie 1 i experimentgrupp F1A1, vilket betyder att han började med den fixerade flash-cardbetingelsen och slutade med den resultatstyrda. Träningen genomfördes kontinuerligt med några träningspass per vecka från februari till slutet av augusti. På elevens och föräldrarnas begäran skedde huvuddelen av träningen i hemmet. Inget träningsuppehåll skedde under sommarlovet. Ordningen mellan träningsbetingelserna bestämdes genom lottnings.

Fallstudiens andra elev är en pojke i slutet av årskurs 4. Med anledning av att hans framsteg i läsning uteblev efter den första träningsperioden beslöts på mitt initiativ att han *inte* skulle fortsätta med träningen under samma förhållanden som under den första perioden utan övergå till ett lättare alternativ av flash-cardträning. Denna pojke, TL, ingår inte i studie 1, dels därför att han åldersmässigt var yngre än de övriga, dels därför att hans läsförmåga var så pass mycket lägre än deltagarnas i studie 1. TL kan därför ses tillhöra en annan population lässvaga elever än eleverna i studie 1. Detta föranledda även att TL inte genomförde flera av lästesten då de var för svåra i förhållande till hans läsförmåga. Tilläggas kan att TL kom med i läsprogrammet efter att mamman, som är speciallärare, kontaktat mig och uttryckt starka önskemål om att sonen skulle få vara med. Pretest och insamlat material från skolan visade att förkunskaper och då speciellt i stavning var så pass acceptabla att han fick påbörja träningen. Genom lottnings kom han att genomföra den resultatstyrda träningsbetingelsen. Träningen skedde i hemmiljö under sommarlovet mellan årskurs 4 och 5. I likhet med KG bedöms TL vara normalbegåvad samt inte ha några koncentrationssvårigheter eller andra sociala handikapp. TL:s och KG:s lyssnarförståelse var mycket god. För bägge pojkarna debuterade lässvårigheterna redan under det första läsåret. För KG blev inkörsporten till läsningen att gå via handalfabetet, men det behövde han inte längre på mellanstadiet. Medan TL uppgav att läsningen var svårare än stavningen så tyckte KG att läsning och

stavning var lika svåra. Ingen av pojkarna klarade textremsan på TV och deras fritidsläsning var liten. Ingen av pojkarna hade glasögon och några kända syn- eller hörselnedsättningar fanns inte. Båda pojkarna är högerhänta. Någon nära släkting med läs- och skrivsvårigheter kände varken KG eller hans mamma till. TL däremot har en pappa och en lillebror med läs- och skrivproblem. För både TL och KG var matematik ett av de bästa skolämnena, men tabellerna tyckte KG kunde vara lite problematiska. KG är en mycket duktig tecknare, medan TL uppgav att han tyckte om att experimentera. Båda pojkarna hade idrottsintressen (bandy och längdåkning för KG och golf för TL).

6.10.3. Design och träningsupplägg

Träningsupplägg och genomförande för båda pojkarna var som i studie 1. För TL gällde densamma som för experimentgrupp A1F1:s första träningsperiod och för KG gällde som för experimentgrupp F1A1:s båda träningsperioder.

6.10.4. Resultat

Resultatrapporteringen omfattar tre delar. Förutom de resultat som redovisas i studie 1 redovisas även resultat från en fördiagnos, nämligen från det datoriserade och normerade lästestet KOAS. Redovisningen inleds med pojkarnas resultat på detta lästest. Därefter delas resultatredovisningen in som i studie 1 i en online-del från flash-cardträningen och en resultatdel från pre- till mellantest för TL och pre- till posttest för KG. Det innebär att för TL gäller två mättillfällen och för KG tre. Varje resultatdel följs av en separat diskussionsdel.

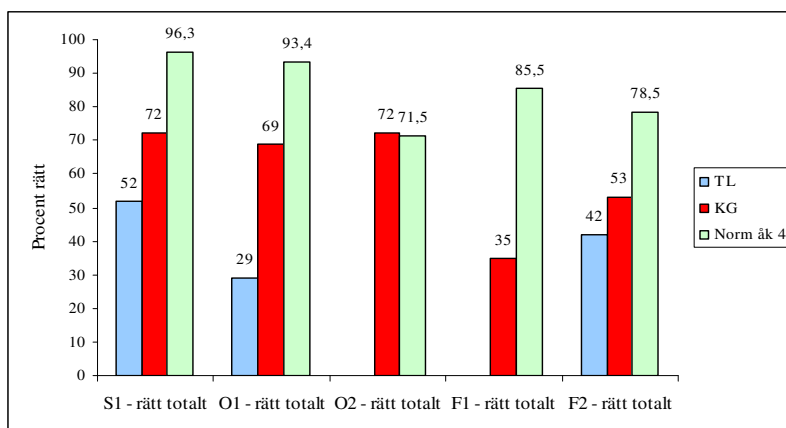
6.10.4.1. Resultat från det datoriserade normerade läs batteriet KOAS

För att analysera de två pojkarnas avkodningsförmåga när det gäller fonologisk och ortografisk lässtrategi fick de genomföra det datoriserade lästestet KOAS (Høien & Lundberg 1999). Avsikten var att få ett grundligare och mer detaljerat underlag av deras initiala avkodningsförmåga samt att utifrån den, dels ta reda på hur de klarade av den datorbaserade flash-cardträningen, dels analysera vilka effekter träningen gav på deras läsflyt och stavning.

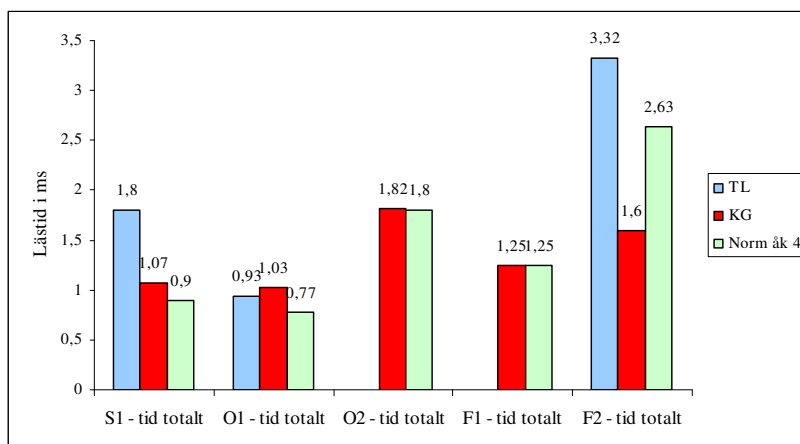
Den äldre eleven KG genomförde alla de fem lästesten samt de två reaktionstesten på verbal och manuell respons. För den yngre eleven TL uteslöts två av lästesten, ett ortografiskt och ett fonologiskt. Mot bakgrund av hans svaga läsförmåga ville jag inte anstränga honom mer än nödvändigt för att få tillräcklig information om hans låga lästatus. Skulle hans stavningsförmåga uppvisat lika stora brister som hans läsförmåga skulle han inte blivit aktuell för att delta i flash-cardstudien. Först kan nämnas att ingen av pojkarna visade några onormala resultat på de två generella reaktionstesten. Det betyder att deras lässvårigheter enligt reaktionstesten i KOAS inte kan förklaras utifrån någon generell allmän långsamhet. En detaljerad redovisning av KOAS-resultaten finns i Bilaga 15, Tabell 16.

6.10.4.1.1. Resultat lästest

I Figurerna 2.1 och 2.2 visas elevernas KOAS-resultat för de fem lästesten. Som framgår av Figur 2.1 ligger elev TL sämre till i procent rätt på de tre deltest han genomfört, stanine 1 på samtliga. För elev KG är det speciellt på de fonologiska testen F1 och F2 han presterar lågt, stanine 1 på F1 och strax över gränsen för stanine 1 på F2, som är ett valtest med 50 % chans att gissa rätt. Beträffande lästiden på dessa fonologiska test så använder han kortare tid än normgruppen På lästest F2 når han till och med stanine 9 och på F1 stanine 4. Det är alltså helt uppenbart att han undviker fonologiskt detaljarbete, vilket också felanalyserna visade (många lexikaliseringsfel). Bästa resultatet åstadkommer han på det ortografiska deltestet O2, ett valtest där en mening följs av två homofoner (jul-hjul) och eleven ska välja ut det adekvata ordet. På detta deltest har KG tagit god tid på sig. Troligen har han utnyttjat det semantiska stödet meningen ger möjlighet till.



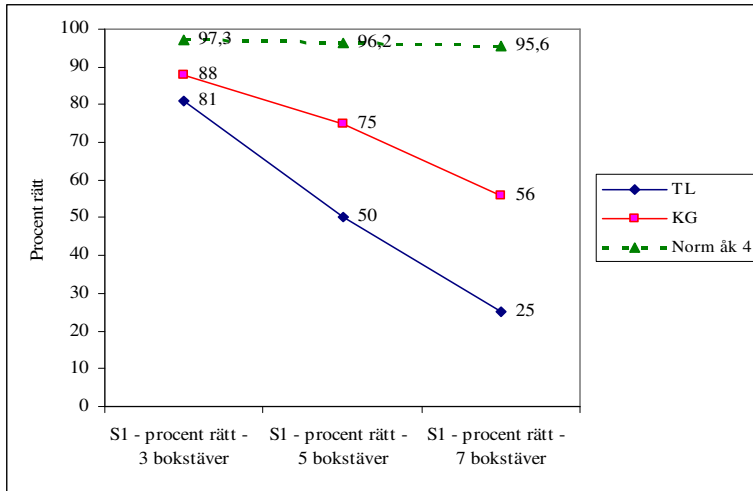
Figur 2.1. Resultat på fem deltest i KOAS när det gäller procent rätt lästa ord, dels för eleverna TL och KG, dels för normgruppen för årskurs 4. S1 är ett lästest där elever kan välja mellan ortografisk och fonologisk lässtrategi. O1 och O2 är ortografiska test och F1 och F2 är fonologiska test.



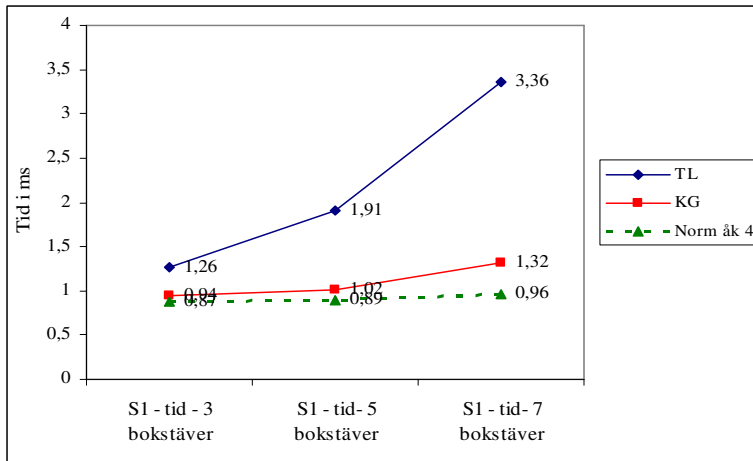
Figur 2.2. Resultat på de fem deltesten i Figur 2.1 när det gäller lästid i millisekunder, dels för eleverna TL och KG, dels för normgruppen för årskurs 4.

6.10.4.1.2. Resultat lästest med lång exponeringstid

I Figur 2.3 och 2.4 visas resultat i procent rätt och lästider på deltest S1 i KOAS. I detta deltest visas orden under en maximal exponeringstid på 5 sekunder, vilket tillåter eleven att välja endera fonologisk eller ortografisk lässtrategi.



Figur 2.3. Resultat i procent rätt på deltest S1 i KOAS, för eleverna TL och KG samt för normgruppen för årskurs 4.



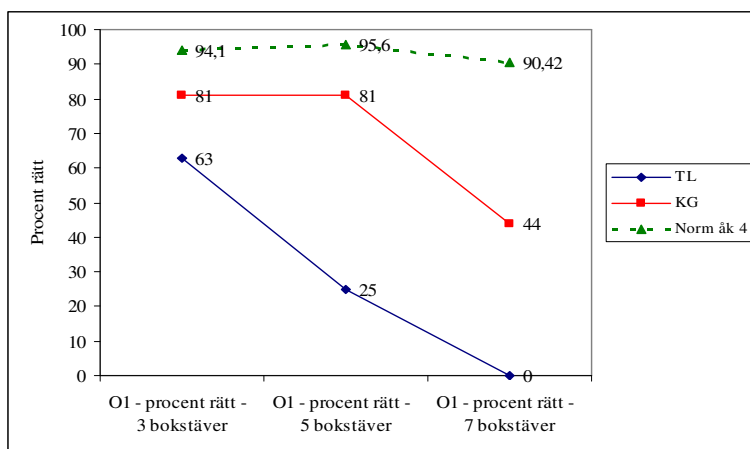
Figur 2.4. Resultat på lästider på deltest S1 i KOAS, dels för eleverna TL och KG, dels för normgruppen för årskurs 4. Lästiden är enbart på de korrekt lästa orden.

Om lästestet S1 ger längdeffekt, det vill säga ju längre orden är desto längre blir lästiden, indikerar det att eleven använder sig av en fonologisk lässtrategi. För normgruppen fås ingen längdeffekt, vilket visar att elever i slutet av årskurs 4 i huvudsak lämnat fonologisk lässtrategi och övergått till ortografisk. För KG fås endast en viss mindre längdeffekt på de längsta orden på 7 bokstäver (se 3,36 ms i Figur 2.4.). Det visar att inte heller han nyttjar fonologisk lässtrategi nämnvärt, men det beror på att han inte behärskar denna. Hans procent rätt minskar progressivt med ökad längd på orden (se Figur 2.3). Observera att lästiderna är enbart på de rätt lästa orden. Det

betyder att på de längsta orden har han på drygt hälften av orden kommit fram till en korrekt läsning på medeltiden 1,32 sekunder. Hans högläsning på band visar inga spår av ljudningsläsning utan snarare har han utifrån att längre ord ger fler ortografiska ledtrådar känt igen orden. Det är nämligen i huvudsak på de högfrekventa orden han läst rätt (*tillbaka*, *alldes* och *omkring*). För TL har frekvens också viss betydelse, men inte i lika hög grad som för KG. Däremot har längden på orden en högst avgörande betydelse, vilket liksom bandupptagningarna visar att för honom gäller den fonologiska strategin. Ju längre orden blir desto längre tid behöver han för att läsa dem. Av 16 ord på 7 bokstäver läser han 5 ord korrekt och av dem är tre högfrekventa (*omkring*, *tillbaka* och *ansiktet*) och två lågfrekventa (*växling* och *positiv*). På det högfrekventa ordet *tillbaka* använder TL 4,17 sekunder medan KG använder 1,18 sekunder. Resultatet på detta KOAS-deltest indikerar för KG en mer utpräglad top-down-styrd gissnings- och chansningsläsning medan TL har en mer bottom-up styrd traggings- och stavningsläsning. Detta indikerade även de fonologiska testen.

6.10.4.1.3. Resultat lästest med kort exponeringstid

I Figur 2.5 visas resultatet på procent korrekt lästa ord på det KOAS-deltest (O1) som framtingar användning av ortografisk lässtrategi på de längre orden, eftersom fonologisk lässtrategi på en exponeringstid på 200 ms knappast kan användas annat än på de allra kortaste orden.



Figur 2.5. Resultat på lästider på det ortografiska deltestet O1 i KOAS, dels för eleverna TL och KG, dels för normgruppen för årskurs 4.

Deltestet visar att för TL blir det mycket problematiskt att klara de längre orden. Av de allra längsta orden klarar han inte av att läsa något ord rätt. På 14 av de 16 orden på 7 bokstäver uteblir läsningen helt. På hela deltestet uteblir läsning på 20 ord av det totala antalet 48 ord. Med andra ord har TL liten ortografisk ordigenkänningskapacitet vilket sannolikt bottnar i en liten repertoar av lexikala ortografiska representationer. Att KG inte heller har någon snabb ortografisk kapacitet till ordigenkänning framkommer speciellt på de allra längsta orden, vars procent rätt nästan halveras från ord på 5 bokstäver till ord på 7 bokstäver. Av de 7 ord han inte läser något på utgörs 5 av ord på 7 bokstäver. Eftersom deltestet består av 16 ord på 7 bokstäver så betyder det att han försöker sig på att läsa 11 ord. Men hans chansningar leder till många felläsningar t.ex. läser han *brottning* istället för *brittisk*. Felläsningar förekommer även i onset t. ex. *bli* läses som *pil*.

Lästiderna för de takistoskopiskt exponerade korrekt lästa orden visar för båda pojkarna ingen längdeffekt (se resultat för lästider på deltest O1 i Bilaga 15). Med andra ord de korta orden läses ungefär lika länge som de långa, vilket överensstämmer med normgruppens lästider. Här bör man dock ha i åtanke att i motsats till normgruppen har pojkarna få långa ord rätt lästa, när orden exponeras takistoskopiskt. Deras genomsnittliga lästiden per ord ligger för bägge kring sekunden, vilket är någon tiondel längre än för normgruppen för årskurs 4. Detta indikerar att pojkarna inte har någon långsamhet i att artikulera orden, vilket också det verbala reaktionstestet med att snabbt benämna siffror på en tärning visade. Den korta lästiden för TL, som föredrog fonologisk strategi på det förra testet, indikerar att han inte klarar av att hålla kvar någon minnesrepresentation av bokstavsformen att ta till ljudning på. Detta tyder på en ortografisk visuell osäkerhet, som gör sig gällande då han i detta test inte kan stödja bokstavsformen mot ordets ljudform. Enligt Snowling m.fl. (1992) kan det ortografiska processandet då inte parasitera på hans starkare fonologiska processande.

Sammanfattningsvis visar KOAS-testen att de två mycket lässvaga pojkarna skiljde sig betydligt åt beträffande hur de behärskade den fonologiska och ortografiska lässtrategin samt i det tillvägagångssätt som de begagnat för att komma framåt i sin läsning. Fjärdeklassaren TL låg kvar i en fonologiskt bottom-up styrd nybörjarläsning medan femteklassaren KG försökte kringgå det besvärliga fonologisk-ortografiska processande genom att nyttja kompenserande top-down-styrt semantiskt-ortografiskt-processande. TL uppvisade mer en visuell ortografisk osäkerhet som han försökte stödja upp med ett bättre fonologiskt processande. KG uppvisade däremot en fonologisk osäkerhet, som han försöker kompensera med semantiskt processande. TL kan därför klassificeras ligga mer åt traggingsläsarhållet ("spellers") medan KG ligger mer åt chansningsläsarhållet ("guessers"). Enligt Bishop och Snowling (2004) kan KG definieras som en fonologisk dyslektisk *SRD*-elev (*SRD* = *Specific Reading Disability*) medan TL är en visuellt osäker elev.

6.10.4.3. Online-resultat från träningsprogrammets elevloggar

Online-resultaten från träningsprogrammets elevloggar omfattar för elev KG båda flash-cardbetingelserna. KG lottades till att börja med den fixerade betingelsen. Resultaten för elev TL omfattar endast den resultatstyrda eftersom träningen av skäl som angetts ovan avslutades efter den första träningsperioden. TL blev lottad till resultatstyrd betingelse.

6.10.4.3.1. Översikt loggresultat från auditiv-visuell presentation för båda pojkarna

I Tabell 2.1 redovisas för de två eleverna förutom starttider och medelvärdesresultat på rätt också medeltid¹⁶², poäng samt antal tryckningar på repetitionstangenten F5 (ger ny presentation av ord/pseudoord) och feedbacktangenten F6 (ger talsyntesuppläsning på egen stavning). Dessa resultat är uppdelade för ord och pseudoord när det gäller *auditiv-visuell* presentation. Starttiden för KG sänktes med 200 ms efter den första träningsperioden med Fixträning/Fabianträning på såväl ord som pseudoord. Sänkningen skedde på hans egen begäran. Eftersom den andra periodens Autoträning/Augusträning snabbt anpassar exponeringstid efter stavningsresultaten är det önskvärt att elever i den träningsbetingelsen ges möjlighet att styra val av initial exponeringstid. Erinrar om att programmet är inställt så att det endast är på de två först gjorda övningarna som starttiderna för exponeringstiderna kan ändras och där sker läraruppföljning för att säkerställa att dessa blir vettigt inställda.

Närmast följer en jämförande analys av KG:s resultat från auditiv-visuell presentation på Fabian- och Augustträning. Någon jämförelse mellan de två träningsbetingelserna går inte att göra för elev TL eftersom han endast genomförde den resultatstyrda Augustträningen. Senare kommer en jämförelse mellan pojkarna att redovisas på den resultatstyrda betingelsen som båda pojkarna genomförde.

Tabell 2.1. Starttider samt medelvärdesresultat på rätt, medeltid, poäng samt antal tryckningar på repetitionstangenten F5 (ger ny presentation av ord/pseudoord) och feedbacktangenten F6 (få egen stavning uppläst av talsyntes) för ord och pseudoord. Resultaten gäller *auditiv-visuell* presentation för båda pojkarna på totalt 14 övningstillfällen av vardera ordtyp, totalt 28 övningar. Standardavvikelsen inom parentes.

	Starttider	Rätt	Medeltid	Poäng	F5	F6
KG	1200 ms ord	17,1 (2,3)		61 (11)	11,6 (9,5)	3,1 (4,6)
Fabianträning	1600 ms pseudoord	15,1 (3,9)		38 (14)	9,9 (8,9)	2,2 (3,6)
KG	1000 ms ord	18,3 (1,7)	327 (160)	246 (89)	6,1 (5,0)	7,0 (7,1)
Augustträning	1400 ms pseudoord	17,4 (1,6)	533 (326)	149 (63)	6,2 (11,6)	4,1 (4,2)
TL	1600 ms ord	17,4 (1,6)	842 (797)	136 (66)	6,7 (4,6)	9,5 (7,6)
Augustträning	2000 ms pseudoord	17,1 (1,9)	1153 (892)	101 (59)	7,0 (4,1)	8,1 (7,1)

¹⁶² Medeltid för Fabianträning/Fixträning är detsamma som starttiden. För den resultatstyrda Autoträningen/Augusträningen baseras medeltiden på de 20 övningsordens medelvärdestid. Starttiderna för eleverna bestämdes efter förträning.

6.10.4.3.2. Jämförelse mellan fix- och resultatstyrd träning för KG för auditiv-visuell presentation

En jämförelse mellan träningsbetingelserna för auditiv-visuell presentation för KG visar på genomgående bättre resultat på rätt, tider och poäng på såväl ord som pseudoord för den andra periodens resultatstyrda träningsbetingelse (Autoträning/ Augustträning) i jämförelse med den första periodens fixerade träningsbetingelse (Fixträning/ Fabianträning), se Tabell 2.1. För tid och poäng är det trots låg statistisk styrka signifikanta differenser för båda ordtyperna på låg nivå¹⁶³. När det gäller differensen mellan antalet rätt stavade ord och pseudoord nåddes ingen signifikant skillnad mellan träningsätten sett till vardera ordtypen. Störst var skillnaden mellan pseudo-orden där differensen låg något över signifikansgränsen för 5 %¹⁶⁴. Slås ordtyps-grupperna samman nås däremot signifikant skillnad för antalet rätt mellan träningsätten¹⁶⁵.

Tabell 2.1 visar vidare att KG prioriterar repitionstangenten F5 framför feedbacktangenten F6 vid den fixerade träningsbetingelsen med den längre exponeringstiden. Med andra ord föredrog han den integrerade auditiva-visuella presentationen framför den enbart auditiva fonologiska feedbacken på den egna stavningen. Skillnaderna mellan F5 och F6 tryckningar är för den fixerade träningsbetingelsen signifikant för såväl riktiga ord som pseudoord ($p < 0,00$) enligt beroende t-test. För den resultatstyrda träningsbetingelsen erhöles inga signifikanta skillnader mellan antalet F5- och F6-tryckningar. Även om inga fler signifikanta skillnader mellan antalet tryckningar mellan F5 och F6 nåddes så är tendensen att KG undvek om det gick fonologiskt detaljarbete. Han tryckte t.ex. vid den långsammare fixerade exponeringsbetingelsen mindre på F5 och F6 på pseudoorden (9,9 tryckningar) än på de riktiga orden (11,6 tryckningar). För den resultatstyrda snabbare betingelsen gällde det även att F6 användes mindre än F5 på pseudoord. Värt att notera är att han rent generellt använde interaktiv feedback, F6, mer i den resultatstyrda betingelsen än i den fixerade. Det visar att den resultatstyrda betingelsen med mycket kort visuell exponeringstid drev honom till mer fonologiskt processande än den fixerade med längre visuell exponeringstid. Fanns tillräckligt med lästid till ortografiskt processande tog alltså KG vara på den möjligheten, sin starka sida. Då exponeringstiden var knapp och gav lite utrymme för visuell perception av bokstavskombinationerna försökte han lösa uppgiften, stavningen, via auditivt repeterande av den egna stavningen (F6) och det gällde särskilt på de riktiga orden (7,0 tryckningar). Det senare kan vara en indikation på att han känner sig ha klara inre representationer av de riktiga ordens ljudrepresentation. I loggarna kan också ses vilka fonemkombinationer KG hade speciellt svårt för, men någon redovisning kring detta lämnas inte här. Nämnas kan dock att KG verkligen inte drog sig för att använda repetitionsmöjligheterna, en besvärlig bokstavskombination kunde nämligen få ända upp till ett tjugotal F5- och F6-tryckningar¹⁶⁶.

¹⁶³ Beroende t-test för ord gav för tid och poäng $t(13) = 20,36$ $p < 0,000$ respektive $t(13) = 7,94$ $p < 0,000$. Motsvarande för pseudoord gav $t(13) = 12,23$ $p < 0,000$ för tid och $t(13) = 6,96$ $p < 0,000$.

¹⁶⁴ Beroende t-test gav $t(13) = 1,98$ $p = 0,07$.

¹⁶⁵ Beroende t-test gav $t(27) = 2,56$ $p = 0,016$.

¹⁶⁶ Speciellt besvärlig tycks konsonantklustret i rimedelen *-öljd* ha varit, vilket kan ses i frekvent tryckande på ordet *följde* och pseudoordet *nöljde*.

6.10.4.3.3. Loggutdrag från auditiv-visuell presentation för KG

Tabell 2.2 visar fyra skärmutdrag från KG:s loggar på Fabianträning till vänster och Augustträning till höger. De övre utdragen är på *riktiga ord* och de nedre på *pseudoord* med liknande uppbyggnad. Utdragen är från övningarna 27 och 28, med andra ord då KG var i slutdelen av respektive träning. Av figuren framgår att KG under Augustträningen med de många rätt stavade orden/pseudoorden kunde pressa ner exponeringstiderna i botten på de riktiga orden (50 ms). På pseudoorden blev alla orden rätt stavade till och med ord nummer 10. Exponeringstiden sjönk då till den i programmet näst lägsta exponeringstiden (75 ms). På den exponeringsnivån började emellertid stavfelen att komma. Den resultatstyrda exponeringstiden steg därefter och med längre exponeringstid blev alla ord rätt stavade igen. Exponeringstiden slutade på 300 ms.

Tabell 2.2. Skärmutdragen till vänster är från KG:s logg från *auditiv-visuell* presentation på övning 27 (riktiga ord) och övning 28 (pseudoord) med Fabianträning. Utdragen till höger är på motsvarande övning för Augustträning.

2002-05-09 MG Fabian.bo Övn:27 Aud/Vis Poäng: 45							2002-08-20 MG August.bo Övn:27 Aud/Vis Poäng: 220						
Rätt svar	Rätt	Fel svar	Feltyp	Tid	F4	F5	Rätt svar	Rätt	Fel svar	Feltyp	Tid	F4	F5
1 knuffade	Rätt			1200			1 bluffat	Rätt			1000		
2 nöjdast	Rätt			1200			2 skulder	Rätt			1000		
3 blöter	Rätt			1200			3 prickig	Rätt			1000		
4 skrattat	Rätt			1200			4 nöterna		nöttarna		500		
5 viktigt	Rätt			1200			5 splittrat	Rätt			500		
6 fötterna	Rätt			1200			6 blasigt	Rätt			500		
7 spaken	Rätt			1200			7 bränslet	Rätt			500		
8 struntade	Rätt			1200			8 kläder	Rätt			375		
9 snitslar	Rätt			1200			9 sprattlar	Rätt			175		
10 stängslet		stängslegt		1200			10 braklar		braklar		175		
11 glittrade		glittrade		1200			11 plötsligt	Rätt			225		
12 klackarna		klakarna		1200			12 knackade	Rätt			225		
13 vippade	Rätt			1200			13 höjderna	Rätt			225		
14 strutsarna	Rätt			1200			14 stödet	Rätt			225		
15 skyskade		sydade		1200			15 striden	Rätt			175		
16 tråkigt		trakit		1200			16 vädret	Rätt			125		
17 städat	Rätt			1200			17 peppar	Rätt			75		
18 lädret		läbriet		1200			18 diktade	Rätt			50		
19 stripigt	Rätt			1200			19 skräddare	Rätt			50		
20 stöckningen	Rätt			1200			20 britsar	Rätt			50		
Totalt	14	6		1200	0	2	Totalt	16	2		355	0	

2002-05-12 MG Fabian.bo Övn:28 Aud/Vis Poäng: 30							2002-08-20 MG August.bo Övn:28 Aud/Vis Poäng: 155						
Rätt svar	Rätt	Fel svar	Feltyp	Tid	F4	F5	Rätt svar	Rätt	Fel svar	Feltyp	Tid	F4	F5
1 sniktigt	Rätt			1600			1 tvödet	Rätt			1400		
2 striken	Rätt			1600			2 måbret	Rätt			1400		
3 pliftsar	Rätt			1600			3 krickig	Rätt			1400		
4 spängslet		splenslegt		1600			4 bränslet	Rätt			700		
5 bukning	Rätt			1600			5 söjerna	Rätt			525		
6 bruttsarna	Rätt			1600			6 dripigt	Rätt			400		
7 röppade		räppade		1600			7 hippar	Rätt			200		
8 tvittrat	Rätt			1600			8 truffat	Rätt			100		
9 bladrat	Rätt			1600			9 bruldade	Rätt			100		
10 jabret	Rätt			1600			10 glakar	Rätt			75		
11 vötterna		vöttarna		1600			11 strattlar		strattslar		75		
12 fryddade	Rätt			1600			12 lötterna	Rätt			75		
13 krapen		kraben		1600			13 gräder		glöder		75		
14 nuffade	Rätt			1600			14 splåddare		spilådade		125		
15 gräckorna		gråkorna		1600			15 byckorna	Rätt			225		
16 druntat		bruntat		1600			16 svitslar	Rätt			400		
17 glickningen	Rätt			1600			17 hiktade	Rätt			400		
18 smattat	Rätt			1600			18 drusing	Rätt			400		
19 kräter	Rätt			1600			19 flötsligt	Rätt			300		
20 löjdast		lödst		1600			20 svittrade	Rätt			300		
Totalt	13	7		1600	0		Totalt	17	3		465	0	

6.10.4.3.4. Översikt loggresultat från auditiv presentation för båda pojkarna

I Tabell 2.3 redovisas för de två eleverna starttider samt medelvärdesresultat på rätt, tid, poäng samt antal tryckningar på F5 och F6 för ord och pseudoord när det gäller *auditiv* presentation (d.v.s lika presentation för båda träningsbetingelserna, eftersom ingen visuell presentation förekom). Kommentarer av resultaten följer i kommande avsnitt.

Tabell 2.3. Starttider samt medelvärdesresultat på rätt, tid poäng samt antal tryckningar på repetitionstangenten F5 och feedbacktangenten F6 för ord och pseudoord. Resultaten gäller *auditivt* presentationsätt på totalt 5 övningstillfällen av vardera ordtyp. Standardavvikelsen inom parentes.

	Ordtyp	Rätt	Poäng	F5	F6
KG	ord	9,0 (4,2)	66 (55)	11,4 (11,9)	11,2 (18,7)
Fabianträning	pseudood	7,2 (6,0)	40 (67)	18,0 (17,0)	12,6 (16,7)
KG	ord	16,2 (2,8)	195 (59)	15,2 (12,4)	15,4 (10,7)
Augustträning	pseudoord	12,2 (4,9)	98 (65)	19,0 (22,8)	20,4 (23,5)
TL	ord	17,4 (2,9)	214 (60)	9,6 (5,0)	14,4 (5,9)
Augustträning	pseudoord	15,2 (1,8)	164 (32)	18,6 (5,6)	20,4 (6,4)

6.10.4.3.5. Jämförelser mellan fix- och resultatstyrd träning för KG för auditiv presentation

För den enbart *auditiva* presentationen råder det för KG i antalet rätt stavade ord stor skillnad mellan den resultatstyrda och den fixerade träningsbetingelsen. För den fixerade klarade han knappt att stava hälften av de riktiga orden rätt (9 rätt/20) och för pseudoorden drygt en tredjedel (7,2 rätt/20). Motsvarande antal rätt för den resultatstyrda var på ord drygt 80 % rätt (16,2 rätt/20) och på pseudoord drygt 60 % rätt (12,2 rätt/20). Medelvärdeskillnaden mellan träningsbetingelserna är signifikant för de riktiga orden¹⁶⁷. I jämförelse med den auditivt-visuella presentationen ger den *auditiva* presentationen för båda träningsbetingelserna ett sämre resultat¹⁶⁸, men borttagande av den längre ortografiska exponeringen med den fixerade träningsbetingelsen ledde hos denne fonologiskt mycket svaga elev till större sänkning i den enbart *auditiva* presentationen än vad den kortare ortografiska exponeringen med den resultatstyrda träningsbetingelsen ledde till.

När det gäller användning av repetitionstangenten F5 och feedbacktangenten F6 ökade användningen av dem båda för den resultatstyrda betingelsen vid enbart *auditiv* presentation i jämförelse då orden presenterades både *auditivt* och *visuellt*. Differensen var signifikant för F5¹⁶⁹, men något över 5 procentsnivån för F6 ($p=0,06$). För den fixerade betingelsen ligger det genomsnittliga antalet tryckningar på F5 i stort sett lika (drygt 11) för de två presentationssätten. Däremot ökade antalet tryckningar på F6 vid

¹⁶⁷ Beroende t-test ger $t(4)=4,66$ $p<0,05$.

¹⁶⁸ För Fabianträning råder signifikant differens mellan *auditiv-visuell* och *auditiv* presentation på både ord och pseudoord (för ord $t(17)=5,89$ $p<0,00$ och för pseudoord $t(17)=3,41$ $p<0,00$) medan det för Augustträning råder signifikant differens på pseudoorden ($t(17)=5,14$ $p<0,00$).

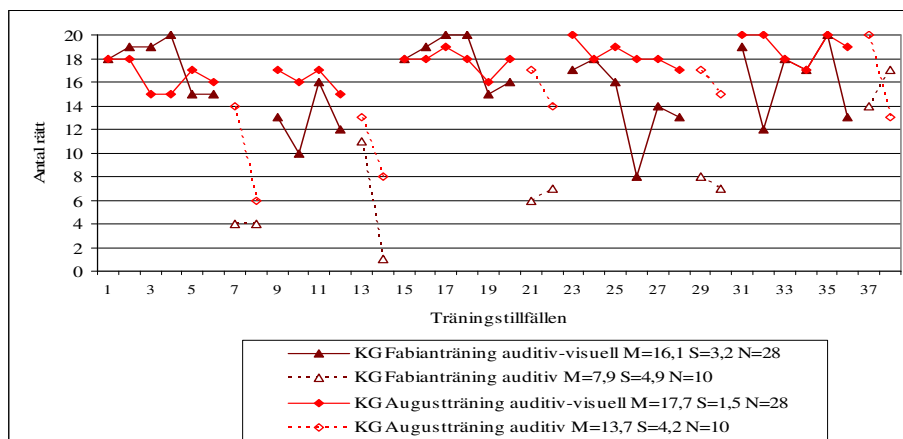
¹⁶⁹ Beroende t-test ger $t(17)=2,25$ $p=0,03$

Fixträning från 3 till 11, då orden endast presenterades auditivt, vilket åter indikerar att KG då ortografisk analys inte finns tillgänglig inte undvek det för honom besvärligare fonologiska processandet.

Beträffande träningspoängen, som förutom på antal rätt också baseras på exponeringstid, blir den påtagligt mycket högre för den resultatstyrda träningen än för den fixerade, eftersom KG stavade många ord rätt och därmed pressade den resultatstyrda exponeringstiden nedåt. Men även för den auditiva presentationen (vilken är densamma för de två träningsbetingelserna) ligger poängen högre för den resultatstyrda¹⁷⁰. Det bättre resultatet i träningspoäng för den resultatstyrda träningen kan självfallet ha att göra med att det var den träningsbetingelsen som gjordes sist.

6.10.4.3.6. Jämförelser i stavning över tid för fixerad- och resultatstyrd träning för KG

I Figur 2.6 visas KG:s stavningsresultat i antalet rätt stavade ord för båda presentationssätten från de två exponeringsbetingelserna. Generellt ligger den första fixerade träningsbetingelsen lägre än den resultatstyrda under hela träningsperioden. Som ovan nämndes blir för båda träningsätten sänkningarna påtagliga för de enbart auditiva presentationerna (se de streckade djupdykningarna i figuren för övnings-tillfällena 7, 8, 13, 14, 21, 22, 29, 30, 37 och 38). Detta gällde speciellt för den fixerade betingelsen. Endast vid det allra sista övningsstillfället ligger den resultatstyrda betingelsen lägre än den fixerade för auditiv presentation. Ett sista resultat som bör tolkas med viss försiktighet (se senare diskussion). Som helhet är för båda presentationssätten hackigheten, ojämnheten i resultat, större för den fixerade än för den resultatstyrda träningsbetingelsen. Särskilt påtagligt blir det mot slutet av träningsperioderna. Ett stort gap visar övningsstillfället 26, då helt *nya pseudoord* tränas för första gången, se Figur 2.6. Med Fixträning klarade KG endast att stava 8 av dessa rätt medan han med Autoträning klarade 18 rätt. Hänsyn måste dock i denna jämförelse tas till att Fixträning var den träningsbetingelse som genomfördes först.

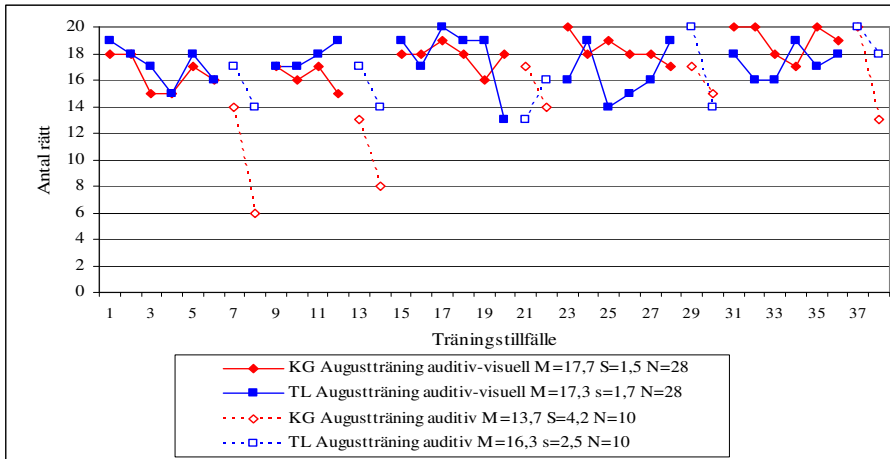


Figur 2.6. Antal rätt i stavning för KG med Fabian- och Augustträning. Fabianträningen, den fixerade träningsbetingelsen, genomfördes under första träningsperioden och Augustträningen, den resultatstyrda betingelsen, genomfördes under den andra träningsperioden.

¹⁷⁰ Beroende t-test ger för poäng för auditiv-visuell presentation $p < 0,00$ mellan resultatstyrd och fixerad träningsbetingelse och det gäller såväl ord som pseudoord. Motsvarande för auditiv är $p < 0,00$ för riktiga ord och $p = 0,114$ för pseudoord.

6.10.4.3.7. Jämförelser i stavning över tid från resultatstyrd träning för KG och TL

I Figur 2.7 visas för både KG och TL stavningsresultaten i antalet rätt stavade ord från den resultatstyrda – Auguststräningen – under hela träningsperioden. Av figuren framgår att TL under denna sin första och enda träningsperiod presterade väl så bra som KG gör under sin andra träningsperiod. Auguststräningen har i stort sett på den auditiva-visuella presentationen inte legat på för hög/svår nivå för någon av pojkarna.



Figur 2.7. Antal rätt i stavning med Auguststräning för KG och TL

Även om ingen signifikant skillnad nås mellan de två eleverna på antal rätt stavade ord/pseudoord varken för den auditiv-visuella eller för den auditiva presentationen är det värt att notera att pojkarna skiljer sig från varandra beträffande hur de klarar de två presentationssätten. TL klarar det auditiva bättre än KG och särskilt gäller det på pseudoorden (15,2 för TL och 11,2 för KG, dock ej signifikant $p=0,07$). KG klarar däremot den auditiv-visuella presentationen av riktiga ord något bättre än TL (18,0 för KG och 17,4 för FS, ej signifikant). Visserligen stavar bägge pojkarna orden/pseudoorden sämre om de endast får dem auditivt presenterade än om de får dem både auditivt och visuellt presenterade, men för TL är skillnaden endast ett ord medan det för KG rör sig om en signifikant¹⁷¹ skillnad på nästan fyra ord/pseudoord då han inte har några ortografiska ledtrådar att tillgå. Det är differensen mellan pseudoorden vid de två presentationssätten som ligger bakom den signifikanta skillnaden¹⁷². I jämförelse med genomsnittseleven i studie 1 rådde det för TL mindre skillnad mellan ord och pseudoord vid den auditiva presentationen än för studie 1:s elever för samma träningsätt (Auguststräning). KG hade däremot en större differens mellan ord och pseudoord vid auditiv presentation än vad studie 1:s elever hade. Detta speglar att KG hade större fonologiska svårigheter än både genomsnittseleven i studie 1 och TL. Däremot låg TL något fonologiskt bättre till än vad genomsnittseleven i studie 1 gjorde. Värt att notera är emellertid att TL för både auditiv-visuellt och auditivt presentationssätt presterade något sämre på pseudoorden än på de riktiga orden, vilket visar att TL har vissa problem med det ortografisk-fonologiska processandet

¹⁷¹ Beroende t-test ger $t(36)=4,41$ $p<0,00$

¹⁷² Differensen för pseudoorden mellan de auditiv-visuell presentation och den auditiva ger $t(17)=5,14$ $p<0,00$ medan motsvarande för riktiga orden ger $t(17)=1,83$ $p=0,085$

Differensen mellan ord och pseudoord vid auditiv-visuell presentation är inte signifikant för någon av pojkarna, vilket pekar på att de båda med den resultatstyrda träningen kunnat tillgodogöra sig positiva transfereffekter från riktiga ord till pseudoord med liknande uppbyggnad. Med ökat antal träningsstillfällen blir utvecklingskurvan för båda pojkarna något mindre hackig och strävar uppåt, vilket antyder att transfer skett till såväl nya ord som pseudoord. Som framgår av Figur 2.7 finns dock också under träningsperiodens senare del påtagliga sänkningar, särskilt för TL

6.10.4.3.8. Jämförelse mellan hur KG och TL nyttjat datorns repetitions- och feedbacktangenter

När det gäller interaktivt arbetssätt, det vill säga hur pojkarna använde sig av repetitionstangenten F5 och feedback-tangenten F6 visar loggarna att bägge generellt har använt sig mer av dem än vad genomsnittseleven i studie 1 gjorde under Auguststräningen (se 6.9.4.1.5.). Framför allt gäller detta för pseudoorden vid den enbart auditiva ordpresentationen där både TL och KG begärt att få orden upplästa igen omkring 19 gånger och lyssnat på sin egen stavning drygt 20 gånger (se Tabell 2.3). Motsvarande för genomsnittseleven i studie 1 var för repetitionstangenten (F5) 5 tryckningar och för feedbacktangenten (F6) 10 tryckningar. Det innebär att både KG och TL använt sig av det interaktiva arbetssättet, men tendensen är att KG använt sig av F6-tangenten mindre än vad TL gjort. Detta gjorde KG till och med mindre än vad genomsnittseleven i studie 1 gjorde på pseudoorden vid den auditiva-visuella presentationen. Detta är åter en indikation på att KG när möjlighet fanns nyttjade ortografiska ledtrådar och lämnade fonologiskt detaljarbete. TL, som har sin starkare sida på fonologisk segmentering, sökte däremot stöd i fonologisk feedback i större utsträckning än vad såväl KG som genomsnittseleven i studie 1 gjorde. Skillnaden mellan pojkarnas användning av repetitionstangenten är emellertid inte signifikant vare sig för något av presentations-sätten eller för någon av ordtyperna¹⁷³, men tendensen är värd att notera.

Nämnas kan att stavningsresultaten enligt loggen för TL, sjönk då han minskade sin användning av auditiv-visuell repetition i övningarna 25 och 26. I dessa övningar var alla ord/pseudoord nya och behovet borde därför ha varit än större att ta om presentationen. En viss ökning av repitionstryckandet tillkom i nästkommande övningar, vilket ledde till att stavningsresultaten steg (se uppgången i Figur 2.7). Men generellt så minskade TL:s tryckande på F5 och F6 under den senare delen av träningsperioden, vilket var motsatsen till vad som skedde med KG. Här kan poänggivningen som är kopplad till programmen ha skapat motivation till ett mer reflektivt arbetssätt.

6.10.4.3.9. Loggutdrag från auditiv-visuell presentation för TL

Tabell 2.4 visar skärmutdrag från TL:s logg med Auguststräning och auditiv-visuell ordpresentation. De grafiska bilderna till vänster på övningarna 3 och 19 (riktiga ord) och de till höger på motsvarande övningar med pseudoord med liknande uppbyggnad, det vill säga övningarna 4 och 20. Utdragen från övningarna 3 och 4 visar att TL mycket tidigt under träningspeioden klarade bra av att stava till såväl ord (17 rätt/20) som pseudoord (15 rätt/20) och därmed pressar ner exponeringstiderna rejält. Från en starttid på 1600 ms på de riktiga orden hade han som sluttid en exponeringstid på 150 ms. På pseudoorden

¹⁷³ Lägsta p-värdet mellan pojkarna är 0,08 för F6-tryckningar på pseudoord med auditiv-visuell presentation (t(26)=1,82)

hamnade han också på denna sluttid från att ha startat på 2000 ms. På övning 19 med riktiga ord var han redan vid ord nummer 8 nere på den allra lägsta exponeringstiden 50 ms. Denna kortaste tid lyckas han behålla resten av övningen och fick på övningen totalt 19 rätt/20. På nästföljande övning med pseudoord lyckades han inte lika väl utan slutade med 13 rätt/20. Felen var utspridda över övningen. Detta gjorde att exponeringstiden ändå pressades ner rejält och låg från det 15:e ordet på 200 ms och därunder. Men frågan är om TL med den korta exponeringstiden upphörde med att processa orden ortografiskt? Detta kommer att tas upp i kommande diskussionsdel.

Tabell. 2.4. Utdragen till vänster är från TL:s Augusträningslogg från *auditiv-visuell* presentation på övningarna 3 och 19 (riktiga ord). Utdragen till höger är från motsvarande övningar med pseudoord med liknande uppbyggnad, övning 4 och 20.

2000-06-04 MG August.bo Övn:3 Aud/Vis Poäng: 142							
Rätt svar	Rätt	Fel svar	Feltyp	Tid	F4	F5	F6
1	laskan	Rätt		1600			
2	trillat	Rätt		1600			
3	snyltar	Rätt		800	1		
4	tipset	Rätt		800			
5	stölden	Rätt		600		1	
6	liljer	Rätt		450	1		
7	stridade	stallade		450		1	
8	liknade	Rätt		350	1	1	
9	fåttet	Rätt		350			
10	dundra	Rätt		250			
11	värkte	Rätt		200		1	
12	sloaken	Rätt		100	2	2	
13	traesliga	Rätt		100	2	1	
14	kycycling	Rätt		100	2	1	
15	knäppte	knäpte		125	1	2	
16	trippade	Rätt		150	1	1	
17	släpper	Rätt		200			
18	lappade	Rätt		200			
19	hejdat	Rätt		150			
20	kvällen	kvällen		508	0	9	11
Totalt		17	3				

2000-06-04 MG August.bo Övn:4 Aud/Vis Poäng: 126								
Rätt svar	Rätt	Fel svar	Feltyp	Tid	F4	F5	F6	
1	gnippade	Rätt		2000		1		
2	svilade	Rätt		2000				
3	diljor	Rätt		1000				
4	lvundra	Rätt		500		1		
5	snäppar	Rätt		250				
6	rejidade	Rätt		125	1	1		
7	ryftar	Rätt		125		1	1	
8	gläppte	Rätt		125		1	1	
9	vripsen	Rätt		125		1	1	
10	spöldar	Rätt	späldar	125	1			
11	soakan	Rätt		100		1		
12	myckling	Rätt	mygling	100		1		
13	mappade	Rätt		125		1		
14	grassliga	Rätt		125		2		
15	frelen	Rätt	frelen	125	1	1		
16	fåknade	Rätt		125	1	2		
17	frasken	Rätt		125				
18	tvallat	Rätt	tvallat	125				
19	rället	Rätt	rellet	150	2	1		
20	närkte	Rätt		150	1	1		
Totalt		15	5		475	0	8	14

2000-06-25 MG August.bo Övn:19 Aud/Vis Poäng: 242								
Rätt svar	Rätt	Fel svar	Feltyp	Tid	F4	F5	F6	
1	snyltar	Rätt		1600				
2	lufften	Rätt		1600	1			
3	hejdat	Rätt		800	1			
4	vaddningen	Rätt		400		1		
5	liknade	Rätt		200	1			
6	skaffat	Rätt		100	1			
7	dundra	Rätt		50	1			
8	skakta	Rätt		50		1		
9	knäppte	Rätt		50		1		
10	svetsare	Rätt		50		1		
11	kraftig	Rätt		50		1		
12	björkarna	Rätt		50		1		
13	tipset	Rätt	tipset	50		1		
14	stölden	Rätt		50		1		
15	värkte	Rätt		50				
16	vraket	Rätt		50				
17	kycycling	Rätt		50				
18	tröstat	Rätt		50		1		
19	städning	Rätt		50				
20	trippade	Rätt		50		1		
Totalt		19	1		347	0	0	13

2000-06-25 MG August.bo Övn:20 Aud/Vis Poäng: 39							
Rätt svar	Rätt	Fel svar	Feltyp	Tid	F4	F5	
1	närkte	Rätt		2000			
2	glöttast	Rätt		2000			
3	vripsen	Rätt	vripsen	2000			
4	sörkarna	Rätt	sarkarna	2000			
5	lvundra	Rätt		2500			
6	fåknade	Rätt		2500			
7	gläppte	Rätt	gläppte	2500			
8	spöldar	Rätt		1875			
9	spaffat	Rätt		1400			
10	raktar	Rätt		700			
11	gnippade	Rätt	gnippade	700			
12	dratig	Rätt		525			
13	ryftar	Rätt		400			
14	rejidade	Rätt		200			
15	vaddningen	Rätt	vaddningen	200			
16	fletsare	Rätt		150			
17	blaket	Rätt		100			
18	prädning	Rätt	predning	100			
19	ruffen	Rätt		75			
20	myckling	Rätt	myckling	1221	0	0	
Totalt		13	7				

6.10.4.4. Diskussion avseende online-resultat från träningsprogrammets elevloggar

Ett av studie 2:s syften var att ta reda på hur de mycket lässvaga pojkarna klarade av den datorbaserade flash-cardträningen utifrån sin fonologiska och ortografiska förmåga. Genomförd inledande läsdiagnostisering beträffande dessa förmågor visade att pojkarna skilde sig åt markant. TL uppvisade en betydligt bättre fonologisk läsförmåga än KG. TL hade däremot sämre ortografisk läsförmåga än KG. Den yngre fjädeklassaren, TL, låg kvar i en långsam fonologiskt bottom-up styrd nybörjarläsning medan den äldre femteklassaren, KG, försökte kringgå det besvärliga fonologiskt-ortografiska processande genom att nyttja ett kompenserande snabbare top-down styrt semantisk-ortografiskt processande. Online-resultaten visade att eleverna också delvis skilde sig åt beträffande stavningsresultat på ord och pseudoord. Där framgick även hur de arbetade under den resultatstyrda träningsbetingelsen, den betingelse som bägge genomförde. Som tidigare nämnts genomförde inte TL den andra träningsperioden, då han på mitt initiativ övergick till lättare mer lärarstyrd datorträning. För KG, som också arbetade

med den fixerade träningsbetingelsen, kunde även vissa skillnader mellan resultatstyrd och fixerad ses beträffande stavningsresultat och interaktivt arbetssätt.

6.10.4.4.1. Stavningsresultat

Generellt visar båda elevernas loggar att deras antal rätt tidigt i träningsperioderna legat på acceptabel nivå för att förutsättningar kan anses föreligga för en framgångsrik träning i läsflyt (se t.e.x. Meyer & Felton, 1999). En jämförelse mellan träningsbetingelserna för KG visar att den resultatstyrda betingelsen gett bättre online-effekt än den fixerade, men det kan självfallet ha att göra med att KG redan förbättrat sin läs- och stavningsförmåga under den första perioden med den fixerade träningsbetingelsen och därför hade ett bättre utgångsläge då han satte igång med den resultatstyrda betingelsen. Hur utvecklingen varit med den omvända träningsordningen ger inte denna studie svar på. Vad som kan konstateras är att byte av betingelse här inte negativt påverkat den senare, vilket den första studien visade kunde ske. Denne fonologiskt svage chansningsläsare har sålunda inte fastnat i intränat arbetssätt med större möjligheter till nyttjande av ortografiska ledtrådar. Med framgång har han klarat av att växla över till det resultatstyrda tränings sättet utan att falla in i ett impulsivt gissande arbetssätt, då han pressats till fonologiskt detaljarbete.

Något som ytterligare talar för att KG förbättrat sig mer med den resultatstyrda betingelsen än med den fixerade är de bättre stavningsresultaten med enbart auditiv presentation. Ett undantag finns och det gäller den allra sista övningen. Detta mindre bakslag på en enskild övning för en enskild elev bör dock tolkas med försiktighet, då flera slumpvariationer kan ligga bakom avvikelsen. Det kan t.ex. inte förbises att KG haft lite väl bråttom och hastat iväg för att äntligen bli klar på denna allra sista övning 38. På övningen 37, övningen före som också var auditiv men på *riktiga* ord, hade han nämligen för första gången alla 20 ord rätt stavade. Förutom att vilja bli klar kan det tänkas att framgången på övning 37, alla rätt för första gången på auditivt presenterade ord, har skapat ett visst övermod. Sett till hela träningsperioderna har dock den resultatstyrda betingelsen gett bättre transfer från auditiv-visuell presentation till auditiv presentation än den fixerade gjorde. Med andra ord då presentationssätten var lika vid den auditiva presentationen utan flash-cardvisning nåddes bättre stavningsresultat med den resultatstyrda än med den fixerade betingelsen, se medelvärden i förklaringen i Figur 2.6. Det betyder att borttagande av den längre ortografiska exponeringen med den fixerade träningsbetingelsen ledde till större sänkning av stavningsresultaten i den enbart auditiva presentationen än vad bortplockande av den kortare ortografiska exponeringen med den resultatstyrda träningsbetingelsen ledde till. Detta antyder att när KG inte längre kunde luta sig mot ortografisk-semantiskt top-down-processande utan mer eller mindre tvingades till fonologisk-ortografiskt bottom-up-processande, förbättrades hans fonologiska analys- och segmenteringsförmåga mer än om han gavs tillfälle att kringgå det för honom mödosamma bottom-up processandet.

Sammantaget talar online-resultaten för den resultatstyrda betingelsen, eftersom den drivit denna fonologiskt svaga chansningsbenägna pojke mot välbehövlig fonologiskt detaljarbete, medan den fixerade längre exponeringstiden stimulerat till fortsatt nyttjande av kompenserande ortografisk-semantiskt processande. KG:s loggar visar att han under den mer påverkningsbara resultatstyrda träningen tagit eget självinstruerande ansvar och förändrat sitt impulsiva arbetssätt till att bli mer reflektivt och analyserande, vilket bl.a. hans flitiga användande av repetitionstangenterna under den auditiva presentationen påvisat. Han förefaller därmed utvecklat sin "*self-teaching mechanism*"

(van Daal och Reitsma, 1990; Share, 1995; 1999) mot ”*deep level of processing*” (Craik & Lockhart, 1972; Share, 1995; 1999;), vilket bör leda till att han i framtiden är bättre rustad att på egen hand klara sin läsning och sin stavning.

Farhågan att den lottade resultatstyrda flash-cardträningen skulle bli för svår för TL visade sig ogrundad. Trots hans svaga läsförmåga klarade han mycket snabbt att pressa ner exponeringstiderna och hans genomsnittresultat för sin enda första träningsperiod ligger väl så bra till som för KG Viktigt att ha i åtanke är att KG:s resultat från den resultatstyrda flash-cardträningen kommer från den andra träningsperioden. Det betyder att KG innan han sätter igång med den resultatstyrda träningen genomfört 38 övningar med den fixerade träningsbetingelsen. Online-resultaten på antal rätt stavade ord/pseudoord speglade vad KOAS-resultaten påvisade, nämligen att KG hade större fonologiska svårigheter än vad TL hade (se Figur 2.1.) och därmed svårare att klara den auditiva presentationen och pseudoorden än vad TL hade. Mot bakgrund av att den resultatstyrda Autoträningen skedde under den andra träningsperioden indikerar det att den fixerade träningsbetingelsen under den första perioden inte förbättrat det fonologiska processandet nämnvärt, vilket också det låga stavningsresultatet på auditiv presentation med Fixträning indikerade (se Figur 2.6).

6.10.4.4.2. Användning av repetitions- och feedbacktangenter

En fråga som ställdes var om dessa elever vars lässvårigheter skiljer sig åt också skulle skilja sig åt beträffande interaktivt arbetssätt, det vill säga hur de arbetade med repetitionstangenten F5 och feedbacktangenten F6. I studie 1 visade gruppedelvärderna att de lässvaga eleverna i alltför liten utsträckning nyttjade möjligheten till dessa repetitioner och det gällde för både F5 och F6 och för båda presentationssätten (auditiv-visuell och auditiv). Men så har inte skett för någon av dessa två mycket lässvaga pojkar, vilka bägge två generellt använt F5 och F6 i större utsträckning än vad genomsnittseleven i studie 1 gjorde. Speciellt gällde det på pseudoorden vid den enbart auditiva presentationen. Här kan poänggivningen ha varit en bidragande motiverande drivkraft. Genom att nyttja datorns stödjande tangenter flitigt kunde pojkarna få många stavade ord/pseudoord rätt och därmed en hög poäng. Kan känslan att lyckas upplevas än större för dessa riktigt svaga än för dem som ligger lite bättre till? Det skulle innebära att *kompetens-motivationsmodellens* hypotes får ett än starkare stöd i denna fallstudie.

Även om inga signifikanta skillnader fanns mellan pojkarnas användning av F5- och F6-tangenterna visar loggarna att skillnader förekom som påvisar att tangenterna används något olika. Den fonologiskt svage KG var sparsammare än den fonologiskt starkare TL med att använda fonologisk F6-feedback. Istället förlitade han sig mer på ortografisk F5-repetition. Detta gällde särskilt vid den fixerade träningsbetingelsen med längre exponeringstider. Att TL mer förlitade sig på att få feedback/återkoppling på den egna stavningen (F6) istället för en snabb ortografisk exponering (F5) kan indikera att han besitter en egen inre klar fonologisk representation av hur ordet låter. När den nerpressade exponeringstiden inte räckte till för att uppfatta det ortografiska bokstavsmönstret lämnade han F5-tryckandet därhän. Sett utifrån Snowling m fl:s (1992) beskrivning av hur ortografiskt visuella dyslexiproblem kan ge sig till känna kan TL:s läsproblem tolkas som att hans långsamma och osäkra ortografiska processande inte gavs tillräckligt med exponeringstid för att kunna parasitera på hans starkare fonologiska processande.

En jämförelse mellan de två träningsbetingelserna för KG visar att han anpassat sitt tryckande efter behov av hjälp. Då ortografiska och/eller semantiska ledtrådar inte varit tillgängliga i den resultatstyrda träningen såsom i den fixerade så har han nyttjat de båda tangenterna mycket flitigt. Något undvikande av fonologiska F6-feedback finns inte, tvärtom. KG:s logg visar nämligen att han på ett ändamålsenligt sätt kunnat ta vara på det större självinstruerande arbetssättet som den resultatstyrda träningen inbjuder till. KG:s loggar kan därför ses som ett bidragande stöd till hypotesen att den resultatstyrda träningsbetingelsen mer påverkar lässvaga chansares lässtil än den fixerade (hypotes 11). Drivkraften till att han tar itu med det ansträngande fonologiska detaljarbetet kan vara att hans möda gett framgång i form av signifikant bättre poäng på den resultatstyrda träningsbetingelsen än på den fixerade där han inte haft lika stora möjligheter att påverka sin poäng.

En ytterligare skillnad förutom den att pojkarna använt tangenterna något olika var att TL minskade sitt tryckande betydligt under den senare delen av träningsperioden i förhållande till vad han gjorde under den första delen. Hans mer ojämna utvecklingskurva i förhållande till KG, under träningsperiodens senare del, kan sannolikt härledas till att han tryckte betydligt mindre på F5 och F6 tangenterna än vad KG gjorde då. Han fick med andra ord ett betydligt mindre antal ordmöten än vad KG fick, varför KG:s bättre resultat delvis kan förklaras med ”*more time on task*” – hypotesen. Med andra ord, KG:s flitiga interaktiva arbetssätt stärkte associationerna mellan fonologiska och ortografiska representationer mer hos honom än hos TL. Orsaken till det mindre interaktiva förhållningssättet hos TL kan vara att han inte har samma kognitiva förutsättningar som KG som var ett år äldre och läste lite bättre. Dock bör inte förglömmas att TL arbetade mer interaktivt under träningen än vad genomsnittseleven i studie 1 gjorde.

6.10.4.4.3. Stavningsresultat över tid

Kurvan över stavningsutvecklingen för de 38 träningsperioderna (se Figur 2.7.) visar att den för båda pojkarna generellt blir jämnare med tilltagande antal träningstillfällen. Utjämnningen gäller såväl skillnader mellan ord och pseudoord som mellan de båda presentationssätten (auditiv-visuell och auditiv). Detta indikerar att positiv transfer skett till pseudoord och nyinsatta ord. Dock finns även under träningsperiodens senare del påtagliga sänkningar, hack i utvecklingskuvan. För den resultatstyrda träningen finns några fler hack för TL än för KG. Detta kan ibland som ovan nämndes hänföras till att TL använt stödtangenterna mindre flitigt, men kan också bero på mindre transfereffekter från redan tränade ord till nyinsatta träningsord. För KG gäller ojämnheterna främst den fixerade träningsbetingelsen vilket skulle kunna tolkas som att den gett mindre transfer till pseudoord och nyinsatta ord än den resultatstyrda. Förklaringen skulle då kunna vara att den resultatstyrda ger större utvecklingseffekter i form av en bättre ”*self-teaching mechanism*” (van Daal och Reitsma, 1990; Share, 1995, 1999) än den fixerade. Men orsaken kan även vara att den fixerade träningsbetingelsen gjordes under den första träningsperioden och då var KG:s stavningsförmåga sämre och mindre stabil.

6.10.4.5. Sammanfattning av online-diskussion

Sammanfattningsvis har fallstudien visat att avhandlingens två elever med de gravaste läs- och skrivsvårigheterna som påtagligt skilde sig åt beträffande behärskning av fonologisk och ortografisk förmåga också skilde sig något åt beträffande stavningsresultat och interaktivt arbetssätt. Loggarna visar att båda pojkarna uppfyllt förutsättningar vad det gäller antalet rätt för att exponeringstiderna skulle pressas ned och stimulera till snabb identifiering av ortografiska bokstavsmönster och därmed stimulera till en snabb ortografisk läsning. Ingen signifikant skillnad förekom mellan pojkarna varken på ord eller på pseudoord. Däremot visar stavningsutvecklingen över tid en något mer hackig utvecklingskurva för TL än för KG. Detta gäller särskilt under den senare delen av träningsperioden, då KG:s utvecklingskurva visade en större jämnhet. Detta tyder på att transfereffekter till nytillsatta ord/pseudoord varit mindre för TL än för KG. En orsak till den något mindre positiva utvecklingen mot slutet kan vara att TL troligen övergick alltmer till att processa ord/pseudoord fonologiskt, då exponeringstiderna sjönk under hans ortografiska förmåga. Därmed minskade mötena mellan bokstavsrepresentation och ljudrepresentation och hans osäkrare ortografiska processande fick inte samma fortsatta övningsmängd längre. Med andra ord blev exponeringen för kort för att han skulle hinna med att "titta in" det ortografiska bokstavsmönstret. Istället kom han att prioritera sitt sedan tidigare välfungerande fonologiska processande. Denna tillbakagång till en ljudanalyserande inriktad strategi kommer att ge fortsatt stimulans åt hans långsamma "nybörjaraktiga" segmenteringsläsning. Den önskvärda övergången till snabb visuell identifiering av lexikala och sublexikala bokstavsgrupper stoppas upp. Fonologisk-ortografisk PAL-inlärninng uteblir.

För KG, som var i behov av att träna sitt bristfälliga fonologisk-ortografiska bottom-up-processande, blev växlingen till den resultatstyrda tidspressade betingelsen framgångsrik. Här kan den tidigare träningsperioden med fixerad längre exponeringstid ha bidragit till att han lyckades pressa exponeringstiderna i den senare träningsbetingelsen. Men frågan om tidssänkningen kommit till stånd även om han startat med den omvända träningsordningen är obesvarad. Med andra ord kan det ha varit tidspress som behövdes för att han skulle lämna kompenserande ortografisk-semantiskt top-downprocessande för att gå in i det fonologiska bottom-up processandet. Oavsett vilka förklaringsvariablerna är till att han fått en bättre "*self-teaching mechanism*" kan noteras att träningsbytet från fixerad till resultatstyrd exponeringstid inte hämmade hans senare träningsutveckling.

Loggarna visade att båda pojkarna tagit fasta på möjligheten att arbeta interaktivt med stödtangenterna F5 och F6. Särskilt KG uppvisar ett väl anpassat tryckande efter uppgiftens svårighet och den egna ortografiska och fonologiska förmågan. Detta kan bero på att KG är ett år äldre och sannolikt har bättre kognitiva förutsättningar att arbeta självständigt och reflektivt vid datorn.

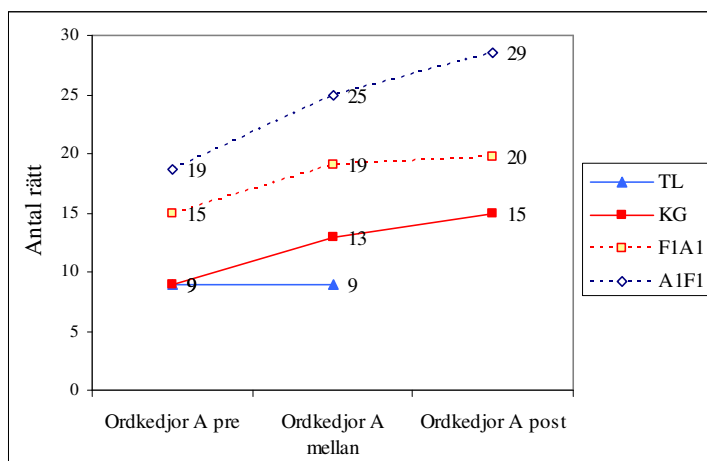
Sammantaget visar loggresultaten att dessa mycket lässvaga pojkar med olika fonologiska och ortografiska förmågor klarade av att genomföra den datoriserade flash-cardträningen med stavningsrespons på egen hand och har tagit till vara på datorns stödfunktioner (repetitions- och feedbacktangenterna). Med andra ord finns förutsättningar för dem båda att dra nytta av den självinstruerande datorträningen. Härnäst redovisas träningsresultaten från för- och eftertesten.

6.10.4.6. Resultat från pre-, mellan- och posttest

Resultatredovisningen inleds med en sammanfattande resultatredovisning från samtliga tre mättillfällen. Därefter ges elevernas svar på enkätfrågorna.

6.10.4.6.1. Transfer till normerade ord- och meningskedjetest

En resultatsammanställning över KG:s och TL:s samtliga genomförda pre- mellan- och posttest finns i Bilaga 16, Tabell 17. Först redovisas några grafiska figurer från lästesten. I Figur 2.8 visas läsutvecklingen i ordkedjeläsning för KG och TL samt de två experimentgrupperna i studie 1. För KG som tillhörde experimentgrupp F1A1 rör det sig om samma ordkedjetest, nämligen Ordkedjor A. TL gjorde däremot det ordkedjetest som använts som kommunprov i Östersunds kommun 1995-2003. Det betyder att resultatet 9 rätt vid pretest för båda pojkarna inte kan jämföras. Det väsentliga är att se på deras individuella utveckling i ordkedjor och den visar att inget hänt hos TL medan KG mellan pre- och posttest ökat sina antal rätt mer än vad genomsnittseleven i KG:s experimentgrupp F1A1 har gjort. Under den första perioden med Fixträning utvecklades han i stort sett lika positivt som genomsnittseleven i sin experimentgrupp, men med Autoträning under den andra perioden utvecklades han något bättre än genomsnittseleven i grupp F1A1, som då stagnerade i sin utveckling. KG:s utveckling efter träningsbytet ligger mer parallellt med den bättre experimentgruppen, som hade en likvärdig utveckling under båda träningsperioderna. Med andra ord ledde träningsbytet varken för grupp A1F1 eller KG till att läsutvecklingen bromsades upp. Något jämförbart resultat finns inte för TL, då han avslutade sin träning efter den första perioden med Autoträning.



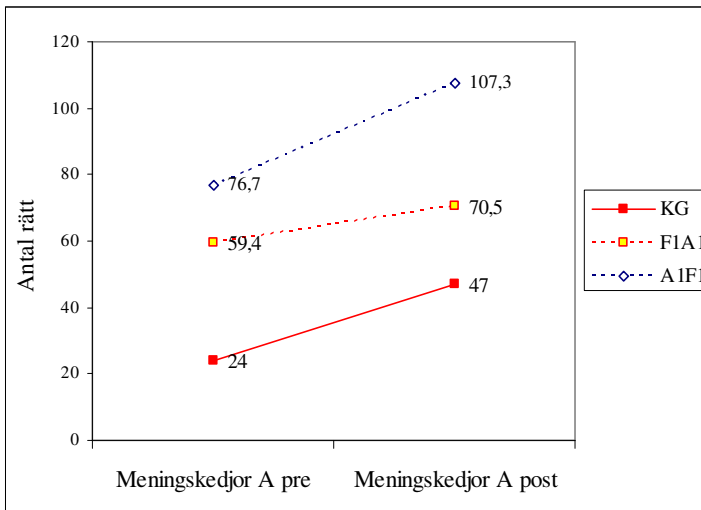
Figur 2.8. Läsutveckling i Ordkedjor för KG och TL samt experimentgrupperna F1A1 och A1F1.

KG:s ökningstakt är dubbelt så stor som normalelevens (se studie 1). Mätt med rehabiliteringsindex av Tijms m.fl. (2003)¹⁷⁴ har han också med det positiva värdet 0,32 närmast sig genomsnittsläsaren i årskurs 6 (0 innebär parallell utveckling). Sett till

¹⁷⁴ Rehabiliteringsindexet är ett jämförande index mellan elev och en normgrupp och beräknas enligt: (elevens postpoäng - elevens prepoäng) / (poäng för normgrupp i motsvarande ålder - elevens prepoäng). Ett plusvärde innebär därmed ett närmande till gruppen, 0 att ingen utveckling skett samt ett minusvärde att eleven fjärras sig från normgruppen

medelvärdet för årskurs 6 låg han före träning utanför 5 % konfidensintervall för medelvärdet för årskurs 6 och vid mellan- och posttest inom konfidensintervallet¹⁷⁵. Ordkedjetestet i ordigenkänning, d.v.s. Ordkedjor A, visar sålunda en bättre läsutveckling för KG än för normalläsare i årskurs 6.

Även på Meningskedjor A, som genomfördes vid pre- och posttest har KG en mer likartad ökningstakt med grupp A1F1 än med sin egen grupp F1A1, som hade en lägre. Hans utveckling redovisas i Figur 2.9. TL genomförde inte meningskedjetestet, eftersom det ansågs för svårt för honom. Sett till medelvärdet för årskurs 6 är läsutvecklingen densamma som för Ordkedjor A, det vill säga före träning utanför konfidensintervallet och efter inom. Beträffande Ordkedjor B, d.v.s. ordkedjetestet med semantiska kedjor, klarade han det testet före träningen bättre än Ordkedjor A (16 rätt att jämföra med 9 rätt). Medelvärdet på faciliteringsgraden ligger där för alla normerade årskurserna på 1,5 (Johansson, 1999). För KG låg den på 1,8¹⁷⁶, vilket visar att han nyttjat semantisk priming mer än normalläsare. Eftersom han enbart klarar två kedjor mer vid posttest på de semantiska kedjorna, tyder detta på att han inte längre använder semantiskt ordavkodningsstöd i samma utsträckning som före träningen. Faciliteringsgraden vid posttest är 1,2¹⁷⁷. Resultatet indikerar att hans framsteg på de semantiska kedjorna inte är lika stora som på kedjorna i ordigenkänning, där han vid pretest ligger strax innanför 5 % konfidensintervall men vid posttest något utanför¹⁷⁸.



Figur 2.9. Läsutveckling i Meningskedjor A för KG samt experimentgrupperna F1A1 och A1F1.

¹⁷⁵ Nedre konfidensgräns för Ordkedjor A för grupp F1A1 är 10,55 vid pretest och 14,16 vid posttest.

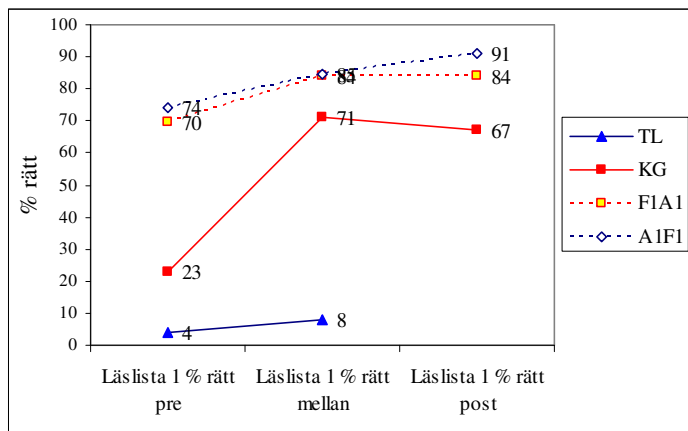
¹⁷⁶ Beräknat enligt resultaten vid pretest Ordkedjor B/Ordkedjor A, d.v.s. 16 rätt/9 rätt.

¹⁷⁷ Beräknat enligt resultaten vid posttest Ordkedjor B/Ordkedjor A, d.v.s. 18 rätt/15 rätt.

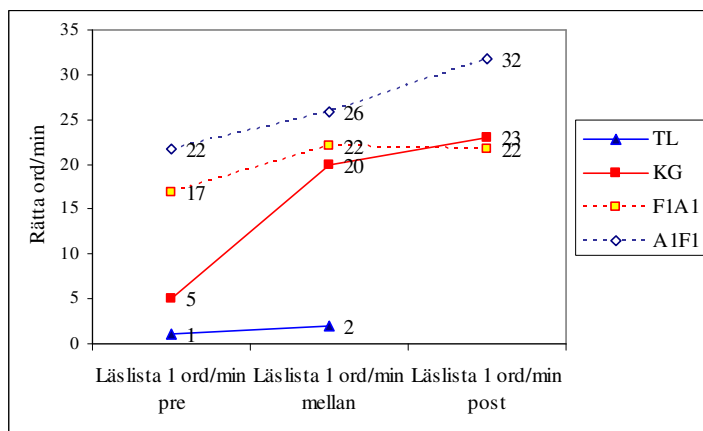
¹⁷⁸ Nedre konfidensgräns för Ordkedjor B för grupp F1A1 är 15,48 vid pretest och 19,45 vid posttest.

6.10.4.6.2. Resultat i högläsning på datorn på läslista 1 för KG och TL i jämförelse med studie 1:s experimentgrupper

I Figurena 2.10 och 2.11 visas pojkarnas utveckling på läslista 1 (riktiga ord exponerade under en maximal tid av 5 sekunder), den enda läslista TL genomförde vid mellan-testet.



Figur 2.10. Läsutveckling i procent rätt på läslista 1, riktiga ord med lång exponeringstid, för KG och TL samt grupperna F1A1 och A1F1.



Figur 2.11. Läsutveckling i antal rätta ord/ minut på läslista 1, riktiga ord med lång exponeringstid, för KG och TL samt grupperna F1A1 och A1F1.

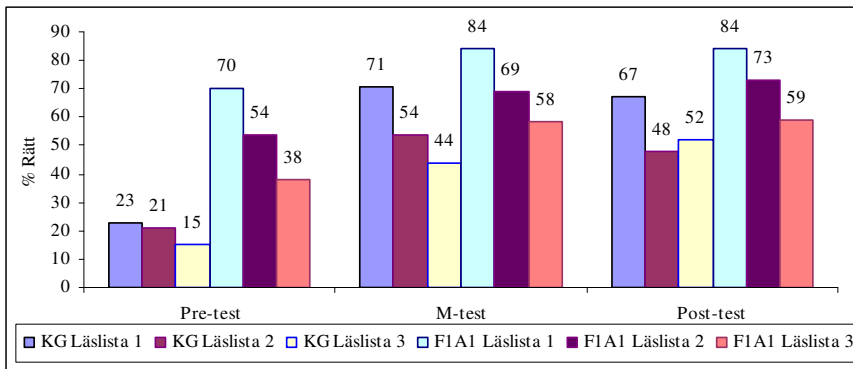
Av figurena framgår att båda pojkarna vid pretest på läslista 1 för såväl procent rätt lästa ord som för antal rätt lästa ord/minut läste betydligt sämre än experimentgrupperna i studie 1. TL åstadkom på den endast 4 % rätt medan KG klarade av att läsa drygt 20 % rätt. För TL skedde det så gott som ingen utveckling alls mellan pre- och mellantest beroende på att han inte klarade syntesen bättre efter träningen än före. Detta gäller även antal rätta ord/minut. Autoträningen ledde inte till att han upphörde med att segmenteringsläsa i stavelser. Det fanns emellertid inslag av förbättringar som tyder på att han gjorde vissa framsteg i högläsning. Vid pretest hann TL nämligen inte genomföra syntesen för 22 av de 48 orden inom 5 sekunder, ett gränsvärde här satt för att ett ord ska bedömas som korrekt läst. Vid mellantest läste han däremot alla orden

under 5 sekunder. Han minskade samtidigt sin lästid med nästan en minut utan att de ljudenliga läsfelen ökat annat än med något enstaka fel mer.

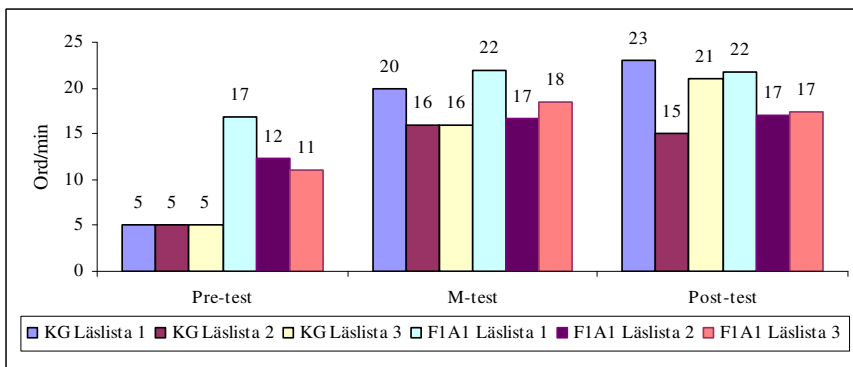
För KG skedde i motsats till TL en närmast explosiv utveckling med Fixträningen under den första träningsperioden. Detta gällde både procenten rätt och antalet rätt lästa ord/minut. Utvecklingen medförde att han påtagligt närmade sig båda experimentgrupperna i studie 1 trots sitt mycket dåliga utgångsläge, se Figurerna 2.10 och 2.11. Träningsbytet till Autoträningen ledde till stagnation i utvecklingen. Särskilt skedde detta beträffande procenten rätt lästa ord där man till och med kan se en viss tillbakagång. Men om tiden vägs in i läsmåttet skedde också en viss utveckling efter den andra träningsperioden. För hans experimentgrupp (F1A1) skedde ingen förändring på varken procent rätt eller på läshastigheten efter Autoträningen, vilket resulterat i att KG på antal ord/minut passerat genomsnittsvärdet för sin experimentgrupp. Angående procenten rätt bör hänsyn tas till att på den läslistan var utvecklingsutrymmet betydligt mindre för genomsnittseleven i experimentgrupperna, eftersom de redan vid pretest utgick från en hög procent rätt. Någon takeffekt antyds däremot inte. Ingen elev hade alla rätt. Självfallet kan KG:s höga ökningstakt ha påverkats av regressionseffekter.

6.10.4.6.3. Resultat i högläsning på datorn på läslista 1-3 för KG i jämförelse med sin experimentgrupp i studie 1

Figurerna 2.12 och 2.13 visar hur KG utvecklades i jämförelse med sin experimentgrupp i studie 1 i procent rätt lästa ord samt antal rätt lästa ord/minut på läslistorna 1-3.



Figur 2.12. Läsutveckling i procent rätt på läslistorna 1-3 för KG och hans experimentgrupp F1A1.



Figur 2.13. Läsutveckling i antal rätta ord/minut på läslistorna 1-3 för KG och experimentgrupp F1A1.

Enligt båda läsmåtten låg KG sämre till än sin experimentgrupp vid pretest på alla läslistorna. Hans högre ökningstakt efter den första periodens Fixträning ledde till att han närmade sig genomsnittet för sin experimentgrupp på samtliga listor enligt båda läsmåtten. Utvecklingskurvan är dock inte lika brant för läslistorna 2 och 3 som för läslista 1. På läslista 2 med pseudoord stagnerade KG och gick till och med något tillbaka efter den andra periodens Autoträning medan hans experimentgrupp då gick något framåt när det gäller korrekthet. På läslista 3 med riktiga ord och kort exponeringstid skedde dock en fortsatt uppgång för KG medan hans experimentgrupp i stort stod stilla. Det medförde att KG hamnade inom sin experimentgrupps konfidensintervall, vilket han inte gjorde på någon av mätningarna i korrekthet på de andra listorna. Beträffande antal rätt lästa ord/minut ligger han utanför konfidensintervallet på alla tre läslistorna vid pretest, men innanför på alla listorna vid såväl mellantest som vid posttest. På läslista 3 skedde en "cross-over" interaktion. Han passerade nämligen sin experimentgrupps medelvärde vid posttest, se Figur 2.13. Detta gjorde han också med ett ord mer per minut på läslista 1. När det gäller procenten rätt lästa ord läste han vid posttest sämre än genomsnittet för sin grupp på samtliga tre listor. Allra sämst låg han på pseudoorden på läslista 2, vilket kan härledas till att han gjorde en tillbakagång i procent rätt lästa ord (från 54 % till 48 %) medan genomsnittsnivån i grupp F1A1 fortsatte att utvecklas positivt med fyra procentenheter efter den andra träningsperioden. Dock är differensen på procenten rätt mellan KG och genomsnittsnivån för F1A1 mindre vid post- än vid pretest på samtliga läslistor, men ordningen mellan läslistorna har ändrats. Vid pretest var den störst på läslista 1 medan den vid posttest var störst på läslista 2. Värt att notera är också att KG på läslista 3 med kort exponeringstid har haft en högre ökningstakt än sin experimentgrupp såväl efter den första som efter den andra träningsperioden. Det betyder att det inte var KG som bidrog till den stagnation hans experimentgrupp uppvisade efter träningsbytet till Autoträning.

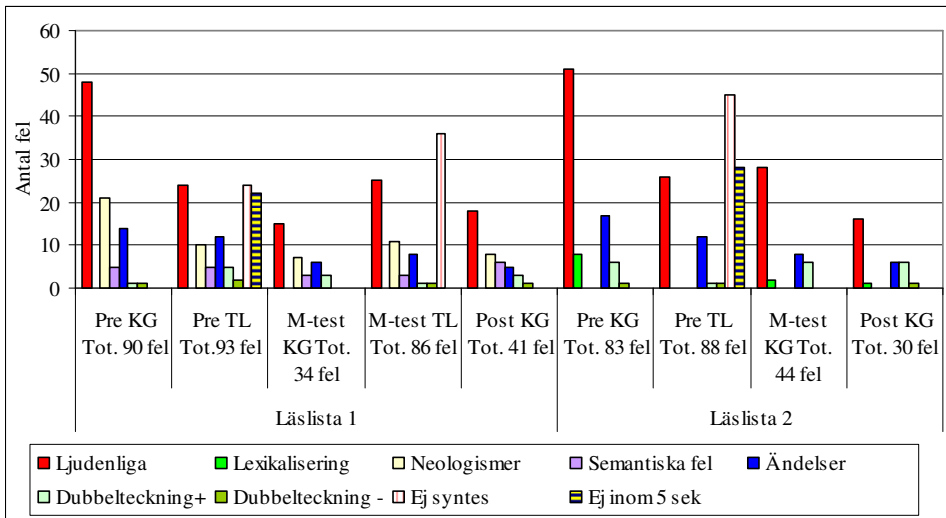
Sammanfattningsvis ledde Autoträningen till bättre framsteg för KG än för genomsnittsnivån i hans experimentgrupp då lästiden beaktas medan närmandet till experimentgruppen inte var lika stort när det gäller procenten rätt på läslistor där längre lästid ges (läslista 1 och 2). Detta indikerar att framstegen inte varit lika stora i fonologiskt långsamt processande som i det snabbare ortografiska processandet. Dock måste dylika jämförande tolkningar göras med försiktighet då skalstegen på de två måtten (korrekthet och snabbhet) kan ifrågasättas beträffande jämförbarhet. Med andra ord det är inte helt klart att man kan jämföra förändringar som ligger på olika områden med samma skala. Ifrågasättas kan också om skalstegen är lika stora i skalans mitt som vid ändarna.

6.10.4.6.4. Läsutveckling utifrån antal fel och feltyper på läslista 1 och 2 för KG och TL

De två pojkarnas totala antal läsfel och antal läsfel inom respektive feltyp finns redovisade i Bilaga 16, Tabell 17. Ser man till *antal läsfel* skiljde det vid pretest inte mycket mellan pojkarna på vare sig läslista 1 eller 2. På läslista 1 (48 ord) läste TL 93 fel och KG 90 fel och på läslista 2 (48 pseudoord) läste TL 88 fel och KG 83 fel. Beträffande *procent på antalet rätt* skiljer det däremot som tidigare nämndes betydligt mellan pojkarna. TL hade endast 4 % (2 rätt) på läslista 1 och inget rätt alls på läslista 2. För KG gällde för motsvarande läslistor 23 % och 21 %. Detta betyder att båda gjorde fler fel inom varje ord. Även om antalet fel är nämligen lika gäller denna likhet inte

feltyperna i pojkarnas läsning. Detta kan hänföras till TL:s traggingsläsning och till KG:s chansningsläsning.

I Figur 2.14 redovisas feltyper på läslista 1 och 2 för KG och TL.



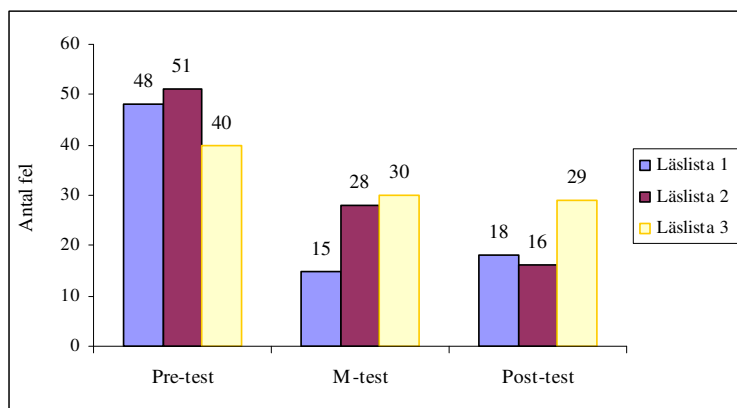
Figur 2.14. Läsutveckling i antal fel och feltyper på läslista 1 med riktiga ord och läslista 2 med pseudoord för KG och TL

KG har i stort sett dubbelt så många ljudenliga feltyper som TL. På båda läslistorna gjorde KG runt 50 ljudenliga fel. KG läste också nyskapade ord (neologismer) dubbelt så ofta som TL (21 för KG och 10 för TL). En annan skillnad mellan pojkarna handlar om lexikaliseringar på pseudoord, vilka inte alls förekom hos TL men fanns vid pretest på närmare tioalet hos KG. En mycket påtaglig skillnad mellan pojkarna är att TL i mycket stor omfattning läste i stavelser och ibland också gick ner på fonemnivå. Denna segmenteringsläsning berör särskilt pseudoorden. Uppspaltning och utebliven syntes medförde att läsningen blev långsam och hackig. Detta ledde till att TL på läslista 1 med riktiga ord inte hann läsa 22 av de 48 orden inom 5 sekunder (tider längre än 5 sek räknas som fel). Ord/pseudoord som eleven inte hinner med att läsa räknas till en särskild kategori. På pseudoorden gäller detta för TL på 28 av de 48 pseudoorden, se streckade stapeln i Figur 2.14. Dock läste han något på alla orden på båda läslistorna. Eftersom TL gjorde så många "tidsfel", blir jämförelser före och efter träning mellan feltyper på läslista 1 (den enda datorläslista han genomförde efter träningen) haltande. Vad som kan konstateras är att han hunnit läsa alla ord inom 5 sekunder efter träningen. Emellertid blir endast två ord rätt lästa av de 22 han hann läsa efter träningen men inte hunnit före. Hans segmenteringsläsning fortsatte också efter träningen, vilket fick till följd att antalet "syntesfel" ökade. Vid pretest gjorde han 24 sådana syntesfel och vid mellantest 36, se Bilaga 16. Däremot låg antalet ljudenliga fel, den näst största feltypskategorin för TL, i stort sett lika från pre- till mellantest. Angående ändelsefel för TL minskade dessa med träning, vilket kan ses som att en viss morfemidentifikation kommit till stånd. Riktningen i läsutvecklingen synes alltså gå från tidsfel mot syntesfel.

För KG fanns inte tillstymmelse till segmenteringsläsning. Han läste hela ordet på direkten och fick följaktligen en betydligt kortare lästid än TL. KG läste alla orden inom 5 sekunder på såväl läslista 1 som 2. Hans genomsnittstid vid pretest på pseudoord,

läslista 2, var till och med något kortare (2,31 s) än på de riktiga orden, läslista 1 (2,63 s). Vid posttest hade detta förändrats. Lästiden för båda läslistorna hade gått ner. Mest minskade lästiden på pseudoorden där han också minskat antalet ljudenliga fel (gäller mest utelämnings- och förväxlingsfel) något mer än på de riktiga orden. Det visar att KG med träningen förbättrat sitt fonologiska detaljarbete.

När det gäller läslista 3, riktiga ord visade takistoskopiskt (200 ms), hann KG inte med att läsa 12 ord vid pretest och 3 vid mellantest. Däremot läste han alla orden vid posttest. Procenten rätt ökade mest liksom att antalet fel minskade mest efter den första träningsperioden med fixerad exponeringstid. För antal rätt gällde en ökning från 15 % till 44 % och för antalet fel gällde en minskning från 83 fel till 56 fel. En förbättring skedde även efter den andra träningsperioden med automatisk resultatstyrd exponeringstid och procenten rätt slutade vid posttest på 52 % på läslista 3. Även antalet fel minskade, men vid posttest stod den ljudenliga felkategorin för det största antalet fel, nämligen 29. Denna feltyp är också störst på Läslista 1 och 2 vid alla mättillfällena. Värt att notera i Figur 2.15 är att medan resultaten på läslistorna med riktiga ord efter den andra perioden stagnerade beträffande ljudenliga fel fortsatte de ljudenliga felen att minska i nästan lika stor utsträckning på läslista 2 med pseudoord (från 28 fel till 16). Detta tyder på att den resultatsyrda exponerings-betingelsen – Autoträningen - gynnat den fonologiska utvecklingen, vilket inte framkom då läsmåttet utgick från procenten rätt lästa ord och antalet rätt lästa ord/minut, se Figurerna 2.12 och 2.13. Stagnationen och till och med en viss ökning av fel på de riktiga orden på läslista 1 visar att Autoträningen inte minskade på antalet läsfel på riktiga ord. Däremot gick läsningen på de rätt lästa orden något snabbare. Ljudenliga fel, neologismer och semantiska fel kvarstod på läslista 1. Den bättre ortografiska utvecklingen med Autoträning på de riktiga orden blev än påtagligare på läslista 3 enligt läsmåttet ord/minut. Där fanns ingen försämring av antalet ljudenliga fel, semantiska fel eller ändelsefel. Dessutom klarade han av att läsa alla de riktiga orden trots den korta exponeringstiden på läslista 3.



Figur 2.15. Läsutveckling i antal ljudenliga fel på läslista 1-3 för KG

Sammantaget har för KG automatiseringen förbättrats på de *riktiga* orden utan några negativa konsekvenser på antal fel och feltyper. Tvärtom har läsfelen minskat. Den stora sänkningen av de ljudenliga felen på *pseudoorden* visar att KG blivit fonologiskt säkrare. För elev TL finns inga resultat på läslista 3 på grund av att hans lässvårigheter var så stora att läslista 3 inte genomfördes vid något mättillfälle.

6.10.4.6.5. Medelvärdesförändringar i korrekthet och läshastighet på läslistorna 1-3 för KG i jämförelse med studie 1:s experimentgrupp F1A1

Tabell 2.5 visar KG:s och hans experimentgrupp F1A1:s medelvärdesförändring beträffande procent rätt och beträffande antal rätt lästa ord/minut på Auto- och Fixtränade samt på otränade ord. Tabellen visar att KG mellan pre- och posttest gjorde större framsteg än genomsnitteleven för sin experimentgrupp på alla läslistorna. Framstegen gäller alltså båda träningsbetingelsernas och båda ordtyperna. Detta gäller också otränade ord/pseudoord utom på läslista 2 där KG gått tillbaka på korrekthet (-13 %) mer än experimentgruppen (-0,7 %) efter Autoträningen. Observera att detta rör sig om läsmått på rätt och inte på fel. Tidigare redovisning över fel visade att Autoträningen ledde till ett betydligt minskat antal fel, varför tillbakagången i procenten rätt bör tolkas med försiktighet. Generellt indikerar resultaten att KG närmare sin experimengrupp. KG uppvisar i likhet med sin experimentgrupp en sämre utveckling efter den andra träningsperioden på läslistorna 1 och 2, men däremot inte på läslista 3 där han i motsats till sin experimentgrupp fortsatte att öka sitt läsflyt på de Autotränade orden (25 % för rätt och 11 ord/min för hastighet). På tidigare tränade Fixord ledde dock träningsbytet på läslista 3 som för experimentgruppen till försämring och den försämringen var större för KG än för genomsnitteleven i grupp F1A1 när det gäller procenten rätt lästa ord (-6 % för KG och -2,9 % för grupp F1A1). Detta kan även konstateras för procent rätt på de Fixtränade orden på läslista 1 (-19 % för KG och -3,2 % för F1A1), vilket indikerar att träningsbytet gav negativa effekter på tidigare tränade riktiga ord och då särskilt om läsmåttet utesluter tidsfaktorn och endast ser till rätten.

Tabell 2.5. Medelvärdesförändring i procent rätt för antal rätt lästa ord/minut på Auto- och Fixtränade samt på otränade ord mellan de tre mättillfällena för KG och motsvarande för hans experimentgrupp. Minus avser att en minskning skett, det vill säga en tillbakagång.

Läslista	Testtillfälle	Medelvärdesförändring i procent					
		KG			F1A1		
		Ordgrupp			Ordgrupp		
		Auto	Fix	Oträn	Auto	Fix	Oträn
Lista 1	Pre - Mellan % rätt	38	63	44	11,6	21,6	11
	Pre - Mellan ord/min	13	20	12	4,5	7,6	3,5
	Mellan - Post % rätt	-7	-19	13	2,3	-3,2	-0,7
	Mellan - Post ord/min	1	-1	8	0	-2,2	1
	Pre - Post % rätt	31	44	57	13,9	18,4	10,3
	Pre - Post ord/min	21	19	20	4,5	5,4	4,5
Lista 2	Pre - Mellan % rätt	37	44	19	14,1	21,1	12,3
	Pre - Mellan ord/min	10	19	10	3,8	6,2	3,3
	Mellan - Post % rätt	-6	0	-13	8,8	3,1	-0,7
	Mellan - Post ord/min	0	-3	0	3,1	0,1	-1,1
	Pre - Post % rätt	31	44	6	22,9	24,1	11,6
	Pre - Post ord/min	10	16	10	6,9	6,3	2,2
Lista 3	Pre - Mellan % rätt	32	31	25	21,7	18,7	11,6
	Pre - Mellan ord/min	12	9	12	8,3	7,3	5,7
	Mellan - Post % rätt	25	-6	7	4,3	-2,9	0,1
	Mellan - Post ord/min	11	2	11	0,9	-1,9	-1,7
	Pre - Post % rätt	57	25	32	26	15,7	12
	Pre - Post ord/min	23	11	23	7,4	5,4	4

I ovanstående jämförande resultat måste beaktas att KG:s resultat finns inräknat i resultaten för F1A1. Detta medför en inte försumbar systematisk inverkan, eftersom gruppen är förhållandevis liten (16 elever) och detta gäller speciallt läshastighetsmålet, då tre elevresultat måste strykas på grund av mikrofontrassel. Uppkomna skillnader mellan KG och hans experimentgrupp åt ena eller andra hållet bör därför ses som tendenser, tendenser som visar att en enskild mycket lässvag elevs resultat på tränade, tidigare tränade och otränade ord/pseudoord kan avvika påtagligt från gruppens genomsnittresultat. Elevers utbyte av en pedagogisk insats måste därför alltid utvärderas på individnivå.

6.10.4.6.6. Stavningsresultat för studie 2:s elever i förhållande till eleverna i studie 1

Tabell 2.6 visar antalet ljudenliga fel och dubbelteckningsfel i stavning dels för pojkarna dels för genomsnittseleven i studie 1. I Bilaga 16, Tabell 17, finns de ljudenliga felen redovisade, uppdelade i utelämnningar, förväxlingar, tillägg samt omkastningar. Även antalet ljudstridiga felstavningar redovisas, men dessa utgör en mycket liten del eftersom orden valts med avseende på stor överensstämmelse mellan fonem och grafem. De få som förekommer gäller så gott som uteslutande o-å och e-ä förväxlingar. I ovan nämnda bilaga och tabell redovisas också antalet rätt stavade ord.

Tabell 2.6. Utveckling av ljudenliga fel och dubbelteckningsfel i stavning för eleverna TL och KG samt genomsnittseleven i studie 1.

Stavning feltyper	Elever i studie 2						Studie 1		
	TL			KG			A1F1+F1A1		
	Pre- test	M- test	Post- test	Pre- test	M- test	Post- test	Pre- test	M- test	Post- test
Ljudenliga fel ord	8	3		20	5	9	3,4	2,0	2,2
Ljudenliga fel pseudoord	17	7		36	21	14	7,5	4,1	3,9
Dubbelteckningsfel ord	21	21		20	17	13	13,0	7,8	6,8
Dubbelteckningsfel Pseudoord	21	21		22	18	21	15,6	10,5	10,7

Att KG hade mycket större fonologiska problem än TL framkommer mycket tydligt i stavning där han gjorde betydligt fler ljudenliga fel än TL. Särskilt gällde det på pseudoorden där han vid pretest har 36 fel medan TL har 17 fel, se Tabell 2.6. Den ljudenliga felkategorin som särskiljer pojkarna mest gäller utelämningsfel där KG på de riktiga orden vid pretest hade 12 utelämningsfel och på pseudoorden 19, se Bilaga 16, Tabell 17. Motsvarande för TL var vid pretest 1 och 3. Detta visar att KG har stora problem med att segmentera på fonemnivå. Beträffande förväxlingar gjorde båda pojkarna vid pretest närmare tre gånger så många förväxlingar på pseudoord som på riktiga ord, och här ligger de nära varandra. KG gjorde nämligen 15 förväxlingsfel och TL 14. Det betyder att också TL hade problem med att identifiera korrekt fonem, men klarade bättre än KG att segmentera på fonemnivå. Tilläggsfel och omkastningsfel var mycket sparsamma för båda pojkarna. I förhållande till genomsnittseleven i studie 1 låg pojkarna sämre till på både ljudenliga fel och dubbelteckningsfel, som var den

vanligaste feltypen hos genomsnittseleven. Rent generellt gäller för båda pojkarna att de lät bli att dubbelteckna vid pretest och förändring av detta skedde efter träning endast på några riktiga ord för KG. Däremot uppvisades stora förbättringar för KG beträffande utelämnings- och förväxlingsfel. Störst var förbättringarna efter den första perioden men minskningen av utelämningsfel fortsatte även efter den andra träningsperioden. Det gjorde däremot inte minskningen av förväxlingsfel på de riktiga orden. Totalt halverade KG de ljudenliga felen på såväl ord som pseudoord från pre- till posttest, se Tabell 2.6. För TL minskade förväxlingsfelen från 14 till 5 efter Auto-träning, se Bilaga 16, Tabell 17, vilket indikerar att träningen gjort honom ljudsäkrare. Eftersom träningen avbröts finns inga resultat att redovisa för honom från Fixträning.

Sammanfattningsvis har båda pojkarna blivit ljudsäkrare i stavning efter flash-cardträningen. I förhållande till att KG hade de sämsta fonologiska förutsättningarna före träningen har han utvecklats bäst i det avseendet. Däremot har ingen av pojkarna kommit till insikt om hur vokalklangen i rimedelen styr efterkommande konsonanter.

6.10.4.6.7. Slutna och öppna enkätsvar

I Tabell 2.7. redovisas de två pojkarnas slutna enkätsvar samt värdena från genomsnittseleven i studie 1. För KG finns sådana på såväl Fabianträning/Fixträning som Augustträning/Autoträning. Då KG besvarade enkätfrågorna efter den sista träningsperioden med Augustträning fick han se hur han hade svarat på Fabianträningen efter den första träningsperioden. Varken KG eller eleverna i studie 1 hade då enkäterna besvarades någon information om resultaten på genomförda läs- och stavningstest.

Generellt bedömde båda pojkarna datorträningen mycket positivt såsom eleverna i studie 1, men vissa mindre skillnader finns, se Tabell 2.7. Tabellen visar att KG bedömde Augustträningen något mer positivt än Fabianträningen. Dock bedömde han Fabianträningen generellt mer positivt än vad genomsnittseleven i studie 1 gjorde, med andra ord var KG mycket positiv till båda träningsbetingelserna. Särskilt intressant beträffande Augustträningen var att han satte krysset för läsförbättringar till höger utanför rutan (värdet är efter linjalmätning av avståndet estimerat till 5,8) och motsvarande för stavning låg inom rutan, något till vänster om siffran 5 (värdet estimerat till 4,8). Skillnaden i kryssättning visar att KG bedömde att Augustträningen förbättrat hans läsning mer än hans stavning. Någon sådan skillnad fanns inte för Fabianträningen, som han till och med bedömde hade förbättrat hans stavning något mer än Augustträningen. Även om elev TL inte bedömt att han förbättrat sin stavning i lika stor utsträckning som KG så har han satt en fyra på dem bäge, vilket är några tiondelar högre än genomsnittsvärdet för studie 1.

I likhet med genomsnittseleven har KG satt det lägsta värdet på skalan för tråkigt-roligt för Fabianträning, nämligen en fyra (Ganska roligt), men det är ändå positivt. Detta är något lägre i jämförelse med att han satte en femma på skalan trist-spännande för samma träningsbetingelse, vilket talar för att han finner programmet något mer spännande än roligt. Även TL har ett av sina lägsta poäng (3) på skalan tråkigt-roligt och satte ett högre värde på skalan tråkigt-spännande, nämligen en fyra. Augustträningen bedömdes således av båda som spännande. Beträffande stress så upplevde KG ingen skillnad mellan träningsbetingelserna utan båda bedömdes ligga på gränsen mellan Lite stressigt – Inget stressigt alls. Där har eleven TL satt en ring runt fyran (Lite stressigt), vilket visar att inte ens denna mycket lässvage elev upplevde Augustträningen speciellt stressande. Meningsfullhet har av KG fått högsta betyg, en

femman och av TL en fyra. På en skala avvek elev TL både från KG:s bedömning och från genomsnittselevens i studie 1, nämligen när han satte en trea (Vet ej) på värdet att datorträningen sker utan lärare som rättar. Detta att slippa lärare som rättar brukar vara en av de faktorer som elever bedömer som mest positivt med datorträningen (se Johansson, 1993).

Tabell 2.7. Bedömning efter respektive träning för KG, TL och genomsnittseleven från studie 1.

Enkätfrågor	Fabianträning		Auguststräning		
	KG	Studie 1	KG	TL	Studie 1
<i>Har det hänt något med Din läsning?</i> 1-Sämre; 2-Lika som förr; 3-Vet ej; 4-Bättre; 5- Mycket bättre	5	3,79	5,8	4	3,82
<i>Har det hänt något med Din stavning?</i> 1-Sämre; 2-Lika som förr; 3-Vet ej; 4-Bättre; 5- Mycket bättre	5	3,66	4,8	4	3,92
<i>Sex frågor om hur har det varit att arbeta med programmet?</i>					
1-Tråkigt; 2-Ganska tråkigt; 3-Vet ej; 4-Ganska roligt; 5- Roligt	4	3,37	4,5	3	3,62
1-Meningslöst; 2-Ganska meningslöst; 3-Vet ej; 4-Ganska meningsfullt; 5- Meningsfullt	5	4,10	5,4	4	4,37
1-Trist; 2-Ganska trist; 3-Vet ej; 4-Ganska spännande; 5- Spännande	5	3,42	5,4	4	3,51
1-Mycket stressigt; 2-Stressigt; 3-Vet ej; 4-Lite stressigt; 5-Inget stressigt alls	4,5	4,09	4,5	4	4,16
1-Dåligt att få jobba utan lärare som rättar 2- Ganska dåligt att få jobba utan lärare som rättar 3-Vet ej; 4- Ganska bra att få jobba utan lärare som rättar 5- Bra att få jobba utan lärare som rättar	5	4,14	5,4	3	4,30
<i>Endast i Augustenkäten</i>					
1- Dåligt att orden visas olika länge 2- Ganska dåligt att orden visas olika länge 3- Vet ej; 4- Ganska bra att orden visas olika länge 5- Bra att orden visas lika länge			5,8	4	4,26
<i>Endast i Fabianenkäten</i>					
1- Dåligt att orden alltid visas lika länge 2- Ganska dåligt att orden alltid visas lika länge 3- Vet ej; 4- Ganska bra att orden alltid visas lika länge 5- Bra att orden alltid visas lika länge	5	3,56			

När det gäller det öppna enkätsvaret så har endast KG lämnat kommentar och han anser:

”bättre med August därför att den träningen var roligast och man lärde sig bättre då för man måste komma på själv”

6.10.4.7. Diskussion avseende resultat från pre-, mellan- och posttest

Denna diskussionsdel tar upp datorträningens effekter från tre mättillfällen för KG och två för TL. Båda pojkarna började med den resultatstyrda träningsbetingelsen, men det var endast KG som fortsatte med den fixerade (se orsak 6.10.2). Jämförelser görs både mellan pojkarna utifrån deras skilda fonologiska och ortografiska förmåga och mellan pojkarna och experimenteleverna i studie 1. Närmast diskuteras resultaten från läs- och stavningsresultaten.

6.10.4.7.1. Diskussion läs- och stavningsresultat

När det gäller resultat på lästesten fås en helt avvikande utveckling mellan pojkarna på så sätt att läsutvecklingen uteblivit i antal rätt lästa ord hos TL på de två lästest (Ordkedjor och datorläslista 1) han genomförde efter sin enda träningsperiod med Autoträning. För KG som genomförde såväl Fixträning som Autoträning skedde en påtaglig positiv läsutveckling på såväl papperstesten (Ordkedjor A och Meningskedjor A) som på de tre genomförda datorläslistorna. Först följer en diskussion kring TL:s läsresultat och orsaker till den uteblivna läsutvecklingen i läsflyt. Därefter tas KG:s läsutveckling upp.

6.10.4.7.2.1. TL:s utveckling i högläsning och stavning

De uteblivna framstegen i TL:s högläsning på läslista 1 beror på att han fortsatte med att segmenteringsläsa i nästan lika stor utsträckning vid mellantest som vid pretest. Minskningen av tidsfel visar dock att vissa förbättringar skedde efter Autoträningen. Efter träningen hann TL nämligen att läsa något på alla ord inom den uppsatta gränstiden på 5 sekunder, medan han vid pretest inte klarade detta på 22 av de 48 orden. Han gjorde också flera korrekta korrigeringar, men efter den uppsatta gränstiden på 5 sekunder. Den totala svarstiden minskades med en tredjedel utan ökning av det totala antalet läsfel. Istället minskade läsfelen något, 93 fel blev 86 fel. Skulle beroendevariabeln inte ha innehållit något snabbhetsmått i högläsningen och om alla korrigeringar godkännts hade TL:s läsförbättringar i korrekthet uppvisat en ökning. Dessutom bör man ha i åtanke att han inte var van vid att bli testad med att ord försvinner från skärmen efter 5 sekunder. TL:s uteblivna framsteg i läsning bör därför tolkas med försiktighet avseende korrekthet.

Även om det i resultaten finns belägg för att läsförbättringar skett (tidfelen minskar medan segmenteringsläsning i morfem tilltar) kan för TL lämpligheten att använda stavningsrespons i träningen ifrågasättas. I träningsloggarna finns indikationer på att de starkt nedpressade exponeringstiderna kan ha medfört att TL mer eller mindre ignorerade det visuella exponeringsmomentet och återgått till det för honom lättare fonologiska analyserandet. Därmed stimulerades han till fortsatt fonologiska långsam lässtrategi istället för att manas på till att skifta över till ortografisk snabb ordleksläsning. Med andra ord TL:s redan från början bättre fungerande fonologiska processande kom inte att stötta upp hans osäkra ortografiska processande. Fonologisk-ortografisk PAL-inläring (paired associate learning) uteblir. Det är alltså högst rimligt att fundera över om inte läs/syntes-respons hade varit en mer ortografiskt pådrivande

flash-cardrespons för TL än den i studien använda stavnings/segmenterings-responsen. Detta är också det svarsalternativ som de flesta av de nederländska flash-cardstudierna har använt sig av (se inledning). Även alternativet helordsexponering istället för morfemexponering kan vara ett tänkbart bättre presentationsätt. Ytterligare alternativ av flash-cardträning kommer att tas upp i slutdiskussionen. Vad som här belysts är relevansen i att träningsresultat relateras till hur eleven såväl före som efter träning behärskar det fonologiska och ortografiska processande. Studien har vidare lyft fram att de allra lässvagaste eleverna kan skilja sig markant åt i hur de bemästrar detta processande. Viktigt är också att analysera respektive processande närmare. Visserligen uppvisade den långsamläsande TL en betydligt starkare fonologisk sida än den snabbt chansningsläsande KG, men det kan inte förbises att han i alla fall hade vissa brister i fonemidentifieringen. På stavning av pseudoord förekom t.ex. närmare tjugo ljudenliga fel varav 14 var förväxlingsfel. Även i högläsning förekom en hel del ljudenliga läsfel. Med andra ord såväl felen i läsning som i stavning indikerar att han inte behärskade fonem-grafem omkopplingen fullständigt. De förbättrade stavningsresultaten när det gäller förväxlingar på pseudoorden (från 14 till 5) antyder att han efter Autoträning med stavningsrespons blivit ljudsäkrare. Den uteblivna träningseffekten på läsflytet behöver inte betyda att träningen varit helt verkningslös på ordigenkänning, eftersom svarstider sjunkit med ökad morfemidentifiering. Kanske träningstiden varit för kortvarig och tränings-tillfällena för få för att TL skulle hinna utveckla läsflytet? Detta är t.ex. ett argument som Coloradoforskarna Wise m.fl. (1999, 2000) tagit upp. De menar att uteblivna effekter i läsflyt i deras träningsstudier berodde på att elever inte hunnit bygga upp några lättillgängliga ortografiska representationer. Mot detta talar de positiva träningseffekter de kortvariga nederländska flash-cardstudierna uppvisat (van den Bosch et al., 1995; Irausquin et al., 2005). Sett utifrån automatiseringsperspektiv finns det också anledning att vara uppmärksam när det gäller träning som kan leda till kvarhållande i ljudande dragglingsläsning (se teroridel 3.1.4.1.). Ett ökat forskarintresse finns också numera kring svarstider i läsning, inte minst har RAN-studier väckt intresse kring hur begreppen "speed" och "automatisering" hänger ihop i läsutvecklingen. TL:s RAN-tid på 32,5 sekunder låg drygt 2 standardavvikelser lägre än vad genomsnittseleven i hans ålder använder på RAN-siffertest. Kontentan utifrån ovanstående resonemang är att flash-cardmetodens stimulering till automatisering behöver beforeskas vidare.

Mitt ställningstagande för TL blev att rekommendera honom att inte fortsätta med att använda stavningsrespons i flash-cardträningen (flash-cardprogram med läsrespons fanns tillgängligt liksom andra datorbaserade träningsprogram) samt att kombinera denna med annan träning som främjar utveckling av ortografisk-morfemisk strategi (se t.ex. förslag som jag gett till elevfallet Peter i KOAS-handboken, Høien & Lundberg, 1999). Peters KOAS-profil stämmer nämligen väl överens med TL:s. Bägge pojkar behärskade den fonologiska strategin rätt så bra, men deras läsning gick långsamt beroende på en överdriven ljudande läsning. Repeterande "coachstöd" parläsning av löpande text med successivt borttagande av "coach-stöd" kan också vara verkningsfullt för att främja utveckling av intonation och rytm hos dragglingsläsare som TL. En sådan "scaffolding-with-fade"¹⁷⁹-träning kan med fördel läggas in då klassen har sin tysläsningstimme, vars effekt Chard m.fl. (2002) i en metastudie funnit vara en populär med föga läsutvecklande träning för lässvaga, se avsnitt 3.1.3.2. Sammanfattningsvis kom TL att i sin fortsatta läs- och stavningsträning att gå vidare med att kombinera

¹⁷⁹ För närmare beskrivning av vad scaffolding är och inte är, se Pea (2004).

datorstödd sådan med individuell ej datorstödd specialundervisning. Dock skedde datorträningen med andra datorprogram varav ett var flash-cardträning med läsrespon.

Nämnas kan att TL slutade grundskolan med godkända betyg i alla ämnen och fortsatte sedan på ett yrkesprogram på gymnasiet. Att TL trots sina grava lässvårigheter klarat sina skolstudier så pass bra torde bäst tillskrivas att han under hela sin grundskoletid haft professionell speciallärarstöttning både i hem och skola och därför i egen takt kunnat utveckla en funktionell läs- och skrivförmåga. I förhållande till allt detta stöd har flash-cardträningen upptagit en mycket liten del av hans undervisningstid och huruvida han haft nytta av den i sin läs- och stavningsutveckling är svårtbestämt, varför jag avstår från vidare spekulationer. Det finns alltför många "*confounding variables*" inblandade i ett öppet skolsystem och det gäller inte minst uppmärksammande "*Hawthorneeffekter*". Dessutom har jag inte fortsatt att noggrant följa upp hans datorträning i loggar och test. Måhända har det väsentliga i hans flash-cardträning varit att han upplevde den som ett positivt inslag i all annan lärarstödd specialundervisning han fått genom åren.

TL:s oväntade negativa resultat får också exemplifiera hur viktigt det är att experimentell skolforskning också gör fallstudier för att ta reda på för vilka elever en träningsmetod är effektiv eller inte. För verksamma speciallärare kan fallstudier ge viktig information i vardagsarbetet och då inte minst med att påvisa hur viktigt det är att insatta åtgärder blir utvärderade kontinuerligt för att förhindra att verkningslös träning får fortgå och därmed kommer "dyrbar" undervisningstid att gå till spillo. För elevernas självförtroende och självtillit till eget lärande är det också ytterst viktigt att deras ansträngningar kröns med framgång.

6.10.4.7.2.2. KG:s utveckling i högläsning och stavning

Beträffande tränings effekter för KG – den fonologiskt svage chansningsläsaren – erhöles markanta sådana inte bara på samtliga lästest utan också på de två stavningstesten. Sett utifrån hur mödosamt mycket lässvaga elever brukar ha att närma sig sin åldergrupp i läsning är KG:s resultat på de normerade kedjetesten mycket uppmuntrande, speciellt på kedjetestet i ordigenkänning, Ordkedjor A. På detta visar han en signifikant bättre ökningstakt än vad elever i årskurs 6 uppvisar. Han har också en bättre ökningstakt än sin experimentgrupp i studie 1. Rehabiliteringsindexet av Tijm m.fl. (2003) påvisar också att KG haft en bättre ökningstakt än jämförande normgrupp.

Eftersom KG genomfört båda träningsbetingelserna kunde hans utveckling för de två flash-cardexponeringarna jämföras. KG hade liksom hans tillhörande experimentgrupp F1A1 den största ökningen i korrekthet och lästid på alla lästest efter den första perioden med Fixträning. På de tre datorlistorna hade KG till och med en högre ökningstakt än vad hans experimentgrupp hade. Före träning låg han signifikant sämre till än sin experimentgrupps medelvärde på alla tre läslistorna både vad det gäller korrekthet och på antal rätt lästa ord/minut. Efter träningen låg han inom konfidensintervallet i korrekthet på läslista 1 och i läshastighet på samtliga tre läslistor. Beträffande hastighetsmättet skedde på båda listorna med riktiga ord en "*cross-over*" interaktion under den andra träningsperioden med Autoträning, det vill säga KG hade vid posttest passerat sin grupps medelvärde på läslistorna med riktiga ord. Denna markanta läsförbättring kan delvis bero på regressionseffekter, men resultaten antyder också att KG haft större utbyte av båda träningsbetingelserna än vad hans

experimentgrupp F1A1 haft. En bidragande orsak till detta kan vara att han använde stödtangenterna flitigare än vad gruppens elever i genomsnitt gjorde.

Träningsbytet till Autoträning ledde för KG som för gruppen till uppbromsning och stagnation på läslistorna med lång exponeringstid, men på läslista 3 med snabba exponeringar, vars lästest alltså står i samklang med Autoträningen (snabba exponeringar), fortsatte KG att utvecklas positivt både beträffande procent rätt och antal rätt lästa ord/minut. Detta talar för att KG bättre än genomsnittseleven i sin experimentgrupp dragit nytta av den nyinsatta tidspressbetingelsen.

Den sämre läsutvecklingen i korrekthet efter den andra perioden med Autoträning på läslista 2 med pseudoord i förhållande till de övriga två listorna med riktiga ord visade sig inte stämma då läsfelen analyserades. Då framkom nämligen att minskningen av antalet ljudenliga fel fortsatte i stort sett i samma takt under den sista träningsperioden med Autoträning som under den första med Fixträning. Det är uppenbart att KG blivit ljudsäkrare efter flash-cardträningen. Loggarna visar också att han minskat ner på sin chansartade ungefärläsning. För KG finns det knappast något tvivel om att stavningsrespons är att föredra framför läsrespons, eftersom den drivit honom till välbehövligt fonologiskt detaljarbete. Däremot har studien inte gett besked om vilken av de två flash-cardbetingelserna som varit till mest nytta. I enkäterna framkom att KG föredrog den tidspressade betingelsen, men det är den fixerade han ansett lätt till de bästa stavningsförbättringarna. Kan KG:s genomgående mer positiva bedömning av Autoträning bero på att han värderar en bättre läsförmåga högre än en bättre stavningsförmåga? Hans subjektiva bedömning kan rimligtvis spegla att han upplever en bristfällig läsförmåga mer hämmande i skolarbetet och på fritiden än en bristfällig stavningsförmåga. Detta är enligt min erfarenhet också det gängse bland äldre elever med dyslexi och speciellt hos vuxna personer med dyslexi. Skrivgöromål kan åtminstone efter skoltiden ofta undvikas eller överlämnas till andra, men läsförmågan behövs för ett mer aktivt socialt deltagande i samhället och för ett rikare utbyte av fritidsläsning. Att erövrandet av en välfungerande ”*self-teaching machine*” i läsning kan utvecklas via segmenteringsmomentet i stavning kan däremot vara svår att inse om inte lässvaga pedagogiskt lotsas in i sådan träning. Detta förefaller den datorbaserade flash-cardmetoden med stavningsrespons medverkat till för KG, men som i studie 1 är den generella effekten av metoden större än någon av de specifika flash-cardeffekterna.

Värt att uppmärksamma i KG:s träning är att träningsbytet från fixerad till tidspressad gav fortsatt läsflyt. Måhända är en initialt mer långsam fixerad exponering med stavningsrespons att föredra för mycket lässvaga elever framför en tidspressad? Dock finns det indikationer på att kvarhållande av tidigare tränade Fixord sjönk vid träningsbytet, t.o.m. mer än för genomsnittseleven i hans experimentgrupp i studie 1. I studie 1 tolkades tendensen att den resultatstyrda betingelsen gett något bättre tränings- och transfereffekter än den fixerade vara orsakad av att de nedkortade exponeringstiderna drev eleverna mot fonologisk-ortografiskt bottom-up-processande och bort från kompenserande ortografisk-semantiskt top-down-processande. Exponeringstiden bedömdes bli för kort för ”intittning” och sökande efter välbekanta lexikala och sublexikala bokstavsmönster. Denna pådrivning till fonologiskt djupare processande kan även ha gällt för KG om han startat med den resultatstyrda betingelsen, men risken finns att han inte klarat av stavningen och därmed inte kortat ner exponeringstiderna. Om någon träningsbetingelse är bättre än den andra som ”startare” för riktigt lässvaga elever ger studien alltså inte besked om. Däremot har studie 2 gett besked om att flash-card träningen gett transfereffekter till otränade ord

och pseudoord både i läsning och i stavning liksom på de normerade lästesten för den fonologiskt svage KG. Detta överensstämmer med resultaten i studie 1.

Tilläggas kan att KG:s ökade ljudsäkerhet blev högst påtaglig vid stavning av pseudoord där utelämningsfelen i det närmaste försvann (av 31 sådana återstod endast 2 på pseudoord). Fortfarande förekom dock en hel del förväxlingsfel. Detta visar att KG med träningen klarade av att såsom TL gå ner på fonemnivå, men fortfarande var han något osäker på fonemidentifieringen.

6.10.4.7.2.3. Dubbelteckning hos KG och TL

Beträffande insikten om hur den så kallade långa och korta vokalklangen i stavning styr antalet efterföljande konsonanter i rotmorfemet har metoden inte haft någon effekt för den svagaste läsaren TL. Han lät som före träningen också efter träningen helt bli att dubbelteckna. KG däremot hade med träningen börjat dubbelteckna på riktiga ord, men han uppvisade fortfarande stor osäkerhet. Hans tendens till övergeneralisering står i överensstämmelse med min egen erfarenhet om hur stavningsutvecklingen normalt brukar vara när det gäller dubbelteckning. Fenomenet framkom också i studie 1.

6.10.4.7.2. Enkätresultat

Då Augustträningen/Autoträningen varit mer framgångsrik och därmed lett till signifikant högre poäng än Fabianträningen/Fixträningen var en hypotes att den skulle bedömas som mer positiv än Fabianträningen. Hypotes 7, *kompetensmotivationsmodellens* hypotes, fick som i studie 1 även stöd av KG:s skattning. KG bedömde dock Fabianträningen mer positiv än vad genomsnittseleven i studie 1 gjorde.

De övriga slutna svaren på enkätfrågorna visar också likheter med hur studie 1:s elever svarat. KG och TL ansåg att datorträningen förbättrat deras läsning och stavning samt att det varit meningsfullt och ganska roligt att arbeta med datorövningarna. Nyttan har som i studie 1 värderats högre än underhållningsvärdet. Spännandefaktorn har för Augustträning skattats högt av båda pojkarna, vilket kan ses som stöd för hypotes 9 att Augustträningen höjer ”the *energetic arousal*” –nivån.

Trots sina mycket grava läsproblem upplevde inte TL datorträningen som speciellt stressig och det kan ha att göra med att han kände sig säkrare i stavningen och tog mer fasta på den första auditiva presentationen än på efterföljande visuella. KG upplevde till och med datorträningen som mindre stressig än genomsnittseleven i studie 1. En anledning till detta kan vara att han tagit vara på möjligheten att repetera och få feedback på sin stavning. Hans tendens att skynda på i läsningen kan också ha medverkat till att han inte fann skärmexponeringarna uppjagande. Som den idrottsutövande pojke han är torde de snabba exponeringarna snarare utgöra en positiv energjalstrande stressfaktor, eftersom han har kontroll över inlärningsituationen.

KG hade en avvikande bedömning från experimentgrupperna i studie 1 när det gällde vilken av träningsbetingelserna som förbättrat stavningsförmågan mest. KG ansåg att det hade Fabianträningen/Fixträningen gjort medan de flesta eleverna i studie 1 bedömde att det var Augustträningen/Autoträningen som lett till de bästa stavningsförbättringarna. Denna skillnad kan förklaras av att KG i sin stavning mer strävade efter att visuellt kopiera ordet. Han tog fasta på bokstavsmönstret, de ortografiska ledtrådarna, vilket var hans styrka, istället för att ge sig i kast med för honom mödosamt fonologiskt detaljarbete. I Fixträningen fick han större möjligheter att

arbete ortografiskt och upplevde därför att han gått mer framåt i stavning med denna träningsbetingelse. Att han bedömde sig bli bättre i läsning med Autoträning än med Fixträningen (sätter till och med kryss till höger om högsta skalsteget) kan vara att de uppnådda mycket korta exponeringstiderna ledde till att han blev tvungen att använda den fonologiska återkopplingen oftare (loggarna visade att det interaktiva arbetet med talsyntesfeedbacken intensifierades med Autoträning). Feedback-tryckandet gav honom många tillfällen till välbehövligt fonologiskt repeterande. Ord/pseudoord blev oftast rätt stavade och fler korrekta ortografiskt-fonologiska förbindelser kunde upprättas. Det kan tolkas som stöd för hypotesen kring ”*more time on task*” (Johansson, 1992a; Leong & Lock, 1989; Olson & Wise, 1992; Roth & Beck, 1987). Stöd fick också hypoteserna om att datorarbete ledde till att uppgifter blev bearbetade på djupet, ”*deep level of processing*” och att datorn därför blivit en effektiv *self-teaching machine*” (van Daal och Reitsma, 1990). KG:s resultat utgör därför ett bidrag till hypoteserna 10 och 12.

Pojkarnas slutna och öppna enkätsvar gav stöd för kompetens-motivationsmodellen. På en punkt skiljde sig dock TL från såväl KG som experimentgrupperna och det var att han i motsats till dem inte satte värde på att få arbeta utan lärare som rättar. Han ringade där in alternativet *Vet ej*. Detta kan tolkas som att TL känner behov av lärarstöd och inte är mogen eller van vid att arbeta så självständigt som den resultatstyrda flash-cardbetingelsen gav utrymme till. Bakom tvetydigheten kan finnas sökande efter *yttre* belöningar. Lärare bör emellertid när elever klarar stavningen så bra som TL gjorde fortsätta att uppmuntra den självständighet datorträningen möjliggör och endast vara med och kommentera elevers loggresultat efter träningspassen. Utveckling av ett uppgiftsorienterat förhållningssätt kan nämligen hämmas om lärare tillhandahåller för mycket *yttre* stöd och uppmuntrar ett socialt beroende förhållningssätt i inlärnings-situationer (Lepola et al., 2004; Olkinuora, & Salonen, 1992). Hypotes 8 kring positiv bedömning kring den ökade möjlighet till självständig träning och egenkontroll får sålunda stöd hos KG men inte fullt ut hos TL.

6.10.5. Sammanfattning av diskussionerna i studie 2

Fallstudiens huvudsyfte var att undersöka flash-cardmetodens funktion och effektivitet för två mycket svaga läsare. Som Bråten (1992) framhåller kan individstudier, *N=1 studier*, vara ett viktigt komplement till tvärgruppsstudier för att se vilka elever som går framåt med en träning och vilka som inte gör detta. För att sådana individanalyser ska bli upplysande om en metods effektivitet eller ineffektivitet behöver man kartlägga deltagarnas initiala fonologiska och ortografiska fördigheter. En sådan kartläggning genomfördes med det datoriserade lästestet KOAS. Kartläggningen visade att de två deltagande pojkarnas fonologiska och ortografiska läsförmåga skiljde sig markant åt beträffande hur de behärskade det fonologiska och ortografiska processandet och hur de gick till väga i sitt läsande. Den ortografiskt osäkre fjärdeklassaren - TL - uppvisade en mer visuell ortografisk osäkerhet som han försökte stödja med ett bättre fonologiskt processande. Den fonologiskt svage femteklassaren - KG - försökte kringgå det besvärliga fonologiskt-ortografiska processande genom att nyttja kompenserande top-down styrt semantiskt-ortografiskt processande. Utmärkande för TL:s lässtil var en långsam uppspaltande traggingsläsning medan KG:s lässtil hade karakteristiska drag av impulsiv forcerad chansningsläsning. I engelskspråklig terminologi kan de sägas hålla lässtilar som uppvisas av ”*spellers*” eller ”*phoenician readers*” respektive ”*guessers*” eller ”*chinese readers*” (se teoridelen 3.4.2.4.).

Elevloggarnas online-resultat visade att bägge pojkarnas stavningsresultat legat på tillräckligt hög nivå för att utveckling av läsflyt är att förvänta. Dessutom har de nyttjat datorprogrammets repetitions- och feedbacktangenter på ett ändamålsenligt sätt. De har med andra ord på egen hand klarat av den självinstruerande datorträningen. Vissa skillnader kunde emellertid noteras mellan hur de arbetade med dessa stödtangenter samt hur de utvecklade sin stavning över de 38 träningstillfällena. TL- den fonologiskt starkare eleven – använde i större utsträckning än KG - den fonologiskt svagare eleven - talsyntes-feedbacken på sin stavning. KG nyttjade däremot mer ortografisk repetition av den auditiva-visuella presentationen. Detta blir särskilt påtagligt för KG i den fixerade långsammare träningsbetingelsen, då längre exponeringstid gav honom större möjlighet att ”titta in” ordens ortografiska bokstavsmönster. Loggarna visar också att denna ortografiska prioritering/kompensation kunde stävas under den andra träningsperioden med Autoträning. Hans framgång i stavning ledde nämligen till att exponeringstiderna pressades ner så lågt att hans möjligheter att visuellt kopiera av bokstavsräckan förhindrades. Han tog då istället vara på den fonologiska återkopplingen av den egna stavningen och därmed fick hans fonologiska processande ökad träningsdos. Med andra ord synes den resultatstyrda träningsbetingelsen driva honom till välbehövligt fonologiskt detaljarbete. Detta talar för stöd för hypotesen om att flash-cardträning kan leda till ”*deep level of processing*”. Utvecklingskurvan över hela träningsperioden visade för den fonologiskt svage läsaren (KG) ett mer tilltagande närmande mellan ordtyperna (ord och pseudoord) och mellan presentationsätten (auditiv-visuell och auditiv) än för den ortografiskt svagare läsaren (TL).

Även TL:s loggar visar att han klarat stavningsmomentet och därmed kunnat korta ner exponeringstiderna. Här finns dock skäl att fundera på om detta ledde till att han alltmer övergick till att fokusera på den auditiva presentationen, det fonologiska processandet - hans starka sida. Därmed fick han mindre träningsdos i att koppla ihop den fonologiska ljudrepresentationen med den ortografiska. Hans svaga sida fick inget underbyggande fonologiskt stöd till utveckling av större ortografiska enheter, det vill säga det ortografiska grupperingsprocessande av morfem/stavelse bromsades upp.

Sammanfattningsvis visar loggresultaten för de två pojkarna att den resultatstyrda tidspressade flash-cardbetingelsen var mer effektiv att träna upp fonologisk säkerhet än ortografisk, då exponeringstiderna sjönk till sitt lägsta värde (50 ms). För att förhindra bokstav-för-bokstav-läsare som TL att vid extremt korta exponeringstider återgå till enbart fonologiskt processande föreslås därför att den lägsta exponeringstiden höjs. Här kan riktningsvärdet 200 ms vara lämpligt att pröva i framtida undersökningar, ett värde Höien och Lundberg (1999) satt för minskade möjligheter till fonologiskt processande av ord på 5 till 7 bokstäver. En sådan höjning av exponeringstiden skulle stimulera eleven till fonologisk-ortografisk PAL-inläring.

Resultaten från för- och eftermätningar visar liksom loggresultaten att den chansningsläsande KG förbättrat sin läsning väsentligt efter den resultatstyrda träningen medan den tragglingsläsande TL med den träningsbetingelsen stått stilla i sin läsutveckling. Visserligen visar läsfelsanalys, svarstider och korrigeringar att TL gjorde en del framsteg i sin läsning, men även efter träningen segmenteringsläste han de flesta orden. Dock skedde detta ofta morfemvis och inte som tidigare fonemvis. En frågeställning som rests är om programmets stavningsrespons förutom den nedpressade exponeringstiden kan ha medverkat till att han fortsatte att hålla sig kvar i denna uppspaltande läsning. Kan läsrespons ha varit mer pådrivande för att få syntesen fullständigt genomförd? Att tidspressad flash-cardmetod med läsrespons driver läsaren

till att processa pseudoord i större enheter än fonem har bl.a. Wentink (1997) visat. För att upptäcka pseudoordens inläggande segment använde hon växelvis fet stil och standardstil i presentationen t.ex. **frapter**, **kobaling**. I föreliggande studie presenteras ord/pseudoord successivt morfemvis, vilket också särskiljer föreliggande studie från den nederländska. Wentink påvisade även att träningstiden har en stor betydelse. Men i hennes studier understeg även den längsta träningstiden (16 sessioner á 30 minuter) den som använts i föreliggande studiers (38 sessioner á 15-20 minuter). Det är därför tveksamt om TL:s uteblivna helordsläsning i första hand ska hänföras till träningtidens längd. Snarare torde den finnas att hämta i en alltför nedpressad exponeringstid som inte gav tillräckligt med tid till identifiering av bokstavsmönstret. Måhända att också läsrespons med helordspresentation (eventuellt i växelvis fet och inte fet stil) utan föregående auditiv presentation skulle ha varit en mer pådrivande ortografisk flash-cardvariant än den genomförda. En annan variant är att låta den auditiva presentationen följa efter den visuella och inte före som i föreliggande studier. Fallstudien har med andra ord rest flera nya frågeställningar när det gäller mycket nedpressade exponeringstider för hyggligt fonologiskt säkra draggläslare. Då det gäller TL är det emellertid viktigt att notera att han initialt hade vissa problem med fonemidentiferingen och att han efter den resultatstyrda flash-cardträningen i stort sett kom till rätta med denna fonologiska osäkerhet. Men denna större fonologiska säkerhet kan också, åtminstone delvis, bero på annan ej datorstödd specialundervisning, som TL arbetade med parallellt med flash-cardträningen.

Beträffande de två pojkarnas enkätsvar ges stöd åt kompetens-motivationsmodellens hypotes. För KG som gjorde båda träningsbetingelserna fås också stöd att den resultatstyrda flash-cardträningen upplevs mer positivt än den fixerade både vad gäller själva datorträningen och dess inlärningseffekter. Någon negativ stress tycks ingen av pojkarna upplevt trots att exponeringstiderna krympte successivt. Tvärtom antyds i enkätsvar samt av vad deras lärare uppgivit att båda upplevde träningen som motivations- och aktiveringsbefrämjande. Det finns skäl att anta att deras ”energetic arousal” och ”alertness” höjdes. Som i studie 1 framkom att den resultatstyrda mer än den fixerade träningsbetingelsen alstrade detta positiva tillskott av energi och vak-samhet. Det betyder alltså att datorträningen fungerat motivations- och koncentrations-befrämjande lika väl för dessa mycket lässvaga pojkar som för något bättre läsare. Men det rör sig om två tävlingsidkande pojkar, som man kan förvänta spurras av poänggivning i relation till tidsminskning och höjd stressnivå. För mycket lässvaga flickor i studie 1 framkom att Autoträningen kunde upplevas negativt stressande. Med andra ord elevers upplevelser av en träningsmetod får inte förbises.

Sammanfattningsvis visar studie 2 som studie 1 att en framgångsrik resultatstyrd tidspressad flash-cardträning med stavningsrespons kan vara pådrivande till fonologiskt detaljarbete för en fonologiskt mycket svag elev som KG, ett arbete de flesta äldre lässvaga har stora svårigheter med. Men om lässvårigheterna snarare bottnar i en ortografisk svaghet och inte i en fonologisk kan stavningsrespons och alltför korta exponeringstider ifrågasättas. En insatt methods effektivitet måste alltså utvärderas utifrån vad som är kärnan i just den enskilda elevens svårigheter och vad som måste åtgärdas i första hand för lotsa in eleven i en positiv utvecklingsspiral. Detta är också anledningen till att Bråten (1991) förordar longitudinella ”dybdestudier” i läs- och skrivsvårigheter med upprepade mätningar såväl före som efter insatt intervention /träning. Vad studie 2 med tydlighet påvisat är betydelsen av fallstudier. Det är alltså av stor betydelse att lärare hela tiden håller koll på den enskilde elevens träningsresultat, eftersom det för vissa individer kan hända att utvecklingen uteblir eller ger alltför liten

utdelning. En noggrant uppföljande utvärdering gagnar även den specialpedagogiska metodutvecklingen rent generellt och gör det specialpedagogiska arbetet till en spännande upptäcktsfärd.

Avslutningsvis har studie 2 visat att flash-cardträningen inte varit för svår att genomföra för två mycket lässvaga elever med olika läsprofil, men att programmet gett olika utfall på efterföljande läs- och stavningstest. För den fonologiskt svaga eleven var utfallet på samtliga test positiva medan utfallet på lästesten inte var nöjaktigt för den ortografiskt osäkra eleven, som fortsatte att segmenteringsläsa.

För att ytterligare ta reda på flash-cardmetodens användbarhet och effektivitet kommer de två flash-cardvarianterna att undersökas vidare i studie 3 på ett antal elever med måttliga läs- och skrivsvårigheter och då på ett svårare urval av ord/pseudoord

6.11. STUDIE 3: TRÄNINGSEFFEKTER PÅ AVKODNING OCH STAVNING FRÅN FIXERAD OCH RESULTATSTYRD FLASH-CARDEXPONERING AV LÄNGRE FLERSTAVIGA ORD OCH PSEUDOORD HOS FYRA MÅTTLIGT LÄSSVAGA ELEVER FRÅN ÅRSKURS 6 OCH 8

6.11.1. Studiens syfte

Studie 3 syftar till att undersöka vilka träningseffekter de två varianterna av flash-card-exponering har på flerstaviga längre och mer komplexa tränade och otränade ord/pseudoord för elever med måttliga lässvårigheter. Även transfereffekter till normerade ordkedje- och meningskedjetest undersöks. Syftet är alltså att pröva flash-card- metodens generaliserbarhet till elever som med specialundervisning kommit längre i sin läsutveckling och som därför bedöms ha kapacitet att träna på ord och pseudoord på en högre svårighetsnivå. Prövning av generaliserbarheten gäller sålunda både annat elevurval och annat urval av ord och pseudoord.

6.11.2. Deltagande elever

I studien ingår två pojkar, LO och IR, och två flickor, CN och FL. Alla fyra bedömdes av speciallärare ha läs- och skrivproblem av dyslektisk karaktär. Med flit och specialundervisning hade de ändå klarat av att tillägna sig en tämligen välfungerande läs- och skrivförmåga. Tre av eleverna gick i årskurs 8 och en av flickorna, CN, i årskurs 6. De två pojkarna genomförde datoriserad flash-cardträning i årskurs 7, men då med varvad fixerad och resultatstyrd exponeringsbetingelse samt med färre övningar¹⁸⁰ och på enklare ord. När träningen fortsatte hade de haft ett års träningsuppehåll, varför längre varaktigt träningseffekt kan analyseras hos dessa pojkar. Flickan i årskurs 6 ingick också i studie 1, men gick då i årskurs 5. På egen begäran fick hon fortsätta med datorträningen efter sommarlovet. Det betyder att hon fortsatte med den datoriserade flash-cardträningen skolåret därpå, men i ombytt tränings-ordning¹⁸¹ och på det svårare samplet av ord och pseudoord. Flickan i årskurs 8 hade inte tidigare genomfört någon flash-cardträning. Med specialundervisning, kompenserande stöd, mycket flit och idog satsning på skolarbetet klarade hon sig bra i alla ämnen men var själv inte nöjd med sin läs- och stavningsförmåga utan ville gärna pröva något nytt. De datoriserade standardiserade KOAS-diagnoserna (Höien & Lundberg, 1999) visade att hon fortfarande hade svårigheter med den fonologiska lässtrategin. På det ena fonologiska deltestet hade hon $z = -0,8$ och på det andra $z = -1,25$. På det senare låg hon under det kritiska gränsvärdet på 15 % och på det andra strax över. På de ortografiska lästesten presterade hon bättre, på ett av dem till och med över genomsnittsvärdet för sin årsgrupp. KOAS-resultaten indikerade med andra ord att högstadiesflickan var en kompenserande "dyslektiker". Hennes egen upplevelse av att hon trots genomsnitts-

¹⁸⁰ Träningsordningen mellan varvad fixerad- och resultatstyrd exponeringstid var enligt abba-modellen med en starttid för båda på 300 ms. Antal övningar av varje träningsbetingelse var 26 m.a.o. 12 övningar färre än i studie 1 och 2. I övrigt var upplägg med insprängda auditiva övningar densamma.

¹⁸¹ Träningsbetingelsen i årskurs 5 började med den fixerade exponeringstiden och avslutades med den resultatstyrda och följaktligen den omvända i årskurs 6.

resultat på kedjetest vid pretest hade vissa lästekniska problem stöds alltså av de fonologiska deltesten i KOAS.

6.11.3. Design och träningsupplägg

Design, träningsupplägg, träningsprogram samt mätmetoder för de fyra eleverna var som i studie 1 och finns beskrivna i 6.1 - 6.4 samt 6.8. Det rör sig alltså om en *inomgruppsdesign* eller en *repeated-measures design* där samma elev genomfört båda träningsvarianterna men med svårare ord- och pseudoord. I studie 1 bestod ord och pseudoord av ett rotmorfem följt av ändelse medan ord/pseudoord i studie 3 bestod av flerstaviga rotmorfem och ändelser. Orden i respektive studie finns i Bilaga 11 A och 11 B. Det betyder att antalet exponerade stavelser i studie 3 blir tre eller ibland fyra istället för som i studie 1 två och i några enstaka fall tre.

6.11.4. Resultat

Eftersom loggresultaten enligt datorträningen ligger i linje med vad som framkommit i studie 1 redovisas endast en sammanställning över loggresultaten på procent rätt för de två träningsbetingelserna och presentationssätten (auditiv-visuell och auditiv) för de fyra eleverna i Bilaga 17. Nämnas kan att återkoppling på den egna stavningen används särskilt frekvent vid Autoträning av LO Det betyder att de nedpressade exponeringstiderna drev honom mot fonologiskt processande, det vill säga ett väl-anpassat arbetssätt liknande det som kom fram både i studie 1 och hos den fonologiskt svage eleven i studie 2. Också i enkäterna är överensstämmelsen stor med vad eleverna uppgav i studie 1, nämligen att datorträningen upplevdes positiv och effektiv. Allra bäst uppgav de fyra eleverna att den resultatstyrda var, alltså detsamma som eleverna i studie 1 uppgav. Två orsaker som nämndes var att den resultatstyrda Alfredträningen gjorde att man ”*måste hänga med och skärpa sig*”, ”*hålla sig mer alert*” etc.

Den fortsatta resultatredovisningen gäller de fyra elevernas resultat från från pre- till posttest på de normerade ord- och meningskedjetesten samt de datoriserade läslistorna och stavningstesten. De två senare testen omfattade såsom i studie 1 tränade och otränade riktiga ord och pseudoord.

6.11.4.1. Resultat från pre-, mellan- och posttest

Resultatredovisningen inleds med ord- och meningskedjetesten. Där redovisas också dessa kedjerresultat för pojkarna från årskurs 7 och för mellanstadieflickan CN från årskurs 5, alltså för de elever som tidigare arbetat med flash-cardträning på de lättare August- och Fabianorden. Därefter redovisas resultaten på de fyra datoriserade läslistorna 5-8, dels i jämförelse med genomsnittsresultaten i studie 1 på läslistorna 1-4, dels för var och en av de fyra deltagande eleverna. Slutligen redovisas resultaten från de två stavningstesten.

6.11.4.1.1. Transfer till ord- och meningskedjor

Tabellerna 3.1. – 3.3 visar resultat för läsutveckling på de tre MG-kedjetesten, Ordkedjor A, Ordkedjor B och Meningskedjor A, samt ett rehabiliteringsindex¹⁸² (Tijms et al., 2003).

Tabell 3.1. Resultat för studie 3:s fyra elever avseende Ordkedjor A.

Elever	Pre vt 5	Mell vt 5	Pos t vt 5	Mell ht 6	Post ht 6	Pre vt 7	Pos t vt 7	Pre vt 8	Mell vt 8	Post ht 9	Tijms m.fl.:s index
CN – A2F2	18	27	30	37	37						1,94
LO – F2A2						28	36	34	40	42	1,30
IR – A2F2						33	39	41	47	45	2,07
FL – F2A2								35	44	41	1,58

Tabell 3.2. Resultat för studie 3:s fyra elever avseende Ordkedjor B.

Elever	Pre vt 5	Post vt 5	Post vt 6	Pre vt 7	Post vt 7	Pre vt 8	Post ht 9	Tijms m.fl.:s index
CN – A2F2	29	38	46					1,60 åk 6
LO – F2A2				32	48	45	49	0,71 åk 7-9
IR – A2F2				42	46	58	58	1,13 åk 7-9
FL – F2A2						47	48	0,11 åk 8

Tabell 3.1. Resultat för studie 3:s fyra elever avseende Meningskedjor A.

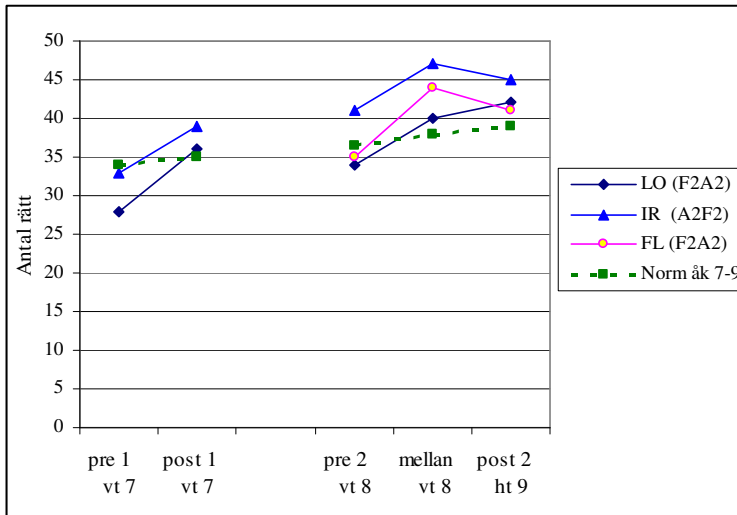
Elever	Pre vt 5	Post vt 5	Post ht 6	Pre vt 7	Post vt 7	Pre vt 8	Post ht 9	Tijms m.fl.:s index
CN – A2F2	60	112	126					1,02 åk 6
LO – F2A2				110	145	144	155	0,60 åk 7-9
IR – A2F2				136	149	155	175	0,49 åk 7-9
FL – F2A2						---	---	---

Resultaten indikerar på positiva transfereffekter från flash-cardträningen till dessa tre normerade tystläsningstest på papper. Vidare indikeras att eleverna generellt haft en bättre läsutveckling på samtliga test än sin normgrupp bortsett från elev FL som hade en parallell utveckling på Ordkedjor B (0,11). Speciellt positiva är resultaten för alla fyra eleverna på Ordkedjor A, det mer renodlade ordigenkänningstestet. I nästkommande två avsnitt analyseras resultaten för Ordkedjor A för var och en av eleverna och därefter följer analys av de två övriga kedjetesten.

¹⁸²Rehabiliteringsindexet är ett jämförande index mellan elev och en normgrupp och beräknas enligt: (elevens postpoäng - elevens prepoäng) / (poäng för normgrupp i motsvarande ålder - elevens prepoäng). Ett plusvärde innebär därmed ett närmande till gruppen, 0 att ingen utveckling skett samt ett minusvärde att eleven fjärrar sig från normgruppen.

6.11.4.1.2. Läsutveckling i Ordkedjor A för tre högstadiel elever

I Figur 3.1 visas läsframstegen på Ordkedjor A, dels för de tre högstadiel eleverna, dels för genomsnittseleven enligt normerna för årskurs 7-9. Alla tre utvecklades bättre än normerings eleverna och låg vid posttest bättre till än genomsnittseleven för sin årskurs¹⁸³. För de två pojkarna kan också en positiv läsutveckling konstateras från den första flash-cardträningen i årskurs 7 med varvade träningsbetingelser under en träningsperiod. Uppehållet på ett läsår ledde till en sänkning av resultatet för LO. Då träningen sattes in på nytt under vårterminen i årskurs 8 fortsatte åter läsförbättringarna i en kontinuerlig ökningstakt. Bytet från Fix- till Autoträning ledde sålunda för LO inte till någon stagnation eller tillbakagång, vilket det gjorde för FL. För IR ledde träningsbytet också till en tillbakagång, men bytet för honom var från Auto- till Fixträning. Sammantaget ledde såväl Autoträning som Fixträning till en positiv läsutveckling i Ordkedjor A efter den första träningsperioden, medan byte av träningsbetingelser gav skiftande resultat. Värt att notera är att IR fortsatte en positiv läsutveckling under träningsuppehållet mellan årskurs 7 och 8, men utvecklingen var inte lika brant som när han åter satte igång med flash-cardträning i slutet av årskurs 8. Tilläggs kan att bägge pojkarna enligt både lärare och föräldrar klarade skolarbetet bättre än tidigare redan efter den första perioden av flash-cardträning i årskurs 7, speciellt gällde detta elev IR.

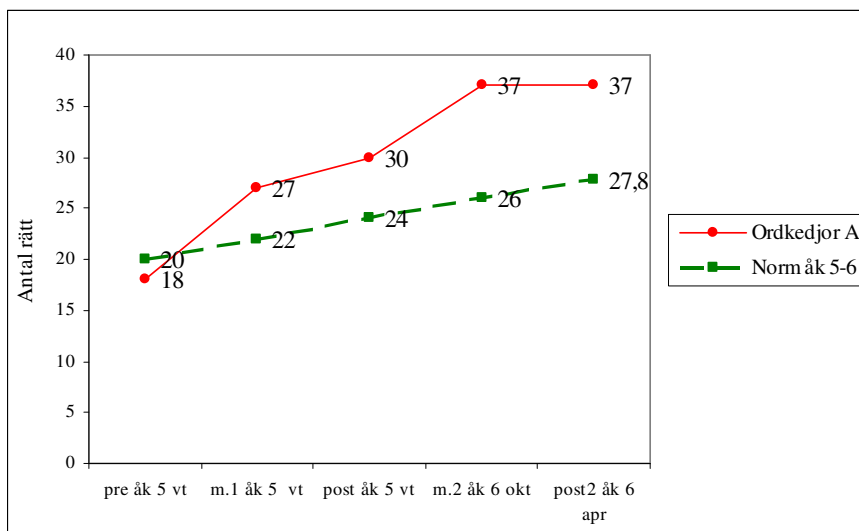


Figur 3.1. Läsutveckling enligt Ordkedjor A för de tre äldsta eleverna i Studie 3 samt norm för årskurs 7-9.

¹⁸³ Z-värden för respektive elev är vid posttest för CN 1,11; LO 0,30; IR 0,77; FL 0,21

6.11.4.1.3. Läsutveckling i Ordkedjor A för flicka på mellanstadiet

I Figur 3.2 visas läsframstegen på Ordkedjor A för den yngsta eleven och en uppskattad läsutveckling för genomsnittseleven för årskurs 5-6. Av figuren framgår att mellanstadieflickan gjorde en synnerligen stark läsutveckling från början av vårterminen i årskurs 5 till mitten av vårterminen i årskurs 6. Träning med längre flerstaviga ord och pseudoord ledde till en stagnation efter den andra träningsperioden med Fixträning i årskurs 6, men den bör tolkas med försiktighet, då hon nått så höga resultat att en stagnation snarare är att förvänta. Vid sista mättillfället låg hon nämligen på stanine 7 ($z = 1,11$) för sin årskurs motsvarande ett medelvärdesresultat för årskurs 9 (höstterminsnormeringar, Johansson, 1999). Den något mindre branta läsutvecklingen efter den andra träningsperioden med Autoträning i årskurs 5 kan ha berott på träningsbytet eller på sämre motivation. Med träningsordningen Fabian-August-Alfred-Filip blev det inget byte av träningsbetingelse vid ingångsättning av Alfredträning i årskurs 6 och då skedde åter igen en ökad stegring av läsutvecklingen. Här bör hänsyn tas till att inget pretest genomfördes före träningen i årskurs 6, vilket hade varit önskvärt. Det betyder att även mognadseffekter finns att räkna med i uppgången efter Autoträningen.



Figur 3.2. Läsutveckling enligt Ordkedjor A för den yngsta flickan i Studie 3 samt uppskattad normutveckling för årskurs 5-6.

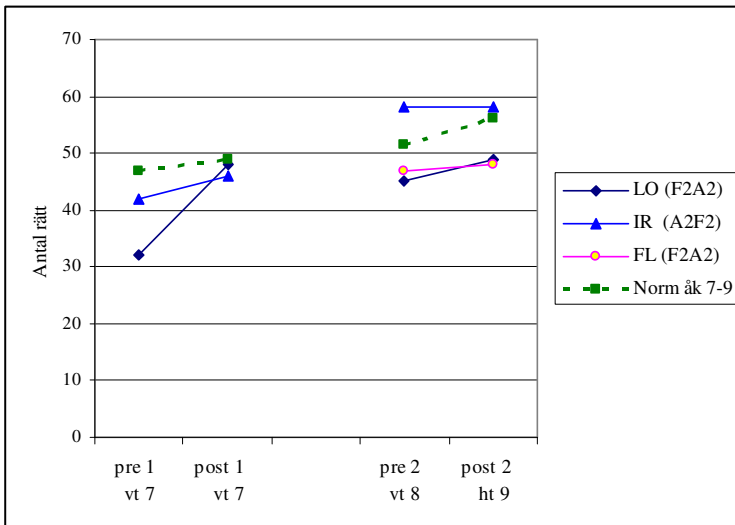
6.11.4.1.4. Läsutveckling i Ordkedjor B och Meningskedjor A för samtliga fyra elever

Figur 3.3 visar läsutveckling i Ordkedjor B för de tre högstadieeleverna. Detta lästest med semantiska kedjor har inte genomförts vid träningsbytena i årskurs 8 till 9 utan endast vid pre- och posttest. Som för Ordkedjor A, ordigenkänningskedjorna, skedde för pojkarna en positiv utveckling under den första träningsperioden i årskurs 7. Detta gällde speciellt för IR Han fortsatte också att utvecklas under träningsuppehållet mellan årskurs 7 och 8 och låg då han återupptog flash-cardträningen på våren i årskurs 8 på stanine 6 för sin årskurs. Detta värde förändrades inte efter de två följande träningsperioderna.

För LO skedde däremot som på Ordkedjor A en tillbakagång under träningsuppehållet. Liksom på Ordkedjor A ledde återupptagen träning till att den negativa utvecklingen vände positivt. Dock inte lika brant som under årskurs 7.

För högstadieflickan FL var ökningen i Ordkedjor B mycket modest, ett rätt mer vid posttest i jämförelse med pretest. På Ordkedjor A var henne ökning 6 rätt.

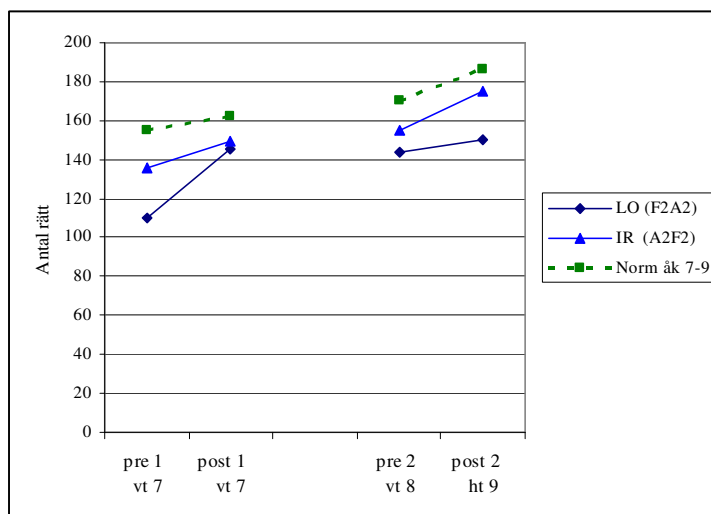
För mellanstadieflickan CN visar utvecklingen på Ordkedjor B som på Ordkedjor A en mycket positiv ökning också under årskurs 6. Under årskurs 5 ökar hon med 9 rätt och under årskurs 6 med 8 rätt, vilket ger henne stanine 6 för sin årskurs. På Meningskedjor A når hon stanine 5 för sin årskurs från att ha börjat på stanine 2. Sett till staninepoäng så slutar hon bäst på ordigenkänningskedjorna, Ordkedjor A.



Figur 3.3. Läsutveckling enligt Ordkedjor B för de tre äldsta eleverna.

I Figur 3.4 visas läsutveckling i Meningskedjor A för de två pojkarna. På grund av en miss i tidtagningen vid posttest redovisas inte resultatet för FL. Utvecklingen för LO påminner mycket om den för Ordkedjor B, en stark uppgång efter den första träningsperioden i årskurs 7, en viss tillbakagång under det ettåriga träningsuppehållet och en uppgång igen då träningen återupptogs i årskurs 8. För IR var däremot utvecklingen som brantast efter träningsperioderna med de svårare orden i årskurs 8-9, vilket mer påminner om utvecklingen i Ordkedjor A efter Autoträningen i årskurs 8. Ingen av pojkarna kommer dock upp i normresultaten för sin årskurs, men ett visst närmande har skett. Sammanfattningsvis visar en jämförelse mellan de tre kedjetesten

att alla fyra eleverna har närmat sig sin normgrupp och att den bästa läsutvecklingen i förhållande till normgruppen skett på Ordkedjor A, ordigenkänningskedjorna. Detta är i överensstämmelse med vad Cohens effektmått visade i studie 1, se Figur 1.3.



Figur 3.4. Läsutveckling enligt Meningskedjor A för de två pojkarna LO och IR

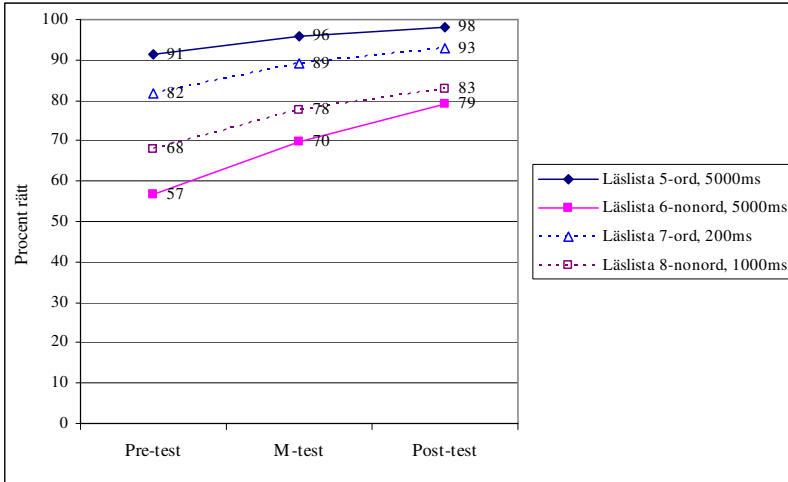
6.11.4.1.5. Jämförelse av resultat i högläsning på samtliga fyra läslistor mellan elever i studie 3 och 1

Resultaten från pre-, mellan- och posttest i högläsning av enstaka ord på datorskärm för de fyra eleverna i studie 3 avser de datoriserade läslistorna 5 till 8. Dessa listor är uppbyggda som läslistorna 1 till 4 i studie 1 men med skillnaden att ord och pseudoord består av fler stavelser i rotmorfemet. De tränade orden/pseudoorden är hämtade från Alfred- och Filipträningen och de otränade har samma konstruktion som dessa tränade ord. Jämförelsen mellan läsresultaten på de fyra läslistorna avser procenten rätt lästa ord och antal rätt lästa ord/minut. Läsresultaten för såväl studie 3 som studie 1 finns i Bilaga 18, Tabell 19. I studie 1 framkom att alla förbättringar mellan pre- och posttest på samtliga fyra läslistor var signifikanta enligt såväl korrekthet som läshastighet. Då det gäller studie 3 med endast fyra elever blir den statistiska styrkan mycket svag, men ändå har signifikant differens uppnåtts mellan pre- och posttest när det gäller procent rätt på läslista 6 (pseudoord med lång exponeringstid) och på antal rätt lästa ord/minut på alla läslistor utom läslista 8¹⁸⁴.

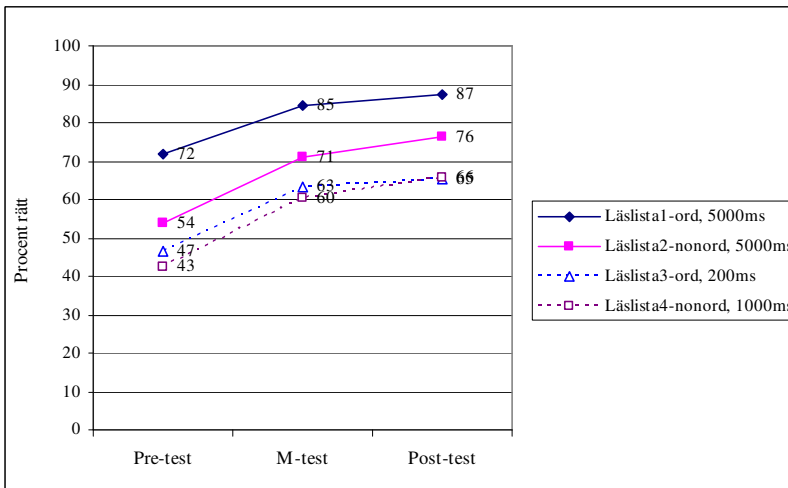
I Figur 3.5 och 3.6 visas läsutvecklingen för de fyra eleverna i studie 3 och alla elever i studie 1. Trots att orden är längre och innehåller fler stavelser i rotmorfemet läste eleverna i studie 3 fler rätt än vad eleverna i studie 1 läste vid alla mättillfällen utom en marginell skillnad till förmån för eleverna i studie 1 vid mellantest på pseudoord med lång exponeringstid (läslista 6 respektive läslista 2). Beträffande rangordningen mellan lästesten gjorde eleverna i studie 3 sämst ifrån sig på pseudoorden medan eleverna i

¹⁸⁴ Beroende t-test gav på läslista 6 mellan pre- och posttest $t(3)=5,47$ $p<0,01$ på procent rätt lästa ord. På antal rätt lästa ord/minut erhöles följande under motsvarande period $t(3)=8,83$ $p<0,01$ på läslista 5, $t(3)=4,69$ $p<0,05$ på läslista 6 och $t(3)=3,22$ $p<0,05$ på läslista 3. Det ej signifikanta värdet på läslista 8 var under pre- till postperioden $t(3)=2,83$ $p=0,066$.

studie 1 gjorde detta på orden med snabba exponeringar. Denna rangordning kvarstår även efter träningen, men spridningen mellan testen minskade. I synnerhet gäller detta studie 3:s elever och det är deras läsning av pseudoord med lång exponeringstid som står för den största ökningstakten. Eftersom grupperna sinsemellan läste pseudoorden med lång exponeringstid mycket likvärdigt vid alla tre mätillfällena betyder det att båda grupperna uppvisade en hög ökningstakt i fonologiskt processande.



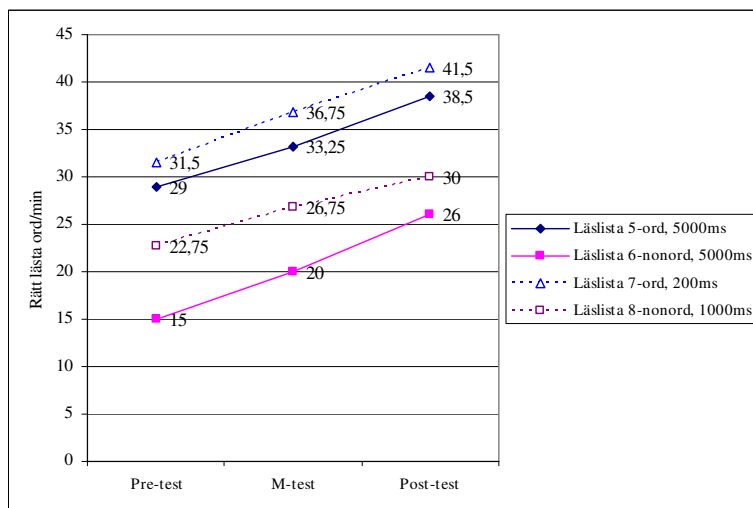
Figur 3.5. Läsutveckling i procent rätt på läslistorna 5-8 för de fyra eleverna i studie 3.



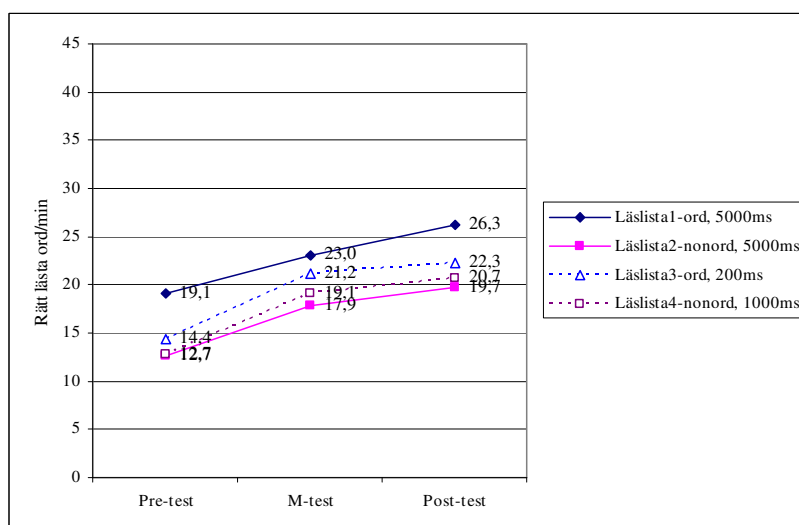
Figur 3.6. Läsutveckling i procent rätt på läslistorna 1-4 för eleverna i studie 1.

Figureorna 3.7 och 3.8 visar läsutvecklingen i antal rätt lästa ord/minut för eleverna i studierna 3 och 1. Likheten med vad som framkom i jämförelsen mellan elevgrupperna när det gällde procent rätt lästa ord kvarstår till studie 3:s elevers förmån även då lästiden vägs in. Snarare förstärks studie 3:s elevers högre ökningstakt trots att de läste längre ord och pseudoord än vad eleverna i studie 1 läste. Särskilt gällde detta riktiga ord med kort exponeringstid, vilket visar att studie 3:s måttligt lässvaga elever uppnått en högre automatiseringsnivå än vad eleverna i studie 1 uppnått. En annan skillnad mellan eleverna i de två studierna är att läsresultaten på listorna 5-8 för studie 3:s

elever skiljer sig mer åt än vad läsresultaten för studie 1:s elever gör på listorna 1-4. Mellan det högsta och det lägsta värdet vid posttest på läslistorna 1-4 för studie 1:s elever skiljer det endast 6,6 ord/minut medan motsvarande skillnad för studie 3:s elever är 15,5. Förhållandet var i stort sett detsamma vid pretest. Den större skillnaden för studie 3:s elever beror på att de såväl vid pre- som vid posttest klarade listan med de riktiga orden med kort exponeringstid (lista 7) betydligt bättre än vad eleverna i studie 1 klarade motsvarande (lista 3). På pseudoorden stod eleverna i de två studierna vid båda mätillfällena närmare varandra. Det indikerar åter att de måttligt lässvaga i jämförelse med de mer lässvaga har en bättre ortografisk än fonologisk läsförmåga och den skillnaden mellan grupperna kvarstår vid posttest. Värt att notera är också att träningsbytet ledde till stagnation av läsutvecklingen på flera av listorna för studie 1:s elever medan studie 3:s elever fortsatte att utvecklas i stort sett lika positivt i läshastighet efter träningsbytet.



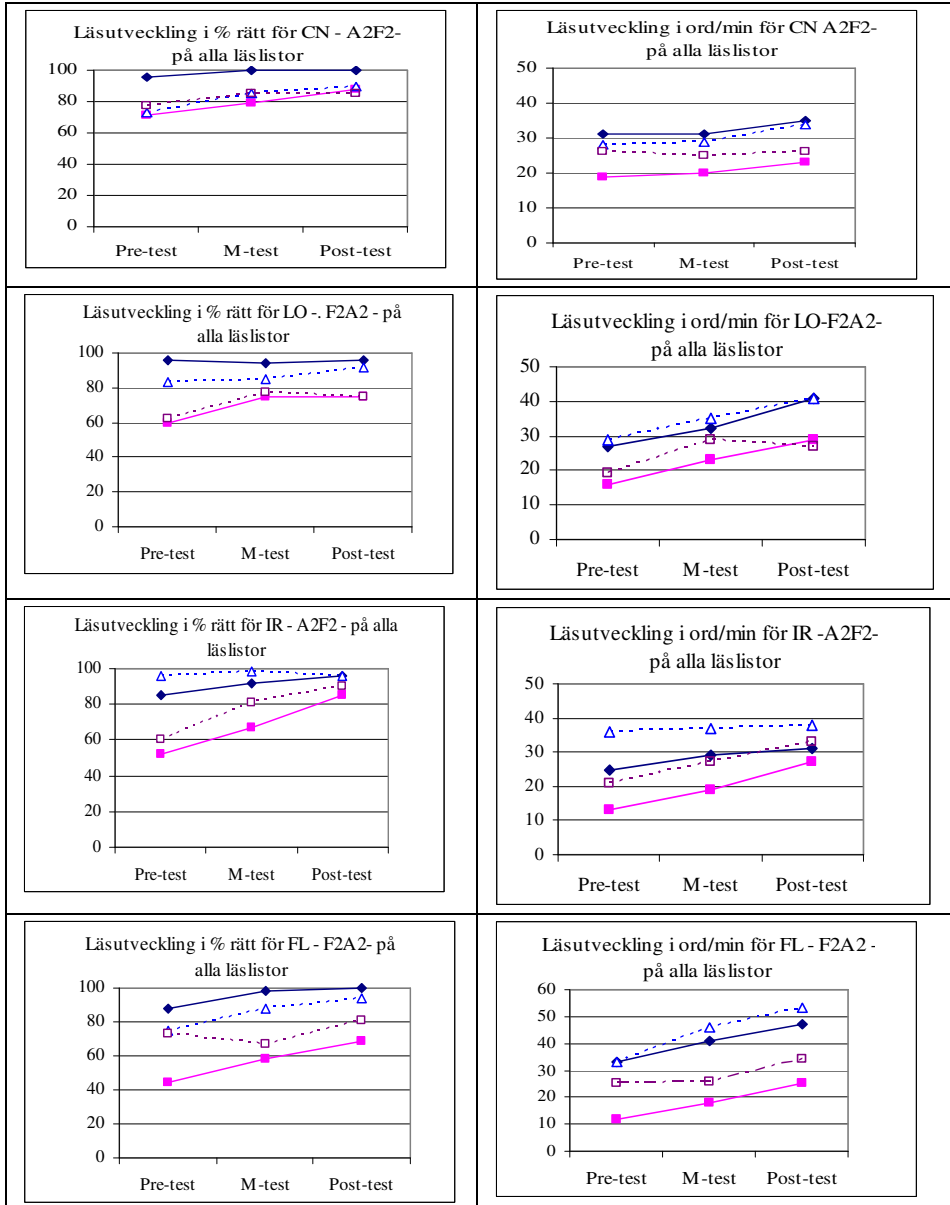
Figur 3.7. Läsutveckling i antal rätt lästa ord/minut på läslistorna 5-8 för eleverna i studie 3.



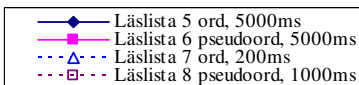
Figur 3.8. Läsutveckling i antal rätt lästa ord/minut på läslistorna 1-4 för eleverna i studie 1.

6.11.4.1.6. Resultat på individnivå i högläsning på datorn på samtliga fyra läslistor

I Figur 3.9 visas läsutvecklingen i högläsning på de fyra datoriserade läslistorna 5 - 8 för var och en av de fyra eleverna. Till vänster visas korrekthet och till höger visas läshastighet. Dessa resultat samt använd lästid redovisas även i Bilaga 19, Tabell 20.



Figur 3.9. Läsutveckling i högläsning på läslistorna 5-8 för eleverna i studie 3. Till vänster visas procent rätt lästa ord/pseudoord och till höger visas motsvarande för antal rätta lästa ord/minut.



Elevprofilerna för procenten rätt lästa ord/pseudoord ser tämligen lika ut på läslista 5 och 6, det vill säga läslistorna med de längre exponeringstiderna. Läslista 5 lästes bäst av alla elever bortsett från IR som läste något bättre på läslista 7, riktiga ord med kort exponeringstid, där han på korrekthet uppvisar takeffekter redan vid pretest. Sämst läste eleverna på läslista 6 vid pretest och det gällde både enligt måttet för korrekthet och måttet för läshastighet. Däremot skiljde sig eleverna åt på läslistorna med kort exponeringstid. Generellt gäller dock att läslista 7 lästes bättre än läslista 8, vilket blir än påtagligare då lästiden vägs in. Alla fyra eleverna läste bättre på samtliga läslistor vid posttest i förhållande till pretest. IR, som uppvisar en av de bästa läsutvecklingskurvorna, låg i pseudoordläsning vid posttest nästan i paritet med sin läsning av riktiga ord. De övriga eleverna läste däremot pseudoord sämre än riktiga ord. Generellt gäller för CN och LO takeffekter i korrekthet på läslista 5 redan vid pretest och för alla elever vid mellantest. På läslista 7 uppstår i korrekthet takeffekter vid posttest för alla fyra. De uppkomna takeffekterna på dessa listor medför att utvecklingen på riktiga ord måste tolkas med försiktighet och det gäller speciellt läslista 1.

Endast hos LO gav träningsbytet från Fixträning till Autoträning en stagnation. Tilläggas kan att LO var den elev som hade den längsta tiden på snabb benämning av siffror¹⁸⁵. De övriga eleverna fortsatte en positiv läsutveckling. Ett försämrat läsresultat kan dock konstateras vid ett tillfälle och det gäller FL. Hon sänkte sitt resultat på korrekthet efter första träningsperioden med Fixträning på läslista 8, där hon uppvisade ett förhållandevis högt resultat vid pretest. Efter Autoträningen bröts den negativa trenden och övergick till en positiv, vilket kan vara ett resultat av att Autoträningens snabbare lässätt låg bättre i samklang med hur läsningen går till på läslista 8 med snabba exponeringar av pseudoord. Att ha i åtanke är att denna flicka inte som de övriga eleverna hade haft någon flash-cardträning i tidigare årskurser.

6.11.4.1.7. Läsutveckling utifrån feltyper

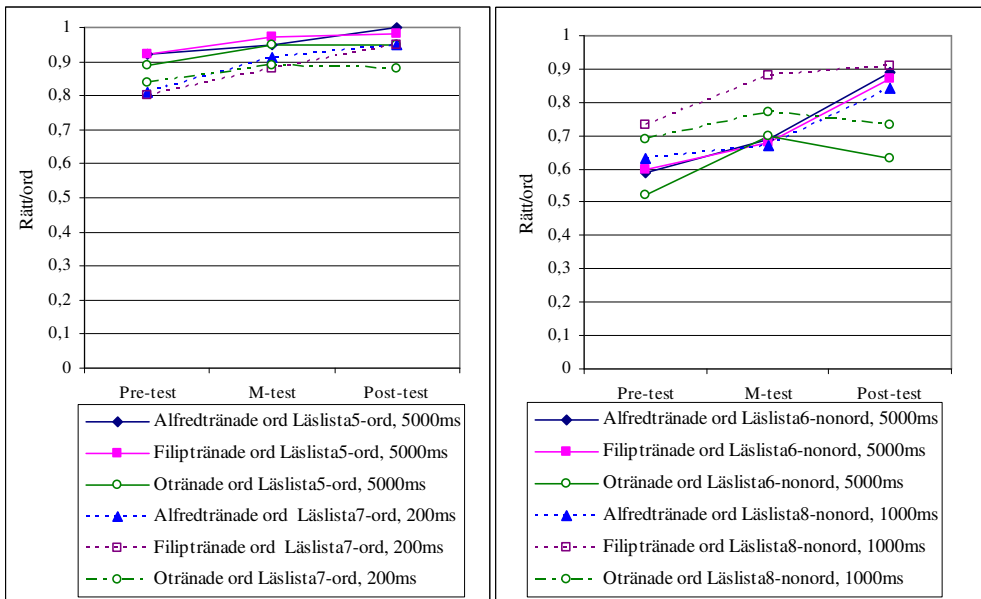
Någon detaljerad analys av feltyper redovisas inte för dessa fyra elever. Kort kan sägas att antalet *flera ljudenliga* fel på läslistorna med pseudoord var vid pretest drygt tre gånger fler (16) än det var på listorna med riktiga ord (5) samt att dessa i stort sett halverades till posttest. Vid pretest var tilläggfel den vanligaste ljudenliga feltypen på pseudoord (15), men förekom mycket sparsamt på de riktiga orden (4). Detta kan vara ett tecken på att eleverna använt kompensatoriskt semantiskt stöd i sin ordigenkänning. Vid pretest låg utelämningsfel och förväxlingsfel på ett tiotal för var och en av feltyperna och där rådde jämvikt mellan pseudoord och riktiga ord. Omkastningsfel förekom sparsamt som i studie 1. Sammantaget visar minskningen av speciellt antalet *flera ljudenliga* fel på pseudoord att eleverna blivit betydligt ljudsäkrare med flash-cardträningen. Detta står helt i överensstämmelse med resultaten i studie 1.

¹⁸⁵ LO läste de 50 siffrorna på 25 s i årskurs 7, vilket är i paritet med normvärdet för 9-10 åringar. De andra eleverna låg på normalvärden för sin ålder, IR på 20 s, FL på 17 s och CN på 22 s.

6.11.4.1.8. Jämförelse av resultat gällande korrekthet i högläsning på tränade och otränade ord mellan elever i studie 3 och studie 1

I studie 3 genomfördes som mellan experimentgrupperna i studie 1 en analys av läsutveckling på tränade ord, dels i förhållande till varandra (Autotränade mot Fixtränade), dels i förhållande till otränade ord (Autotränade mot otränade och Fixtränade mot otränade). Syftet var att undersöka tränings- och transfereffekter för de två flash-cardbetingelserna. Eftersom studie 3 endast omfattade fyra elever gjordes beroende t-test på itemnivå istället för som i studie 1 på individnivå. Det betyder att analysen på var och en av de fyra läslistorna baseras på 64 Autotränade ord/pseudoord, 64 Fixtränade ord/pseudoord samt 64 otränade ord/pseudoord. En detaljerad resultatredovisning på medelvärden och standardavvikelser för antal rätt/ord, antal fel/ord samt lästid/rätt läst ord finns i Bilaga 22, Tabell 23. I tabellen redovisas även signifikanta differenser enligt beroende t-test såväl inom de tre ordgrupperna som mellan dem. Fokus har ställts in mot rätt/ord och lästid på de rätt lästa orden för respektive ordgrupp. Lästiden innefattar såväl beslutstid¹⁸⁶ som faktisk lästid.

Figur 3.10 visar rätt per ord och pseudoord på de fyra läslistorna för Auto- och Fixtränade ord samt för otränade ord för alla fyra eleverna. Det vänstra diagrammet visar elevernas läsutveckling i korrekthet på de riktiga orden och det högra diagrammet visar motsvarande på pseudoorden. De heldragna linjerna i respektive diagram avser listorna med lång exponeringstid och de streckade linjerna avser listorna med kort exponeringstid.



Figur 3.10. Vänster diagram visar rätt på ordnivå för riktiga ord på läslistorna 5 och 6 för Auto- och Fixtränade ord samt otränade ord från pre- till posttest. Höger diagram visar motsvarande för pseudo-ord på läslistorna 6 och 8. Heldragna linjer avser listorna med lång exponeringstid, listorna 5 och 6. Streckade linjer avser listorna med kort exponeringstid, listorna 7 och 8.

¹⁸⁶ Med beslutstid avses tiden från att orden visas på skärmen tills det att eleven börjar läsa ordet.

Diagrammen visar att eleverna vid pretest oberoende av exponeringstid hade störst problem med att läsa pseudoord. Även på läslistan med riktiga ord exponerade i 200 ms läste de på alla ordgrupperna bättre än vad de läste pseudoord exponerade med en maximal tid på 5000 ms. Detta står i motsats till hur eleverna i studie 1 klarade läslistan med riktiga ord med kort exponeringstid (läslista 3). Genomsnittseleven i studie 1 klarade nämligen knappt av att läsa hälften av de riktiga orden rätt, då de exponerades i 200 ms, medan de på läslistan med pseudoord exponerade i 5000 ms klarade av att läsa drygt hälften av pseudoorden korrekt. Även utvecklingen under träningsperioderna visar olika profiler för de två studierna. För eleverna i studie 1 skedde den största utvecklingen under den första träningsperioden (signifikanser se 6.9.4.4.9.7.). Under den andra perioden avmattades utvecklingen. Hos eleverna i studie 3 kan en stagnation efter träningsbytet endast ses hos de Fixtränade pseudoorden på läslista 8, medan de Autotränade orden fortsatte att utvecklas lika positivt också efter träningsbytet. En tillbakagång kan även ses efter den andra perioden hos de otränade pseudoorden, vilket kan vara ett tecken på att träningsbytet påverkat läsutvecklingen i negativ riktning för otränade pseudoord och Fixtränade pseudoord. Signifikanta skillnader på korrekthet erhöles mellan pre- och posttest för var och en av de *tränade* orden (Auto- och Fixtränade) på alla läslistor¹⁸⁷. Däremot fanns för de tränade orden signifikanta skillnader från pre- till mellantest endast vid två mättillfällen och det var till förmån för Autotränade ord på läslista 7 och till förmån för Fixtränade ord på läslista 8¹⁸⁸.

Då det gäller *otränade ord* läste eleverna dessa bättre efter träningen, men signifikant bättre endast vid två mättillfällen, nämligen vid mellantest på de båda listorna med pseudoorden¹⁸⁹. Tillbakagång efter träningsbytet medförde att ingen signifikant skillnad nåddes mellan pre- och posttest på otränade ord på någon av läslistorna. Dessa transferresultat på korrekthet från pre- till mellantest är mindre än motsvarande i studie 1, där signifikanta differenser ($p < 0,01$) uppnåddes från pre- till mellantest på samtliga läslistor och ordgrupper med undantag för otränade ord på läslista 4 där signifikant differens uppnåddes först vid posttest ($p < 0,05$). I studie 1 skedde en stagnation från mellan- till posttest, men på ingen lista eller för någon ordgrupp var resultatet sämre vid post- än vid mellantest. Transfereffekterna till otränat var alltså inte signifikanta i studie 3 som i studie 1.

Det uppkom inga signifikanta skillnader på korrekthet mellan de *Auto- och Fixtränade* ord- och pseudoordgrupperna vid pre- och posttest på någon av listorna. Den enda uppkomna signifikanta differensen mellan Auto- och Fixtränat var den vid mellantest på läslista 8 ($p < 0,01$) och den var till de Fixtränade pseudoordens förmån. Vid posttest, då eleverna genomfört båda träningsbetingelserna, var denna signifikanta skillnad utjämnad. Däremot fanns signifikanta skillnader mellan de tränade och de otränade pseudoorden vid posttest på läslista 6 för båda träningsvarianterna. Signifikant skillnad erhöles även på läslista 8 mellan de otränade orden och de Fixtränade. Några motsvarande signifikanta skillnader fanns inte vid pretest på några av listorna mellan otränade och tränade ord. Det betyder att eleverna på pseudoord, där det fanns mer utvecklingsutrymme, gått framåt mer på de tränade orden än på de otränade. Här måste hänsyn tas till att det fanns takeffekter på läslistorna med riktiga ord och det gäller speciellt på läslista 5. Vidare framkom som i studie 1 att det inte förelåg någon signifikant skillnad mellan de två träningsbetingelserna.

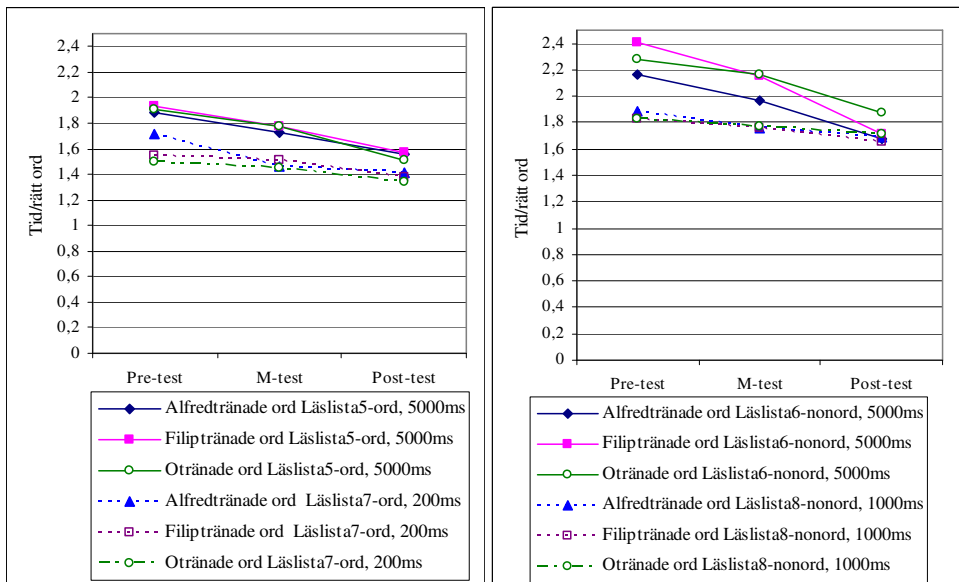
¹⁸⁷ $p < 0,01$ för läslistorna 6-8 och $p < 0,05$ för läslista 5 där utvecklingsutrymmet var mindre.

¹⁸⁸ $p < 0,05$ för båda träningsorden.

¹⁸⁹ $p < 0,01$ för listorna 6 och 8

6.11.4.1.9. Jämförelse av resultat gällande lästid i högläsning på tränade och otränade ord mellan elever i studie 3 och studie 1

Figur 3.11 visar den genomsnittliga tiden på rätt lästa ord och pseudoord på de fyra läslistorna för Auto- och Fixtränade ord samt för otränade för de fyra eleverna. Det vänstra diagrammet visar elevernas utveckling i lästid för de korrekt lästa riktiga orden i respektive ordgrupp. Det högra diagrammet visar motsvarande för pseudoorden. Då lästiden vägs in fås fler signifikanta förbättringar inom träningsgrupperna också från pre- till mellantest än då endast korrekthet beaktas. För Autotränade gäller signifikanta läsförbättringar efter denna första träningsperiod på alla listorna¹⁹⁰. Motsvarande för de Fixtränade var två signifikanta förbättringar på läslistorna med lång exponeringstid, läslista 5 och 6¹⁹¹. På läslistorna med kort exponeringstid (läslista 7 och 8) nåddes för de Fixtränade orden ingen signifikant skillnad från pre- till mellantest. För både Auto- och Fixtränade ord uppnåddes däremot signifikanta förbättringar ($p < 0,01$) från pre- till posttest på samtliga fyra listor.



Figur 3.11. Vänster diagram visar lästiden för korrekt lästa riktiga ord på läslistorna 5 och 7 för Auto- och Fixtränade ord samt för otränade ord från pre- till posttest. Höger diagram visar motsvarande för pseudoorden på läslistorna 6 och 8. Heldragna linjer avser listorna med lång exponeringstid, listorna 5 och 6. Streckade linjer avser listorna med kort exponeringstid, listorna 7 och 8

Beträffande *otränade ord* nåddes också fler signifikanta förbättringar då lästiden vägdes in. För perioden pre- till posttest som inte uppvisade någon signifikant skillnad för korrekthet erhöles på lästid för de korrekt lästa orden signifikanta skillnader på läslistorna 5-7 ($p < 0,01$). Det var med andra ord endast på läslista 8, pseudoord med kort exponeringstid, som ingen signifikant skillnad uppnåddes för otränade ord vid något måttillfälle. Från perioden pre- till mellantest erhöles signifikant skillnad på en läslista, nämligen läslista 5 ($p < 0,05$). Dessa förbättringar står i överensstämmelse med resultaten i studie 1.

¹⁹⁰ $p < 0,01$ för alla läslistorna 5-7 och $p < 0,05$ för läslista 8.

¹⁹¹ $p < 0,01$ för läslista 5 och $p < 0,05$ för läslista 6.

För lästid och korrekthet fanns inga signifikanta skillnader mellan de *tränade* ordgrupperna vid något mättillfälle på tre av de fyra läslistorna. Undantaget var läslista 6. På denna läslista rådde för lästid (ej för korrekthet) signifikant skillnad mellan de tränade ordgrupperna vid pre- och mellantest. Fixtränade pseudoord lästes långsammare vid båda mättillfällena. Däremot fanns ingen signifikant skillnad vid posttest. Eleverna hade med andra ord olika utgångslägen då de satte igång med träningen. En skillnad som utjämnats vid posttest därför att lästiden med två träningsperioder kortades ner något mer på de Fixtränade orden än på de Autotränade orden. På läslista 6 uppkom på lästid i likhet med korrekthet signifikanta skillnader mellan de tränade och de otränade orden vid posttest för båda träningsvarianterna. På läslista 8 däremot nåddes inte som för korrekthet någon signifikant skillnad mellan de otränade orden och de Fixtränade.

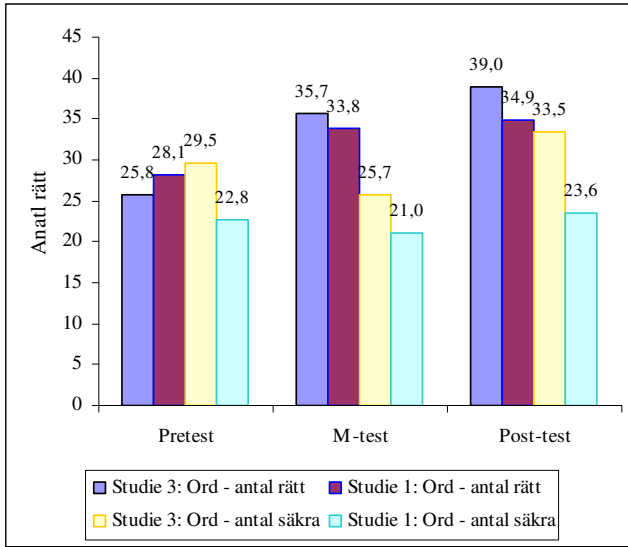
Sammanfattningsvis visar studie 3 att eleverna efter flash-cardträningen förbättrat sig signifikant på ett urval tränade längre flerstaviga ord och pseudoord både vad det gäller korrekthet och lästid. Den enda skillnad som framkommit i studien mellan de två träningsbetingelserna är att lästiden på de initialt långsammare lästa Fixtränade pseudoorden kortats ner mer än på de initialt snabbare lästa Autotränade pseudoorden. Däremot uppvisades inte från pre- till posttest några signifikanta förbättringar på den otränade ordgruppen såsom i studie 1. Resultaten måste dock tolkas med försiktighet, eftersom takeffekter i korrekthet är att räkna med inom såväl tränade som otränade riktiga ord.

6.11.4.1.10. Jämförelse av resultat i stavning angående rätt och bedömd säkerhet mellan eleverna i studie 3 och 1

Resultat på stavningsutveckling från pre-, mellan- och post-test när det gäller antal rätt och antal fel samt vilka riktiga ord eleverna ansett sig vara säkra på att de stavat rätt finns i Bilaga 21, Tabell 22. För att få en överblick över hur studie 3:s fyra elever presterar i stavning i förhållande till de mer lättsvaga eleverna ges i tabellen också genomsnittresultatet för eleverna i studie 1.

Figur 3.12 visar stavningsutveckling för elever i studie 3 och i studie 1 avseende antal rätt på riktiga ord samt antal ord eleverna bedömt sig vara säkra på att de har stavat rätt. Ord och pseudoord för eleverna i studie 3 är hämtade från läslistorna 5-8 i högläsning och ligger följaktligen på en svårare nivå än orden i studie 1. Dessa ord och pseudoord var hämtade från läslistorna 1-4. För båda studiernas elever var förbättringarna i stavning signifikanta mellan pre- och posttest på såväl riktiga ord som på pseudoord¹⁹². Utvecklingskurvan visar dock på individuella skillnader.

¹⁹² Beroende t-test gav för rätt stavade respektive fel stavade riktiga ord $t(3)=7,57$ $p=0,005$ och $t(3)=7,53$ $p=0,005$. Motsvarande för pseudoorden var för rätt $t(3)=6,69$ $p=0,007$ och för fel $t(3)=3,66$ $p=0,04$



Figur 3.12. Stavningsutveckling för elever i studie 3 och i studie 1 avseende antal rätt på *riktiga ord* samt antal ord eleverna bedömt sig säkra på att ha stavat rätt. Orden för eleverna i studie 3 ligger på svårare nivå och orden för eleverna i studie 1 på lättare nivå, se 6.11.3.

De fyra eleverna i studie 3 stavade vid pretest drygt 2 *riktiga ord* sämre än eleverna i studie 1, men har redan efter den första periodens träning passerat dem i antal rätt. Även om också eleverna i studie 3 hade en mindre brant stavningsutveckling under den andra träningsperioden så var den mer stigande än för studie 1:s elever, vars stavningsutveckling i det närmaste stagnerade. Det betyder att studie 3:s elever trots att de hade längre och mer komplexa ord samt stavade färre av dem rätt vid pretest kom att vid posttest stava fler ord rätt än vad studie 1:s elever gjorde på sina kortare och mindre komplexa ord. Differensen vid posttest var drygt fyra ord till förmån för studie 3:s elever. I procent har de utvecklats från 54 % rätt stavade ord vid pretest till 81 % vid posttest, vilket kan jämföras med att de i läsning på läslista 5 (riktiga ord med lång exponeringstid) hade 91 % rätt vid pretest och 98 % vid posttest. Detta att eleverna har svårare med att stava orden än att läsa jämförbara ord framkom även i studie 1 där eleverna i stavning vid pretest hade 59 % rätt och 73 % rätt vid posttest. På motsvarande läslista (riktiga ord med lång exponeringstid) var 72 % rätt vid pretest och 87 % rätt vid posttest. Det talar för att syntesen är lättare än segmenteringen för såväl gravt lässvaga som måttligt lässvaga.

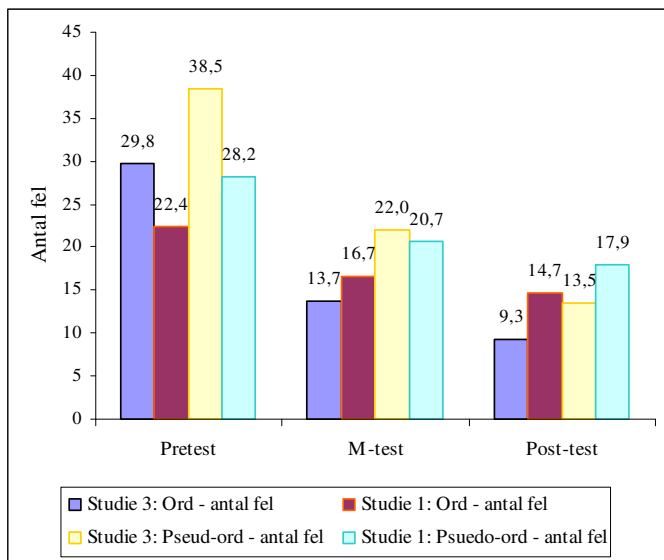
När det gäller stavningen av *pseudoord* följer den samma utveckling som den för riktiga ord. Studie 3:s elever stavade vid pretest något sämre på sina längre ord och pseudoord än vad eleverna i studie 1 gjorde på sina kortare ord och pseudoord, men passerade studie 1:s elever redan vid mellantest. Båda studiernas elever stavade pseudoord sämre än riktiga ord vid samtliga mättillfällen. En skillnad mellan antal rätt stavade ord och pseudoord för studie 3 är att ökningstakten efter träningsbytet är i stort sett densamma för pseudoord som före bytet. Det betyder att gapet mellan de riktiga orden och pseudoorden minskade med träningen, eftersom ökningstakten på de riktiga orden minskade efter träningsbytet. Det innebär också att studie 3:s elever vid posttest hade fler korrekt stavade pseudoord än vad studie 1:s elever hade på sin stavning av riktiga ord, eftersom stavningsutvecklingen stagnerade efter träningsbytet för studie 1:s elever.

Beträffande säkerhet löper också elevernas profiler i respektive studie mycket parallellt. En nergång efter första träningsperioden följs av en uppgång under den andra och det gäller speciellt studie 3:s elever som generellt bedömer sig säkrare på den egna stavningsförmågan än vad eleverna i studie 1 gör.

Sammantaget gick eleverna i studie 3 mer framåt i stavning av såväl riktiga ord som pseudoord än vad eleverna i studie 1 gjorde. Bedömning av säkerhet stämde med verkligheten, det vill säga den duktigare gruppen i stavning bedömde sig säkrare än den sämre. I nästa avsnitt analyseras antalet fel, vilket än mer belyser stavningsutvecklingen, eftersom ett ord kan innehålla fler fel men enbart ett rätt.

6.11.4.1.11. Jämförelse av resultat i stavning angående antal fel mellan eleverna i studie 3 och studie 1

Figur 3.13 visar stavningsutvecklingen för de två studiernas elever avseende antal fel på såväl riktiga ord som på pseudoord. Minskningen från pre- till posttest är hos eleverna i studie 3 som i studie 1 signifikant ($p < 0,01$) och utvecklingskurvans lutning är brantare nedåtgående för eleverna i studie 3 än för eleverna i studie 1.



Figur 3.13. Stavningsutveckling för elever i studie 3 och i studie 1 avseende antal fel på riktiga ord och antal fel på pseudoord. Ord och pseudoord för eleverna i studie 3 antas ligga på svårare nivå, eftersom de består av flerstaviga rotmorfem med ändelse medan ord och pseudoord för eleverna i studie 1 består av enstaviga rotmorfem med ändelse.

Vid pretest har eleverna i studie 3 fler felaktigt stavade ord och pseudoord än vad än vad eleverna i studie 1 har. På pseudoord är differensen som störst, nämligen drygt 10 ord att jämföra med drygt 7 på riktiga ord. Här kommer de måttligt lässvagas kvarstående fonologiska problem åter fram. På de riktiga orden kom eleverna i studie 3 att redan efter den första träningsperioden passera eleverna i studie 1 och stavar alltså vid mellantest bättre, både fler rätt och färre fel, än eleverna i studie 1. På pseudoord gjorde de fortfarande vid mellantest fler stavfel än eleverna i studie 1. Vid posttest har däremot studie 3:s elever också på pseudoorden passerat studie 1:s elever. Detta indikerar att flash-cardträningen med stavningsrespons haft större effekt på stavningen

för de måttligt lässvaga än för de mer lässvaga eleverna i studie 1. Eleverna gör i båda studierna fler fel på pseudoorden än på de riktiga orden vid alla mättillfällen, med andra ord överensstämmer antalet fel med resultaten på antalet rätt. Dock minskar differensen mellan riktiga ord och pseudoord med träning i båda studierna. Minskningen är störst för studie 3:s elever och det rör sig om mer än en halvering¹⁹³.

6.11.4.1.12. Individuella stavningsresultat för de fyra eleverna i studie 3

De individuella stavningsresultaten för studie 3 redovisas i Bilaga 20, Tabell 21.

Den yngre flickan CN stavade både vid pre- och posttest bättre (gäller både rätt och fel) på såväl ord som pseudoord än de tre äldre eleverna. Hon var ensam om att vid pretest stava pseudoorden bättre än de riktiga orden. Detta indikerar att hon började träningen med bättre fonologiska förutsättningar än de äldre eleverna och detta försprång behöll hon även vid posttest. Den äldre flickan, FL, knappade dock in på henne påtagligt på pseudoorden. Differensen mellan dem på pseudoord var nämligen vid pretest 14 när det gällde rätt och 23 när det gällde fel. Motsvarande vid posttest var 8 och 11.

En avvikande sämsta resultat står IR för. Det gäller antalet fel på pseudoord vid pretest där han gjorde hela 60 fel. Det betyder att han i genomsnitt gjorde mer än två fel per pseudoord. I förhållande till de övriga eleverna, där det inte råder någon signifikant skillnad mellan ord och pseudoord varken på antal rätt eller på antal fel vid något mättillfälle, uppvisar IR signifikanta skillnader mellan antal fel på ord och antal fel på pseudoord vid både pre- och mellantest¹⁹⁴. Vid posttest har däremot denna skillnad utjämnats något och någon signifikant skillnad kvarstod inte längre ($p=0,08$). Det betyder att vid posttest finns hos IR som för de övriga tre eleverna ingen signifikant skillnad mellan vare sig antal fel eller antal rätt mellan ord och pseudoord. Då det gäller "ljudenliga" feltyper kan nämnas att IR vid pretest på stavningstestet med pseudoord gjorde 12 flera ljudenliga fel, 4 förväxlingsfel, 2 tilläggsfel, 1 utelämningsfel samt 1 omkastningsfel. Vid posttest var motsvarande 2 flera ljudenliga fel, 8 förväxlingsfel, 1 utelämningsfel och 0 tilläggs- och omkastningsfel, vilket indikerar att han blivit betydligt ljudsäkrare med flash-cardträningen.

Det näst sämsta resultatet när det gäller antal fel på pseudoord vid pretest står FL för, men det är ändå tjugo fel färre än vad IR hade, vilket betyder att hon gjorde 40 fel. Dessa hade hon vid posttest minskat till 10. Denna minskning var dock inte lika stor som den för IR, som vid posttest hade 19 fel på stavning av pseudoord.

Även eleven LO minskade sina fel på pseudoorden påtagligt nämligen från 37 fel vid pretest till 17 fel vid posttest. Rent generellt har skillnaden mellan antalet rätt och antalet fel mellan ord och pseudoord utjämnats för alla elever. För FL finns ingen skillnaden alls och det finns det inte heller för LO på de riktiga orden. Minst utjämning skedde hos IR, men hos honom skedde ändå den största förbättringen i stavning av pseudoord.

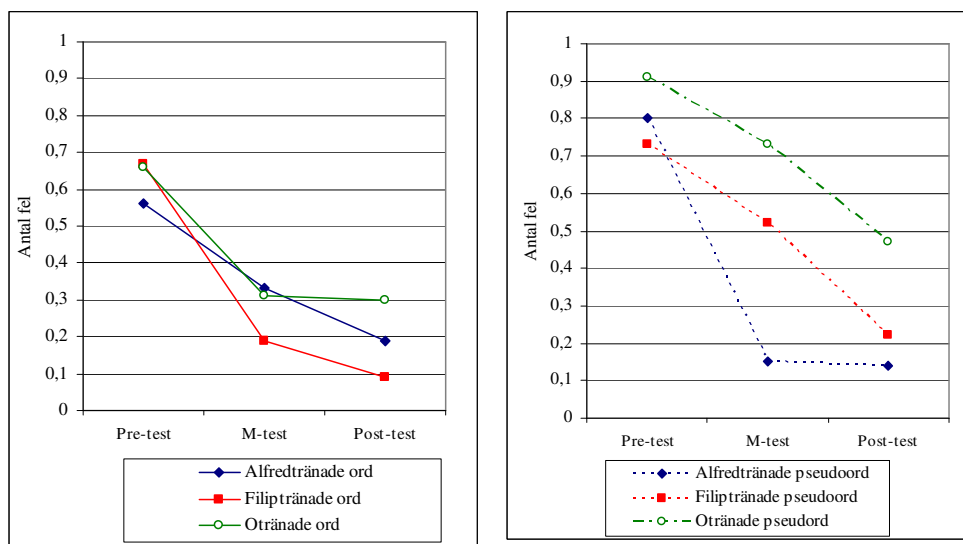
¹⁹³ Skillnaden mellan ord och pseudoord var vid pretest 8,7 och vid posttest 4,2. Procentuellt har eleverna i studie 3 från att vid pretest ha legat på 80 % fel på pseudoorden och 62 % på de riktiga orden sänkt sina fel vid posttest till 28 % på pseudoorden och 19 % på de riktiga orden. Motsvarande procent fel för studie 1 är vid pretest 59 % på pseudoorden och 47 % på de riktiga orden och vid posttest 37 % på pseudoorden och 31 % på de riktiga orden.

¹⁹⁴ Vid pretest erhöles $t(94)=2,20$ $p=0,03$ och vid mellantest $t(94)=2,65$ $p=0,009$

6.11.4.1.13. Resultat på rätt- och felstavade tränade och otränade ord och pseudoord

I syfte att undersöka tränings- och transfereffekter i stavning genomfördes för de fyra eleverna såsom på de datoriserade högläsninglistorna en analys av stavningsutvecklingen, dels Autotränade mot Fixtränade, dels Autotränade mot otränade och Fixtränade mot otränade. Analysen (beroende t-test) gjordes på item/uppgiftsnivå av skäl som ovan nämnts (studien omfattade endast fyra deltagare). Eftersom stavningsresultat saknas för en elev vid mellantest (testledaren glömde bort det) betyder det att jämförelsen vid pre- och posttest baseras på vardera 64 Autotränade ord, 64 Fixtränade ord samt 64 otränade ord, men vid mellantest på 48 sådana. Antalet är detsamma för pseudoorden. En detaljerad resultatredovisning av medelvärden och standardavvikelser för antalet rätt- och felstavade Auto- och Fixtränade ord och pseudoord samt motsvarande antal felstavade otränade ord och pseudoord finns i Bilaga 23, Tabell 24. Analysen nedan kommer att fokusera på de felstavade orden.

Figur 3.14 visar utveckling i stavning för de fyra eleverna gällande antal felstavade Auto/Alfred- och Fix/Filiptränade ord och pseudoord samt motsvarande antal för otränade ord och pseudoord. Vänster diagram visar stavningsutvecklingen i fel/ord på de riktiga orden för respektive ordgrupp. Höger diagram visar motsvarande för pseudoord.



Figur 3.14. Vänster diagram med heldragna linjer visar stavningsutvecklingen i fel/ord på riktiga ord för respektive ordgrupp (Alfredtränade- Fix-tränade samt otränade ord). Höger diagram med streckade linjer visar motsvarande för pseudoord.

Diagrammen visar att eleverna gått framåt på alla ordgrupper, men att utvecklingskurvorna för dem inte alltid löper parallellt. Allra bäst var utvecklingen på pseudoorden. Diagrammen indikerar att det är de tränade ordgrupperna som ligger bakom denna differens. Från pre- till posttest har nämligen gapet mellan tränade och otränade riktiga orden inte vuxit lika mycket som gapet mellan tränade och otränade pseudoord. Träningseffekten har således varit större på pseudoorden än på de riktiga orden. Dock visar resultaten på signifikanta förbättringar (se Bilaga 23, Tabell 24) inom var och en av de tre ordgrupperna och detta visar sig redan efter första träningsperioden på såväl riktiga ord som på pseudoord. Ingen av skillnaderna mellan de tre ordgrupperna är vid pretest

signifikanta. Vid posttest låg däremot båda träningsbetingelsernas ord och pseudoord bättre till än de otränade orden. Så gjorde de också vid mellantest mellan de Autotränade och de otränade pseudoorden. Signifikant skillnad förekom också vid mellantest mellan de Auto- och Fixtränade pseudoorden. Den markanta sänkningen av fel på de Autotränade pseudoorden efter den första träningsperioden framkommer tydligt i figurens högra diagram. Därefter sker en stagnation till posttest, då "positiv" golveffekt har uppstått. Att ingen signifikant skillnad råder mellan de två träningsbetingelserna vid posttest på pseudoord bör därför tolkas med försiktighet. Den fortsatt branta sänkningen av fel på de Fixtränade orden och återhämtningen i förhållande till de Autotränade kan alltså ha med utvecklingsutrymmet att göra. Att också ha i åtanke är att en elevs (CN) resultat saknas vid mellantest.

6.11.4.1.14. Skillnader mellan läs- och stavningsresultat

I högläsning erhöles enligt korrekthetsmättet inte lika många signifikanta förbättringar efter den första träningsperioden som i stavning. Signifikanta skillnader finns för läsning, redovisade i Bilaga 22, Tabell 23 och för stavning i Bilaga 23, Tabell 24. Däremot rådde signifikanta differenser mellan båda träningsperioderna, det vill säga från pre- till posttest för de *tränade* orden på de tre svårare läslistorna (läslista 6-8), vilket det inte gjorde för de *otränade* orden. Läslista 5 kan lämnas därhän, eftersom eleverna redan vid pretest läste de flesta orden rätt på denna lista. Skillnaden mellan resultaten i stavning och i läsning indikerar att såväl tränings- som transfereffekterna varit större i stavning än i läsning, men det kan självfallet ha att göra med att utvecklingsutrymmet varit större i stavning än i läsning enligt korrekthetsmättet. Ser man däremot till lästiden på de korrekt lästa orden uppnåddes signifikanta förbättringar från pre- till mellantest på alla läslistorna för de Autotränade orden och på läslista 5 och 6 (ord och pseudoord med lång exponering) för de Fixtränade orden. För de otränade orden erhöles signifikanta förbättringar endast på den lättaste läslistan (läslista 5) för de otränade orden.

6.11.4.2. Diskussion

Syftet med studie 3 var att undersöka flash-cardmetoden och dess varianter hos elever med måttliga läs- och skrivsvårigheter, som fick träna på längre och mer komplexa ord och pseudoord. Syftet var sålunda att pröva metodens generaliserbarhet till ett annat urval av elever och annat urval av ord och pseudoord. Såsom i de två första studierna undersöktes även transfereffekter till normerade ordkedje- och meningskedjetest. I studien deltog fyra elever, två högstadiepojkar, en mellanstadieflicka och en högstadieflicka. Tre av dessa elever hade tidigare med framgång genomfört flash-cardträning. Pojkarna hade arbetat drygt ett år tidigare i årskurs 7 med en nerkortad auto- och fix-varvad betingelse av flash-cardmetoden. Den yngre flickan genomförde samma typ av flash-cardträning terminen före i årskurs 5. I denna studie gällde hennes flash-cardträning, dels ett nytt och svårare urval av ord och pseudoord, dels en omvänd ordning mellan träningsbetingelserna. Den äldsta flickan hade tidigare inte använt sig av metoden.

Online-resultaten i elevloggarna över elevernas stavning och användning av repetitions- och återkopplingstangenterna har inte något nytt att tillföra utöver vad som redan kommenterats i tidigare studier. Alla fyra elevernas stavningsrespons har vid flash-cardexponeringarna legat acceptabelt högt (lägsta värdet var 86 %) trots att orden låg på en svårare stavningsnivå. Det betyder att eleverna i studie 3 trots att de hade svårare träningsord inte bör ha haft sämre förutsättningarna att uppnå tränings- och transfereffekter än vad eleverna i studie 1 haft. Eleverna har också arbetat interaktivt med repetitions- och återkopplingstangenterna på ett likartat sätt som i studie 1.

Då det gäller enkätsvaren ligger de också helt i linje med vad de flesta elever uppgav i studie 1, nämligen att den resultatstyrda träningen upplevdes som bättre och roligare därför man måste hålla sig ”*alert*” och ”*skärpa sig*”. Det antyder såsom i studie 1 att den resultatstyrda träningen i högre grad än den fixerade gav upphov till en energihöjande positiv stress, ”*a energetic arousal*” och ”*alertness*”, som ökade koncentration, uppmärksamhet och motivation.

6.11.4.2.1. Transfer till ord- och meningskedjetest

Resultaten i studie 3 stöder också uppställda hypoteser om transfereffekter till otränat material och annat läsmedium samt att dessa effekter varit störst på ordigenkänningskedjorna, Ordkedjor A (se bl.a. rehabiliteringsindex i Tabellerna 3.1. – 3.3), som främst mäter snabbhet i det ortografiska bottom-up-processandet. Studien visar att även dessa måttligt lässvaga efter flash-cardträningen närmast sig sin normgrupp. Den bättre transfereffekten för studie 3:s måttligt lässvaga och den vid pretest duktigare gruppen i studie 1 kan ses som ett utslag för Matteuseffekten, det vill säga att elever med bättre förutsättningar har större potential att utvecklas än de med sämre. Resultaten visar dock att det finns mycket stora upphämtningar i den automatiserade ordigenkänningen också hos några av de mer lässvaga eleverna. De allra största framstegen stod en mellanstadieflicka för. Hon hämtade inte bara upp försprånget till normresultatet enligt årskurs 6 utan passerade det med råge och slutade på stanine 7. Även på Ordkedjor B och Meningskedjor A gjorde denna flicka påtagliga framsteg under ett år (flickan deltog både i studie 1 och 3), men inte fullt så stora ”staninekliv” som på Ordkedjor A. Kan det ha varit hennes förhållandevis goda fonologiska förmåga i förhållande till hennes mer bräckliga ortografiska förmåga som möjliggjorde denna starka läsutveckling?

Att Ordkedjor A, ordigenkänningskedjorna, gav den bästa effekten utav de tre kedjetesten är rimligt att förvänta, eftersom genomförd flash-cardträningen i högre grad borde stärka det fonologisk-ortografiska bottom-up-processandet än det ortografisk-semanticiska top-down-processandet. Dock visar framstegen på Ordkedjor B att träningen med morfemvis flash-cardexponering av rot- och ändelsemorfem stimulerat morfemmedvetenhet, det vill säga också stärkt det top-down-orienterade ortografisk-semanticiska-processandet. Värt att notera är att utvecklingen i Ordkedjor B var generellt större för studie 1:s elever än för studie 3:s¹⁹⁵. En orsak till detta kan vara att i studie 3 delades även det flerstaviga rotmorfemet upp (t. ex *na-tur-lig*) medan det enstaviga rotmorfemet i studie 1 gavs som helhet, innan ändelsemorfemet exponerades. Det är tänkbart att en uppdelning av flerstaviga rotmorfem inte stimulerar det ortografisk-semanticiska processandet i lika hög grad som en helhetsexponering av rotmorfem. En annan bidragande orsak kan vara att de måttligt lässvaga eleverna i studie 3 redan uppnått ett så pass högt antal rätt på Ordkedjor B att utvecklingspotentialen var mindre för dem än för de mer lässvaga eleverna i studie 1. Dessutom kan framsteg i olika intervall på en mätskala variera i känslighet. Det kan till exempel vara svårt att avgöra hur stor del av avkodningsförmågan som speglas i Ordkedjor B på de lägre intervallen i förhållande till de högre intervallen. Vidare är det tänkbart att avkodningsförmåga i sin tur rymmer olika lässtrategier. Man kan förmoda att det bland de mer lässvaga eleverna i förhållande till de måttligt lässvaga är vanligare att de, såvida de inte ”snabbgissar” sig logografiskt fram, i större utsträckning nyttjar den långsamma fonologiska avkodningsstrategin än den snabbare ortografiska avkodningsstrategin. De större framstegen på Ordkedjor B för de långsamläsande lässvaga eleverna kan då vara föranledd av att det bland dem finns fler elever som med flash-cardträningen alltmot övergått till en välfungerande ortografisk lässtrategi än det finns bland de måttligt lässvaga. Skillnaderna i läsutveckling på Ordkedjor B mellan de två studiernas elever kan alltså återge olika delar och nivåer av underliggande läsförmågor. Detta, att för duktigare elever kommer ordavkodningen att i högre grad rymma den snabbare ortografiska ordavkodningen än den långsammare fonologiska, bör man också ha i åtanke då jämförelser görs mellan framsteg inom olika intervall på Ordkedjor A, eftersom en mer generell perceptuell och motorisk reaktionssnabbhet kommer att få en relativt större betydelse då elever nyttjar den snabbare lässtrategin än då de nyttjar den långsamma.

För studiens två pojkar kunde en longitudinell utveckling med träningsuppehåll analyseras. För den ena eleven ledde borttagandet av träning under ett år till en brytning av en mycket positiv utvecklingstrend på alla kedjetesten. Återupptagningen av flash-cardträning på svårare ord/pseudoord vände utvecklingskurvan i positiv riktning, speciellt framträder det på Ordkedjor A, ordigenkänningskedjorna. För den andre eleven avmattades också utvecklingen på Ordkedjor A och Meningskedjor A under träningsuppehållet. Däremot fortsatte utvecklingen på Ordkedjor B i ännu högre ökningstakt under uppehållsåret och låg vid igångsättandet av Alfred- och Filipträningen på stanine 6 för hans årskurs. Detta värde ändrades inte med träningen. En rimlig anledning till detta resultat är att den förbättrade avkodningsfärdigheten efter August- och Fabianträning i årskurs 7 ledde till att han fått förutsättningar att på egen hand ta sig genom större textmängder än tidigare såväl i skolan som på fritiden och därmed kunnat tillägna sig en allt bättre läsförmåga under träningsuppehållet. Stanovich

¹⁹⁵ För eleverna i studie 1 var den genomsnittliga ökningen 6, 35 från pre- till posttest medan den i studie 3 var 3,25.

och West (1989) har i ”author recognition test” påvisat att ökat ”amount of reading” ger word-specific learning (se teoridelen 3.1.1.4.). Att den nyinsatta träningen sedan inte gav något utslag i årskurs 9 på Ordkedjor B utan endast på Ordkedjor A och Meningskedjor A indikerar att flash-cardträning gynnsamt påverkade det ortografiska-fonologiska bottom-up processandet men däremot inte det ortografiska-semantiska top-down processandet. Att Meningskedjor A också förbättrades kan ha att göra med att en smidigare och säkrare ortografisk lässtrategi frigjorde minnesresurser till ett effektivare läsande av välbekanta fraser.

Sammanfattningsvis stöds hypotesen om att datoriserad flash-cardträning ger transfereffekter till normerade tystläsningstest på papper också i studie 3. Däremot är elevunderlaget för litet för att slutsatser skall kunna dras att någon av betingelserna varit bättre än den andra, men inget motsäger vad som framkom i studie 1, nämligen att den resultatstyrda träningen tenderade att vara något bättre.

6.11.4.2.2. Tränings- och transfereffekter på datoriserade läslistor

På liknade sätt som i studie 1 analyserades läsutvecklingen i högläsning vid pre-, mellan- och posttest på fyra datoriserade läslistor, två med riktiga ord och två med pseudoord. De riktiga orden liksom pseudoorden visades som i studie 1 med lång exponeringstid (5000 ms) och kort exponeringstid (200 ms på de riktiga orden och 1000 ms på pseudoorden). Trots att ord och pseudoord i studie 3 innehöll fler stavelser i rotmorfemet än i studie 1 läste eleverna i studie 3 fler rätt på kortare tid än vad eleverna i studie 1 gjorde på tre av fyra läslistor vid samtliga måttillfällen. Undantaget var läslistan med långtidsexponerade pseudoord, som de läste i paritet med hur eleverna i studie 1 läste motsvarande lista¹⁹⁶. Denna lista med krävande pseudoordsläsning hade de tre äldre eleverna i studie 3 sitt sämsta resultat på. Detta stöder vad flera läsforskare rapporterat, nämligen att fonologiska problem i normalfallet kvarstår hos äldre elever med dyslexi (se teoridelen 3.1.1.3.). Studie 1:s elever hade däremot svårare än studie 3:s elever för läslistorna med snabba exponeringar. Speciellt stor skillnad rådde på de takistoskopiskt visade riktiga orden¹⁹⁷. Detta tyder på att de *tre äldre* elevernas bättre läsförmåga i studie 3 berodde på att de i större utsträckning än de lässvaga eleverna i studie 1 kompenserade sina avkodningsproblem med att integrera ett bättre utvecklat semantiskt processande, en företeelse som Bishop och Snowling (2004) rapporterat vara vanligt förekommande hos äldre elever med ”*specific reading disability*” (SRD), det vill säga hos elever med dyslexiproblem. De tre måttligt lässvagas fonologiska problem i studie 3 kvarstod alltså medan deras ortografiska läsförmåga med skolåren vidareutvecklats. Detta framkommer också vid jämförelse med den yngre flickan i studie 3. Hon hade nämligen ett sämre resultat än de övriga tre på den lista som krävde automatiserad ortografisk ordigenkänning. Hennes mindre läserfarenhet har rimligtvis medfört att hon inte hunnit med att i lika stor utsträckning som de äldre eleverna bygga upp en repertoar av lättillgängliga sublexikala och lexikala morfem/stavelser. Den läskomparerande semantisk-ortografiska top-down strategi, som de äldre fonologiskt osäkrare eleverna tillskansat sig, löser dock inte grundproblemet med brister i det fonologiska-ortografiska bottom-up processandet. Vad denna studie liksom studie 1 indikerar är att den datoriserade flash-cardträningen med stavningsrespons kan förbättra den fonologiska grundläggande lästekniska förmågan. Ett belägg för detta förutom måtten på korrekthet och läshastighet är att antalet ljudenliga läsfel halverades från pre-

¹⁹⁶ Avser läslista 6 i studie 3 och läslista 2 i studie 1.

¹⁹⁷ Avser läslista 7 i studie 3 och läslista 3 i studie 1.

till posttest på listorna med pseudoord. Elevernas "*self-teaching mechanism*" har alltså också i studie 3 utvecklats enligt uppställd hypotes.

Trots låg statistisk styrka med endast fyra elever i studie 3 nåddes signifikant förbättring mellan pre- och posttest, förutom på ovannämnda läslista 6, också på antal rätt lästa ord/minut på alla läslistor utom läslista 8 ($p=0,07$). Detta indikerar att träningen också förbättrat det ortografiska processandet hos eleverna i studie 3. Så skedde också i studie 1, men där erhöles statistiskt säkerställda resultat mellan pre- och posttest för alla läslistor. De färre signifikanta differenserna då det gäller procenten rätt i studie 3 kan förutom det lilla elevunderlaget också bero på att de fyra måttligt lässvaga eleverna nått längre i sin läsutveckling än de 28 lässvaga i studie 1. Av den anledningen fanns det för studie 3:s elever ett mindre utvecklingsutrymme. På läslistan med riktiga ord med lång exponeringstid (läslista 5) erhöles till och med takeffekter för en av eleverna i studie 3.

Som i studie 1 gjordes också i studie 3 en jämförelse mellan Autotränade- och Fixtränade ord/pseudoord samt mellan dessa tränade och de otränade orden/pseudoorden i respektive läslista. På grund av det lilla elevunderlaget gjordes analysen i studie 3 på ordnivå och inte som i studie 1 på individnivå. I studie 3 nåddes såsom i studie 1 signifikanta förbättringar på de tränade orden mellan pre- och posttest på alla läslistor för såväl korrekthet som läshastighet. Däremot nåddes inte heller i studie 3 några signifikanta skillnader mellan de tränade ordgrupperna annat än att lästiden för studie 3: elever på de initialt långsammare lästa Fixtränade pseudoorden kortats ner mer än lästiden på de initialt snabbare lästa Autotränade pseudoorden. Denna skillnad bör dock tolkas varsamt då det, dels förelåg något olika förbättringsutrymmen för de två ordgrupperna, dels rör sig om mycket korta lästider. Att observera är att de initiala skillnaderna mellan de tränade Auto- och Fixtränade orden inte var signifikanta.

I studie 1 uppnåddes signifikanta förbättringar mellan pre- och posttest för såväl de tränade ordgrupperna som för de otränade på samtliga fyra läslistor enligt såväl måttet för korrekthet som måttet rätt lästa ord/minut. I studie 3 erhöles signifikanta förbättringar enligt båda måtten för de tränade ordgrupperna men enbart på lästidsmålet på läslistorna 5-7 för de otränade. De generellt mindre förbättringar på de otränade ordgrupperna som eleverna i studie 3 uppvisade i jämförelse med eleverna i studie 1 bör dock tolkas med viss försiktighet, eftersom de måttligt lässvaga genomgående klarade läsningen, mätt i korrekthet, initialt bättre. De hade därmed mindre utrymme till läsutveckling än vad eleverna i studie 1 hade. Då lästiden integreras i läsmålet blir utvecklingsutrymmet större och då nåddes också för eleverna i studie 3 signifikanta förbättringar på alla läslistor utom läslista 8, kortvarigt exponerade pseudoord. Detta kan härledas till att de kortvarigt exponerade pseudoorden på läslista 8 initialt lästes signifikant bättre ($p<0,01$ för lästidsmålet och $p=0,05$ för korrekthet) än de längre exponerade pseudoorden. Även vid posttest lästes läslista 8 något bättre än läslista 6, men någon signifikant differens dem emellan uppkom inte. Detta något märkliga resultat mellan kort- och långvarigt exponerade pseudoord vid pretest kan eventuellt tolkas som att eleverna på läslista 8 drevs mot att ta avkodningsstöd i större sublexikala grupperingar, då exponeringstiden blev knapp. De tog alltså till invanda kompenserande ortografiska strategier istället för att gå in i den för dem problematiska fonologiska looperna. Speciellt gällde detta den äldre flickan som initialt låg lägst till på de långexponerade pseudoorden. Dessutom var hon den elev som tidigare inte arbetat med flash-cardträning på pseudoord, varför ovana med att läsa pseudoord och ta sig tid till att gå in i den fonologiska looperna kan ha inverkat negativt på läsresultatet.

Träningsbytet förorsakade inte samma stagnation i lästecklingen hos eleverna i studie 3 som hos eleverna i studie 1. Här kan man ställa sig frågan om de svagare läsarna som inte uppnått samma automatisering i sin läsning är mer känsliga för byte av träningsbetingelse än vad de duktigare eleverna som kommit längre i sin automatisering är. På individnivå fanns emellertid också i studie 3 viss stagnation hos några elever på en del av listorna. Som i studie 1 kan en tendens urskiljas, att en omkastning från fixerad till resultatstyrd exponering ledde till större stagnation än det omvända träningsbytet. I båda studierna finns alltså vissa belägg för att ett långsamt intränat processande av en färdighet kan försvåra senare pådrivande snabbhetsträning för att uppnå automatisering. Detta står som tidigare nämnts i samklang med vad Schneider och Shiffrin, (1977) samt LaBerge och Samuels (1974) tagit upp i sina automatiseringsstudier. Vikten av att redan i nybörjarläsningen inrikta avkodningen mot nedpressade lästider och en snabbflytande lässtrategi liksom konsekvenser av träningsbyte kommer att tas upp senare i slutdiskussionen (se 7.9).

Kort kan sammanfattas att resultaten i högläsning talar för att generalisering kan göras, att flash-cardträningen också leder till bättre fonologisk och ortografisk läsförmåga för måttligt lässvaga på en nivå svårare ord/pseudoord. I likhet med studie 1 uppnåddes inte heller i studie 3 några statistiska skillnader mellan de två flash-cardbetingelserna.

6.11.4.2.3. *Tränings- och transfereffekter i stavning*

Trots det lilla elevunderlaget erhöles signifikanta förbättringar även i stavning för studie 3:s elever. Detta gäller både antalet rätt och antalet fel på såväl riktiga ord som på pseudoord. I likhet med studie 1 nåddes inte heller i studie 3 några signifikanta skillnader i tränings effekter mellan de två flash-cardbetingelserna. Däremot nåddes för båda betingelserna signifikanta förbättringar för såväl tränade ord och pseudoord som för otränade ord och pseudoord. Med andra ord indikerar dessa förbättringar i stavning att transfer skett från tränat till otränat, vilket det inte gjorde i läsning på korrekthet annat än för långexponerade pseudoord. Skälet till detta är sannolikt att eleverna både i studie 3 och i studie 1 hade svårare för att stava till orden än att läsa dem på läslistor med lång exponeringstid. Det betyder att eleverna hade större möjligheter att göra förbättringar i stavning än i läsning. Detta att stavning/segmentering är mer problematisk än läsning/syntes framkom även i studie 1. Dock blir skillnaden speciellt påtaglig på de riktiga orden för studie 3:s elever, som uppnått ett bättre automatiserat semantiskt-ortografiskt processande. Att de fonologiska problemen för de tre äldre eleverna kvarstod framkom också mycket tydligt i stavning liksom i läsning, då fel och feltyper analyserades. De individuella analyserna visade att de tre måttligt lässvaga äldre eleverna i studie 3 kunde ha mycket stora kvarstående fonologiska svårigheter med att segmentera pseudoord. Då det gäller ljudenliga feltyper dominerade tilläggsfel, utelämnningar och förväxlingar. Däremot var, som i studie 1, omkastningsfel betydligt ovanligare. Felanalyserna visade att de fonologiska problemen minskade avsevärt redan efter en träningsperiod och det gällde båda träningsbetingelserna.

Även om båda studierna visar på signifikanta framsteg i stavning av såväl ord som pseudoord finns tecken på att flash-cardträning med stavning som svarsrespons allra mest gynnat de måttligt lässvaga eleverna. Från att eleverna i studie 3 vid pretest stavat fler fel på de sina svårare ord och pseudoord än vad eleverna i studie 1 gjorde på sina enklare ord och pseudoord, kom de redan vid mellantest att ha passerat eleverna i studie 1 på de riktiga orden och vid posttest på pseudoorden. Detta indikerar att eleverna i studie 3 dragit mest nytta av stavningsträningen. Intressant är också att det tog dem lite

längre tränings tid att gå förbi på pseudoorden, vilket kan tolkas som att de fonologiska problemen är mer hårdnackade än de ortografiska.

En intressant iakttagelse i den individuella analysen är att den yngsta flickan som hade de minsta fonologiska problemen, hon stavade till och med pseudoorden bättre än de riktiga orden, var den som också låg bäst till vid posttest, både på riktiga ord och pseudoord, sett såväl till antalet rätt som till antalet fel. Redan vid pretest i årskurs 5, innan hon över huvud taget satt igång med flash-cardträning, framkom att hennes fonologiska segmenteringsförmåga låg väl till i förhållande till hennes syntesförmåga. För henne har flash-cardträningen sålunda haft de bästa effekterna på läsförmågan och det rör sig om stanineförflyttningar på 4 enheter under ett år på det normerade ordigenkänningsstestet, Ordkedjor A. För henne får hypotesen att flash-cardträning med fixerad och/eller resultatstyrd tidspressad exponeringstid motverkar ett trögt och tungflytande avkodningssätt för att istället stimulera till en snabbare ortografiskt orienterat lässätt ett starkt stöd. Detta överensstämmer inte med läsresultatet för den ortografiskt osäkra "tragglaren" i studie 2. Han fortsatte nämligen sin tragglingsläsning även efter träningen. För den något bättre läsande flickan har alltså stavningsresponsen inte hämmat övergången till en snabbare och smidigare ortografisk lässtrategi. Kan detta bero på att hon hade bättre metakognitiva förutsättningar och/eller att hennes fonologiska förmåga inte överträffade hennes ortografiska förmåga i lika hög utsträckning som för pojken i studie 2? Är balans mellan ortografisk och fonologisk förmåga en viktig faktor att ta hänsyn till i träningen? Kan elevernas olika förmåga till snabb benämning på RAN-testet förklara deras skilda träningsresultat? Den ett år yngre pojken var betydligt långsammare både i jämförelse med jämnåriga och med den ett år äldre flickan. Han använde 32 sekunder på att benämna de 50 siffrorna medan hon använde 23 sekunder, vilket är ett normalresultat för 11-åringar. Kan deras skilda RAN-förmåga ligga bakom det särskiljande läsresultatet? Frågan kommer att belysas närmare i slutdiskussionen.

I stavning av riktiga ord fick också eleverna bedöma sin säkerhet. Där visade eleverna i studie 1 och 3 en liknade utvecklingsprofil. Visserligen uppger de måttligt lässvaga sig vara säkrare i sin stavning än de med större läsproblem, men i båda elevurvalen började eleverna med att sätta sin säkerhet högre vid pretest än vid mellantest för att sedan vid posttest åter höja sin säkerhetsbedömning. Detta kan ses som att den metakognitiva förmågan kring den egna stavningsutvecklingen påverkats på ett likartat sätt i bägge urvalen. Träningen tycks alltså ha lett till reflektivitet och dämpat en något för optimistisk syn på den egna stavningsfärdigheten. Men den ökade säkerheten vid posttest visar att eleverna i båda studierna märker att de blivit mer kompetenta, vilket i enlighet med *kompetens-motivationsmodellens hypotes* kan vara ett av skälen till att datorträningen uppfattats genomgående så positiv enligt elevenkäterna i bägge studierna.

6.11.5. Slutlig sammanfattning av studie 3

Sammanfattningsvis har studie 3 indikerat att flash-cardmetodens positiva tränings- och transfereffekter i läsning och stavning kan generaliseras eller vidgas till ett nytt urval med måttligt lässvaga elever och till ett nytt urval med svårare ord och pseudoord. Elever, som trots kvarhållande fonologiska problem uppnått en någorlunda hyfsad avkodningsförmåga med stöd av kompenserande semantiskt- och kontext-processande, har efter träning uppvisat förbättringar i sitt fonologiska-ortografiska bottom-up processande.

7. SAMMANFATTANDE SLUTDISKUSSION

Avhandlingens tre studier är till viss del en uppföljning och fördjupning av mina tidigare datoriserade träningsstudier med flash-card exponering (Johansson, 1993). Fokus har denna gång ställts in på att undersöka två betingelser av flash-cardmetoden, den tidigare använda fixerade betingelsen och den senare prövade resultatstyrda. Studierna har teoretiskt influerats, dels av forskning kring automatisering från 1970-talet, dels av nederländsk forskning kring tidspressad datoriserad flash-cardträning från mitten och senare delen av 1990-talet. Även det nyväckta forskningsintresset kring "reading fluency" och dess samband med RAN-förmågan har påverkat studiernas upplägg. Ursprungligen har dock tränings sättet vuxit fram från mångårig praktisk erfarenhet av läsflytsträning med lässvaga elever.

Kort kan resultaten sammanfattas med att alla tre studierna med ett undantag har gett stöd åt att flash-cardprogram kan vara "*a useful tool for the remediation of phonological decoding deficits*" (Wentink, 1997, s. 117) samt att "*limiting the exposure duration during training can be an effective condition to achieve more efficient decoding strategies*" (van den Bosch et al., 1995, s. 123). Undantaget gäller den elev som uppvisade de allra gravaste lässvårigheterna. Trots att denne ortografiskt osäkra elev klarade av att genomföra träningen med den resultatstyrda tidspressade exponeringsbetingelsen med tillfredsställande höga stavningsresultat ledde detta inte till att han upphörde med att segmenteringsläsa i efterföljande högläsningstest.

Självfallet finns alternativa förklaringar till de signifikanta läs- och stavningsförbättringar på såväl tränat som otränat material som eleverna med ett fåtal undantag uppvisade efter dessa studiers flash-cardträning, se metodiska problem i experimentell skolforskning, kapitel 4. I detta kapitel redogör jag bl.a. för interna och externa validitetsproblem, golv- och takeffekter, regressions- och mognadseffekter, "Hawthorneeffekter" etc., vilka alla kan vara involverade systematiska felkällor i interventionsstudier utförda i skolmiljö. Jag redogör även för mina egna metodiska överväganden beträffande urval av deltagare, träning, mätinstrument och träningsställe för att, dels klargöra begränsningar och möjligheter till generaliseringar av avhandlingens resultat, dels möjliggöra jämförande flash-cardreplikationer av studierna. Jag är medveten om att en svaghet i designen är att den saknar jämförbar kontrollgrupp. I likhet med van Daal och Reitsma (1999), Thaler m.fl. (2004), Tijms m.fl. (2003) och Torgesen (2001) har jag därför refererat till normdata för att belysa hur experimentgruppens elever utvecklas i förhållande till normalpresterande elever. Byte av träningsbetingelse gör visserligen att eleverna i denna inomgruppsdesign blir sina egna kontrollelever, men studierna har indikerat att eleverna i den senare träningsbetingelsen influerats av den förstvarande betingelsen på ett *inte* jämlikt sätt. Det antyds att elever tycks ha svårare för att övergå från fixerad till resultatstyrd träningsbetingelse än tvärtom, en iakttagelse som förbisetts om designen varit utan träningsbyte. Denna möjliga sekvensseffekt kan vara värd att utforska i framtida forskning.

Ytterligare en svaghet i designen är att den saknar mätningar både läsåret före insatt träning och läsåret efter. Nämnas kan att kontrollgrupper samt longitudinella interventionsstudier med upprepade mätningar både läsåret före och läsåret efter implementering finns i fem av mina tidigare sju studier kring datorstött specialundervisning (Johansson, 1993). Dessa tidigare studier gav stöd åt att datoriserad läs-

och stavningsträning varit effektivare än enbart traditionell specialundervisning, men där undersöktes inte flash-cardmetoden specifikt utan var sammanblandad, om än i mindre grad, med annan datorträning i läsning och skrivning. Med reservation för hur ovanstående metodiska problem och använd design försvårar tolkning bakom det positiva träningsutfallet och därmed begränsar möjligheterna att generalisera resultaten, kommer jag ändå att ta upp några faktorer inom själva flash-cardmetoden, som kan ha bidragit till utfallet.

Först i denna slutdiskussion kommer skillnader och likheter mellan förliggande avhandlings studier och de ovan citerade nederländska studierna att tas upp. I nästföljande avsnitt diskuteras effektivitet av läs- respektive stavningsrespons i förhållande till elevers ortografiska och fonologiska kompetens. Vidare berörs träningsupplägg, ordsegmentering, träningslängd samt behovet av repetitioner och ”överinläring”. Något kommer också att nämnas om betydelsen av den tilläggsinformation som elevenkäter kan ge. Möjliga förklaringar kommer att diskuteras kring varför inga signifikanta skillnader uppnåddes mellan träningen med den fixerade exponeringstiden och den resultatstyrda. Bägge träningsätten uppvisar signifikanta tränings- och transfer-effekter, men inga signifikanta differenser mellan dem nåddes. Tendensen är att den resultatstyrda varit mer framgångrik och upplevts mer positivt, men differensen mellan de två flash-cardvarianterna är inte statistiskt säkerställd. Näst sist tas frågan upp om klassificering av lässvaga i ”chansare” och ”traggare” är fruktbar. Sist diskuteras resultatet på RAN-testet, snabb automatiserad benämning av siffror, som trots högt samband med läsförmåga inte förändrades med träning. Däremot finns RAN-resultatet som tyder på att testet kan predicera hur äldre ortografiskt osäkra elever kommer att utvecklas med flash-cardträningen.

7.1. LÄS- OCH STAVNINGSRRESPONS

En skillnad mellan de nederländska studierna och avhandlingens studier är att de nederländska ofta har läsrespons använts och inte som i dessa studier stavningsrespons. Att jag valt det senare alternativet och inte det mer beprövade läsresponsalternativet beror på att jag i min specialundervisning funnit att stavning varit ett givande sätt att nå framgång både i läsning och i stavning hos äldre svaga läsare. Detta var också vad Witting (2005) fann utifrån sin praktiska lärarverksamhet. Det finns även stöd i läsforskning för att fonologiska syntessvårigheter kan tacklas via fonologisk segmentering (avlyssningsskrivning). Harm m.fl. (2003) har t.ex. i datorsimuleringar visat att segmenteringsträning i ”*spelling-sound regularities*” är mer effektiv än enbart fonologisk träning sedan elever påbörjat sin läsinläring. Förklaringen anges vara att träning i segmentering förstärker förbindelserna mellan ortografi och fonologi och därmed kan ortografiska segment stötta och skärpa otydliga fonologiska lexikala representationer, en förklaringsvariabel bakom dyslexi som bl.a. lyfts fram av Elbro (1997). Här kan också erinras om att Higgins och Raskind (2004), i en jämförande studie mellan två datoriserade program med intensivt repeterande, fann att det endast var det med inslag av stavning som gav förbättringar i stavning. Det som endast innehöll läsning gav det inte, vilket indikerar att det inte räcker med repeterande lästräning för att elever också ska kunna stava till ord. Att stavningsrespons lett till mycket goda tränings- och transfereffekter i avhandlingens studier har sannolikt att göra med att de flesta något äldre lässvaga eleverna har fonologiska problem, som blir speciellt uppenbara i stavning och läsning av pseudoord därför att deras ortografiskt-fonologiska bottom-up-processande fungerar ofullständigt. Att då i träningen integrera

syntes och segmentering kan involvera fler för stavning och läsning grundläggande moment än då elever enbart behöver utföra syntes. Det måttliga samband som råder mellan läsning och stavning indikerar att det i de två förmågorna finns bakomliggande delprocesser som står för egen unik varians. Integrering av syntes och segmentering kan därför ge fler tillfällen till interaktion mellan den ortografiska och den fonologiska processorn. I konnektionistiska termer ökar antalet förmedlande länkar, ”*hidden units*”, mellan bottom-up-processorer (se teoridelen 3.4.2.). De uteblivna transfereffekterna från flera av de internationella flash-cardstudierna skulle kunna vara orsakade av att läsrespons inte förstärker det fonologisk-ortografiska processandet i lika hög utsträckning som stavningsrespons gör. Med andra ord uppgifterna blir mer bearbetade på djupet, ”*deep level of processing*”, då fler delprocesser i läsning och stavning involveras.

Mot detta antagande att det är stavningsresponsen som ligger bakom de goda transfereffekterna talar resultatet att transfereffekter uppnåddes också i studien av van den Bosch m.fl. (1995) där läsrespons användes. Likheten mellan studien av van den Bosch m.fl. och föreliggande studier är att resultatstyrd tidspressad exponeringsbetingelse använts. Som nämnts tidigare finns en tendens att den resultatstyrda betingelsen i avhandlingens studier gett något bättre tränings- och transfereffekter än den fixerade. Detta antas bero på att de nedkortade exponeringstiderna drev eleverna mot fonologisk-ortografiskt bottom-up-processande – ”*deep level of processing*” - och bort från kompenserande ortografisk-semantic top-down-processande. Exponeringstiden blev för kort för ”intittning” och sökande efter välbekanta lexikala och sublexikala bokstavsmönster. Dessutom kan man förmoda att eleven tvingas att anstränga sig att hålla ord/pseudoord i det verbala korttidsminnet, då de snabbt försvinner ur synfältet. Sannolikt görs detta fonologiskt och inte ortografiskt. Det djupare fonologiska processande som tidspressen medför antas i sin tur utveckla elevens ”*self-teaching mechanism*” så att eleven på egen hand bättre kan klara avkodningen i framtiden. Det finns således både i föreliggande avhandlingens studier och i studierna av van den Bosch m.fl.(1995) och av Wentink (1997) resultat som stöder antagandet att den resultatstyrda tidspressade exponeringen förbättrar det fonologiska processandet. Det är därför svårt att fastställa om och i så fall i vilken utsträckning det är stavningsresponsen eller den tidspressade resultatstyrda exponeringsbetingelsen som ligger bakom de uppkomna signifikanta läs- och stavningsförbättringar som följt på flash-cardträningen. Det kan också röra sig om en komplicerad samverkan mellan dessa båda.

7.2. STAVNINGSPRESPONS KAN MOTVERKA ORTOGRAFISK UTVECKLING

Användning av stavningsrespons och alltför korta exponeringstider kan dock ifrågasättas om elevens fonologiska processande är tillfredsställande och betydligt bättre än det ortografiska. Det finns nämligen en risk att ljudsäkra elever, då exponeringstiderna inte räcker till för att sätta samman ljud- och bokstavsrepresentation, ignorerar eller inte förmår att pejla in det ortografiska morfem- eller stavelsesegmentet i bokstavsräckan. Istället blir den auditiva initiala presentationen den styrande i stavningen. Därmed upprättas ingen förbindelse mellan ordets ljud- och bokstavsrepresentation. Det ortografiska processandet kan då inte heller parasitera på ett starkare fonologiskt processande (se teoridelen 3.1.4.1.), då fonologisk-ortografisk PAL-inläring (paired-associate learning) förhindras.

Tillbakagången till en strategi inriktad på ljudanalyserande medför även att fortsatt stimulans kommer att ges åt en sedan tidigare inlärd fonologisk ljud-för-ljud-plockarläsning. En sådan långsam minnesbelastande ljudande nybörjarläsning riskerar att stoppa upp övergången till automatiserad ortografiskt vuxenläsning baserad på snabb och säker identifiering av lexikala och större sublexikala bokstavsgrupper. Här finns skäl att erinra om att LaBerge och Samuels (1974) och Schneider och Shiffrin (1977) varnar för att nybörjarläsningens beteende kan vara svår att utsläcka om den drivs till automatisering. Det vill säga fel lässtrategi automatiseras (se teoridelen 3.1.4.1. och 3.1.7.). Viktigt att beakta är också att om inte den ortografiska bokstavsgrupperingens informationsekonomi tas till vara kommer det verbala korttidsminnet att ställas inför överkrav då ord och meningar är långa. Det innebär att kvarhållande i alfabetisk-fonologisk läsning blir ett allt allvarligare läsproblem ju längre den består. Inte minst brukar elever med denna strategi få det mycket besvärligt då de konfronteras med ökad textmängd på mellanstadiet. Utifrån ovanstående resonemang finns det anledning att fundera över om inte läsrespons istället för stavningsrespons skulle mer stimulera ortografiskt osäkra elever till snabb igenkänning av sublexikala och lexikala bokstavsgrupperingar än stavningsrespons.

Studierna har gett motstridiga resultat om stavningsrespons är det lämpligaste för ortografiskt osäkra elever med bättre fonologisk förmåga. Pojken med avhandlingens gravaste lässvårigheter i studie 2 fortsatte sin segmenteringsläsning också efter träningen medan en något bättre läsande mellanstadieflicka i studie 1 och 3 gjorde en av de bästa läsförbättringarna utav alla av avhandlingens 32 elever. Från att ha legat på den nedre gränsen till stanine 3 på ett normerat lästest slutade hon på stanine 7. För henne fick hypotes 1 om att flash-card träning med fixerad och/eller resultatstyrd tidspressad exponeringstid motverkar ett "nybörjaraktigt" ljudande avkodningssätt för att istället stimulera till en snabbare, säkrare automatiserad avkodning ett starkt stöd. Resultaten rörande den ortografiskt osäkra dragglingsläsaren i studie 2 ger däremot inte hypotesen stöd. Här kan självfallet metakognitiva förutsättningar ligga bakom de skilda resultaten samt att eleverna kommit olika långt i sin fonologiska och ortografiska utveckling.

En annan faktor som kan bidra till att elever prioriterar det fonologiska processandet framför det ortografiska är hur deras mentala representationer lagras i arbetsminnet. Fenomenet att fonologiskt processande generellt tycks förekomma också vid tyst läsning (Edfeldt, 1959) kan indikera att lagring av ords mentala representationer framför allt sker i fonologisk form. De små muskelrörelserna i talorganen skulle då bero på att de lagrade orden "rehearsas" i den artikulatoriska loop. Detta inre tal underlättar kvarhållande av information i korttidsminnet/arbetsminnet och därmed även läsförståelseprocessandet. Har elever svårt för att tillgodogöra sig textinnehållet kan därför prosodin hjälpa till i förståelsebearbetningen. Detta fonologiska processande tär emellertid på läsflyt om perceptionen av de fonologisk-ortografiska enheterna ligger på mindre enheter (se Doehring's studier i teoridelen 3.3.1). Eftersom läsresultaten i denna avhandling gäller högläsning av enstaka ord kan det knappast ha varit sökande av läsförståelsestöd, som var orsaken till att den mycket lässvage eleven i studie 2 fortsatte med sin segmenteringsläsning. Däremot kan ett bräckligt verbalt korttidsminne och/eller dåligt visuellt minne tillsammans med hans uppspaltande "omogna" läsning lett till att han höll fast vid ljudningsstrategin.

7.3. STAVNINGS- OCH LÄSRESPONS EN BALANSFRÅGA?

Resultaten i föreliggande studier antyder att stavningsrespons kan ha olika effektivitet beroende på om den lässvages svikt ligger främst i det ortografiska processandet eller i det fonologiska. Det kan vara så att obalans mellan ortografisk och fonologisk förmåga har betydelse för om de pedagogiska insatserna ska riktas mot segmenterings- eller syntesprocessandet. Det är tänkbart att elevers differentierande förmåga till auditiv och visuell perception tillsammans med läsinlärningsmetod kan leda till att en hämmande obalans utvecklas mellan det ortografiska och det fonologiska processandet. Att nybörjarläsning handlar om fonologisk transformering av bokstäver råder det konsensus om bland läsforskare, men däremot skiljer det i uppfattning om läsutvecklingen därefter sker stadietvis eller gradvis parallellt såsom i den itembaserade modellen (se teoridelen 3.2.1.). Utgår man från att ett smidigt och säkert fonologiskt processande föregår och är grundläggande för att eleven senare ska utveckla ett välfungerande ortografiskt kan det leda till att lärare initialt inte fäster särskilt stor vikt vid att också ett snabbt ortografiskt processande påbörjas tidigt i läsinläringen. Doehring (1976) uppger att perceptionsövergången från att processa mindre enheter som bokstäver till större enheter som stavelser och ord påbörjas redan under det första skolåret. Då det gäller transparenta språk där ljudmetoder är vanliga kan risken vara större än i opaka språk att övergången till ortografisk läsning förhålls något. Detta kan vara en förklaring till varför aktuell läsforskning funnit att i transparenta språk är det inte förmågan att läsa rätt som utgör det största läsproblemet efter några år i skolan utan förmågan att uppnå läsflyt (se teoridelen 3.1.1.2.).

Förtestningen av den allra lässvagaste eleven i studie 2 påvisade att det rådde en påtaglig obalans mellan hans fonologiska och ortografiska processande. Han stavade betydligt bättre än han läste såväl riktiga ord som pseudoord. Det är därför tänkbart att tyst läsning med lexical-decision-respons hade varit mer ortografiskt pådrivande än den använda stavningsresponsen. Det finns emellertid resultat från förtesten som talar för att stavningsmomentet var behövligt. Han uppvisade nämligen där vissa brister i fonemidentifiering. En bättre variant med stavningsrespons för honom kan ha varit att en mini- och maxigräns satts för mellan vilka tidsintervall hans exponeringstid tilläts variera. Exponeringstiden skulle då ha ställts in, dels så att den gav honom en rimlig möjlighet att pejla in det ortografiska bokstavsmönstret, dels så att den inte inbjöd ljudningsläsning¹⁹⁸. Vid val av exponeringstider bör man ha i åtanke att i den nederländska studien av van den Bosch m.fl. (1995) fann att skärmläsning av enstaka pseudoord utan tidspress och med fokus inställt mot korrekthet istället för mot snabbhet snarare hade en negativ effekt på läsförmågan än en positiv. Det är emellertid viktigt att notera att i den nederländska studien låg pseudoordet kvar på skärmen tills eleven läst det. I avhandlingens studier var däremot lästiden begränsad också i den fixerade exponeringen. Visserligen var tiden för den fixerade exponeringen tämligen väl tilltagen efter elevens läsförmåga, men likväl begränsad. Någon längre tid till ljudande läsning fanns inte. Däremot fanns rimligt med tid för att bokstavsgupperingen skulle kunna uppfattas, innan den släcktes ner. Den maximala exponeringstiden låg på 1200 ms på morfemen/stavelserna på de *riktiga* orden (den genomsnittliga tiden låg på drygt 900 ms). En sådan förhållandevis kort exponeringstid tillåter inte någon längre tids fonologiskt processande utan bör kunna leda till att det ortografiskt baserade

¹⁹⁸ I norska datoriserade diagnoser används 200 ms som riktmärke för ortografiskt processande på ord på 5 till 7 bokstäver.

grupperingsprocessandet tilltar. Den maximala exponeringstiden för de fixexponerade *pseudoorden* låg på 1600 ms (den genomsnittliga tiden låg på drygt 1300 ms). Detta är också en förhållandevis kort exponeringstid på pseudoordens orddelar och bör också kunna driva till ortografiskt processande. Man kan därför förmoda att fixexponeringens begränsade lästider i denna avhandlings studier åtminstone i viss utsträckning kan ha hämmat ortografiskt osäkra läsare som ligger åt ”*spellers*”-/tragglar-hållet att använda en alltför långsam bokstav-för-bokstavläsning av morfem/stavelser.

Samanfattningsvis är den generella tendensen i studierna att de lässvaga eleverna har uppnått ett bättre fonologisk-ortografiskt bottom-up-processande med den resultatsyrda exponeringstiden än med den fixerade. Det gäller därför att anpassa exponerings-intervall, där denna förbindelse har största potential att förstärkas. Denna balansfråga återstår att undersöka vidare. Resultaten tyder på att en alltför kort exponeringstid med stavningsrespons kan motverka utveckling av läsflyt för ortografiskt osäkra läsare därför att bokstavsgrupperingen inte hinner uppfattas och därmed ges inte tillfälle till fonologisk-ortografisk PAL-inläring. Eleven kommer med andra ord att bara ta fasta på den fonologiska presentationen. För de fonologiskt osäkra läsarna kan däremot en kort exponeringstid vara att föredra, eftersom den minskar deras möjlighet att använda sig av ortografiskt kompenserande strategier.

7.4. TRÄNING PÅ RIKTIGA ORD OCH/ELLER PÅ PSEUDOORD

En annan skillnad mellan föreliggande avhandlingens studier och de nederländska flash-cardstudierna är att i avhandlingens studier har träning på riktiga ord varvats med träning på likartat uppbyggda pseudoord. I de nederländska studierna har mestadels pseudoord av olika längd och komplexitet använts. I avhandlingens alla tre studier har längd och komplexitet på de riktiga orden i föregående övning överensstämt med längd och komplexitet på pseudoorden i efterföljande övning. I studie 1 och 2 har rime-delen i huvudsak varit intakt medan pseudoordets onsetsdelen skilt sig från det rätta ordets onsetsdel. Även i studie 3 med flerstaviga rotmorfem har det rätt stor överensstämmelse mellan uppbyggnaden av ord och pseudoord. Endast några bokstäver har ändrats i stavelserna. Avsikten i alla studierna har varit att skapa förutsättningar för transfer från tränade ord/pseudoord till otränade, i enlighet med Folk och Rapp (2004), som rapporterade att lexikala och sublexikala processer både fonologiskt och ortografiskt interagerar och stöder varandra i stavning effektivast då rimdelen överlappar. Att en auditiv presentation av ord/pseudoord följs av en datoriserad flash-cardexponering av successivt exponerade morfem/stavelser antas stimulera till automatisering av grupperingsprocesser. I de nederländska studierna finns en preferens för helordsexponering och inte som i avhandlingen morfemexponering. Det innebär att i denna avhandling har tre moment använts för att stimulera till snabb identifiering av ortografiska bokstavsmönster, nämligen datoriserade flash-cardexponering, successiv exponering av ordets/pseudoordets morfem/stavelser samt sublexikal koppling mellan varvade ord- och pseudoordövningar. Att avhandlingsstudierna i motsats till flera av de internationella flash-cardstudierna påvisat signifikanta förbättringar även på otränat material kan därför även förklaras av att den ortografiskt baserade grupperings-trimningen skett på flera plan.

7.5. SEGMENTERING I MORFEM PRIORITERAD

Flash-cardträningen i dessa studier har exponerat ord/pseudoord i större segment än enstaka bokstäver, vilket är i överensstämmelse med vad annan läsforskning förordat (se teoridelen 3.8.7.). Däremot finns inom läsforskning ingen entydig konsensus om vilken segmentering som ger det bästa träningsresultatet. Oklarheter råder även om segmentering för nybörjarläsare ska utgå från större eller mindre enheter. Att utgå från artikulationsvänliga rytmiska stavelser torde säkerligen underlätta i den allra första läsinläringen. Man kan ändå fundera på om inte morfemsegmentering är ett bättre alternativ även för nybörjarläsare. Kan det möjligen bli så att inrotade betydelslösa stavelsemönster längre fram i läsutvecklingen hämmar utveckling av morfologisk känslighet, så att det man vunnit i den första läsinlärnings avkodningsfas förloras i den senare läsutvecklingens läsförståelsefas? En jämförelse med hur svårt det kan vara att skifta uppmärksamhet i en invand gruppering av en längre sekvens symboler är det problem de flesta av oss har med uppfattandet av det egna telefonnumret om någon säger det i en annan gruppering av sifferrekan än den man själv använder. Det finns nog inlärningsmässiga skäl att anta att detta ”perceptionsproblem” även gäller omgrupperingar av större sublexikala enheter. Anledningen till att pedagoger som arbetar med yngre elever oftare än pedagoger som arbetar med äldre elever föredrar artikulationsstödjande rytmiska stavelser (*lä-ser, vi-sar, sä-ker*) framför betydelsebärande morfem (*läs-er, vis-ar, säk-er*) torde vara att de förra inte beaktar läsningens huvudmål, läsförståelse, i lika stor utsträckning som de pedagoger som arbetar med äldre elever gör. Fördelen med att prioritera morfem i nybörjarläsningen är att eleven senare i läsutvecklingen inte ställs inför behov att behöva gruppera om bokstavssekvenserna från betydelslösa stavelser till läsförståelsebefrämjande morfem. Speciellt viktigt kan detta vara för lässvaga elever, som många gånger har uppenbara svårigheter med att skifta uppmärksamhet i språkprocessandet. Även de överdrivet regelregida eleverna skulle bli hjälpta av att slippa perspektivbytet. Detta stöder också vad som rapporterats från automatiseringsteorier (LaBerge & Samuels, 1974; Schneider & Shiffrin, 1977) och konnektionistiska datorsimuleringar (Harm et al., 2003). Det betyder att jag ställer mig något tveksam till det nederländska datorprogrammet *LEXY*, som visserligen utgår från stavelser, men det är först i det fjärde steget av de sex starkt strukturerade övningsmodulerna som fokus riktats mot morfem (Tijm et al., 2003). Dock har den ettåriga datorträningen gett mycket goda tränings- och transfereffekter hos lässvaga 10- till 14-åringar i såväl läsning (både korrekthet och läsflyt) som stavning. Att beakta är att eleverna togs ut till träning utifrån att de hade fonologiska problem. Min farhåga om att omgrupperingsproblem kan uppstå i lässyntesen gäller särskilt elever som uppvisar ortografisk osäkerhet i det förhållandevis transparanta svenska språket (se teoridelen 3.1.1.1.). Det är möjligt att det finns betydande skillnader mellan olika språk i avseende på både vad språket har för stavelsestruktur och morfologi samt hur ortografen är konstruerad/avbildad utifrån det talade språkets enheter. Min erfarenhet som speciallärare är att betydelsebärande morfem ska ges en central roll tidigt i läsinläringen för att stimulera utveckling av ordkunskap/språkförståelse och därmed ökar förutsättningarna till bättre läsförståelse (se teoridelen 3.6.).

7.6. TRÄNINGSLÄNGD OCH DATORRÄTTNING

Viktigt att notera är att de genomgående goda transfereffekterna i föreliggande avhandlings studier inte kan förklaras av skillnader i träningslängd och träningsintensitet jämfört med andra kortvariga datoriserade träningsstudier där transfer ibland uteblivet (se t.ex. Hintikka et al., 2008; van der Leij & van Daal, 1999; Thaler et al., 2004). Träningen har nämligen i likhet med de flesta nederländska studierna varit knappt terminslånga och genomförts med några femton- till tjugominuters arbetspass i veckan. Andra kortvariga datoriserade träningsstudier som också gett transfereffekter är de tidigare nämnda av Wentink (1997) och van den Bosch m.fl. (1995). Även den kortvariga flash-cardstudien av Irausquin, m.fl. (2005) gav transfereffekter. Träning har alltså i dessa studier pågått tillräckligt länge för att transfer till otränat material skulle uppstå.

En fördel i dessa studier i jämförelse med flash-cardstudier med högläsningssvansrespons (t.ex. van den Bosch et al., 1995; Wentink, 1997) är att den tysta svarsresponsen i stavning innebar att träningen kunde genomföras utan störning på annan undervisning i omgivningen och utan omedelbar lärarrättning. Enligt enkäterna både i mina tidigare studier (Johansson, 1993) och i föreliggande avhandlings studier har det framkommit att de allra flesta elever uppskattar att slippa lärare som rättar. Det betyder att den tysta svarsresponsen förutom att vara kostnadseffektiv på grund av mindre lärarnärvaro också var en högt elevuppskattad självständig träningsmetod. Dessutom stimulerar mindre lärarövervakning till ett uppgiftsorienterat arbetssätt och stävjar att elever utvecklar ett socialt beroendesökande förhållningssätt i sin inläring (Lepola et al., 2004; Olkinuora & Salonen, 1992). Tyst svarsrespons är självfallet inte bundet till stavning utan kan också genomföras i läsning genom att eleven via knappar väljer ut ett alternativ av flera. Detta alternativ använde Irausquin m.fl., (2005) i sina datoriserade träningsstudier i läsflyt. Tilläggas kan att Hintikka m.fl. (2008) fann likvärdiga positiva tränings effekter oberoende om eleverna läste tyst eller högt.

7.7. REPETITIONER OCH ”ÖVERINLÄRNING”

En viktig aspekt då det gäller automatiseringsträning är att se hur repetitioner påverkar inläringen. Bland läsforskare råder stor konsensus om att det behövs många repetitioner för att uppnå ”överinläring” eller för att tränings effekterna ska nå ett asymptotiskt värde (se teoridelen 3.2.3.1.). Lemoine m.fl. (1993) rapporterar att lässvaga elever behöver mer än 5 till 6 repetitioner för att nå detta värde, vilket var nödvändigt för att tränings effekterna skulle bli kvarstående. Mot bakgrund av att eleverna i föreliggande studier var äldre än i ovannämnda studie lades maximalt fyra repetitioner in. Träningsloggarna visade att detta varit otillräckligt för att uppnå ”överinläring”. ”*More time on task*”, det vill säga fler ordmöten behövs för att få alla tränade ord/pseudoord helt korrekt stavade. Repetitionsbehovet har med andra ord inte blivit uppfyllt. Hypotes 10 om att träningsresultaten i stavning skulle förbättras mer ju längre träningsperioden fortskred fick därför inte stöd. Dock ska erinras att för den auditiv-visuella presentationen låg antalet rätt i stavning högt på såväl ord som pseudoord redan från början, varför takeffekter är involverade. En bättre transfereffekt med ökat antal repetitioner från flash-cardtränade till enbart auditivt presenterade ord hade emellertid förväntats. Enligt den item-baserade hypotesen (Share, 1995; Share, 1999) har alltså antalet möten med de hörda, sedda och skrivna orden/pseudoorden varit för få för att etablera tillräckligt starka förmedlande ortografiskt fonologiska länkar,

”*hidden units*”. I enlighet med Wentink (1997), som rapporterade (1997) negativa effekter av en halvering av träningsperioden så är inte en minskning av studiens 19 träningsstillfällen att rekommendera. Istället behövs en ökning av antalet träningsstillfällen eller att antalet ord/pseudoord minskas.

En bidragande orsak till att repetitionerna inte räckte till kan också vara att eleverna blev allt sparsammare med att använda repetitions- och feedbacktangenter mot slutet av träningsperioden. Det interaktiva arbetssätt läraren lotsade in dem i under förträningen minskade under träningsperiodernas senare del. Detta kan vara en följd av sämre motivation mot slutet, men kan också vara orsakat av att eleverna började känna sig säkra och inte ansåg sig behöva få orden presenterade på nytt eller få feedback på sin stavning längre. Även den säkerhetsbedömning eleverna gjorde på stavningstestet av riktiga ord vittnar om att eleverna kände sig säkrare i sin stavning vid det sista mättillfället. Det sämre interaktiva arbetssättet mot slutet talar för att mer uppföljande lärarvägledning kan behöva läggas till under träningen. Men då rekommenderas att denna görs utifrån träningsloggar och inte under själva träningspasset. Ett uppgiftsorienterat självständigt arbetssätt stimuleras bäst om lärare håller sig i bakgrunden under själva drillträningen. Inte att förglömma är heller att de allra flesta eleverna inte uppskattar bevakande lärarrättning.

Trots utebliven ”överinläring” enligt träningsloggarna (det vill säga alla ord blev inte rätt stavade) visar alla läs- och stavningstest efter träningsperioderna på signifikanta förbättringar från pre- till posttest på såväl tränade som otränade ord och pseudoord. Särskilt intressant är att läsförbättringarna på de normerade papperstesten uppvisar en brantare ökningstakt än vad som är gängse för årskurs 6 på denna typ av ordigenkänningstest (Jacobson, 2007). Mot bakgrunden av att flera studier rapporterat att gapet mellan lässvaga och normalläsande elever vanligen brukar kvarstå trots årslånga specialundervisningsinsatser (Jacobson & Lundberg, 1995; Torgesen, 2001; Jacobson, 2006) är avhandlingens resultat uppmuntrande. För uppnående av en automatiserad ordigenkänning kan det därför ifrågasättas om det inte räcker med att korrektheten i stavning ligger på en nivå som leder till att den resultatstyrda exponeringstiden pressas nedåt och poängbelöning garanteras. Det betyder att några enstaka stavfel per övning är acceptabelt. Den 84 % korrekthetsnivå som uppnåddes på övningarnas pseudoord vid auditiv-visuell presentation ligger då på godtagbar nivå enligt forskning på läsflytsinterventioner (Frederiksen et al., 1985a, 1985b; LaBerge & Samuels, 1974; Meyer & Felton, 1999).

7.8. ELEVENKÄTER – VIKTIG TILLÄGGSINFORMATION

En annan skillnad mellan dessa studier och de internationella flash-cardstudierna är att i föreliggande studier har elevenkäter utgjort en viktig del i eftermätningarna. Elevernas slutna och öppna enkätsvar har kopplats samman med vad som framkommit i läs- och stavningstesten. Självfallet har eleverna inte informerats om hur de klarat de olika testen innan de besvarat enkäterna. I alla tre studierna framkom liksom i mina tidigare studier (Johansson, 1993) att datorträning upplevs som mycket motiverande. Detta överensstämmer väl med vad annan läsforskning rapporterat (se teoridelen 3.8.2). *Kompetens-motivations-hypotesen* får alltså generellt stöd såväl i mina flash-cardstudier som i de internationella. Vad denna studie lagt till är en närmare elevbeskrivning av vad som är motiverande och effektivt i datorträningen. Elevjämförelser mellan de undersökta två flash-cardbetingelserna visade att eleverna genomgående upplevde att de lärde sig mer med den tidspressade resultatstyrda exponeringsbetingelsen än med

den långsammare fixerade exponeringsbetingelsen därför att den förra krävde mer ansträngning, uppmärksamhet och koncentration. Speciellt intressanta blir dessa elevbedömningar, eftersom de stöder den tendens som kommit fram i läs- och stavningstesten, nämligen att den resultatstyrda varit något mer effektiv än den fixerade. Dessutom uppskattade eleverna att den resultatstyrda gav dem större eget ansvar och självbestämmande, en nog så betydelsefull synpunkt att beakta.

7.9. VARFÖR UTEBLEV SIGNIFIKANTA SKILLNADER MELLAN TRÄNINGSBETINGELSERNA?

Ett huvudsyfte med avhandlingen var att försöka bringa klarhet kring om någon av de två prövade flash-cardvarianterna var mer effektiv än den andra. Som tidigare nämnts har några statistiskt säkerställda differenser dem emellan inte kunnat uppnås vid något mätillfälle. Tendensen är emellertid genomgående till den resultatstyrda betingelsens favör när det gäller *fonologisk transfer* från riktiga ord till pseudoord. Även läsflyt ser ut att stimuleras bättre med den resultatstyrda betingelsen. Däremot är tendensen till favör för den fixerade betingelsen med konstant något längre exponeringstid när det gäller *ortografisk transfer* från riktiga ord till pseudoord. Synliga med ej signifikanta skillnader visar sålunda att fixerad träning stimulerar till bättre utveckling av snabbare access till mindre minnesbelastande ortografiska sublexikala bokstavsgrupperingar medan resultatstyrd träning stimulerar till bättre fonologisk-ortografisk utvecklingen samtidigt som avkodningen blir snabbare, säkrare och mer automatiserad. Resultaten indikerar att det råder någon form av "trade-off-effekt" mellan det fonologiska och ortografiska processandet.

Eftersom samtliga elever genomförde båda betingelserna kunde effekter av träningsbyte utvärderas. Båda exponeringsbetingelserna ledde till uppbromsande effekter, men särskilt den långsammare Fixträningen. En fokusering på långsamläsning tills allt blir korrekt läst, den ofta rekommenderade träningsordningen för lässvaga (se teoridelen 31.1.3.2.), kan därför ifrågasättas. Läsresultaten i dessa studier pekar på att det finns skäl att pedagoger tar till sig vad företrädare för automatiseringsterier förordnar, nämligen att redan i nybörjarläsning ska *lästid och läsflyt beaktas*, eftersom det senare kan vara svårt för elever att bryta sig ur gamla inövade långsamma lässtrategier. LaBerge och Samuels (1974) betonar att: "*Teachers who stress accuracy too strongly may discourage children from developing sophisticated strategies of word recognition*", (s. 316). Även hos Witting finns antydningar om svårigheter att erövra och automatisera en ny lässtrategi. Hennes rekommendation att vid ominläring "*lätta på lästrycket*" kan ses som ett sätt att komma till rätta med ett gammalt ineffektivt lässätt.

En anledning till att inte någon signifikant skillnad erhöles mellan de två flash-cardvarianterna kan vara att elevernas heterogenitet i fonologisk, ortografisk och semantisk kompetens ledde till att de, dels svarade olika mot träningsätten, dels reagerade olika på träningsbytet. Här behövs ytterligare forskning kring hur fonologiskt, ortografiskt och semantiskt processande kan påverkas av flash-cardsträningens olika betingelser. Sammanfattningsvis indikerar de signifikanta resultaten i avhandlingens tre studier att lässvaga elever efter genomförd datoriserad flash-cardträning blivit bättre på att ordavkodning och stavning. Däremot har det inte statistiskt kunnat påvisas att någon av flash-cardbetingelserna varit mer framgångsrik än den andra. Det betyder att det inte går att framlägga några bevis för att det existerar en specifik effekt

av tidspress i att driva fram snabbflytande ortografisk läsning utöver vad de generella flash-cardeffekterna indikerat.

7.10. KLASSIFICERINGAR AV LÄSSVAGA - FRUKTBARA ELLER MISSVISANDE?

Det förekommer i praktisk pedagogisk verksamhet att lässvaga kategoriseras med avseende på lässtil¹⁹⁹. Inom läsforskning däremot är det numera ovanligt med klassificeringsbegrepp såsom "*Chinese readers*" / "*guessers*" och "*Phoenician readers*" / "*spellers*", eftersom man anser att sådana klassificeringar brister i validitet och reliabilitet (se teoridelen 3.3.2.4.). Självt använder jag gärna begreppen "*chansare*" och "*tragglare*" lånade från Melin och Delberger (1996) för elever vars lässtil utmärks av ett impulsivt forcerande gissande lässätt respektive ett långsamt tungt uppspaltande lässätt (se teordidelen 3.2.8.). Dessa lässtilar ser jag emellertid inte utifrån ett avgränsat subgruppsperspektiv utan utifrån ett kontinuumperspektiv utifrån elevernas fonologiska-ortografiska-semantiska processande enligt den konnektionistiska läsmodellen. I studie 2 med avhandlingens allra svagaste elever framkom tydligt visas hur skilda fonologiska och ortografiska förmågor lett till utveckling av skilda lässtilar. Pojken med fonologiska svårigheter hade tillskansat sig en lässtil åt "*guessers*" / "*chansare*-hållet"²⁰⁰. Den fonologiskt betydligt säkrare pojken hade tillskansat sig en lässtil som gick åt "*spellers*" / "*tragglare*-hållet. Studie 2 visade att dessa svaga läsare utvecklades olika med samma variant av flash-cardträning, nämligen den resultatstyrda. Detta särskiljande resultat i förhållande till lässtil hade troligen förbisetts av mig om jag inte före träningen mer noggrant diagnostiserat deras fonologiska och ortografiska förmåga samt informerat mig om deras lässtil. Resultatet har också fått praktiska konsekvenser i programutvecklingen. Möjlighet finns numera i programmet att ställa in en mini- och maxigräns mellan vilka tidsintervall exponeringstiden ska variera.

För att undvika missförstånd vill jag dock betona att mina träningsstudier inte baseras på läsforskningshypoteser kring hjärnstimulering av olika hjärnhalvor beroende på om eleverna är "*guessers*" och "*spellers*" (Bakker 1992, Van Strien 1997, se teoridelen 3.1.6.1.).

¹⁹⁹ Se t.ex. handledningen till OS64, OS120, två svenska avkodningstest delvis översatta från de danska OS400-testen (Hellquist, Magnusson & Nauclér, 1997).

²⁰⁰ Klasificeringen "*spellers*" och "*guessers*" används bland annat i Das-Smaal m.fl.:s, (1996) datoriserade flash-card träningsstudier. "*Tragglare*" och "*chansare*" är en kategorisering som används av Melin och Delberger (1996).

7.11. FLASH-CARDTRÄNING FÖRBÄTTRAR EJ NEDSATT RAN-FÖRMÅGA

I likhet med andra träningsstudier med syftet att uppnå en snabb, säker och smidig ordavkodning (se referenser 6.9.4.5.9.) har de lässvagas generellt sämre RAN-förmåga inte påverkats av genomförd flash-cardträning. Hypotesen bland en del läsforskare (t.ex. Chiappe et al. 2002; Ramus et al. 2003; Snowling, 1998) att speed-variabeln RAN skulle indikera långsamhet i de fonologiska framplockningsprocesserna eller artikulationssvårigheter får inget stöd i dessa studier. Elevernas framsteg i fonologisk syntes men uteblivna framsteg i snabb benämning av siffror indikerar att speedvariabeln står för en egen unik varians i enligt med Wolfs ”*double-deficit hypothesis*. Det är däremot möjligt att RAN-resultatet spelar en betydelsefull särskiljande roll för hur elever ska utvecklas med flash-cardträningen. Läsresultaten från de två fonologiskt hyggligt säkra men ortografiskt osäkra läsarna (se 7.2.) visar att den långsamme benämnnaren utvecklades betydligt sämre än den normalsnabba flickan. Det skulle innebära att RAN fortsätter att vara en god prediktor för läsframsteg även för äldre lässvaga elever, vilket även rapporterats av Meyer m.fl. (1998). Vukovic och Siegel (2006) refererar emellertid i sin översiktsstudie kring RAN-resultat att andra studier funnit att RAN-test förlorar sin prediktionsförmåga för läsframgång efter skolår 4. De motstridiga internationella resultaten kan eventuellt ha med elevurvalen att göra. Den först nämnda studien rapporterar att predicerbarheten gällde lässvaga elever under den 10:e percentilen och inte normalläsande elever. Det betyder att det fortfarande finns anledning att fortsätta ta med RAN-tester i lässtudier för att närmare ta reda på vad den positiva korrelationen mellan RAN och läsning står för eller som Chiappe m.fl. (2002) sammanfattar:

However further investigation is required to determine the underlying cause of naming speed deficits and their role in reading disability” (s. 102).

8. FÖRSLAG TILL FRAMTIDA FORSKNING

Nedan följer åtta forskningsförslag kring hur flash-cardmetoden kan undersökas vidare. De två första förslagen gäller exponeringstid och svarsrespons. Det tredje berör presentationsordning och det fjärde segmentering av ord och pseudoord i presentationen. Punkt 5 tar upp repetitioner och ”överinläring”. Därefter kommer två förslag kring prövning av variabler som kan ha betydelse för motivation. Den ena, punkt 6, gäller poänggivning och den andra, punkt 7, energilstrande arousal-effekter. Slutligen berörs behovet av att sambandet med flash-cardsträngens effektivitet för utveckling av läsförståelse också behöver undersökas.

1) Hur kan *exponeringstiden* anpassas efter elevers fonologiska och ortografiska förmåga? Med andra ord hur drivs fonologiskt svaga ungefärläsande ”chansare” bäst till fonologiskt detaljarbete och hur stimuleras ortografiska grupperingsprocesser bäst hos ljudplockande ”tragglare”. Finns det någon fonologisk ”foundation-nivå” som bör vara uppnådd för att stimulering till ortografisk läsning ska sättas in?

2) Vilken *svarsrespons* är bäst utifrån elevens fonologiska och ortografiska förutsättningar? Kan flash-cardprogram med läsrespons komplettera flash-cardprogram med stavningsrespons eller kan de ha motverkande effekter på varandra?

3) Kan en omvänd *presentationsordning*, det vill säga *visuell-auditiv* istället för den nu använda *auditiva-visuella* vara ett bättre alternativ för elever som främst behöver träna upp det ortografiska grupperingsprocessandet? Det innebär att elevens perception skulle först ske i den kanal där eleven är i störst behov av träning. Att både den visuella och den auditiva kanalen bör vara involverad i paired-associate learning (PAL) finns rapporterat i interventionsstudier (se bl.a. Hulme, Goetz, Gooch, Adams, & Snowling, 2007). I dessa PAL-studier påvisades att den effektivaste inläringen skedde från visuell (ortografisk) till auditiv (fonologisk). Den omvända (auditiv till visuell) prövades inte utan förutom den visuell-auditiva endast visuell-visuell och auditiv-auditiv. De positiva effekterna på ordigenkänning från den visuell-auditiva presentationsordningen kan emellertid inte generaliseras rakt av till att också gälla för det svenska mer transparenta språket. De engelska resultaten antyder dock att för svenska elever med ortografiskt-visuella problem kan en visuell-auditiv presentation vara mer effektiv än den omvända.

4) Kan en *helordspresentation* istället för den nu använda med successiv exponering av morfem vara ett bättre alternativ? För att framhäva ordens sublexikala större enheter kunde *morfem/stavelser* endera varvas i fet/icke fet stil såsom i Wentinks studier (1997) eller på annat typografiskt framhävande sätt. Det skulle innebära ett närmande till den nederländska flash-cardforskningen som prioriterat helordsexponering. Det finns en risk att de snabba successivt exponerade morfemen/stavelserna skapar störande efterbilder på perceptionen av nästkommande språkdel. Denna så kallade ikoniska persistens kan vid för lång varaktighet utgöra ett hinder vid avkodningen (Höien, 1979).

5) Hur många *repetitioner* behöver lässvaga elever för att en uppgift ska vara ”överinlärd” och tränings effekterna kvarstående? Kan för mycket repeterande negativt påverka motivation?

6) Vilka ytterligare faktorer kan läggas in i *poänggivningen* för att synliggöra de förändringar träningen åstadkommit? Kan användning av de interaktiva tangenternas poäng differentieras efter vad eleven behöver träna upp? Tänkbart vore att ge bonuspoäng för användning av fonologisk feedback för fonologiskt svaga medan ortografiskt osäkra får bonuspoäng för repetition av auditiv-visuell presentation.

Vidare hur skulle t.ex. ordens lingvistiska dimensioner såsom längd, komplexitet och frekvens kunna integreras på ett upplysningsfullt sätt i det nu använda måttet på korrekthet och lästid? Träningsloggar och enkäter visar entydigt att poänggivningen har fyllt sitt motivationssyfte, varför det finns skäl att gå vidare med feedbacksystemet.

7) Hur kan den ”*energetic arousal*”-effekt som främst den resultatstyrda tidspressade träningsbetingelsen genererar definieras närmare? Utgör den en mer generell energialstrande och koncentrationsbefrämjande inlärningskatalysator, som också delas av andra datoriserade träningsprogram t.ex. det datorbaserade träningsprogrammet Robo-Memo (Klingberg, 2007)? En jämförande studie mellan programmen vore intressant för att klargöra gemensamma och särskiljande bakomliggande orsaker till effektiviteten eller ineffektiviteten i dem båda. En sådan studie skulle inte minst vara intressant för att undersöka den numera högst aktuella RAN-variabelns betydelse för läsförmågan. I flash-cardprogrammen förändrades inte RAN-resultaten efter träning. Är förhållandet detsamma efter Robo-Memo-träning? Stringer m.fl. (2004) rapporterar att RAND-test (snabb benämning av siffror/digits, dvs. den typ av RAN-test som använts i föreliggande studier) korrelerade signifikant med läsning men inte med ADHD-test medan RANC-test (snabb benämning av färger/colors) korrelerade signifikant med ADHD-test men inte med läsning. I dagsläget finns det specialpedagoger som prövat både Robo-Memo och dessa studiers flash-cardprogram på elever med läs- och skrivsvårigheter, men någon mer vetenskapligt jämförelse mellan programmen finns inte rapporterad.

8) Vilka effekter på läsförståelse ger flash-cardmetoden? I avhandlingen har detta inte undersökts alls. Däremot finns det datoriserade träningsstudier med fokus på nerpressade lästider och repetitioner som påvisat att den förbättrade automatiserade avkodningsförmågan också leder till bättre läsförståelse (Levy et al, 1997). Däremot kunde van den Bosch m.fl. (1995) inte replikera tidigare positiva transferresultat från flash-cardträning till läsförståelse. Det betyder att Perfettis verbala effektivitetsteori (1985) behöver testas vidare.

9. SUMMARY

9.1. THE BACKGROUND OF THE COMPUTERIZED TRAINING STUDIES IN READING AND SPELLING

More than a decade has passed since Johansson (1993) reported in seven studies that computer-based remedial programs in reading and spelling result in better spelling and decoding skills than if traditional teacher-led training (tuition) is given. Especially, a computerized flashcard method practicing both reading and spelling was beneficial for poor readers between the ages of 13 and 16. That is, the stimuli in the flashcard exposure were reading but the response was spelling. In many reported computer-based flashcard programs the response is just reading aloud (naming) or making a choice decision on the presented word/pseudo-word, not spelling the word. Perhaps differences in type of response may be one reason why many of the flashcard studies have only had an effect on trained material but no transfer effect from trained to untrained materials. But the reason may also be that the flashcard presentations in some of those studies were not brief enough or not put under time pressure. Restricting the exposure duration during training *might* be a more effective condition than training without time pressure (van den Bosch *et al.*, 1995; Wentink, 1997).

9.2. THE AIMS

The aims of this thesis are partly to replicate some of the previous studies with time pressured exposure and partly to examine whether the condition of time pressure is more effective than the flashcard condition with fixed exposure duration. In the time pressure condition, the exposure duration is varied as a function of accuracy, while in the fixed exposure condition the brief exposure duration is the same during the session. The two conditions – fixed and time pressured exposure duration – have not as far as I know been examined before. In van den Bosch *et al.*, (1995) the control training group has an *unlimited* reading aloud condition, while the flashcard group has limited exposure duration. An unexpected outcome of that study was the poor performance of the reading-aloud group, i.e. that “*training without time pressure seems to have negative rather than positive effects*” (p. 123). Thus the unlimited condition that resembles traditional remedial teacher-controlled training seems to be unproductive, while limiting the exposure duration was an effective condition for improving the naming of pseudowords. The fixed exposure duration in the present thesis, as in the Swedish studies by Johansson (1993), was limited and rather brief but the exposure duration did not vary as a function of accuracy during the session as it did in the time-pressured condition.

9.3. THE TIME PRESSURED CONDITION

In the time-pressured condition in this thesis, as in the Dutch studies (van den Bosch *et al.*, 1995; Wentink, 1997), the exposure duration was varied as a function of accuracy. But in this thesis the function of accuracy was in spelling/typing not in reading/naming as in the Dutch studies. This means that if the student had spelled all out of the three last words/pseudowords correctly, the exposure duration was decreased. But if only one or none out of the three last spelled words/pseudowords was correct, the exposure

duration was increased. If two out of the last three spellings were correct, the exposure duration remained unchanged. So, as in the Dutch time-pressure studies, the attempt was to keep the accuracy rate at a constant level of at least 67 % (two out of three trials). However, how long the duration was decreased or increased was in the current studies dependent on the length of the duration. In shorter exposure duration the changes were smaller than in the longer one. In the Dutch studies the changes were the same independently of the level of the exposure duration. In the current studies as in the Dutch studies, the initial exposure duration was determined for each student in a pre-session. The response time in typing has no time limits.

9.4. THE THREE TRAINING STUDIES AND THEIR PARTICIPANTS

This thesis reports three training studies, one main study and two case studies. The participants in the main study, study 1, were 17 males and 11 females. All of them were poor readers, scoring below the 11th percentile on the standardized reading test for their age group. They were selected from grade 5 in compulsory school to grade 1 in upper secondary school in two areas in Sweden. They were between the ages of 11 and 17, with a mean of 12.9 in the main study.

The participants in the first case study, study 2, were two boys, one of whom was in the final period of grade 4 and the other in the final period of grade 5. These two boys were the poorest readers of all. But even if they scored below the 4th percentile on the word recognition test, their profiles on a battery of reading tasks in phonological decoding and orthographic coding yielded different results in the two skills. The oldest boy could be more characterized as a phonological dyslexic or as “*a guesser*”, because he guessed a lot from some familiar syllables in the words and was strongly relying on analogies in his reading. In other words he bypassed the phonological decoding route. Instead he relied on lexical sources of information. The younger boy could be characterized more as a surface dyslexic or as “*a speller*”. He read very slowly and used a letter-by-letter reading or grapheme-by-grapheme decoding strategy. He often failed to do the blending in reading, but the segmentation in spelling of regular words was almost correct apart from the exclusion of doublet consonants. In contrast to the older boy his reading difficulties were characterized by slow rather than by inaccurate decoding. The older boy read quickly but often incorrectly. The older boy’s spelling was also much worse than the younger boy’s, especially of pseudowords.

The four participants in the second case study, study 3, were moderately poor readers, two boys and two girls. The two boys (both in grade 8) and the youngest girl (in grade 6) had improved their reading and spelling in the previous grade after about three month of training. For that reason they were ready in the next grade to practice words and pseudowords with more syllables than they had done earlier. The oldest girl (in grade 8) had never before done any computerized training in reading and spelling. To sum up, the three training studies consist of three samples of readers (very poor, poor and moderately poor readers) and two samples of words and pseudowords with different numbers of syllables (often two syllables in studies 1 and 2 and three to four syllables in study 3).

9.5. THE TRAINING PROCEDURE, MATERIALS AND DESIGN

The steps of the computerized flashcard training procedure are:

1. A synthetic speech-produced word/pseudoword is delivered by the computer; earphones can be used.
2. An asterisk is presented in the center of the empty screen.
3. The morphemes or syllables of the word/pseudoword are sequentially briefly presented in the center of the screen, one at a time. The first letter of the word/pseudoword is in the same place as where the asterisk was earlier presented. How long the morphemes/syllables remain on the screen depends on the actual exposure duration, depending on the individual student's reading skill and the experimental condition.
4. A mark points out where the student should spell the previously flashcard presented word/pseudoword. Any time during this spelling phase the student can request a new presentation of the word/pseudoword by clicking a button or get a synthetic speech feedback of his/her spellings attempts (a click on another button). Thus the flashcard program allows the student to work in an interactive way during spelling.
5. The word/pseudoword is corrected on request of the student.

The training program consisted of 19 training sessions for each of the two conditions of the flashcard training. In five of 19 the sessions (sessions 4, 7, 11, 15 and 19), the presentation was only auditory and consequently the same for both conditions. Every session consisted of two training parts, one part with 22 words and one part with 22 pseudowords with similar constructions. The sessions were approximately 20 minutes each and the disabled readers practiced twice to three times a week for about three months. They practiced individually in both of the two conditions. Half of the group started with the fixed condition and half with the time pressured condition. Which of them was decided in random order for most of the participants. The design may be seen as a *repeated measures/within group design* where each participant receives both treatments. Teacher-controlled tuition was only given in two or three preessions.

9.6. STUDY 1 – RESULTS FROM THE ONLINE TRAINING

Besides the results from the pre- and posttest the finding from the online training are reported. These reveal that in both of the exposure conditions the poor readers could keep the accuracy in spelling on a high level. So they were capable to carry out the unlimited phonological decoding in the later spelling phase. Thus the training has given the poor readers good possibilities to improve their reading fluency as they even in the time pressured condition were able to keep a brief exposure duration. Briefly flashcard presentation is namely assumed to encourage poor readers to adopt to use an orthographic coding strategy because the exposure time is too fast to carry out a grapheme-by-grapheme decoding strategy. Instead the disabled readers are stimulated to chunk words in larger sublexical units as syllables and morphemes or make use of larger less time-consuming orthographic units (van den Bosch et al., 1995; LaBerge & Samules, 1974; Wentink, 1997). The online results show that the briefly limited exposure duration in the reading phase had pushed the poor readers to use that for

working memory less demanding units. To conclude during the training the poor readers had taken the opportunities to develop both their orthographic coding and their phonological decoding.

For practical reason it was an advantage that the reading phase in the program was silent and thus less disturbing for class mates because it led to that the program was easier to be implemented in or near the classroom. For most poor readers the remedial training has been carry out with few interruptions but in some cases the training was carried out in the poor readers home to prevent training breaks. The less depending on teacher-controlled supervision in the training is an important cost-effective advantage to take into account. So is also the fact that the questionnaire in these studies as in my previous studies (Johansson, 1993) reveals that the poor readers prefer that the computer correct their misspellings instead of the teacher. In addition less teacher tuition can force the disable readers to reflect and think deeper about theirs reading and spellings attempts by themselves which can stimulate "a *deep level of processing*" to develop, (Craik & Lockhart, 1972; Lepola et al., 2004; Olkinuora & Salonen, 1992). The online results reveal, however, that the poor readers used interactive feedback more in the beginning of the training period than in the last part of the 19 sessions. In the presessions the teachers supervised and motivated the poor readers to use the interactive feedback buttons and that advise many of them followed in the beginning of the training period but not so frequently later. Therefore the poor readers are likely to need some teacher supervision and support even in the later part of the training period to be reminded of how important it is to use the interactive feedback in a fruitful way.

Of the two conditions the poor readers used interactive feedback more often in the time pressured condition than in the fixed condition. Especially that happened when the poor readers in five of the interspersed sessions practice pseudowords only with audio presentation. But also in the 14 audio-visual conditions they used interactive feedback more in the time pressured condition than in the fixed. That can be one reason why the online transfer from words to pseudowords reveals a significant better phonological decoding influence with the time pressured condition than with the fixed condition. In other words the time pressured condition seems to develop what Share (1995, 1999) named as the poor readers weak "*self-teaching mechanism*" more than the fixed condition during the audio presentation. But the fixed condition seems instead to give some more transfer from word to pseudoword during the audio-visual presentation. Thus the fixed condition appears to improve the orthographic coding more than the other condition. The longer exposure duration in the fixed limited condition gives more time to direct the poor readers' attention to recognize the sublexical patterns of the words.

The online results also reveal that four repetitions were in general not enough for the poor readers to spell correctly *all* words and pseudowords. However the accuracy rate was for both conditions and for both words and pseudowords between 84 % and 90 %, some percentage points lower for pseudowords than for words. However, that accuracy rate may be enough to develop reading fluency. At least it is according to some researcher of automatic information theory in reading. They namely recommend teacher not to stress accuracy too strongly because that may discourage children from developing "*sophisticated strategies of word recognition*" (LaBerge och Samuels, 1974; Shiffrin & Schneider, 1977). Even the poorest reader of all, "the speller" in the first case study (study 2), managed to keep the accuracy in spelling at a very high level when the exposure time was put under time pressure (87 % on words and 86 % on

pseudowords). But could the successful spelling attempts also help him to leave his slowly grapheme-by-grapheme decoding strategy in reading? That will be reported later on.

9.7. STUDY 1 - THE PRE- AND POSTTESTS RESULT IN THE MAIN STUDY

A battery of silent and oral reading tests and spelling-to-dictation tests was used to investigate the effects of training on the phonological and orthographic processing skills. Both accuracy and rate were measured in reading. All tests had indicated significant improvements for both conditions between the pre-test and the last post-test. The analyses of the errors in reading and spelling show that the poor readers became more able to carry out the grapheme-phoneme conversion. Phonetically inaccurate errors such as omissions, substitutions and additions decreased especially in reading, where the poor readers had their most difficulties before training. As reported in other studies with a transparent language such as Swedish, for example in Germany (Landerl & Wimmer, 2000; Wimmer, 1993), the poor readers in study 1 also had more problems with the faster reading fluency tasks than with the slowly reading tasks. The greatest benefits were in the first period before the groups switched conditions. In accordance with the hypothesis, the time-pressured condition has some advantage over the fixed condition, but the differences between the conditions were not statistically significant.

A questionnaire was also used and the poor readers' answers and judgments supported the result from the tests. As in other studies with computer-based remedial programs, the poor readers in this study were highly motivated and enjoyed their computer training. The positive effects of computer training on motivation did not disappear in spite of the fact that working on a computer cannot now rely on positive novelty effects. Most of the poor readers preferred the time-pressured condition, because that condition forced them to be more alert and to make greater efforts during training. Here some of the results from the reading and spelling tests will be reported.

The results from two standardized silent reading tests, word-chains and sentence-chains give lend support to the assumption that flashcard training can improve the reading ability of poor readers. Even if the poor readers in general did not "close the gap" with average students of the same age, they got closer, and some of them passed the average student. This is not what usually happens, according to many international and national studies (Jacobson & Lundberg, 1995; Torgesen, 2001). Special education is used to prevent poor readers from falling further behind the average student, but the poor readers seldom get close to the mean.

Significant improvements were also shown on the four computerized reading tests of 96 words and 96 pseudowords and the two spelling tests of 48 words and 48 pseudowords. As the significant improvements concern both trained and untrained words and pseudowords, the conclusion is that the flashcard training program yielded transfer effects, as in the study of van den Bosch *et al.* (1995). Thus the progress in accuracy and speed is not a result of increased familiarity with the set of words and pseudowords. The significant improvements concern both reading words and pseudowords with long exposure duration (5000 ms) and brief exposure duration (200 ms for words and 1000 ms for pseudowords). These results from the computerized

reading tests imply that poor readers had improved both their phonological and their orthographic skills. This was also confirmed by the online results.

To summarize; Study 1 provides support for the conclusion that flashcard training may be "a useful tool for the remediation of phonological decoding deficits" (Wentink, 1997, p. 117) and that "limiting the exposure duration during training can be an effective condition to achieve more efficient decoding strategies" (van den Bosch *et al.*, 1995, p. 123). However, the thesis could not decide which of the two flashcard methods was the most effective one. But the tendency was in favor of the time-pressured condition. More participants and greater statistical power might answer this question more precisely. The switched conditions may also have confounded any condition effect. The poor readers could possibly have learned a particular strategy from the first training condition and that could have influenced the later training. Wise and Olson (1992) use a similar line of reasoning as a possible explanation of the lack of significant difference between groups that was found when training conditions switched. In the present studies it is interesting that switching from time-pressured to fixed exposure did not decrease the positive development as much as the opposite change. In traditional special education the emphasis is usually first placed on accuracy in reading and not on speed. This study suggests that time pressure and the consequent stress on speed is important to bring in already in the beginning of the poor readers' training. A point to consider is that in a more transparent orthography than that of Swedish, Dutch and Germany reading difficulties are primarily not characterized by inaccurate decoding but by slow coding (Seymour *et al.*, 2003; Wimmer, 2000). For this reason it is more likely that older poor Swedish readers have more problems with reading fluency than with the grapheme-phoneme conversions. Phonological-orthographic translation is executed so slowly and with such demands on working memory capacity or cognitive resources that comprehension will suffer (Perfetti, 1985; Stanovich, 1986).

9.8. THE RESULTS FROM THE RAPID DIGIT NAMING TEST IN STUDY 1

In the pre- and post-tests a digit naming RAN-test was also used. As many other studies have reported, the poor readers were slower than the average student of the same age. The flashcard training did not affect the digit naming speed. The poor readers did not progress in the symbol RAN-test in spite of their significant progress in all measures of phonological decoding and orthographic coding. This is in accordance with other training studies (Berends and Reitsma, 2006; van den Bosch *et al.*, 1995; Lovett *et al.*, 2000), namely that positive treatment in reading does not affect RAN-naming times. However, the correlations were significant between the reading aloud test and the naming rate of the RAN-test and thus confirmed the results of other studies (for an overview see the meta-study by Vukovic & Siegel, 2006). But no significant correlation was found in the current study between the silent reading tests (word and sentence chains) and the RAN-test. Nor was the correlation significant between the two spelling tests (words and pseudowords) and the RAN-test. The finding in study 1 does not support the phonological hypothesis that rapid digit naming is likely to measure phonological retrieval impairments. Nor could the results support the assumption that the RAN-test is a pure phonological test as it is assumed to be in the comparative study of developmental dyslexia by Ramus *et al.* (2003). Stringer, Toplak and Stanovich (2004) also draw the conclusion from their RAN study that it is still unclear which processes lack speed in the reading ability. Chiappe, Stringer, Siegel and Stanovich (2002) conclude that naming deficits are involved in

reading disability, but how RAN can explain reading disability is yet a future research question: “*However further investigation is required to determine the underlying cause of naming speed deficits and their role in reading disability*” (p. 102). The finding in this training study is more in accordance with the double-deficit hypothesis of reading disability (Wolf & Bowers, 1999; Wolf & O’Brien, 2001) than with the phonological hypothesis. That is, that RAN or naming speed is largely independent of phonology and an independent source of reading fluency dysfunction. The treatment in the current study affected the phonological decoding as well as the orthographic coding skill but not the rapid naming skill.

9.9. STUDY 2- THE CASE-STUDY OF THE POOREST READERS – “THE GUESSER” AND “THE SPELLER”.

Study 2 had three aims. The first was to investigate the poorest readers’ phonological and orthographic skills. The second was to see how they managed to work with the program and how they used the interactive feedback opportunities in the program. The third was to find out how the two training conditions affected their reading ability and spelling.

A computerized diagnostic test of five reading tasks, tapping phonological decoding and orthographic coding abilities, showed that their reading strategy differed a lot. The “speller” read slowly using a grapheme-by-grapheme decoding strategy and the “guesser” read quickly using an orthographic strategy based on analogies of familiar subunits. Thus he read quickly but mostly incorrectly when the task contained pseudowords, because he bypassed the phonological route. The “speller”, on the other hand, did really well in the segmentation/decoding tasks but often did not carry out the blending, especially if the words/pseudowords contained a large number of graphemes. The grapheme effect plays a particular negative role for his reading ability.

As mentioned above, the online results show that even the poorest reader, “the speller”, succeeded in keeping his spelling in the time-pressured condition at a high level. So did also the “guesser”, the second poorest reader of all, when the presentation was audio-visual in 14 out of 19 sessions. But in the in five interspersed sessions with only audio presentation among the 19 with fixed condition in his first training period, he misspelled on average more than half of the words and the pseudowords (9 correct out of 20 words and 7 correct out of 20 pseudowords). In the same five audio presentations during the later time-pressured condition, he spelled significantly much better in spite of the low statistical power (16 correct words and 12 correct pseudowords). In the audio-visual presentation there were also some more correct spellings than in the fixed presentation. One possible reason for the overall better results and transfer effects from words to pseudowords in the time-pressured condition might of course be that the random assignment made “the guesser” begin with the fixed condition, although he had practiced in 19 sessions of flashcard training with fixed duration before he started with the time-pressured condition. Another reason might also be that during the time pressured condition he used the interactive feedback buttons more often, especially the phonological one. Thus the time-pressured condition seemed to force him, like many of the poor readers in study 1, to execute phonological decoding because the increasingly correct spellings and the briefer and briefer exposure durations did not allow him to bypass the phonological decoding route. For this reason he could not base his spelling on his good drawing skill, because he did not have enough time to “look in” the orthographic patterns as in the fixed condition with longer exposure duration. The curve of all the 19

sessions indicates his increasingly good progress in phonological decoding. The more he practiced, the smaller the gap became between his correct spellings of words and of pseudowords. To conclude, the online result shows that the “guesser” changed to “*a deeper level of processing*” and began to use a more fruitful reading strategy, a strategy that will develop his “*self-teaching mechanism*” and make him more independent of compensating strategies in his future reading.

All post-test results also confirmed that he had improved his phonological skills but also his orthographic skills. On the standardized silent word recognition test (word-chains) he improved his reading ability better than the average student of the same age is expected to do (0,32 according to the remedial index of Tijms *et al.*, 2003, where 0 is an equal development). In z-score he developed from -2,26 to -1,54; in other words he took a step from the outside to the inside of the 95 % confidence interval in comparison with the mean of average students in grade 6. As for the poor reader in study 1, his progress between the pre- and post-tests in reading and spelling was not so great after he switched from the fixed to the time-pressured condition but he still became better and better. It should be noted that the online results were better in the later time-pressured condition than in the previous fixed condition. In the questionnaire he gave high marks for both conditions but somewhat higher ones for the later time-pressured condition. He judged the progress in reading after the training with the time-pressured condition especially highly. He put the cross to the right of the highest value 5. He said he needed a higher digit because he had put a cross against 5 for the previous fixed training condition. Overall “the guesser” judged the training as more positive than the poor readers in study 1 and so did the “speller”.

For the poorest reader of all, “the speller”, the correct spellings of words in the only audio presentation were as good as in the audio-visual time-pressured condition, the only condition he participated in. Of pseudowords there was just a small difference between the presentations in favor of words. That indicated, like the computerized diagnostic test, that in contrast to the “guesser” he was a rather good phonological decoder. Like the “guesser”, he used the interactive feedback frequently (more than the average poor readers in study 1), but when the flashcard presentation as a consequence of his good spelling became very brief, he decreased his use of the visual feedback button and instead relied more often on the phonological feedback button. It seems that he gave up looking again at the orthographic representations that the visual feedback button gives. The probable reason was that he kept on using smaller units in spite of the fact that the brief exposure duration did not give enough time to do that. He seems not to be able to use larger units such as morphemes. Then the purpose of the training of stimulating him to connect the phonological representation to larger orthographic subunits failed. The curve of all the 19 sessions indicates that he did not improve his spelling as much as “the guesser”. Nor was transfer to new words and pseudowords as good as for “the guesser”. The smaller online progress for “the speller” than for “the guesser” might be due to the speller being better at spelling already in the beginning and consequently having less scope for development. But a more likely reason is that the time pressure with spelling response did not force him to change from the time-consuming grapheme-by-grapheme decoding strategy to a quicker orthographic coding strategy. He did not make use of larger multigraphemic units in words and pseudowords. The post-test results in oral reading also show that he did not leave his slow decoding strategy in reading in spite of two months of time-pressure training. But his decoding skill did improve in speed. In the questionnaire he put a cross against the

statement that he had improved his reading and spelling to an equal extent (4 out of 5). However, like the online results, the post-test results in reading show that the flashcard training had not improved his orthographic coding or reading fluency. Today I can only speculate about the reason for this result. One explanation might be in accordance with the automatic information theory, namely that “the speller” got stuck in the slow grapheme-phoneme bottom-up processing. The slow reading strategy had been automated and was therefore hard to leave. Another explanation might be that he had not practiced enough yet and was not ready to make use of the more holistic orthographic coding strategy. My decision was to break off the flashcard training with spelling response after the first training period and instead go on more with a lexical decision response and special teacher-controlled tuition. Nowadays this poorest reader has passed compulsory school and will soon also pass high school. His reading problems could be attacked in a positive way, but there are too many reasons involved, so I refrain from speculating about further hypothetical explanations but that lexical decision response might have been a better way of response in his flashcard training than spelling response.

To summarize: Study 2 demonstrated that phonological and orthographic skills may differ a lot among very poor readers and that they also differ a lot in the way they use the same computer program. This indicates the necessity to diagnose the basic skills in reading ability and spelling – phonological decoding and orthographic coding – and to follow up carefully how these skills develop during training. Teachers also have to be open-minded about different ways to attack the reading disabilities. Flashcard presentation and spelling of words and pseudowords appear to be an effective method for poor phonological decoders but might not be a fruitful way for the poor orthographic coders.

9.10. STUDY 3 - THE CASE-STUDY OF THE MODERATE POOR READERS

One purpose of the second case study, study 3, was to examine if the flashcard training also gives positive effects on reading fluency and spelling skills for moderately poor readers on a sample of more complex words and pseudowords. Thus study 3 concerns generalization of the flashcard training method. For two of the four participants long-term effects of previous flashcard training could also be analyzed.

The results as well as the pre- and post-test results and the questionnaire are to a great extent in accordance with the findings in study 1. Both conditions gave significant training and transfer effects but no significant difference between the fixed and the time-pressured condition was found. As in study 1, the moderate readers enjoy their training and find it efficient, especially the time pressured condition because during this condition the moderate readers thought, like the poor readers in study 1, that they had to practice with greater effort and be more alert. As all results showed positive effects, the flashcard training described in the thesis can be generalized to a broader sample of disabled readers and to another sample of words and pseudowords. But some differences and new findings appear and will be mentioned in the following parts.

It is worth mentioning that the change of training condition did not cause the same stagnation with the moderately poor readers as with the poor readers. Thus the moderately poor readers seemed not to be so much affected by changing conditions as

the poorer readers. This is perhaps due to the moderately poor readers having access to a larger store of familiar lexical and sublexical units and therefore being better at integrating the semantic processing in the orthographic-phonological processing. The successful earlier training of three of the four participants (the two boys and the younger girl) is expected to have increased the strength of the association among the orthographic, phonological and semantic processors, and that integration admits a coordinated and interactive attack on the word identification. Weakness in one processor (mostly the phonological one in study 3 and in study 1) can then compensate weakness in the others and help to facilitate and speed up the total reading ability.

For the two boys in grade 8, one year without training had passed, so in their case the long-term effects could be examined. Even if their very positive trend during the first training period got weaker without training, the boys continued to develop their reading ability and spelling. In other words their orthographic, phonological and semantic processing still became more efficient without training. For one of the boys the improvement of the semantic chains was even somewhat better from grade 7 to grade 8 than during the training period in grade 7. This indicates that the positive effects of the flashcard training in grade 7 had very positive long-term effects on his semantic processing, probably due to his increased amount of text reading. The second training period with the more difficult words/pseudowords also showed significant improvement in reading and spelling for both boys on trained as well as on untrained materials.

For the oldest girl the flashcard training was new. She had most problems with the phonological decoding and was poorer at spelling than at reading. The training was very effective for her weakness; for example she decreased the misspellings of pseudowords from 40 errors to 10. The reduction of spelling errors of real words was also large, from 35 to 10 misspellings.

The youngest of the four participants, a girl in the fall semester of grade 6, had also had a successful period of flashcard training but only six months earlier. She wanted to go on with the training after the summer holiday, which she was allowed to do, but with the more difficult sample of words and pseudowords. In the first training period she had passed the average student in grade 6 on the standardized word-chains test. The training conditions in grade 6 were in the opposite order in comparison with grade 5. In grade 6 she started with the time-pressured condition and continued to progress nearly as much as she had done with the fixed condition in grade 5. Before switching conditions in grade 6 she scored as the average student in grade 9 and above 1 z-score for the average student of her own age. She did not continue to progress more on that test after she had switched to the fixed condition in grade 6, but that must be seen in relation to the fact that she started the fixed condition training on a very high reading level. However, on the reading-aloud test on the computer she kept on developing reading fluency on all tests except on pseudowords exposed briefly (1000 ms), the most difficult test. To sum up, in less than a year with two to three twenty-minute training sessions a week, this girl gained more than two z-scores. That is the best progress of the four moderately poor readers. Why? Might that be due to her better initial phonological decoding? She had performed better at spelling pseudowords in the pre-test than the other older participants. Already in grade 5 before she had done any flashcard training at all, her spelling was better than her reading. In other words she was more a representative of "surface dyslexia" than of "deep dyslexia" than the three other older moderately poor readers were. Thus study 3 indicates that orthographic weakness may be overcome by

the flashcard training even more easily than phonological weakness. But that is in contrast to the result in study 2.

Like the poorest reader, “the speller” in study 2, the youngest moderate reader in study 3 had also before training much better segmentation skill than blending skill. But why was the flashcard training for her reading fluency very effective and not for the “speller”? One reason might be that she had better metacognitive skills than the younger “speller” and therefore better capacity to make use of the self-educated training. Different capacity to change attention between phonological and orthographic processing might also have influenced the training. If so, why was she and not “the speller” able to change to the orthographic strategy and make use of the sublexical larger units? Did her longer print exposure and initial better reading ability help her to develop some frequently exposed semantic sublexical units to make use of a top-down strategy? In other words she was able to integrate the semantic processing in grapheme-phoneme bottom-up processing in a smooth way and was not stuck in the slow grapheme-by-grapheme decoding strategy, as “the speller” seems to be. To summarize, the aim of the flashcard training of pushing slow readers to make use of the less time consuming larger units such as syllables and morphemes worked for the older *rather good phonological decoder* but failed for the younger. The reason for this may only be speculated about. Perhaps the more rapid performance in RAN (digit naming) for the one year older girl (23 for the girl and 32 for the boy) might explain something about the different outcomes of the flashcard training. However, the aim of pushing *the poor phonological decoder* to make more use of the grapheme-phoneme conversion and thus carry out the bottom-up processing instead of relying on the top-down semantic processing worked in all the three current studies.

9.11. SOME THEORETICAL REFLECTIONS

The design feature in the flashcard reading program of stressing accuracy for the poor phonological decoder and rating for the weak orthographic coder is to some degree in accordance with the theorizing by Bakker (1992) and van Strien (1997), but is not based on their highly speculative assumption about different hemisphere-specific treatment. Instead, the background to the present approach is to be found in the connectionist theories (Adams, 1990; Seidenberg & McClelland, 1989) and the earlier mentioned automatic information theory. The use of “speller” and “guesser” as subtypes of dyslexia is based more on practical reasons than on theoretical considerations. These subtypes are not seen as pure and stable, but in the world of practitioners they are fairly useful, because poor readers’ behavior often shows varying degrees of those reading strategies. Further, similar subtypes, e.g. “Chinese readers” and “Phoenician readers”, are also mentioned by other researchers (for example Baron, & Strawson, 1976; Melin & Delberger, 1996). However, this classification need not be seen as strictly dichotomous but as parts of a continuum depending on the variation in development of the phonological and orthographic skills. For that reason it is an important task for the researcher to inform practitioners about the necessity to adopt useful phonological and orthographic diagnostic tests. If such guidelines and evaluating tests are made available in schools, practitioners can be more helpful in discovering new important research areas. In addition, more curiosity and interest in dyslexia problems will pervade everyday school teaching.

9.12. SUMMARY AND CONCLUSION

The three present studies have shown that most of the students in three samples of disabled readers (very poor, poor and moderately poor readers) statistically improved their reading and spelling after practicing two different conditions of computer-based flashcard training with spelling response for about twenty minutes twice to three times a week for about three months. Positive effects were found on trained as well as untrained materials and on words as well as on pseudowords with different numbers of syllables. This implies that the flashcard training improved the students' phonological-orthographic processing. The students were able to read significantly more rapidly and more accurately after training, which indicates that their reading skill had become more automated. Further, the progress in reading was better than what the average student usually develops during the same time. The questionnaires showed that the disabled readers assessed that they had become better in reading and spelling after training. They also said that they enjoyed doing the training. In particular, they found the time-pressured condition effective and motivating. but the pre- and post-tests did not show any significant difference between this condition and the fixed condition. However, the tendency (however statistically not significant) is in favor of the time-pressured condition according to both the questionnaires and the pre- and post-tests. Thus, further research is needed to investigate the two different conditions in comparison with the disabled readers' phonological and orthographic capacities.

More research is needed to investigate especially the time-pressure conditions more deeply. One such condition that could be analyzed further is how a smoother time pressure will influence the training. For the weak orthographic coders it would be interesting to examine if a stop exposure duration of about 200 ms could prevent them from turning back to a phonological reading strategy and instead push them to go on to use an orthographic strategy with less time consuming units. Perhaps the weak orthographic coders should not at all use the spelling response. For them a lexical decision response would perhaps be the best alternative. Another interesting question is to find out what impact the *energetic arousal* effect has on the computer training. Many of the participants both liked and found the time-pressured condition to be the best because it kept them *alert* and demanded *efforts*. Can the type and degree of this diffusely productive energy feeling be captured more exactly for better future implementation?

In the present thesis reading comprehension has not at all been measured but the intention is definitely not to ignore it. Replication of Perfetti's (1985) verbal efficiency theory is extremely important to make. But to measure reading comprehension is too complex a task to be integrated into the present word recognition study. The effort here has been to use a battery of reading ability tests to analyze the basic skills of phonological and orthographic processing, skills that so often cause poor readers to fail in school. But in spite of the many tests used in the current studies, some more measures would have been desirable. All reading tests in the three studies have some speed measure integrated. The reading development without this speed factor involved would also have been interesting to analyze further. Finally, this thesis has probably raised more research questions than given answers. However, my hope is that the current studies can give practitioners some valuable training advice about reading fluency but also create curiosity about further investigations of the effectiveness of flashcard training on computers for poor readers.

10. SLUTORD

Min slutliga förhoppning är att dessa studier, vars upprinnelse ligger i det specialpedagogiska vardagsarbetet med elever med läs- och skrivsvårigheter, ska stimulera till ytterligare läsforskning kring datoriserad flash-cardträning. Inte minst hoppas jag väcka nyfikenhet till interventionsstudier hos dagens verksamma speciallärare och specialpedagoger. Personligen tror jag läsforskning har mycket att vinna på att mångårig *förtrogenhetskunskap* vävs samman med läsforskarens *påståendekunskap* (terminologin hämtad från Josefssons [1988] studier inom sjukvården). Likaväl som praktisk läspedagogisk erfarenhet behöver struktureras upp av vetenskaplig teoribildningen kan grundläggande läsforskning från oss fältarbetare ge uppslag varifrån nya läsuptäckter kan göras. Niemi (2004) påtalar att ännu kan forskning endast predicera ungefär 50 % av den totala variansen inom nybörjarläsares avkodningsförmåga, även om de bästa prediktorerna såsom bokstavskänedom, språklig medvetenhet och snabb automatiserad benämning tas i bruk. Det betyder att även om den slumpmässiga variansen tas bort borde det återstå ett betydande utrymme för att åstadkomma förbättringar inom läsundervisningen. Detta torde i minst lika hög grad gälla för äldre elever med kvarhållande hårdnackade läsproblem.

11. REFERENSER

- Ackerman, P.T., & Dykman, R.A. (1993). Phonological processes, confrontational naming, and immediate memory in dyslexia. *Journal of Learning Disabilities, 26*, 597-609.
- Adams, M.J. (1990). *Beginning to read: Thinking and learning about print*. Cambridge, MA: The MIT Press.
- Assink, E.M.H., Vooijs, C., & Knuijt, P.N.A. (2000). Prefixes as access units in visual word recognition: A comparison of Italian and Dutch data. *Reading and Writing: An Interdisciplinary Journal, 12*, 149-168.
- Baddeley, A.D. (1996). The fractionation of working memory. *Proceedings of the National Academy of Sciences, USA, 93*, pp. 13468-13472.
- Bakker, D.J., Bouma, A., & Gardien, C.J. (1990). Hemisphere-specific treatment of dyslexia subtypes: A field experiment. *Journal of Learning Disabilities, 23*, 433-438.
- Bakker, D.J., (1992). Neuropsychological classification and treatment of dyslexia. *Journal of Learning Disabilities, 25*, 102-109.
- Baron, J., & Strawson, C. (1976). Use of orthographic and word-specific knowledge in reading words aloud. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance, 2*, 386-393.
- Berends, I.E., & Reitsma, P. (2006). Remediation of fluency: Word specific or generalised training effects? *Reading and Writing: An Interdisciplinary Journal, 19*, 221-234.
- Bishop, D.V.M., & Snowling, M.J. (2004). Developmental dyslexia and specific language impairment: Same or different? *Psychological Bulletin, 130*, 858-886.
- Björklund, M. (1958). *Inlärningspsykologi*. Stockholm: Almqvist & Wiksell.
- Blennow, G. (2004). *Myelin, vad är det?* Hämtat 15 oktober 2009 från <http://www.agrenska.se/Global/Nyhetsbrev/ALD,MLD.pdf>.
- Borström, I., & Elbro, C. (1997). Prevention of dyslexia in kindergarten: Effects of phoneme awareness training with children of dyslexic parents. In C. Hulme & M. Snowling (Eds.), *Dyslexia: Biology, cognition and intervention* (pp. 235-253). London: Whurr.
- van den Bos, K.P., Zijlstra, J.H., & Spelberg, H.C. (2002). Life-span data on continuous-naming speeds of numbers, letters, colors and pictured objects and word-reading speed. *Scientific Studies of Reading, 6*, 25-49.
- van den Bosch, K, Van Bon, W.H.J., & Schreuder, R. (1995). Poor readers' decoding skills: Effects of training with limited exposure duration. *Reading Research Quarterly, 30*, 110-125.
- Bourassa, D., & Treiman, R. (2003). Spelling in children with dyslexia: Analyses from the Treiman-Bourassa early spelling test. *Scientific Studies of Reading, 7*, 309-333.
- Bowers, P.G., & Wolf, M. (1993). Theoretical links between naming speed, precise timing mechanisms and orthographic skill in dyslexia. *Reading and Writing: An Interdisciplinary Journal, 5*, 69-85.
- Bradley, L., & Bryant, P.E. (1979). Independence of reading and spelling in backward and normal readers. *Developmental Medicine and Child Neurology, 21*, 504-514.
- Brown, G.D.A., & Loosemore, P.W. (1994). Computational approaches to normal and impaired spelling. In G.D.A. Brown & N.C. Ellis (Eds.), *Handbook of spelling: Theory, processes and intervention* (pp. 319-334). John Wiley & Sons Ltd.
- Brown, G.D.A. (1997). Connectionism, phonology, reading, and regularity in developmental dyslexia. *Brain and Language 59*, 207-235.

- Bruck, M. (1988). The word recognition and spelling of dyslexic children. *Reading Research Quarterly*, 23, 51- 69.
- Bruck, M., & Treiman, R. (1990). Phonological awareness and spelling in normal children and dyslexics: The case of initial consonant cluster. *Journal of Experimental Child Psychology*, 50, 156-178.
- Bruck, M. (1992). Persistence of dyslexics' phonological awareness deficits. *Developmental Psychology*, 28, 874-886.
- Bråten, I. (1991). *N=1 Om å studere det enkelte individ i anvendt pedagogisk-psykologisk forskning*. Slangerup: FB Bogtryk.
- Bråten, I. (1993). *Learning to spell. Training orthographic problem-solving with poor spellers: A strategy instructional approach*. Oslo: Scandinavian University Press.
- Castles, A., Datta, H., Gayan, J., & Olson, R.K. (1999). Varieties of developmental reading disorder: Genetic and environmental influences. *Journal of Experimental Child Psychology*, 72, 73-94.
- Castro-Caldas, A., Petersson, K.M., Reis, A., Stone-Elander, S., & Ingvar, M. (1998). The illiterate brain. Learning to read and write during childhood influences the functional organization of the adult brain. *Brain*, 121, 1053-1063.
- Chard, D.J., Vaughn, S., & Tyler, B-J. (2002). A synthesis of research on effective interventions for building reading fluency with elementary students with learning disabilities. *Journal of Learning Disabilities*, 3, 286-406.
- Chiappe, P., Stringer, R., Siegel, L.S., & Stanovich, K.E. (2002). Why the timing deficit hypothesis does not explain reading disability in adults. *Reading and Writing: An Interdisciplinary Journal*, 15, 73-107.
- Cohen, J. (1977). *Statistical power analysis for the behavioral sciences*. New York: Academic Press.
- Coltheart, M. (1978). Lexical access in simple reading tasks. In G. Underwood (Ed.), *Strategies of information processing* (pp. 151-226). London and New York: Academic Press.
- Coltheart, M., Curtis, B., Atkins, P., & Haller, M. (1993). Models of reading aloud: Dual-route and parallel-distributed-processing approaches. *Psychological Review*, 100, 589-608.
- Compton, D.L., Fuchs, D., Fuchs, L.S., & Bryant, J. (2006). Selecting at-risk readers in the first grade for early intervention: a two-year longitudinal study of decision rules and procedures. *Journal of Educational Psychology*, 98, 394-409.
- Conners, F. A., & Olson, R.K. (1990). Reading comprehension in dyslexic and normal readers: A component skill analysis. In Balota, D.A., Flores d'Arcais, G.B., & Rayner, K. (Eds.), *Comprehension processes in reading* (pp. 557-579). Hillsdale, NJ: Erlbaum Associates.
- Cook, T.D., & Campbell, D.T. (1979). *Quasi-experimentation: Design and analysis issues for field settings*. Boston: Houghton Mifflin.
- Craik, F., & Lockhart, R. (1972). Levels of processing: A framework for memory research. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 11, 671-684.
- Cronbach, L.J. (1964). *Essentials of psychological testing*. New York: Harper & Row.
- Cue, R.I. (2006). *Statistical Methods AEMA-610*. Department of Animal Science. McGill University.
- van Daal, V.H.P., & Reitsma, P. (1990). Effects of independent word practice with segmented and whole-word sound feedback in disabled readers. *Journal of Research in Reading* 13, 133-148.
- van Daal, V.H.P., & Reitsma, P. (1999). Effects of outpatient treatment of dyslexia. *Journal of Learning Disabilities*, 32, 447-456.

- van Daal, V.H.P., & Reitsma, P. (2000). Computer-assisted learning to read and spell: result from two pilot studies. *Journal of Research in Reading*, 23, 181-193.
- Danielsson, Kristina. (2003). *Beginners read aloud. High versus low linguistic levels in Swedish beginners' oral reading*. (Doctoral thesis). Acta Universitatis Stockholmiensis. Stockholm studies in Scandinavian philology, 28. Stockholm: Almqvist & Wiksell International.
- Das-Smaal, E., Klapwijk, M.J.G., & van der Leij, A. (1996). Training of perceptual unit processing in children with a reading disability. *Cognition and Instruction*, 14, 221-250.
- Dickman, Scott J. (2002). Dimensions of Arousal: Wakefulness and Vigour. *Human Factors*, 44, 429-442.
- Doehring, D.G. (1976). Acquisition of rapid reading responses. *Monographs of the Society for research in Child Development*, 41, 1-54.
- Edfeldt, Å.W. (1959). *Silent speech and silent reading*. Stockholm: Almqvist & Wiksell.
- Ehri, L.C. (1992). Reconceptualising the development of sight word reading and its relationship to recoding. In P.B. Gough, L.C. Ehri & R. Treiman (Eds.), *Reading Acquisition* (pp. 107-143). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Elbro, C. (1989). Morphological awareness in dyslexia. In C. von Euler, I. Lundberg & G. Lennerstrand (Eds.), *Brain and reading. Developmental dyslexia and dysphasia* (pp. 279-291). New York: MacMillan.
- Elbro, C. (1990). Computer-based techniques in remediation of dyslexia. Paper presented at the conference Literacy in a World of Change in Stavanger, October.
- Elbro, C. (1997). Early linguistic abilities and reading development: A review and a hypothesis about underlying differences in distinctiveness of phonological representations of lexical items. *Reading and Writing: An Interdisciplinary Journal*, 8, 453-485.
- Elert, C-C. (1995). *Allmän och svensk fonetik*. Stockholm: Norstedts.
- Engstrand, O. (2004). *Fonetikens grunder*. Lund: Studentlitteratur
- Erdner, R.A., Guy, R.F., & Bush, A. (1998). The impact of a year of computer assisted instruction on the development of first grade learning skills. *Journal of Educational Computing Research*, 18, 369-386.
- Fahlstedt, E. (2004). *SVT Talande textremsa. En användarutvärdering av två talsynteser i en ny tillämpning*. (Master's thesis). KTH, TMH, CTT.
- Fawcett, A.J., & Nicolson, R. I. (2001). Dyslexia: the role of cerebellum. In A. Fawcett (Ed.), *Dyslexia: Theory & Good Practice* (pp. 89-105). London: Whurr publishers
- Felton, R.H., & Brown, I.S. (1990). Phonological processes as predictors of specific reading skills in children at risk for reading failure. *Reading and Writing: An Interdisciplinary Journal*, 2, 39-59.
- Folk, J. R., & Rapp, B. (2004). Interaction of lexical and sublexical information in spelling: Evidence from nonword priming. *Applied Psycholinguistics*, 25, 565-585.
- Frederiksen, J. R., & Kroll, J. F. (1976). Spelling and sound: Approaches to the internal lexicon. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 2, 361-379.
- Frederiksen, J.R, Warren, B.M., & Rosebery, B.M. (1985a). A componential approach to training reading skills: Part 1. Perceptual Units Training. *Cognition and instruction*, 2, 91-130.
- Frederiksen, J.R, Warren, B.M., & Rosebery, B.M. (1985b). A componential approach to training reading skills: Part 2. Decoding and use of context. *Cognition and instruction*, 2, 271-338.
- Frith, U. (1985). Beneath the surface of developmental dyslexia. In K. Patterson, J. Marshall & M. Coltheart (Eds.), *Surface dyslexia* (pp. 301-330). London: Erlbaum.

- Frith, U. (1999). Paradoxes in the definition of dyslexia: *Dyslexia: An International Journal of Research and Practice*, 5, 192-214.
- Frost, J., Madsbjerg, S., Niedersøe, J., Olofsson, Å., & Møller Sørensen, P. (2005). Semantic and Phonological Skills in Predicting Reading Development: From 3-16 Years of Age. *Dyslexia* 11, 79-92.
- Fuchs, L.S., Fuchs, D., & Hosp, M.K. (2001). Oral reading fluency as an indicator of reading competence: A theoretical, empirical, and historical analysis. *Scientific Studies of Reading*, 5, 239-256.
- Fuchs, L.S. (2003). Assessing intervention responsiveness: Conceptual and technical issues. *Learning Disabilities Research & Practice*, 18, 172-186.
- Fuchs, D., Mock, D., Morgan, P.L., & Young, C.L. (2003). Responsiveness-to-intervention: Definitions, evidence, and implications for the learning disabilities construct. *Learning Disabilities Research & Practice*, 18, 157-171.
- Fylking, E. (2004). *Studiehandledning till God läsutveckling*. Stockholm: Natur och Kultur
- Gallagher, A.M., Laxon, V., Armstrong, E., & Frith, U. (1996). Phonological difficulties in high-functioning dyslexics. *Reading and Writing: An Interdisciplinary Journal*, 8, 499-509.
- Goodman, K.S. (1976). Reading: A psycholinguistic guessing game. In H. Singer & R.B. Ruddell (Eds.), *Theoretical models and processes of reading* (pp. 497-508). Newark, DE: International Reading Association.
- Goswami, U., & Bryant, P.E. (1990). *Phonological skills and learning to read*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Goswami, U. (1991). Learning about Spelling Sequences: The role on Onsets and Rimes in Analogies in Reading. *Child Development*, 62, 1110-1123.
- Goswami, U., Porpodas, C., & Wheelwright, S. (1997). Children's orthographic representations in English and Greek. *European Journal of Psychology of Education*, 12, 273-292.
- Goswami, U., Gombert, J.E., & Barrera, L.F. (1998). Children's orthographic representations and linguistic transparency: Nonsense Word Reading in English, French, and Spanish *Applied Psycholinguistics*, 19, 19-52.
- Goswami, U. (2002). Phonology, reading development, and dyslexia: A cross-linguistic perspective. *Annals of Dyslexia*, 52, 141-163.
- Greenberg, D., Ehri, L.C., & Perin, D. (1997). Are word-reading processes the same or different in adult literacy students and third-fifth graders matched for Reading Level? *Journal of Educational Psychology*, 89, 262-275.
- Greenberg, D., Ehri, L.C., & Perin, D. (2002). Do adult literacy students make the same word-reading and spelling errors as children matched for word-reading age? *Scientific Studies of Reading*, 6, 221-243.
- Grigorenko, E.L. (2001). Developmental dyslexia: An update on genes, brains, and environments. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 42, 91-125.
- Gruber, M. (2003). *Dyslexics' phonological processing in relation to speech perception*. (Doctoral thesis). Umeå University. Department of Psychology.
- Gråby, L. (1965). *Du och ditt jobb. Praktisk industrisociologi*. Örebro: Liber.
- Gustafsson, S. & Samuelsson S. (1999). Intelligence and dyslexia: Implication for diagnosis and intervention. *Scandinavian Journal of Psychology*, 40, 127-134.
- Gustafsson, S., Samuelsson S., & Rönnerberg, J. (2000). Why do some resist phonological intervention? A Swedish longitudinal study of poor readers in grade 4. *Scandinavian Journal of Psychology*, 44, 145-162.

- Harm M.W., McCandliss, B.D., & Seidenberg, M.S. (2003). Modeling the success and failures of interventions for disabled readers. *Scientific Studies of Reading*, 7, 155-182.
- Higgins, E.L., & Raskind, M.H. (2004). Speech recognition-based and automaticity programs to help student with severe reading and spelling problems. *Annals of Dyslexia*, 54, 365-392.
- Hintikka, S., Landerl, K., Aro, W., & Lyytinen, H. (2008). Training reading fluency: is it important to practice reading aloud and is generalization possible? *Annals of Dyslexia*, 54, 59-79.
- Hjälme, A. (1999). *Kan man bli klok på läsdebatten. Analys av en pedagogisk kontrovers.* (Doktorsavhandling). Solna: Ekelunds.
- Ho, C.S., Law, T.P., & Ng, P.M. (2000). The phonological deficit hypothesis in Chinese developmental dyslexia. *Reading and Writing: An Interdisciplinary Journal*, 13, 57-79.
- Holmberg, H-C., (1996). Svensk längdskidåkning. Teknik/Metodik. Bjästa: CeWe-förlaget.
- Hoover, W.A & Gough, P.B. (1990). The Simple View of Reading. *Reading and Writing: An Interdisciplinary Journal*, 2, 127-166.
- Hulme, C., Goetz, K., Gooch, D., Adams, J. & Snowling, M.J. (2007). Paired-associate learning, phone awareness, and learning to read. *Journal of Experimental Child Psychology*, 96, 150-166.
- Hägnersten, T. (2005a). *LäsSkriv – nyttan av ett datorbaserat verktyg i förbättrad läshastighet och rättstavning.* (Examenarbete för magisterexamen i läs- och skrivsvårigheter/dyslexi). Stockholms universitet. Institutionen för lingvistik.
- Hägnersten, T. (2005b). Läs- och skrivutveckling: Automatisering genom träning. *Datorn i Utbildningen*, 6, 28-30.
- Høyen, T. (1979). Ikonisk persistens og dysleki. Stavanger: Rogalandforskning.
- Høyen, T., & Lundberg, I. (1989). A strategy for assessing problems in word recognition among dyslexics. *Scandinavian Journal of Educational Research*, 33, 185-201.
- Høyen, T. & Lundberg, I. (1992, 1999). *Dyslexi Från teori till praktik.* Stockholm: Natur och Kultur.
- Høyen, T. & Lundberg, I. (1999). *KOAS Handbok.* Stavanger: Stiftelsen Dysleksiforskning.
- Irausquin, R.S., Drent, J., & Verhoeven, L. (2005). Benefits of computer-presented speed training for poor readers. *Annals of Dyslexia*, 55, 246-265.
- Jacobson, C. (1993). *Ordkedjor. En snabb och enkel metod för bedömning av ordavkodning.* Stockholm: Psykologiförlaget.
- Jacobson (1995). Vilken effekt har åtgärdsprogrammen haft? I C. Jacobson & I. Lundberg (red.), *Läsutveckling och dyslexi. Frågor, erfarenheter och resultat* (168-178). Stockholm: Liber Utbildning.
- Jacobson, C. (1996). *Resultat från Läsutveckling Kronoberg.* Hämtad den 27 september 2007 från <http://www.vxu.se/iped/publikation>.
- Jacobson, C. (2007). Läsutveckling och ordkedjor på engelska. *Dyslexi - aktuellt om läs- och skrivsvårigheter*, 1, 10-14.
- Johansson, M.-G. (1991). Dyslexi - ett handikapp som kräver individuella åtgärder. *Att Undervisa*, 6, 20-21.
- Johansson, M-G. (1992). Synpunkter och erfarenheter av datorstöd i läs och skriv. *Nordisk Tidsskrift, for Spesialpedagogikk*, 2, 108-113.
- Johansson, M-G. (1993). *Utvärdering av några datorstödda läs- och stavningsprogram med interaktiv och auditiv feedback.* (Licenciatavhandling). Umeå universitet. Psykologiska institutionen.

- Johansson, M.-G. (1999). *MG-kedjor. Fyra korta lästest för snabb och enkel bedömning av läsfärdighet*. Östersund: MG Läs- och skrivkonsult AB.
- Johansson, M.-G. (2000). KOAS – Kartläggning av ordavkodningsstrategier. *Dyslexi - aktuellt om läs- och skrivsvårigheter*, 5, 13-19.
- Johansson, M. -G. (2004). *LSTTM – Reviderad – Klassdiagnoser i Läsnings och skrivning för högstadiet och gymnasiet.Handledning*. Stockholm: Psykologiförlaget.
- Johansson, M.-G. (2005). Oro över att tonåringar blir allt sämre på att läsa och stava. *Dyslexi - aktuellt om läs- och skrivsvårigheter*, 1, 8-11.
- Johansson, M.-G. (2009). *LäsEttan*. Stockholm: Natur och Kultur.
- Jones, K.M., Torgesen, J.K., & Sexton, M.A. (1987). Using computer guided practice to increase decoding fluency in learning disabled children: A study using the Hint and Hunt I program. *Journal of Learning Disabilities*, 20, 122-128.
- de Jong, P.F., & van der Leij, A. (2003). Developmental changes in the manifestation of phonological deficit in dyslexic children learning to read a regular orthography. *Journal of Educational Psychology*, 95, 22-40.
- Josefsson, I. (1988) Från lärling till mästare, SHSTF FoU rapport 25. Lund: Studentlitteratur.
- Juul, H. (2005). Grammatical awareness and the spelling of inflectional morpheme in Danish. *International Journal of Applied Linguistics*, 15, 87-112.
- Kame'enui, E. J., & Simmons, D. C. (2001). Introduction to this special issue: The DNA of reading fluency. *Scientific Studies of Reading*, 5, 203-210.
- Kerlinger, F.N. (1977). *Foundations of behavioural research*. London: Holt, Rinehart and Winston.
- Klapwijk, M. J. G., & van der Leij, A. (1996). Training of perceptual unit processing in children with a reading disability. *Cognition and Instruction*, 14, 221-250.
- Klingberg, T., Hedehus, M., Temple, E., Salz, T., Gabrieli, J.D.E., Moseley, M.E., & Poldrack, R.A. (2000). Microstructure of temporo-parietal white matter as a basis for reading ability: Evidence from diffusion tensor magnetic resonance imaging. *Neuron*, 25, 493-500.
- Klingberg, T. (2007). *Träning av arbetsminnet*. Hämtad den 28 september 2007 från <http://www.cogmed.com/cogmed/articles/29.aspx>
- Kuhn, M.R., & Stahl, S.A. (2003). Fluency: A review of developmental and remedial practices. *Journal of Educational Psychology*, 95, 3-21.
- Kullberg, B. (1991). *Learning to learn to read*. (Doctoral thesis). Göteborg: Acta Universitatis Gothoburgensis. Gothenburg studies in educational sciences, 81.
- LaBerge, D., & Samuels, S. (1974). Toward a theory of automatic information processing in reading. *Cognitive Psychology*, 6, 293-323.
- Lagercrantz, H. (2006). Skolans dåliga arbetsmiljö gör många barn sjuka. *DN Debatt*. (18 juni).
- Landerl, K., Wimmer, H., & Frith, U. (1997). The impact of orthographic consistency on dyslexia: A German-English comparison. *Cognition*, 63, 315-334.
- Landerl, K., & Wimmer, H. (2000). Deficits in phoneme segmentation are not the core problem of dyslexia: evidence from German and English children. *Applied Psycholinguistics*, 21, 243-262.
- Landerl, K., & Wimmer, H. (2008). Development of word reading fluency and spelling in a consistent orthography: An 8-year follow-up. *Journal of Educational Psychology*, 100, 150-161.
- van der Leij, & van Daal, V.H.P. (1999). Automaticity, automatization and dyslexia. In I. Lundberg, F.C. Tønnessen & I. Austad (Eds.), *Dyslexia: Advances in Theory and Practice* (pp. 75-89). Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.

- Lemoine, H.E., Levy, B.A., & Hutchinson, A. (1993). Increasing the naming speed of poor readers: Representations formed across repetitions. *Journal of Experimental Child Psychology*, 55, 297-328.
- Lennerstrand G., Euler C., Olofsson Å. & Gillberg C. (1990). Dyslexi, ett allvarligt handikapp. *Läkartidningen*, 87, 2673-2679.
- Lennerstrand, G. & Ygge, J. (1995). Har läs- och skrivsvårigheter med synen att göra? I C. Jacobson & I. Lundberg (red.), *Läsutveckling och dyslexi* (97-101). Stockholm: Liber Utbildning.
- Lennox, C., & Siegel, L.S. The development of phonological rules and visual strategies in average and poor spellers. *Journal of Experimental Child Psychology*, 62, 60-83.
- Leong, C.K. (1989). The locus of so-called IQ test results in reading disabilities. *Journal of Learning Disabilities*, 22, 507-512.
- Leong, C.K. (2000). Rapid processing of base and derived forms of words and grades 4, 5 and 6 children's spelling. *Reading and Writing: An Interdisciplinary Journal*, 12, 277-302.
- Lepola, J., Salonen, P., Vauras, M., & Poskiparta, E. (2004). Understanding the development of subnormal performance in children from a motivational-interactionist perspective. *International Review of Research in Mental Retardation*, 28, 145-189.
- Lewin, C. (2000). Exploring the effects of talking book software in UK primary classrooms. *Journal of Research in Reading*, 23, 136-148.
- Levy, B.A., Abello, B., & Lysynchuk, L. (1997). Transfer from word training to reading in context: Gains in reading fluency and comprehension. *Learning Disabilities Quarterly*, 20, 173-188.
- Lindgren, A. (1966). Mannen i den svarta slängkappan. *Svenska som tillval*, 7-9. Stockholm: Bonniers.
- Livingstone, M., Rosen, G., Drislane, F., & Galaburda, A. (1991). Physiological and anatomical evidence for a magnocellular defect in developmental dyslexia. *Proceedings of the National Academy of Science*, 88, 7943-7947.
- Logan, G. (1988). Toward an instance theory of automatization. *Psychological Review*, 95, 492-527.
- Logan, G. (1997). Automaticity and reading. Perspective from the instance theory of automatization. *Reading and Writing Quarterly*, 13, 123-146.
- Lovegrove, W., & Williams, M. (1993). Visual temporal processing deficits in specific reading disability. In D. Willows, R., S. Kruk & E. Corcos (Eds.). *Visual Processes in Reading and Reading Disabilities* (pp. 311-329). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Lovett, M.W., Steinbach, K.A., & Frieters, J.C. (2000). Remediating the core deficits of developmental reading disability: A double-deficit perspective. *Journal of Learning Disabilities*, 33, 334-358.
- Lund, T. (2005). The qualitative-quantitative distinction: some comments. *Scandinavian Journal of Educational Research*, 49, 115-143.
- Lundberg, I. (1984). *Språk och läsning*. Malmö: Liber.
- Lundberg, I., Frost, J., & Petersen, O.P. (1988). Effects of an extensive program for stimulation phonological awareness in preschool children. *Reading Research Quarterly*, 23, 263-285.
- Lundberg, I. & Herrlin, K. (2003). *God läsutveckling. Kartläggning och övningar*. Stockholm: Natur och Kultur.
- Lundström, L. (2004). *Reading difficulties and the twofold character of language. How to understand dyslexia*. (Doctoral thesis). Acta Universitatis Upsalaensis. Studia Psychologica Upsaliensia, 22.

- Lyytinen, H., Erskine, J., Tolvanen, A., Torpps, M., Poikkeus, A-M., & Lyytinen, P. (2006). Trajectories of Reading development: A follow-up from Birth to school age of children with and without risk of dyslexia. *Merrill-Palmer Quarterly*, 52, 3, 514-546.
- Martin-Chang, S.L., & Levy, B.A. (2006). Word reading fluency: A transfer appropriate processing account of fluency transfer. *Reading and Writing: An Interdisciplinary Journal*, 19, 517-542.
- Manis, F.R., Doi, L.M., & Bhadha, B. (2000). Naming speed, phonological awareness, and orthographic knowledge in second graders. *Journal of Learning Disabilities*, 33, 325-374.
- McArthur, G.M., & Bishop, D.V.M. (2001). Auditory perceptual processing in people with reading and oral language impairments. Current issues and recommendations. *Dyslexia*, 7, 150-170.
- McBride-Chang, C., & Manis, F.R. (1996). Structural invariance in the associations of naming speed, phonological awareness and verbal reasoning in good and poor readers: A test of the double deficit hypothesis. *Reading and Writing: An Interdisciplinary Journal*, 8, 323-339.
- McCandliss, B.D., Beck, I., Sandak, R., & Perfetti, C. (2003). Focusing attention on decoding for children with poor reading skills. Design and preliminary tests of the word building intervention. *Scientific Studies of Reading* 7, 75-104.
- McClelland, J.L., & Rumelhart, D.E. (1981). An interactive activation model of context effects in letter perception: Part 1. An account of basic findings. *Psychological Review*, 88, 375-407.
- Melin, L. (1995). Läsning och läsproblem. I Melin (red.), *Häftan för didaktiska studier* (27-37). Lärarhögskolan i Stockholm.
- Melin, L. & Delberger, M. (1996). *Lisa lär läsa. Läsinlärning och lässtrategier*. Lund: Studentlitteratur.
- Meyer, M.S., Wood, F.B., Hart, L.A., & Felton, R.H. (1998). Selective predictive value of rapid automatized naming in poor readers. *Journal of Learning Disabilities*, 3, 106-117.
- Meyer, M.S., & Felton, R.H. (1999). Repeated reading to enhance fluency: Old approaches and new directions. *Annals of Dyslexia*, 49, 283-306.
- Miller-Guron, L.(2005). *Rim och rytm. Auditivt processande och läsförmåga hos svenska barn med olika språkbakgrund*. Presentation vid den fjärde nordiska kongressen om dyslexipedagogik, 8 augusti, 2005, Stockholm.
- Miller-Shaul, S. (2005). The characteristics of young and adult dyslexic readers on reading and reading related cognitive tasks as compared to normal readers. *Dyslexia* 11, 132-151.
- Morton, J. (1979). Word recognition. In J. Morton & J.C. Marshall (Eds.), *Psycholinguistics Series*, 2. Cambridge: Mass: MIT Press.
- Muter, V., & Snowling, M. (1997). Grammar and phonology predict spelling in middle childhood. *Reading and Writing: An Interdisciplinary Journal*, 9, 407-425.
- Myrberg, M. (2005). Varför ser vi en tillbakagång i språk- och läsutveckling? *Dyslexi - aktuellt om läs- och skrivsvårigheter*, 2, 4-9.
- Myrberg, M. och Lange, A-L. (2006). *Identifiering, diagnostik samt specialpedagogiska insatser för elever med Läs- och Skrivsvårigheter*. Konsensusprojektet. Specialpedagogiska institutet och Lärarhögskolan i Stockholm (www.sit.se).
- Nathan, R.G., & Stanovich, K.E. (1991). The causes and consequences of differences in reading fluency. *Theory Into Practice*, 30, 176-184.
- Neuhaus, G., Foorman, B.R., Francis, D.J., & Carlson, C.D. (2001). Measure of information processing in rapid automatized naming (RAN) and their relation to reading. *Journal of Experimental Child Psychology*, 78, 359-373.

- Neely, J.H. (1991). Semantic priming effects in visual word recognition: A selective review of current findings and theories. In D. Besner, G.W. Humphreys (Eds.), *Basic processes in reading: Visual word recognition* (pp. 264-336). Hillsdale, NJ, England: Lawrence Erlbaum Associates.
- Nelson, H.E. (1980). Analysis of spelling errors in normal and dyslexic children. In U. Frith (Ed.), *Cognitive processes in spelling* (pp. 475-493). London: Academic.
- Nicolson, R.I., & Fawcett, A. J. (1990). Automaticity: A new framework for dyslexia research? *Cognition*, 35, 159-182.
- Niemi, P., & Poskiparta, E. (2004). Gränsöverskridande samarbete mellan psykologer och pedagoger. *Dyslexi - aktuellt om läs- och skrivsvårigheter*, 4, 5-9.
- Oakhill, J. (1994). Individual differences in children's text comprehension. In M. A. Gernsbacher (Ed.), *Handbook of Psycholinguistics* (pp. 821-848). San Diego, CA: Academic Press.
- Olkinuora, E., & Salonen, P. (1992). Adaptation, motivational orientation, and cognition in a subnormally performing child: A systemic perspective for training. In B. Y. L. Wong (Ed.), *Contemporary Intervention Research in Learning Disabilities: An International Perspective* (pp. 190-213). New York: Springer-Verlag.
- Olson, R.K., Wise, B.W., Conners, F.A., Rack, J.P., & Fulker, D. (1989). Specific deficit in component reading and language skills: Genetic and environmental influences. *Journal of Learning Disabilities*, 22, 339-348.
- Olson, R.K., Gillis, J.J., Rack, J.P., Defries J.C., & Fulker D.W. (1991). Confirmatory factor analyses of word recognition and process measures in the Colorado reading project. *Reading and Writing: An Interdisciplinary Journal*, 3, 235-248.
- Olson, R.K., & Wise, B.W. (1992). Reading on the computer with orthographic and speech feedback. *Reading and Writing: An Interdisciplinary Journal*, 4, 107-144.
- Olson, R.K., B.W., Ring, J., & Johnson, M. (1997). Computer-based remedial training in phoneme awareness and phonological decoding: Effects on the posttraining development of word recognition. *Scientific Studies of Reading*, 1, 235-253.
- Olson, R.K., & Wise, B.W. (2004). Computer-based remediation for reading and related phonological disabilities in 2nd to 5th grade children, and the importance of appropriate control groups in research. Preliminary paper prepared for the International Workshop on Computer-Based Reading Instructional Programs, Paris, January 16th-17th.
- Olofsson, Å. (1992). Synthetic speech and computer aided reading for reading disabled children. *Reading and Writing: An Interdisciplinary Journal*, 4, 165-178.
- Olofsson, Å. (1994). Några problem vid diagnos av dyslexi. Skriven dokumentation presenterad vid Resurscentrumträff vid Resurscentrum för vuxna med Läs- och Skrivsvårigheter i Bollnäs, 1994-01-18.
- Olofsson, Å. (2000a). *Digit naming speed test*. (Psykologiska institutionen, Umeå universitet).
- Olofsson, Å. (2000b). Naming speed, phonological awareness and the initial stage of learning to read. *Logopedics Phoniatrics Vocology*, 25, 35-40.
- Olofsson, Å. (2003). The dyslexic reader and the Swedish language. In N. Goulandris (Ed.), *Dyslexia in different languages* (pp. 137-156). Gateshead, UK: Whurr Publishers.
- Perfetti, C.A. (1985). *Reading ability*. New York: Oxford University Press.
- Peterson-Berger, W. (1943). *Minnen*. Stockholm: Svenska Tryckeriet.
- Peacher, D. (2001). Perception is a two-way junction: Feedback semantics in word recognition. *Psychological Bulletin and Review*, 8, 545-551
- Penney, T.B., Leung, K.M., & Chan, P.C. (2005). Poor readers of Chinese respond slower than good readers in phonological, rapid naming, and interval timing tasks. *Annals of Dyslexia*, 55, 9-27.

- Platzak, C. (1989). Syntaxens roll för läsningen. I L.Melin och S. Lange (red.), *Läsning* (97-109). Lund: Studentlitteratur.
- Plaut, D.C. (1999). The connectionist approach to word reading and acquired dyslexia: Extension to sequential processing. In M.H. Christiansen & N. Chater (Eds.), *Connectionist psycholinguistics* (pp. 1-18). Norwood, NJ: Ablex.
- Poskiparta, E., Niemi, P., Lepola, J., Ahtola, A., & Laine, P.(2003). Motivational-emotional vulnerability and difficulties in learning to read and spell. *British Journal of Educational Psychology*, 73, 187-206.
- Rashotte, C.A., & Torgesen, J.K. (1985). Repeated reading and reading fluency in learning disabled children. *Reading Research Quarterly*, 20, 180-202.
- Rack, J.P., Snowling, M.J., & Olson, R.K. (1992). Then nonword reading deficit in developmental dyslexia: A review. *Reading Research Quarterly*, 27, 28-53.
- Rack, J. P. (2005). *The theory and practice of effective intervention for dyslexic learners*. Muntlig presentation vid den fjärde nordiska kongressen om dyslexipedagogik i Stockholm, 10 augusti, 2005.
- Rapala, M.M., & Brady, S. (1990). Reading ability and short-term memory: The role of phonological processing. *Reading and Writing: An Interdisciplinary Journal*, 2, 1-25.
- Ramus, F., Rosen, S., Dakin, S. C., Day, B. L., Castellote, J. M., White, S., & Frith, U. (2003). Theories of developmental dyslexia: Insights from a multiple case study of dyslexic adults. *Brain*, 126, 841 -865.
- Rayner, K. (1998). Eye movements in reading and Information Processing: 20 Years of Research. *Psychological Bulletin*, 124, 372-422.
- Rumelhart, D.E. (1989). The architecture of mind: A connectionist approach. In M.I. Posner, (Ed.), *Foundation of cognitive science* (pp. 133-159). Massachusetts Institute of Technology.
- Reichenberg, M. (2000). *Röst och kausalitet. En studie av elevers förståelse av olika textversioner*. (Doktorsavhandling). Acta Universitatis Gothoburgensis. Gothenburg studies in educational sciences, 149.
- Riis, U. (1991). *Skolan och Datorn. Satsningen datorn som pedagogiskt hjälpmedel 1988-1991*. Linköpings universitet, Tema T Rapport 24.
- Roth, S.F., & Beck, I.L. (1987). Theoretical and instructional implications of the assessment of two microcomputer word recognition programs. *Reading Research*, 12, 197-218.
- Samuels, S.J., & Flor, R.F. (1997). The importance of automaticity for developing expertise in reading. *Reading Research Quarterly*, 13, 107-122.
- Samuelsson, S. (2000). Visual implicit memory deficit and developmental surface dyslexia: A case of early occipital damage. *Cortex*, 36, 365-376.
- Samuelsson, S. (2005). Kognitiva och språkliga förutsättningar för en god läs- och skrivutveckling. *Dyslexi - aktuellt om läs- och skrivsvårigheter*, 2, 18-24.
- Scarborough, H. S. (1990). Very early language deficits in dyslexic children. *Child Development*, 61, 1728-1743.
- Scarborough, H. S. (1998). Early identification of children at risk for reading disabilities: Phonological awareness and some other promising predictors. In B.K. Shapiro., P.J. Accardo & A.J. Capute (Eds.), *Specific reading disabilities: A view of the spectrum* (pp. 75-119). Timonium, MD:York Press.
- Schneider, W., & Shiffrin, R.M. (1977). Automatic controlled information processing in vision. In D. LaBerge & S.J. Samules (Eds.), *Basic processes in reading* (pp.127-154). New Jersey: Hillsdale.

- Schneider, W., Kuspert, P., Roth, E., Vise, E., & Marx, H. (1997). Short- and longterm effects of training phonological awareness in kindergarten: Evidence from two German studies. *Journal of Experimental Child Psychology*, 66, 311-340.
- Seidenberg, M.S., & McClelland J.L. (1989). A distributed developmental model of visual word recognition and naming. *Psychological Review*, 96, 523-568.
- Seymour, P.H.K. (1990). Semantic processing in dyslexia. In D.A. Balota, G.B. Flores d'Arcais & K. Rayner (Eds.), *Comprehension processes in reading* (pp. 581-602). Hillsdale, NJ: Erlbaum Associates.
- Seymour, P. H. K., Aro, M., & Erskine, J. M. (2003). Foundation literacy acquisition in European orthographies. *British Journal of Psychology*, 94, 143-174.
- Shadish, W.R., Cook, T.D., & Campbell, D.T. (2002). *Experimental and quasi-experimental design for generalized causal inference*. New York: Houghton. Mifflin Company.
- Share, D.L. (1995). Phonological recording and self-teaching: Sine qua non of reading acquisition. *Cognition*, 55, 151-218.
- Share, D.L. (1999). Phonological recording and orthographic learning: A direct test of the self-teaching hypothesis. *Journal of Experimental Child Psychology*, 72, 95-129.
- Shiffrin, R.M., & Schneider, W. (1977). Controlled Automatic Human Information Processing: II. Perceptual Learning, Automatic Attending, and a General Theory. *Psychological Review*, 84, 127-190.
- Siegel, L. S., & Ryan, E. B. (1989). Subtypes of developmental dyslexia: The influence of definitional variables. *Reading and Writing: An Interdisciplinary Journal* 2, 257-287.
- Siegel, L.S., Share, D., & Geva, E. (1995). Evidence for superior orthographic skills in dyslexics. *Psychological Science*, 6, 250-254.
- Sloboda, J.A. (1980). Visual imagery and individual differences in spelling. In U. Frith (Ed.), *Cognitive processes in spelling*. London: Academic Press.
- Smith, F. (1986). *Läsning*. Uppsala: Almqvist & Wiksell
- Snowling, M., Goulandris, N., Bowlby, M., & Howell, P. (1986). Segmentation and speech perception in relation to reading skill: A developmental analysis. *Journal of Experimental Child Psychology*, 41, 489-507.
- Snowling, M.J. (1995). Phonological processing and developmental dyslexia. *Journal of Research in Reading*, 18, 132-138.
- Snowling, M., & Nation, K. (1997). Language, phonology and learning to read. In C. Hulme & M. Snowling (Eds.), *Dyslexia: Biology, cognition and intervention* (pp.153-166). London: Whurr Publishers.
- Snowling, M.J., & Hulme, C. (1989). A longitudinal case study of developmental phonological dyslexia. *Cognitive Psychology*, 6, 379-401.
- Snowling, M.(1998). Dyslexia as a Phonological Deficit: Evidence and Implications. *Child Psychology & Psychiatry Review*, 3, 4-11
- Spaii, G.W.G, Reitsma, P., & Ellerman, H.H. (1991). Effects of segmented and whole-word sound feedback on learning to read single words. *Journal of Educational Research*, 84, 204-213.
- Språkbanken (2006). *Statistik över svenska texter och namn*. Hämtad den 14 oktober 2007 från <http://spraakbanken.gu.se/>.
- Stanovich, K.E. (1980). Toward an interactive-compensatory model of individual differences in the development of reading fluency. *Reading Research Quarterly*, 16, 32-71.

- Stanovich, K.E. (1986). Matthews effects in reading: Some consequences of individual differences in the acquisitions of literacy. *Reading Research Quarterly*, 21, 360-406.
- Stanovich, K.E. (1988). Explaining the differences between the dyslexic and the garden-variety poor reader: The phonological-core variable-difference model. *Journal of Reading Disabilities*, 21, 590-612.
- Stanovich, K.E., & West, R.F. (1989). Exposure to print and orthographic processing. *Reading Research Quarterly*, 24, 402-433.
- Stanovich, K.E., & Siegel, L.S. (1994). Phenotypic performance profile of children with reading disabilities: A regression-bases test of the phonological-core variable-difference model. *Journal of Educational Psychology*, 86, 24-53.
- Stanovich, K.E. (1994). Does dyslexia exist? *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 35, 579-595.
- Stanovich, K.E. (1996). Toward a more inclusive definition of dyslexia. *Dyslexia*, 2, 154-166.
- Stanovich, K.E., Siegel, L.S., & Gottardo, A. (1997). Converging evidence for the phonological and surface subtypes of reading disability. *Journal of Educational Psychology*, 89, 114-127.
- Stanovich, K.E. (2000). *Progress in Understanding Reading*. New York, NY: Guilford Press
- Stein, J., Talcott, J., & Witton, C. (2001). The sensorimotor basis of developmental dyslexia. In A.Fawcett (Ed.), *Dyslexia: Theory & Good Practice* (pp. 65-88). London: Whurr publishers
- van Strien, J.W. (1997). Hemisphere specific stimulation: Neuropsychological treatment of dyslexia. In B. Ericson & J. Rönnerberg (Eds.), *Reading disability and its treatment* (pp. 99-117). Norrköping, Sweden: Eve Malmquist Institute for Reading.
- Stringer, R.W., Toplak, M.E., Stanovich, K.E. (2004). Differential relationships between RAN performance, behavior ratings, and executive function measures: Searching for a double dissociation. *Reading and Writing: An Interdisciplinary Journal*, 17, 891-914.
- Stroop, J. R. (1935). Studies of inference in serial verbal reactions. *Journal of Experimental Psychology*, 18, 643-662.
- Strube, G. (1990). Explaining children's problem-solving: Current trends. In W. Schneider & F.E. Weinert (Eds.), *Interactions among aptitudes, strategies and knowledge in cognitive performance*. New York: Springer-Verlag.
- Tan, A., & Nicholson, T. (1997). Flashcards revisited: Training poor readers to read word faster improves their comprehension of text. *Journal of Educational Psychology*, 89, 276-288.
- Tallal, P. (1980). Auditory temporal perception, phonics and reading disabilities in children. *Brain & Language*, 9, 182-198.
- Taube, K. (1988). *Reading acquisition and self-concept*. (Doctoral thesis). Umeå University. Department of Psychology.
- Taube, K. (2004). *Läsinläring och självförtroende: psykologiska teorier, empiriska undersökningar och pedagogiska konsekvenser*. (3:e uppl). Stockholm: Norstedts.
- Taylor, M.J., & Keemam, N.K. (1990). Event-related potential to visual and language stimuli in normal and dyslexic children. *Psychophysiology*, 27, 318-327.
- Temple, C.M. (1997). Reading disorder. In *Developmental cognitive neuropsychology*, 163-223. East Sussex, UK: Psychology Press.
- Thaler, V., Ebner, E.M., Wimmer, H., & Landerl, K. (2004). Training reading fluency in dysfluent readers with high reading accuracy: Word specific effects but low transfer to untrained words. *Annals of Dyslexia*, 54, 89-113.

- Tijms, J., Hoeks, J.W.M., Paulussen-Hoogbeem, M.C., & Smolenaars, A.J. (2003). Long-term effects of a psycholinguistic treatment for dyslexia. *Journal of Research in Reading, 26*, 121-140.
- Tijms, J., & Hoeks, J.W.M. (2004). A computerized treatment of dyslexia: Benefits from treating lexico-phonological processing problems. *Dyslexia, 11*, 22-40.
- Tijms, J. (2004). A process-oriented evaluation of a computerised treatment for dyslexia. *Educational Psychology, 24*, 767-791.
- Torgesen, J.K., Wagner, R.K., & Rashotte, C.A. (1994). Longitudinal studies of phonological processing and reading. *Journal of Learning Disabilities, 27*, 276-286.
- Torgesen, J.K., Wagner, R.K., & Rashotte, C.A. (1997a). Prevention and remediation of severe reading disabilities: Keeping the end in mind. *Scientific Studies of Reading, 1*, 217-234.
- Torgesen, J.K., Wagner, R.K., Rashotte, C.A., Burgness, S., & Hecht, S. (1997b). Contribution of phonological awareness and rapid automatic naming ability to growth of word-reading skills in second-to-fifth-grade Children. *Scientific Studies of Reading, 1*, 161-185.
- Torgesen, J.K., (2001). The theory and practice of intervention: comparing outcomes from prevention and remediation studies. In A. Fawcett (Ed.), *Dyslexia: Theory & Good Practice* (pp. 185-202). London: Whurr publishers.
- Torppa, M., Tolvanen, A., Poikkeus, A-M., Eklund, K., Lerkkanen, M-K., Leskinen, & E.Lyytinen, H. (2007). Reading development subtypes and their early characteristics. *Annals of Dyslexia, 57*, 3-32.
- af Trampe, P. (2002). Charlataner eller undergörare. *Dyslexi - aktuellt om läs- och skrivsvårigheter, 1*, 4-10.
- af Trampe, P., & Andersson, B. (2005). Åtgärder vid läs- och skrivsvårigheter: Vetenskap beprövad erfarenhet och humbug. *Dyslexi - aktuellt om läs- och skrivsvårigheter, 4*, 4-9.
- Treiman, R. (1991). Children's spelling errors on syllable-initial consonant clusters. *Journal of Educational Psychology, 83*, 346-360.
- Treiman, R. (1993). *Beginning to spell: A study of first-grade children*. New York: Oxford University Press.
- Underwood, J.D.M. (2000). A comparison of two types of computer support for reading development. *Journal of Research in Reading, 23*, 136-148.
- Vellutino, F.R., Scanlon, D.M., & Spearing, D. (1995). Semantic and phonological coding in poor and normal readers. *Journal of Experimental Child Psychology, 59*, 76-123.
- Vellutino, F.R., Fletcher, J.M., Snowling, M.J., & Scanlon, D.M. (2004). Specific reading disability (dyslexia): what have we learned in the past four decades? *Journal of Child Psychology and Psychiatry, 45*, 2-403.
- Verhoeven, L., Schreuder, R., & Haarman, V. (2006). Prefix identification in reading Dutch bisyllabic words. *Reading and Writing: An Interdisciplinary Journal, 19*, 651-668.
- Verhoeven, L., & van Leeuwe, J. (2009). Modeling the growth of word-decoding skills: Evidence from Dutch. *Scientific Studies of Reading, 13*, 205-223.
- Vukovic, R.K. & Siegel, L.S. (2006). The double-deficit hypothesis: A comprehensive analysis of the evidence. *Journal of Learning Disabilities, 39*, 25-47.
- Wentink, H. (1997). *From graphemes to syllables. The development of phonological decoding skills in poor and normal readers*. (Doctoral thesis). Nijmegen University.
- Wimmer, H. (1993). Characteristics of development of dyslexia in regular writing system. *Applied Psycholinguistics, 14*, 1-33.
- Wimmer, H., & Goswami, U. (1994). The influence of orthographic consistency on reading development: Word recognition in English and German children. *Cognition, 51*, 91-103.

- Wimmer, H., Mayringer, H., & Landerl, K. (1998). Poor Reading: A deficit in skill-automatization or a phonological deficit? *Scientific Studies of Reading*, 2, 321-340.
- Witting, M. (1985, 2001). *Metod för läs- och skrivinlärning*. Solna: Ekelunds Förlag.
- Witting, M. (2005). *Wittingmetodens idébakgrund*. Solna: Ekelunds Förlag.
- Wise, B.W. (1987). Word segmentation in computerized reading instruction, (Dissertation abstracts). University of Colorado at Boulder.
- Wise, B.W., & Olson, R.K. (1992). How poor readers and spellers use interactive speech in a computerized spelling program. *Reading and Writing: An Interdisciplinary Journal*, 4, 145-163.
- Wise, B.W., & Olson, R.K. (1995). Computer-based phonological awareness and reading instruction. *Annals of Dyslexia*, 45, 99-122.
- Wise, B.W., Ring, J., & Olson, R.K. (1999). Training phonological awareness with and without explicit attention to articulation. *Journal of Experimental Child Psychology*, 72, 271-304.
- Wise, B.W., Ring, J., & Olson, R.K. (2000). Individual differences in gains from computer-assisted remedial reading with more emphasis on phonological analysis or accurate reading in context. *Journal of Experimental Child Psychology* 77, 197-235.
- Wolf, M., & Bowers, P.G. (1999). The double-deficit hypothesis for the developmental dyslexias. *Journal of Educational Psychology*, 91, 415-438.
- Wolf, M., Bowers, P.G., & Biddle, K. (2000). Naming-speed processes, timing, and reading: A conceptual review. *Journal of Learning Disabilities*, 33, 387-407.
- Wolf, M., & O'Brien (2001). On issues of time, fluency and intervention. In A. Fawcett (Ed.), *Dyslexia: Theory & Good Practice* (pp. 124-140). London: Whurr publishers.
- Wolf, M., & Katzir-Cohen (2001). Reading fluency and its intervention. *Scientific Studies of Reading*, 5, 211-239.
- Ygge, J., Lennerstrand, G. & Jacobson (1995). Har läs- och skrivsvårigheter med ögonrörelser att göra? I C. Jacobson & I. Lundberg (red.), *Läsutveckling och dyslexi* (97-101). Stockholm: Liber Utbildning.
- Yap, R., & van der Leij, A. (1993). Word processing in dyslexics: An automatic decoding deficit? *Reading and Writing: An Interdisciplinary Journal*, 5, 261-279.
- Ziegler, J.C., & Goswami, U. (2005). Reading acquisition, developmental dyslexia, and skilled reading across language: A Psycholinguistic Grain Size Theory. *Psychological Bulletin*, 131, 3-29.
- Åsberg, R. (2001). Det finns inga kvalitativa metoder - och inga kvantitativa heller för den delen. Det kvalitativa-kvantitativa argumentens missvisande retorik. *Pedagogisk forskning i Sverige*, årg.6, nr 4, 270-292.

12. BILAGOR

Bilaga 1 - Design övningar

Färgerna används för att åskådliggöra presentationssätt, repetitioner och övningsordens nummer i Bilaga 2

R=Riktiga Ord, alla udda övningar innehåller riktiga ord.

N=NonsensOrd, alla jämna övningar innehåller nonsensord med samma uppbyggnad

Pass 1 a	Pass 2 a	Pass 3 a	Pass 4 a	Pass 5 a	Pass 6 a	Pass 7 a
Övning 1	Övning 3	Övning 5	Övning 7	Övning 9	Övning 11	Övning 13
Auditiv/Visuell	Auditiv/Visuell	Auditiv/Visuell	Auditiv	Auditiv/Visuell	Auditiv/Visuell	Auditiv
Riktiga ord	Riktiga ord	Riktiga ord	Riktiga ord	Riktiga ord	Riktiga ord	Riktiga ord
Nya ord	1rep+Nya	1rep	2rep+Nya	1 rep+Nya	2rep	3rep+Nya
R1-11+R12-22	R1-11+R23-33	R12-22+R23-33	R1-11+R34-44	R34-44+R56-66	R12-22+R23-33	R1-11+R45-55

Pass 1 b	Pass 2 b	Pass 3 b	Pass 4 b	Pass 5 b	Pass 6 b	Pass 7 b
Övning 2	Övning 4	Övning 6	Övning 8	Övning 10	Övning 12	Övning 14
Auditiv/Visuell	Auditiv/Visuell	Auditiv/Visuell	Auditiv	Auditiv/Visuell	Auditiv/Visuell	Auditiv
Nonsens ord	Nonsens ord	Nonsens ord	Nonsens ord	Nonsens ord	Nonsens ord	Nonsens ord
Nya ord	1rep+Nya	1rep	2rep+Nya	1 rep+Nya	2rep	3rep+Nya
N1-11+N12-22	N1-11+N23-33	N12-22+N23-33	N1-11+N34-44	N34-44+N56-66	N12-22+N23-33	N1-11+N45-55

Pass 8 a	Pass 9 a	Pass 10 a	Pass 11 a	Pass 12 a	Pass 13 a	Pass 14 a
Övning 15	Övning 17	Övning 19	Övning 21	Övning 23	Övning 25	Övning 27
Auditiv/Visuell	Auditiv/Visuell	Auditiv/Visuell	Auditiv	Auditiv/Visuell	Auditiv/Visuell	Auditiv/Visuell
Riktiga ord	Riktiga ord	Riktiga ord	Riktiga ord	Riktiga ord	Riktiga ord	Riktiga ord
1rep	2rep	3rep	2rep+Nya	1rep+Nya	Nya ord	1rep
R45-55+R56-66	R34-44+R45-55	R12-22+R23-33	R56-66+R67-77	R67-77+R78-88	R89-99+R100-110	R78-88+R89-99

Pass 8 b	Pass 9 b	Pass 10 b	Pass 11 b	Pass 12 b	Pass 13 b	Pass 14 b
Övning 16	Övning 18	Övning 20	Övning 22	Övning 24	Övning 26	Övning 28
Auditiv/Visuell	Auditiv/Visuell	Auditiv/Visuell	Auditiv	Auditiv/Visuell	Auditiv/Visuell	Auditiv/Visuell
Nonsens ord	Nonsens ord	Nonsens ord	Nonsens ord	Nonsens ord	Nonsens ord	Nonsens ord
1rep	2rep	3rep	2rep+Nya	1rep+Nya	Nya ord	1rep
N45-55+N56-66	N34-44+N45-55	N12-22+N23-33	N56-66+N67-77	N67-77+N78-88	R89-99+R100-110	N78-88+N89-99

Pass 15 a	Pass 16 a	Pass 17 a	Pass 18 a	Pass 19 a
Övning 29	Övning 31	Övning 33	Övning 35	Övning 37
Auditiv	Auditiv/Visuell	Auditiv/Visuell	Auditiv/Visuell	Auditiv
Riktiga ord	Riktiga ord	Riktiga ord	Riktiga ord	Riktiga ord
3rep+Nya	1rep	2rep	3rep	3rep
R56-66+R111-121	R111-121+R100-110	R78-88+R89-99	R34-44+R45-55	R78-88+R89-99

Pass 15 b	Pass 16 b	Pass 17 b	Pass 18 b	Pass 19 b
Övning 30	Övning 32	Övning 34	Övning 36	Övning 38
Auditiv	Auditiv/Visuell	Auditiv/Visuell	Auditiv/Visuell	Auditiv
Nonsens ord	Nonsens ord	Nonsens ord	Nonsens ord	Nonsens ord
3rep+Nya	1rep	2rep	3rep	3rep
N56-66+N111-121	N111-121+N100-110	N78-88+N89-99	N34-44+N45-55	N78-88+N89-99

Bilaga 2 A - Övningsord studie 1 och 2

	Fix Tid Fabian	Auto. Tid August	Fix Tid Fabian	Auto. Tid August
	Riktiga ord	Riktiga ord	Nonsens ord	Nonsens ord
T1	vänder	händer	jänder	fänder
2	nappade	lappade	sappade	mappade
3	gubbar	släpper	smubbar	snäpper
4	vacker	jackan	racker	sackan
5	stället	kvällen	trällat	frällen
6	smälter	fältet	mälter	rältet
7	prasslade	trassliga	knasslade	grassliga
8	traska	slasken	draska	frasken
9	vilja	liljor	nilja	diljor
10	grillat	trillat	krallat	tvallat
11	stilig	strilade	trilig	svilade
T12	brödet	röda	slödet	höda
13	vakta	sakta	maktat	raktar
14	flaket	vraket	klaket	blaket
15	fjädring	städning	mjädring	prädning
16	spetsigt	svetsare	fretsigt	fletsare
17	klyftan	kraftig	tryftan	draftig
18	mörkret	björkarna	vörkret	sörkarna
19	räddningen	laddningen	naddningen	väddningen
20	gafflar	skaffat	jafflar	spaffat
21	saften	luften	laften	ruften
22	nätterna	tröttast	flätterna	glöttast
T23	bryter	grytan	plytan	klytan
24	styltor	snyltar	dyltor	ryltar
25	klippte	knäppte	kvappte	gläppte
26	slipsen	tipset	fripset	vripsen
27	räknat	liknade	bäknat	fäknade
28	tvättade	trippade	tvapper	gnippade
29	hundra	dundra	fandra	vundra
30	streckat	hejdat	lejkat	rejdade
31	våldet	stölden	spåldar	spöldar
32	böckling	kyckling	möckling	myckling
33	märkte	värkte	särkte	närkte
T34	stycket	drycken	krycken	glycken
35	lossnat	lyssnat	rassnat	kussnat
36	skryter	stryker	gryker	blyter
37	bandet	randig	vundet	pöndig
38	vräkning	fräknig	tväkning	präknig
39	stunderna	blundade	klunderna	spundade
40	minsta	vinsterna	sinsta	rinsterna
41	flyttat	nyttig	myttat	lyttig
42	kavlar	kravet	davlar	favlar
43	skriftlig	stiftet	spiftlig	spriftet
44	främsta	sämsta	lämsta	prämsta

T45	skruvat	gruvorna	bluvat	knuvat
46	gräddat	bläddrat	fläddrat	knäddrat
47	slaktare	fraktade	snaktade	praktare
48	skriker	skrotet	skräket	skreter
49	mönstret	fönstret	vönstret	lönstret
50	klickat	snickare	trickat	krickare
51	hektot	kontot	vektot	byntot
52	släkting	flykting	slukting	fräkting
53	faktiskt	hektiskt	raktiskt	nektiskt
54	spikarna	vaknade	gnikarna	miknade
55	hostade	kostat	flastade	flistat
T56	gnissla	krasslig	frissla	drasslig
57	skaftet	häftet	riften	nyftet
58	strumporna	pumpade	numpade	brumporna
59	höfterna	löfterna	söfterna	röfterna
60	flundra	plundra	glundra	slundra
61	brottning	drottning	pjottare	fjottare
62	sprutar	struten	skvutar	skrutar
63	klubbor	kladdig	fraddig	pruddig
64	följde	slöjden	nöljde	röjden
65	knorren	sporrade	blorren	glorren
66	blekast	stekte	spekast	flekte
T67	lyset	frysen	glysen	fysen
68	glupska	klipska	snipska	flipska
69	duktig	fuktig	huktig	puktig
70	kräftorna	snyftar	blyftorna	vryftar
71	lyssnare	kryssningen	myssnare	flyssningen
72	skräpet	strålarna	splädet	skråsning
73	gnider	griper	gridning	vriper
74	sträckte	tryckte	spjäktet	spjyktet
75	ränder	bränder	kränder	fänder
76	visslade	syslade	dyslade	dusslade
77	fläktar	dräkten	pläktar	vräkten
T78	smeten	spretat	pleten	tretat
79	britsar	snitslar	svitslar	plitsar
80	vädret	lädret	mäbret	jabret
81	bränslet	stängslet	dränslet	spängslet
82	bluffat	knuffade	truffat	fnuffade
83	diktade	viktigt	hiktade	sniktigt
84	nötterna	fötterna	lötterna	vötterna
85	prickig	stickningen	krickig	glickningen
86	striden	stripigt	dripigt	striken
87	skulder	struntade	bruldade	druntat
88	peppar	vippade	nippar	röppade
T89	håpna	släpet	däpna	mjäpet
90	brakar	spaken	glakar	krapen
91	blåsig	tråkigt	drusing	bluking
92	sprattlar	skrattat	strattlar	smattat

93	stödet	blöter	tvödet	kröter
94	knackade	klackarna	blyckorna	gräckorna
95	skräddare	skyddade	spläddare	fryddade
96	plötsligt	strutsarna	flötsligt	brutsarna
97	höjderna	nöjdast	söjderna	löjdast
98	splitrat	glittrade	svittrade	tvittrat
99	kläder	städat	gräder	blädat
T100	fuktig	frukter	pluktig	grukter
101	dressera	stressat	tessera	fressat
102	tävlingen	vävlingen	bävlingen	jävlingen
103	trupperna	trubbigt	flupporna	flubborna
104	krokarna	klokast	brokarna	drokast
105	spänstig	tjänsten	dänstig	pränsten
106	vattnet	grubblar	flugget	kraddlar
107	teglet	medlar	niglet	biklar
108	krockade	plockat	snockade	hockat
109	grönskan	glömskan	trönskan	blömskan
110	låtsas	sitsar	rutsas	mutsar
T111	Lyckas	lockig	nyckas	fyckas
112	viftade	lyftade	myftade	ryftade
113	smutsig	platserna	krutsig	spatserna
114	tröstat	bröstat	flöstat	plöstat
115	grindarna	vindarna	drindarna	slindarna
116	lotteri	klotter	sotteri	trotter
117	flyter	snyter	hyter	syter
118	slickade	dricke	gnickan	plickade
119	äppet	flöjten	svöjten	äddlet
120	knippan	slipper	drippar	glippat
121	tagning	bageri	vugning	fugeri

Bilaga 2 B - Övningsord studie 3

	Fix Tid Filip	Auto. Tid Alfred	Fix Tid Filip	Auto. Tid Alfred
	Riktiga ord	Riktiga ord	Nonsens ord	Nonsens ord
T1	kamera	kaviar	kunera	gavial
2	familj	vanilj	ramilj	samilj
3	ambulans	albumet	ampylins	ilbunet
4	fantasi	garanti	kandasi	faramdi
5	paraplyet	paragrafen	palatry	palagrif
6	cylinder	citronen	cytrina	cikrynda
7	anställning	anläggning	anluppig	anfaggig
8	bagatell	karusell	fagatell	gafusell
9	reklamen	problemet	prolamen	raplemt
10	mandarin	margarin	namtalin	narkalin
11	butiker	musiken	pyfiker	nusipen
T12	sekunder	förbundet	relynder	pirfundet
13	leverera	reparera	palerera	laparera
14	favorit	parasit	voripat	rapisat
15	trafikant	praktikant	kratifant	gradilant
16	varandra	variabel	rurandra	lariabel
17	apoteketet	diskoteket	ikoteket	päskoteket
18	explodera	experiment	exflotera	extorimant
19	jämförelse	berättelse	rynfärelse	repättelse
20	mystisk	faktiskt	fystisk	laktiskt
21	vitaminer	makaroner	lidanimer	nukasoner
22	melodi	draperi	netilo	kraderi
T23	allvarlig	allmänhet	illvärlig	illmanhet
24	publik	fabrik	taprik	rafrik
25	klarinet	lasarett	flesinett	jalarett
26	adresser	madrasser	akresser	natrasser
27	labyrint	hyacint	rybalint	hialynt
28	atmosfär	populär	udmäsfor	bobalör
29	propeller	tabeller	droteller	bapeller
30	informera	instruera	anfurmera	anskruera
31	mazariner	nektariner	maraniver	niktasimer
32	egentligen	skriftligen	agantligen	spraftligen
33	kompositör	konstruktör	kondisotör	komspruktör
T34	humör	frisör	hönur	flesör
35	semester	teater	rinister	peaper
36	medaljör	detaljer	nataljer	fadaljer
37	automatik	autografen	autolin	autorin
38	metallen	kristaller	sateller	trispaller
39	epidemi	ekonomi	ipofemi	ikomoni
40	procenten	produkten	prefanten	presukten
41	naturlig	finurlig	madurlig	lumirlig
42	keramiken	kilometer	kevoniden	kiponuder
43	skriftlig	fientlig	spiftlig	viemplig
44	resultat	implantat	verultat	amklintat

T45	kamrat	klimat	kusmat	glamit
46	maskerad	promenad	naskirad	brinomad
47	platå	eskimå	blutö	iskenö
48	medicin	kolonin	malevin	galevin
49	aktivitet	identitet	iktavitet	adimittet
50	kriminell	speciell	trinimall	speriall
51	praktisera	kritisera	triktafera	pridifera
52	karaktär	palatset	garaktör	palutset
53	faktiskt	hektiskt	raktiskt	nektiskt
54	muskulatur	krumelur	naspulatur	truvilur
55	diamanter	dialekten	diaranter	diafikten
T56	bageriet	rederiet	pukariet	viberiet
57	bagatell	aktuell	rinuell	alfuell
58	struktur	skulpturer	spruktar	stylptur
59	gratinerad	rutinerad	vralynerad	radinerad
60	fotografi	filosofi	lopogali	liposofi
61	staty	revy	smuty	vury
62	veterinär	preliminär	sederinär	krelininär
63	impulsiv	objektiv	anbulsiv	öjbektiv
64	galaxen	reflexen	kafaxen	ralexen
65	hysterisk	vegetarisk	huskarisk	hapetarisk
66	stipendium	jubileum	spemandium	japifeum
T67	milligram	telegram	filligram	peregram
68	festival	karneval	vaspital	durneval
69	litteratur	temperatur	fädderatur	timbiratur
70	stationen	lektionen	rationen	nektionen
71	omeletter	etikett	inoketter	apiletter
72	pionjär	premiär	dionjar	proniar
73	vikarie	bakterie	higarie	rakterie
74	fortfarande	efterföljande	furtforande	ufterfäljande
75	amerikanska	indianska	ineriganska	ambianska
76	förbjudit	huvudet	lörfjulit	javudet
77	motiverad	garderad	sodiverad	hardirad
T78	svägerska	medicinska	snaperska	redivinska
79	express	kompress	exdrass	komdrass
80	diskutera	dividera	hisputela	hivibela
81	gratulation	spekulation	trakulation	skapulation
82	kapabel	mirakel	tapibel	rilekam
83	monumentet	instrumentet	numomentet	anskrumentet
84	funktionär	injektion	sunktionär	imjktion
85	inkomster	konstnären	imbanster	dinstmären
86	alternativ	antikvit	ulparnätiv	amsviditet
87	sköterska	sångerska	svuterska	rångerska
88	december	decimal	beremder	berimal
T89	alldeles	allergiska	allpilus	allurgaska
90	producent	president	predulent	provident
91	isolerad	ventilerad	iloserad	sentiferad
92	biljetter	blanketten	filjatter	plänketten

93	absolut	advokat	adsölyt	idvagat
94	militär	karaktär	nilifär	paraktär
95	koloxid	pyramid	galixid	tyranid
96	ytterligare	underligare	epparligare	ynterligare
97	katalog	katastrof	dokolug	karastruf
98	visitera	imitera	vasadira	amatira
99	prenumeration	legitimation	premation	limation
T100	kapital	kapitel	kadipal	katedil
101	industri	amnesti	antuspri	imnespi
102	material	fenomenal	saterial	faronemal
103	temperament	konsekvent	tempament	komsukvant
104	variabel	riskabel	vibrial	rispubel
105	intervjuad	intresserad	invjuter	imfresserad
106	organisation	kombination	arkanition	kampanition
107	besvärlig	bekvämlig	bisnärlig	bisvämlig
108	respektera	inspektera	restyktera	anstuktera
109	kompatibel	kalkylator	komtibel	halkylor
110	kalium	helium	felium	relium
T111	debatten	rabatter	pedatten	sapatter
112	trampolin	gredelin	drumpalin	krödelin
113	introduceras	komplicerad	intruras	komplerad
114	akrobater	alfabetet	aprokater	ulfatedet
115	kategori	demokrati	kagoseri	pemograti
116	mineraler	marginalen	sinareler	narganilan
117	masonit	dynamit	namosit	tynomik
118	galleriet	fylleriet	dafferiet	pyfferiet
119	styrelsen	skapelsen	spuvelsen	stydelser
120	registrering	investering	retreling	vesteling
121	prestation	sensation	pjeslation	sevration

Bilaga 3 – Resultat läslistorna 1-4 studie 1

Tabell 1. Medelvärde för procent rätt lästa ord, lästid samt antal rätt lästa ord/minut på de fyra datoriserade läslistorna 1-4. Standardavvikelsen inom parentes.

Test	Pre-test	Mellantest	Post-test
Läslista 1 – alla Datorläsning ord - alla exponeringstid 5000ms	71,8 % rätt (17,6) 2.55s (.90) 18,9 ord/minut (8,1) N=28	84,5 % rätt (9,9) 2.31s (.74) 23,6 ord/minut (8,3) N=28 N=20	87,2 % rätt (11,5) 2.21s (.76) 26,3 ord/minut (8,10) N=25 N=22
- Läslista 1 – A1F1 Datorläsning ord exponeringstid 5000ms	74,3 % rätt (14,2) 2.21s (.68) 21,8 ord/minut (7,24) N=12	84,8 % rätt (11,4) 1.96s (.41) 25,9 ord/minut (6,7) N=12 N=8	91,2 % rätt (7,9) 1.78s (.21) 31,8 ord/minut (5,0) N=11 N=10
- Läslista 1 – F1A1 Datorläsning ord exponeringstid 5000ms	69,81 % rätt (20,0) 2.81s (.98) 16,81 ord/minut (8,10) N=16	84,25 % rätt (9,0) 2.54s (.83) 22,0 ord/minut (9,18) N=16 N=12	84,00 % rätt (13,06) 2.58s (.86) 21,7 ord/minut (8,0) N=14 N=12
Läslista 2 – alla Datorläsning pseudoord - alla exponeringstid 5000ms	53,75 % rätt (18,5) 2.89s (1.13) 13,0 ord/minut (7,2) N=28	71,18 % rätt (13,68) 2.54s (.85) 18,3 ord/minut (7,8) N=28 N=21	76,40 % rätt (13,48) 2.56s (.80) 19,4 ord/minut (6,4) N=25 N=24
- Läslista 2 – A1F1 Datorläsning pseudoord exponeringstid 5000ms	53,92 % rätt (17,73) 2.50s (1.00) 14,0 ord/minut (6,6) N=12	73,5 % rätt (13,45) 2.19s (.43) 20,4 ord/minut (6,7) N=12 N=9	80,55 % rätt (10,03) 2.29s (.58) 22,0 ord/minut (5,16) N=11
- Läslista 2 – F1A1 Datorläsning pseudoord exponeringstid 5000ms	53,63 % rätt (19,63) 3.17s (1.17) 12,3 ord/minut (7,7) N=16	69,44 % rätt (14,03) 2.80s (1.01) 16,7 ord/minut (8,4) N=16 N=12	73,14 % rätt (15,24) 2.79s (.90) 17,2 ord/minut (6,6) N=14 N=13
Läslista 3 – alla Datorläsning ord - alla exponeringstid 200ms	44,93 % rätt (24,80) 2.43s (1.05) 14,2 ord/minut (9,7) N=27	63,15 % rätt (19,69) 2.08s (.88) 21,8 ord/minut (10,3) N=27 N=19	65,16 % rätt (21,46) 2.18s (.78) 21,2 ord/minut (10,3) N=25
- Läslista 3 – A1F1 Datorläsning ord Exponeringstid 200ms	53,67 % rätt (21,47) 2.17s (1.03) 18,08 ord/minut (9,7) N=12	69,08 % rätt (18,91) 1.65s (.20) 26,6 ord/minut (7,0) N=12 N=8	73,45 % rätt (17,38) 1.92s (.66) 26,0 ord/minut (10,1) N=11
- Läslista 3 – F1A1 Datorläsning ord Exponeringstid 200ms	38,37 % rätt (25,73) 2.63s (1.05) 11,1 ord/minut (8,7) N=15	58,40 % rätt (19,61) 2.39s (1.05) 18,4 ord/minut (11,1) N=15 N=11	58,64 % rätt (22,67) 2.39s (.82) 17,4 ord/minut (9,1) N=14
Läslista 4 – alla Datorläsning pseudoord - alla exponeringstid 1000ms	41,48 % rätt (20,56) 2.71s (1.25) 12,3 ord/minut (7,7) N=23 N=22	60,35 % rätt (17,16) 2.14s (.89) 19,6 ord/minut (9,2) N=23 N=16	65,62 % rätt (15,75) 2.24s (.79) 19,7 ord/minut (8,5) N=21
- Läslista 4 – A1F1 Datorläsning pseudoord Exponeringstid 1000ms	42,73 % rätt (17,47) 2.48s (1.30) 13,4 ord/minut (7,5) N=11	63,73 % rätt (15,86) 1.80s (.36) 22,5 ord/minut (6,9) N=11 N=8 ³	68,18 % rätt (13,86) 1.93s (.57) 22,4 ord/minut (7,7) N=11
- Läslista 4 – F1A1 Datorläsning pseudoord Exponeringstid 1000ms	40,33 % rätt (22,50) 2.94s (1.22) 11,3 ord/minut (8,2) N=12 N=11	57,25 % rätt (18,39) 2.48s (1.15) 16,2 ord/minut (10,1) N=12 N=8	62,80 % rätt (17,92) 2.58s (.87) 16,8 ord/minut (8,7) N=10

Bilaga 4 – Resultat antal fel och feltyper på läslistorna 1-4 studie 1

Tabell 2. Medelvärde för antalet fel totalt och för respektive feltyper på läslistorna 2 och 3 för 23 elever. Standardavvikelsen inom parentes.

Läslista/Feltyper	Pre-test (N=23)	Mellantest (N=23)	Post-test (N=23)	Sign. ²⁰¹ Mellan lista 2 -3	Sign. ²⁰² Inom resp. lista
Läslista 2; fel totalt ²⁰³	35,39 (17,15)	22,35 (11,54)	18,83 (11,29)	** pre 2-3	** pre-post 2
Läslista 3; fel totalt ²⁰⁴	64,87 (29,19)	44,35 (24,50)	36,70 (22,55)	** post 2-3	** pre-post 3
Läslista 2; ljudenliga totalt	18,96 (11,32)	12,30 (7,33)	10,61 (6,82)	* pre 2-3	** pre-post 2
Läslista 3; ljudenliga totalt	27,52 (13,61)	19,00 (11,16)	14,57 (10,14)		** pre-post 3
Läslista 2; förväxling	3,30 (2,51)	2,30 (1,96)	1,87 (1,71)	* pre 2-3	* pre-post 2
Läslista 3; förväxling	5,17 (2,85)	4,52 (3,00)	4,22 (3,15)		
Läslista 2; utelämnig	2,91 (2,57)	1,35 (1,03)	1,26 (1,14)		** pre-post 2
Läslista 3; utelämnig	3,30 (3,48)	2,04 (1,72)	1,43 (1,73)		** pre-post 3
Läslista 2; tillägg	2,83 (1,97)	2,09 (1,78)	2,30 (1,84)	** pre 2-3	
Läslista 3; tillägg	0,87 (1,10)	0,65 (1,03)	0,91 (0,90)		
Läslista 2; omkastning	1,57 (1,59)	1,13 (1,10)	0,91 (1,12)	** pre 2-3	
Läslista 3; omkastning	0,35 (0,57)	0,13 (0,34)	0,26 (0,86)		
Läslista 2; flera ljudenliga fel	8,35 (8,04)	5,48 (5,09)	4,26 (4,32)	** pre 2-3	* pre-post 2
Läslista 3; flera ljudenliga fel	17,83 (11,68)	11,65 (7,92)	7,74 (6,75)		** pre-post 3
Läslista 2; lexikalisering	2,17 (2,37)	0,78 (0,90)	0,83 (1,23)	---	* pre-post 2
Läslista 3; lexikalisering	---	---	---	---	
Läslista 2; neologism	---	---	---	---	
Läslista 3; neologism	5,17 (3,74)	3,65 (2,89)	3,39 (2,66)	---	* pre-post 3
Läslista 2; semantiskt fel	---	---	---	---	
Läslista 3; semantiskt fel	6,61 (4,37)	4,78 (3,06)	3,39 (2,39)	---	** pre-post 3
Läslista 2; dubbelteckning +	3,91 (2,31)	2,61 (2,10)	1,96 (1,87)	* pre 2-3	** pre-post 2
Läslista 3; dubbelteckning +	2,57 (1,20)	1,74 (1,21)	1,87 (1,25)		
Läslista 2; dubbelteckning -	3,00 (2,34)	0,96 (1,15)	0,74 (0,81)	** pre 2-3	** pre-post 2
Läslista 3; dubbelteckning -	0,74 (0,92)	0,35 (0,49)	0,44 (0,66)		
Läslista 2; fel i ändelsen	6,70 (5,11)	5,43 (3,79)	4,26 (2,78)	** pre 2-3	** pre-post 2
Läslista 3; fel i ändelsen	14,87 (8,00)	10,65 (7,06)	8,78 (6,76)	** post 2-3	** pre-post 3
Läslista 2; ej hunnit läsa	0,65 (1,64)	0,26 (0,92)	0,43 (1,31)	** pre 2-3	
Läslista 3; ej hunnit läsa	7,22 (8,08)	4,30 (5,64)	4,26 (6,28)	** post 2-3	** pre-post 3

²⁰¹ Avser signifikanta skillnader, t-test, mellan läslista 2 och 3 från pre- till posttest; * p<0,05 och ** p<0,01

²⁰² Avser signifikanta skillnader, t-test, inom respektive läslista från pre- till posttest; * p<0,05 och ** p<0,01

²⁰³ I det totala antalet fel har flera ljudenliga fel getts 2 fel. Ändelsefen har ej inräknats, då felet redan finns inräknat i någon av de övriga feltyperna. Syftet med att rapportera om ändelse-felen är att belysa hur elever klarar av att läsa ordens slutdel, det vill säga ändelsemorfemet.

²⁰⁴ Se kommentar ovan.

Bilaga 5 – Resultat läslistorna 1-4 tränade och otränade ord studie 1

Tabell 3. Medelvärde för procenten rätt på Autotränade och Fixtränade ord samt på otränade ord för samtliga fyra datoriserade läslistor. Standardavvikelsen inom parentes.

	Pre-test N=28	Mellan-test N=28	Post-test N=25 ²⁰⁵	Sign. mellan grupper			Sign. Mellan grupper			Sign. Mellan grupper		
	Ingen träning genomförd	Genomförd träning ²⁰⁶ A1F1: Auto F1A1: Fix	Genomförd träning ²⁰⁷ A1F1: Auto+Fix F1A1: Fix+Auto	Träningsord Auto mot Fix			Träningsord Auto mot otränade			Träningsord Fix mot otränade ord		
				Pre	Mellan	Post	Pre	Mellan	Post	Pre	Mellan	Post
Läslista 1 - % rätt - 16 Auto- tränade ord	74,21 (18,48)	86,46 ** (11,79)	89,36 (13,83)									
Läslista 1 - % rätt -16 Fix tränade ord	71,00 (19,34)	86,75** (12,16)	89,29 (9,22)	Ej sign	Ej sign	Ej sign						
Läslista 1 - % rätt -16 Otränade ord	70,07 (19,95)	80,39** (12,46)	82,84 (14,92)				Ej sign	Sign **	Sign **	Ej sign	Sign *	Sign **
Läslista 2 - % rätt - 16 Auto- tränade ord	53,61 (20,94)	74,07** (17,44)	80,08* (15,80)									
Läslista 2 - % rätt -16 Fix tränade ord	54,46 (20,05)	72,54** (13,11)	80,08** (13,29)	Ej sign	Ej sign	Ej sign						
Läslista 2 - % rätt -16 Otränade ord	53,04 (19,59)	67,68** (18,86)	69,32 (17,62)				Ej sign	Sign *	Sign **	Ej sign	Ej sign P=0,07.	Sign **
Läslista 3 - % rätt - 16 Auto- tränade ord	46,78 (21,70)	67,15 ** (20,01)	71,88* (20,41)									
Läslista 3 - % rätt -16 Fix tränade ord	49,96 (28,91)	65,00** (19,81)	70,96* (19,90)	Ej sign	Ej sign	Ej sign						
Läslista 3 - % rätt -16 Otränade ord	42,89 (26,51)	56,22** (24,68)	57,71 (24,04)				Ej sign	Sign **	Sign **	Sign *	Sign **	Sign **
Läslista 4 - % rätt - 16 Auto- tränade ord	44,26 (22,88)	68,00** (21,02)	75,05* (14,58)									
Läslista 4 - % rätt -16 Fix tränade ord	45,91 (20,92)	71,04** (16,88)	72,48 (16,78)	Ej sign	Ej sign	Ej sign						
Läslista 4 - % rätt -16 Otränade ord	36,43 (20,05)	42,30 (22,39) P=0,056.	49,71* (22,02)				Sign *	Sign **	Sign **	Sign **	Sign **	Sign **

²⁰⁵ Tre av 28 elever genomförde inte den andra träningsperioden se bortfall.

²⁰⁶ Signifikanta differenser (*, **) avser differenser inom gruppen mellan pre- och mellan-test, beroende t-test

²⁰⁷ Signifikanta differenser (*, **) avser differenser inom gruppen mellan mellan- och post-test, beroende t-test.

Tabell 4. Medelvärde för antal rätt lästa ord/minut på Autotränade och Fixtränade ord samt på otränade ord på samtliga fyra datoriserade läslistor. Standardavvikelsen inom parentes.

	Pre-test N=19 ²⁰⁸	Mellantest N=16	Post-test N=16 ²⁰⁹	Sign. mellan grupper			Sign. mellan grupper			Sign. Mellan grupper		
	Ingen träning genomförd	Genomförd träning ²¹⁰ A1F1: Auto F1A1: Fix	Genomförd träning ²¹¹ A1F1: Auto+Fix F1A1: Fix+Auto	Träningsord Auto mot Fix			Träningsord Auto mot otränade			Träningsord Fix mot otränade ord		
				Pre	Mellan	Post	Pre	Mellan	Post	Pre	Mellan	Post
Läslista 1 – rätta ord/minut 16 Auto-tränade	22,05 (8,52)	26,47** (8,38)	28,69** (7,25)									
Läslista 1 - rätta ord/minut 16 Fix-tränade	19,53 (8,93)	25,32** (9,08)	26,94** (7,52)	Ej sign	Ej sign	Ej sign						
Läslista 1 – rätta ord/minut 16 Otränade ord	18,42 (7,62)	21,68* (7,74)	25,63** (7,01)				Sign *	Sign **	Sign **	Ej sign	Sign **	Ej sign
Läslista 2 – rätta ord/minut 16 Auto tränade	13,68 (7,69)	20,05** (8,47)	23,38** (7,61)									
Läslista 2 - rätta ord/minut 16 Fixtränade	14,05 (8,15)	19,11** (7,75)	21,69** (6,29)	Ej sign	Ej sign	Ej sign						
Läslista 2 – rätta ord/minut 16 Otränade ord	12,95 (7,04)	17,05** (7,00)	16,88 (5,46)				Ej sign	Sign **	Sign **	Ej sign	Ej sign P=0,06.	Sign **
Läslista 3 – rätta ord/minut 1 6 Autotränade	15,68 (9,98)	23,58** (10,89)	25,19** (8,47)									
Läslista 3 - rätta ord/minut 16 Fixtränade	16,68 (11,42)	21,79** (9,99)	24,81** (10,46)	Ej sign	Ej sign	Ej sign						
Läslista 3 – rätta ord/minut 16 Otränade ord	14,89 (10,72)	20,47** (11,46)	20,00 (8,17)				Ej sign	Sign *	Sign **	Sign *	Ej sign	Sign **
Läslista 4 – rätta ord/minut 16 Autotränade ord	15,40 (9,63)	21,73** (11,89)	23,85 (9,37)									
Läslista 4 - rätta ord/minut 16 Fixtränade	14,33 (8,41)	21,87** (9,14)	23,00 (9,20)	Ej sign	Ej sign	Ej sign						
Läslista 4 – rätta ord/minut 16 Otränade ord	11,53 (7,89)	12,33 (8,02)	15,00* (9,00)				Sign *	Sign **	Sign **	Sign *	Sign **	Sign **

²⁰⁸ Elever tagits bort (sammanlagt 9) vars resultat inte finns med på läshastighet på grund av mikrofontrubbel på en dator vid tidtagning vid andra mätillfället.

²⁰⁹ Antalet elever är vid posttest 13 på läslista 4, eftersom tre elever inte läst denna (pseudoord med kort exponeringstid bedöms för svår för dessa elever), se bortfall.

²¹⁰ Signifikanta differenser (* ; **) avser differenser inom gruppen mellan pre- och mellan-test, beroende t-test

²¹¹ Signifikanta differenser (* , **) avser differenser inom gruppen mellan mellan- och post-test, beroende t-test.

Bilaga 6 – Resultat på läslistorna 1-4 otränade/tränat A1F1 och F1A1

Tabell 5. Medelvärden (standardavvikelsen inom parentes) på % rätt, lästid samt ord/minut på otränade ord för grupp A1F1 och F1A1 på de fyra datoriserade läslistorna 1-4.

Test	Pre-test	Mellantest	Post-test
- Läslista 1 – A1F1 / F1A1 Otränade ord med exponeringstid 5000ms	71,83% / 68,75% (14,1 / 23,8)	81,25% / 79,75% (14,3 / 11,4)	87,64% / 79,07% (8,5 / 17,9)
	2.35s / 2.97s (.73 / .99)	2.07s / 2.71s (.57 / .88)	1.84s / 2.67s (.24 / .93)
	19,5ord/m / 15,9ord/m 6,5 / 8,0	23,6ord/m / 19,42 ord/m 7,2 / 8,3	29,9ord/m / 20,4ord/m 5,7 / 9,0
	N=12 / N=16	N=12 N=8 / N=16 N=12	N=11 N=10 ³ / N=14 N=12
- Läslista 2 – A1F1 / F1A1 Otränade pseudoord med exponeringstid 5000ms	51,00% / 54,56% (20,2 / 19,7)	67,75% / 66,88% (18,9 / 21,1)	72,82% / 66,14% (14,6 / 20,4)
	2.53s / 3.20s (1.00 / 1.11)	2.22s / 2.91s (.43 / 1.05)	2.43s / 2.97s (.54 / .95)
	13,3ord/m / 12,2ord/m 7,1 / 7,3	18,0ord/m / 15,5 ord/m 6,4 / 8,3	18,5ord/m / 14,4ord/m 4,5 / 6,6
	N=12 / N=16	N=12 N=9 / N=16 N=12	N=11 / N=14 N=13
- Läslista 3 – A1F1 / F1A1 Otränade ord med exponeringstid 200ms	46,83% / 39,73% (25,4 / 27,8)	62,00% / 51,60% (24,1 / 24,9)	61,82% / 51,71% * (22,7 / 26,2)
	2.21s / 2.63s (1.05 / 1.11)	1.64s / 2.42s (.17 / 1.14)	1.99s / 2.50s (.70 / .91)
	16,5ord/m / 11,0ord/m 9,7 / 10,3	25,0ord/m / 16,7 ord/m 8,9 / 12,2	21,9ord/m / 15,1ord/m 10,7 / 9,1
	N=12 / N=15	N=12 N=8 / N=15 N=11	N=11 / N=14
- Läslista 4 – A1F1 / F1A1 Otränade pseudoord med exponeringstid 1000ms	39,91% / 34,83% (14,1 / 23,8)	45,27% / 40,08% (23,7 / 22,7)	50,55% / 49,50% (19,8 / 25,8)
	2.57s / 2.95s (1.32 / 1.28)	1.86s / 2.59s (.42 / 1.15)	2.04s / 2.79s (.67 / .92)
	12,0ord/m / 9,6ord/m 8,4 / 6,9	16,1ord/m / 10,5 ord/m 9,7 / 7,4	16,8ord/m / 12,4ord/m 8,9 / 8,9
	N=11 / N=12 N=11	N=11 N=8 / N=12 N=8	N=11 / N=10

* p<0,05 mellan A1F1 och F1A1

Tabell 6. Medelvärden (standardavvikelsen inom parentes) på % rätt, lästid samt ord/minut på *Autotränade* ord för grupp A1F1 och F1A1 på fyra läslistor på datorn.

Test	Pre-test	Mellantest	Post-test
- Läslista 1 – A1F1 / F1A1 Augusttränade ord med exponeringstid 5000ms	76,67% / 72,38% (16,2 / 20,4)	90,83% / 84,00% (8,6 / 12,9)	93,27% / 86,29% (11,4 / 15,2)
	2,10s / 2,82s (.69 / 1.04)	1,81s / 2,47s (.28 / .87)	1,74s / 2,50s (.20/ .83)
	23,3ord/m / 18,3ord/m 7,4 / 10,2	29,8ord/m / 22,8 ord/m 6,2 / 9,8	33,7ord/m / 22,8ord/m 4,9 / 8,0
	N=12 / N=16	N=12 N=8 / N=16 N=12	N=11 N=10 / N=14 N=12
- Läslista 2 – A1F1 / F1A1 Augusttränade pseudoord med exponeringstid 5000ms	53,75% / 53,50% (18,9 / 23,0)	82,25% / 67,56% * (13,3 / 19,0)	85,36% / 76,36% (11,0 / 17,5)
	2,56s / 3,14s (1.01 / 1.12)	2,07s / 2,89s (.42 / 1.05)	2,30s / 2,72s (.72 / 1.00)
	14,2ord/m / 12,1ord/m 7,3 / 7,5	24,7ord/m / 15,9 ord/m 7,9 / 8,6	23,9ord/m / 19,0ord/m 7,3 / 8,2
	N=12 / N=16	N=12 N=9 / N=16 N=12	N=11 / N=14 N=13
- Läslista 3 – A1F1 / F1A1 Augusttränade ord med exponeringstid 200ms	56,83% / 38,73% (18,5 / 21,2)	75,58% / 60,40% (18,5 / 19,1)	77,27% / 64,71% * (17,8 / 23,3)
	2,16s / 2,70s (1.02 / 1.09)	1,62s / 2,36s (.21 / 1.00)	1,87s / 2,30s (.65 / .73)
	18,9ord/m / 10,3ord/m 9,5 / 7,4	30,4ord/m / 18,6 ord/m 4,5 / 11,63	27,9ord/m / 19,5ord/m 10,1 / 9,4
	N=12 / N=15	N=12 N=8 / N=15 N=11	N=11 / N=14
- Läslista 4 – A1F1 / F1A1 Augusttränade pseudoord med exponeringstid 1000ms	47,27% / 42% (15,6 / 28,5)	79,00% / 57,92% (14,2 / 21,6)	77,27% / 71,90% * (15,1 / 13,7)
	2,45s / 2,89s (1.28 / 1.33)	1,72s / 2,50s (.30 / 1.15)	1,92s / 2,48s (.52 / .88)
	14,4ord/m / 13,1ord/m 7,7 / 10,9	27,9ord/m / 17,5 ord/m 8,4 / 13,2	26,1ord/m / 20,0ord/m 9,2 / 8,6
	N=11 / N=12 N=11	N=11 N=8 / N=12 N=8	N=11 / N=10

* p<0,05 mellan A1F1 och F1A1

Tabell 7. Medelvärden (standardavvikelsen inom parentes) på % rätt, lästid samt ord/minut på *Fixtränade* ord för grupp A1F1 och F1A1 på fyra läslistor på datorn.

Test	Pre-test	Mellantest	Post-test
- Läslista 1 – A1F1 / F1A1 Fabiantränade ord med exponeringstid 5000ms	74,42% / 68,44% (19,0 / 19,8)	82,33% / 90,06% * (14,8 / 8,8)	92,82% / 86,86% (7,73 / 9,45)
	2.18s / 2.77s (.64 / .87)	2.00s / 2.45s (.40 / .80)	1.93s / 2.56s (.54 / .83)
	22,2ord/m / 16,7ord/m 8,5 / 8,4	25,4ord/m / 24,3ord/m 7,5 / 10,5	30,6ord/m / 22,1ord/m 7,3 / 7,4
	N=12 / N=16	N=12 N=8 / N=16 N=12	N=11 N=10 ³ / N=14 N=12
- Läslista 2 – A1F1 / F1A1 Fabiantränade pseudoord med exponeringstid 5000ms	56,75% / 52,75% (17,4 / 22,2)	70,83% / 73,81% (14,8 / 12,7)	83,64% / 76,86% (13,3 / 11,1)
	2.48s / 3.18s (1.01 / 1.29)	2.31s / 2.60s (.49 / .93)	2.15s / 2.67s (.54 / .79)
	15,1ord/m / 12,2ord/m 6,2 / 8,5	19,3ord/m / 18,4 ord/m 6,5 / 9,2	24,5ord/m / 18,5ord/m 6,3 / 6,3
	N=12 / N=16	N=12 N=9 / N=16 N=12	N=11 / N=14 N=13
- Läslista 3 – A1F1 / F1A1 Fabiantränade ord med exponeringstid 200ms	57,25% / 44,13% (29,4 / 28,3)	67,75% / 62,80% (20,4 / 19,8)	81,45% / 59,86% (13,5 / 21,4)
	2.16s / 2.58s (1.03 / 1.02)	1.70s / 2.37s (.26 / 1.04)	1.89s / 2.42s (.67 / .95)
	19,8ord/m / 12,7ord/m 12,8 / 9,3	24,3ord/m / 20,0 ord/m 9,2 / 10,6	29,1ord/m / 18,1ord/m 10,4 / 9,6
	N=12 / N=15	N=12 N=8 / N=15 N=11	N=11 / N=14
- Läslista 4 – A1F1 / F1A1 Fabiantränade pseudoord med exponeringstid 1000ms	48,27% / 43,75% (17,2 / 24,4)	67,1% / 74,2% * (16,2 / 17,3)	76,82% / 67,00% * (12,1 / 19,7)
	2.42s / 2.96s (1.31 / 1.11)	1.83s / 2.34s (.36 / 1.18)	1.85s / 2.49s (.56 / .88)
	15,0ord/m / 11,4ord/m 8,3 / 7,4	23,5ord/m / 21,5 ord/m 7,2 / 11,1	26,6ord/m / 18,6ord/m 7,6 / 9,5
	N=11 / N=12 N=11	N=11 N=8 / N=12 N=8	N=11 / N=10

* p<0,05 mellan A1F1 och F1A1

Bilaga 7 – Resultat i stavning ord och pseudoord studie 1

Tabell 8. Medelvärde (standardavvikelsen inom parentes) för antal rätt, antal fel i stavning av ord och pseudoord samt bedömd säkerhet på korrekt stavning av ett ord. Maximala antalet rätt är för varje stavningstest är 48.

Stavning – alla	Pre-test	Mellantest	Post-test
Ord – antal rätt	28,14 (6,22)	33,58 (7,03)	34,92 (5,89)
Ord – antal rätt i procent	59 % (13)	70 % (15)	73 % (12)
Ord - antal fel	22,36 (7,86)	16,69 (8,73)	14,68 (7,52)
Ord – antal säker	22,82 (15,6)	20,96 (14,63)	23,64 (14,53)
	N=28	N=26	N=25
Stavning – A1F1			
Ord – antal rätt	30,83 (3,93)	37,67 (4,33)	37,45 (4,23)
Ord – antal rätt i procent	64 % (8)	78 % (9)	78 % (8)
Ord - antal fel	19,25 (5,31)	12,08 (5,76)	11,18 (4,60)
Ord – antal säker	11,17 (10,14)	15,58 (13,48)	18,82 (12,62)
	N=12	N=12	N=11
Stavning – F1A1			
Ord – antal rätt	26,13 (6,95)	30,07 (7,11)	32,93 (6,38)
Ord – antal rätt i procent	54 % (14)	63 % (15)	69 % (13)
Ord - antal fel	24,69 (8,78)	20,64 (9,05)	17,43 (8,35)
Ord – antal säker	31,56 (13,12)	25,57 (14,44)	27,43 (15,25)
	N=16	N=14	N=14
Stavning – alla			
Pseudoord – antal rätt	24,86 (5,62)	30,15 (5,63)	31,76 (6,40)
Pseudoord - antal fel	28,21 (10,25)	20,73 (8,02)	17,92 (7,77)
	N=28	N=26	N=25
Stavning – A1F1			
Pseudoord – antal rätt	25,58 (5,11)	32,42 (4,12)	34,18 (5,02)
Pseudoord - antal fel	25,92 (7,06)	16,92 (4,94)	15,09 (5,92)
	N=12	N=12	N=11
Stavning – F1A1			
Pseudoord – antal rätt	24,31 (6,09)	28,21 (6,15)	29,86 (6,89)
Pseudoord - antal fel	29,94 (12,05)	24,00 (8,83)	20,14 (8,51)
	N=16	N=14	N=14

Bilaga 8 – Resultat i stavning tränade och otränade ord/pseudoord studie 1

Tabell 9. Medelvärde för antalet fel stavade på Autotränade och Fixtränade ord samt antalet fel på otränade ord. Standardavvikelsen inom parentes.

	Pre-test N=28	Mellantest N=28	Post-test N=25 ²¹²	Sign. mellan grupper			Sign. mellan grupper			Sign. Mellan grupper		
	Ingen träning genomförd	Genomförd träning ²¹³ A1F1: Auto F1A1: Fix	Genomförd träning ²¹⁴ A1F1: Auto+Fix F1A1: Fix+Auto	Träningsord Auto mot Fix			Träningsord Auto mot otränade			Träningsord Fix mot otränade ord		
				Pre	Mellan	Post	Pre	Mellan	Post	Pre	Mellan	Post
Stavning - antal fel – 16 Autotränade riktiga ord	7,08 (3,33)	4,77 ** (3,25)	4,04 (2,50)									
Stavning - antal fel – 16 Fixtränade riktiga ord	7,69 (3,34)	5,08** (3,14)	4,35 (2,72)	Ej sign	Ej sign	Ej sign	Sign **	Sign **	Sign **	Ej sign	Ej sign	Sign ** P=0,06.
Stavning - antal fel – 16 Otränade riktiga ord	8,50 (2,82)	6,35** (2,74)	6,35 (3,17)									
Stavning - antal fel – 16 Autotränade pseudoord	8,77 (4,18)	6,31** (3,27)	5,39 (2,97) p=0,08									
Stavning - antal fel – 16 Fixtränade pseudoord	9,69 (4,21)	6,50** (3,09)	5,65 (2,57)	Ej sign	Ej sign	Ej sign	Ej sign	Sign *	Sign **	Ej sign	Ej sign	Ej sign P=0,88. P=0,08. P=0,06.
Stavning - antal fel – 16 Otränade pseudoord	9,58 (3,75)	7,58** (3,19)	6,83 (3,04)									

²¹² Tre av 28 elever genomförde inte den andra träningsperioden se bortfall.

²¹³ Signifikanta differenser (* och **) i denna kolumn avser differenser inom gruppen mellan pre- och mellan-test, beroende t-test

²¹⁴ Signifikanta differenser (* och **) i denna kolumn avser differenser inom gruppen mellan mellan- och post-test, beroende t-test.

Bilaga 9– Resultat i stavning för grupp A1F1 och F1A1 studie 1

Tabell 10. Medelvärden (standardavvikelsen inom parentes) på antal fel i stavning på Auto-, Fix- och otränade ord och pseudoord för grupp A1F1 och F1A1.

Ord	Pre-test	Mellantest	Post-test
16 otränade ord A1F1/F1A1	7,4 / 9,1 (2,4 / 3,0)	5,0 / 7,5 (2,1 / 2,7)	5,1 / 7,2 (2,2 / 3,6)
16 August tränade ord A1F1/F1A1	5,3 / 8,3 (2,1 / 3,3)	2,9 / 6,4 (2,4 / 3,1)	2,9 / 4,8 (1,6 / 2,7)
16 Fabian tränade ord A1F1/F1A1	7,1 / 8,0 (2,1 / 3,9)	3,7 / 6,3 (2,2 / 3,4)	3,2 / 5,1 (2,5 / 2,5)
	N=12 / N=16	N=12 / N=14	N=11 / N=14
16 otränade pseudoord A1F1/F1A1	8,8 / 10,2 (2,1 / 4,6)	6,4 / 8,6 (1,9 / 3,8)	6,1 / 7,1 (2,9 / 3,4)
16 August tränade pseudoord A1F1/F1A1	8,3 / 8,9 (3,3 / 4,6)	4,6 / 7,8 (2,3 / 3,3)	4,4 / 5,9 (2,4 / 3,2)
16 Fabian tränade pseudoord A1F1/F1A1	8,8 / 10,1 (3,2 / 4,7)	5,9 / 7,0 (2,7 / 3,4)	4,6 / 6,4 (1,3 / 2,9)
	N=12 / N=16	N=12 / N=14	N=11 / N=14

Bilaga 10 – Resultat antal fel och feltyper i stavning ord studie 1

Tabell 11. Medelvärden (standardavvikelsen inom parentes) på antal fel för olika feltyper i stavning för alla respektive experimentgrupp A1F1 och F1A1 på riktiga ord.

Feltyper riktiga ord	Pre-test	Mellantest	Post-test
Dubbelteckningsfel: dt-kort vokal dubbeltecknas ej			
Alla	12,96 (7,8)	7,81 (6,5)	6,84 (5,3)
A1F1	10,7 (5,9)	4,3 (2,7)	4,8 (4,1)
F1A1	14,7 (8,8)	10,9 (7,3)	8,4 (5,8)
Dubbelteckningsfel: dt+ tillägg konsonanter			
Alla	4,6 (4,6)	4,9 (4,1)	3,5 (2,1)
A1F1	4,5 (3,9)	4,2 (3,6)	3,5 (2,5)
F1A1	4,6 (5,1)	5,4 (4,5)	3,5 (1,9)
Ljudenliga fel			
Alla	3,4 (4,8)	2,0 (2,6)	2,2 (2,4)
A1F1	2,1 (2,2)	1,2 (1,5)	1,2 (2,1)
F1A1	4,3 (6,0)	2,8 (3,0)	2,9 (2,4)
Ljudstridiga fel			
Alla	2,7 (1,5)	2,2 (1,6)	1,8 (1,2)
A1F1	2,4 (1,6)	2,0 (1,5)	1,5 (1,4)
F1A1	2,9 (1,5)	2,3 (1,7)	2,1 (1,0)
Antal elever i respektive Experimentgrupp vid respektive testfälle	A1F1 N=12 ; F1A1 N=16	A1F1 N=12 ; F1A1 N=14	A1F1 N=11 ; F1A1 N=14

Tabell 12. Medelvärden (standardavvikelsen inom parentes) på antal fel för olika feltyper i stavning för grupp A1F1 och F1A1 på pseudoord.

Feltyper på pseudoord	Pre-test	Mellantest	Post-test
Dubbelteckningsfel: dt-kort vokal dubbeltecknas ej			
Alla	15,6 (6,3)	10,5 (7,2)	10,7 (7,2)
A1F1	14,5 (6,4)	8,0 (4,5)	8,4 (6,6)
F1A1	16,4 (6,2)	12,7 (8,5)	12,5 (7,3)
Dubbelteckningsfel: dt+ tillägg konsonanter			
Alla	3,2 (3,8)	4,4 (4,6)	2,8 (2,5)
A1F1	3,8 (3,8)	5,2 (3,6)	3,2 (2,3)
F1A1	2,7 (3,9)	3,8 (5,3)	2,5 (2,7)
Ljudenliga fel			
Alla	7,5 (7,9)	4,1 (4,4)	3,0 (3,1)
A1F1	5,0 (3,6)	2,0 (1,8)	2,3 (2,1)
F1A1	9,3 (9,7)	5,9 (5,3)	3,6 (3,7)
Ljudstridiga fel			
Alla	2,4 (1,3)	1,9 (1,2)	1,4 (1,0)
A1F1	2,5 (1,0)	1,5 (1,0)	1,4 (0,9)
F1A1	1,7 (1,3)	2,2 (1,3)	1,5 (1,2)
Antal elever i respektive experimentgrupp			
	A1F1 N=12 ; F1A1 N=16	A1F1 N=12 ; F1A1 N=14	A1F1 N=11 ; F1A1 N=14

Bilaga 11A Ord och pseudoord läslistorna 1-4 studie 1 och 2

Tabell 13. Ord och pseudoord på de datoriserade läslistorna 1-4 i studie 1 och 2. I varje läslista är 16 Autotränade, 16 Fixtränade och 16 otränade.

Läslista 1 48 Riktiga ord	Läslista 2 48 Pseudoord	Läslista 3 48 Riktiga ord	Läslista 4 48 Pseudoord
björkarna	sörkarna	skaftet	riften
flundra	glundra	trillat	tvallat
kraftig	draftig	vädret	mäbret
rötterna	hötterna	syftet	bufeten
smälter	mälter	klubbor	fraddig
drakar	blakar	häftet	nyftet
knäppete	gläppete	knepet	frepar
vurpat	virpat	strilade	svilade
prasslade	knasslade	bryggan	blöppor
snegla	smigla	glittrade	tvittrat
mörkret	vörkret	skulder	bruldade
filter	dilter	tvättade	tvapper
spaken	krapen	snikna	sträpor
vrickade	grackade	flykting	fräkting
fältet	rältet	greppet	kribbade
klippete	kvappte	styltor	dyltor
skrotet	skreter	flaket	klaket
knackade	blyckorna	nyttig	lyttig
snitslar	plitsar	klaffat	graffiga
hakning	gakning	släkting	slukting
klyftan	tryftan	vraket	blaket
stekte	flekte	splittrat	svittrade
klandra	plandra	blöter	kröter
nötterna	lötterna	gafflar	jafflar
märkte	särkte	struntade	druntat
driftig	bryftig	kryddat	glyddan
klackarna	gräckorna	stilig	trilig
plundra	slundra	praktig	krukting
mystiskt	dystiskt	trippade	gnippade
fräknig	präknig	stryker	blyter
skriker	skräket	klickat	trickat
kapslar	fipslar	skvalade	skvadig
lyssnat	mussnat	flyttat	myttat
brakar	glakar	kretsar	gletsar
slocknat	trocknat	skaffat	spaffat
blekast	spekast	vägrat	ruglat
glappade	vruppte	fnittrade	knittra
hektiskt	nektiskt	skryter	gryker
britsar	svitslar	plaska	vraska
trassliga	grassliga	snickare	krickare
värkte	närkte	grillat	krallat
skrapat	skråpat	svälter	drylter
faktiskt	raktiskt	kladdig	pruddig
smusslar	frisslade	stödet	tvödet
vräkning	tväkning	brickan	plickan
fötterna	vötterna	lädret	jabret
starkast	slyrkast	snyltar	ryltar
lossnat	rassnat	gruset	fjuket

Bilaga 11B Ord och pseudoord läslistorna 5-8 studie 3

Tabell 14. Ord och pseudoord på de datoriserade läslistorna 5-6 i studie 3.
I varje läslista är 16 Autotränade, 16 Fixtränade och 16 otränade.

Läslista 5 48 Riktiga ord	Läslista 6 48 Pseudoord	Läslista 7 48 Riktiga ord	Läslista 8 48 Pseudoord
makaroner	nukasoner	apoteket	ikoteket
veterinär	sederinär	reflexen	ralexen
karameller	Taravell	galoppera	talippa
paraplyet	paravriola	familj	ramilj
reservera	Nevera	violett	siobatt
amulett	Jalarett	molekyl	näladyl
diagonalen	diakaten	bagatell	fagatell
mandarin	namtalin	historia	hispuria
instrumentet	anskrumentet	plaketten	flanett
principen	pivoli	fätölj	jatölj
klarinet	flesinett	kapabel	tapibel
tradition	drigation	adresser	akresser
monumentet	numomentet	diskoteket	päskoteket
kristaller	trispaller	katastrof	karastruf
helikopter	hilukader	antenn	ämdinn
vitaminer	lidaminer	isolerad	iloserat
kompedium	peledium	hyacint	hialynt
reparera	laparera	parasoll	baramill
alternativ	ulparnåtiv	laminat	ganimat
preliminär	krelesinär	diskutera	disputela
kontoret	möntpurat	aktuell	alfuell
speciell	speriall	politisk	kolisp
marmelad	meatril	bisarra	siparra
stabilitet	svådulitet	roterat	vöderat
kompositör	kondisotör	tariffen	ralliffen
vegetarisk	vabatarisk	balans	falins
porträttet	podatter	labyrint	rybalint
krumelur	truvilur	karusell	gafusell
tyrannisera	dilannisera	ekonomi	ikomoni
margarin	narkalin	procenten	prefanten
aluminium	alymanium	giraff	baraff
katarren	patarren	epidemi	ipofemi
muskulatur	naspulatur	augusti	autaspi
legitimation	limation	skelettet	drilett
automatik	autonil	imiterat	amatirat
kvartetten	skaletten	kartotek	sipatek
triumfera	griumfera	finessen	gabyrra
kravaller	sateller	produkter	presukter
paragrafen	palagrifen	vanilj	samilj
hysterisk	hitarisk	galaxen	kafaxen
antikvit	amsviditet	polityr	nimatyr
prenumeration	prematation	karaff	galaff
delikatess	regatess	glaciär	traciär
leverera	palerera	kolonn	galinn
kompanjon	konbunjon	apostrof	apostryl
dokumentet	gukomentet	madrasser	natrasser
autografen	autoril	fiende	liande
kriminell	trinimall	manuell	rinuell

Bilaga 12 Ord och pseudoord i stavning studie 1-3

Tabell 15. Ord och pseudoord på stavningstesten i studie 1, 2, och 3.
I varje stavningstest är 16 Autotrånade, 16 Fixtrånade och 16 otrånade.

Stav 1 Studie 1 och 2 48 Riktiga ord	Stav 2 Studie 1 och 2 48 Pseudoord	Stav 3 Studie 3 48 Riktiga ord	Stav 4 Studie 3 48 Pseudoord
nyttig	lyttig	madrasser	natrasser
skriker	skräket	vitaminer	lidanimer
kraftig	draftig	paragrafen	palagrifen
grillat	krallat	kapabel	tapibel
klyftan	tryftan	veterinär	sederinär
vraket	blaket	karusell	gafusell
prasslade	knasslade	klarinet	flesinet
stekte	flekte	makaroner	nukasoner
flyttat	myttat	adresser	akresser
klackarna	gräckorna	kristaller	trispaller
snitslar	plitslar	legitimation	limation
flaket	klaket	skelettet	drilett
klubbor	fraddig	galaxen	kafaxen
snyltar	ryltar	speciell	speriall
trillat	tvallat	polityr	nimatyr
blekast	spekast	paraplyet	paravrila
vrickade	grackade	karameller	taravell
plaska	vraska	balans	falins
gruset	fubet	giraff	baraff
slocknat	trocknat	aluminium	alymanium
kapslar	fipslar	porträttet	podatter
bryggan	blöppor	molekyl	näladyl
skrapat	skråpat	delikatess	regatess
klaffat	graffiga	galoppera	talippa
driftig	bryftig	tradition	drigation
smusslar	frisslade	kontoret	möntpurat
präktig	krukting	parasoll	baramill
glappade	vruppte	kvartetten	skaletten
snegla	smigla	politisk	kolisp
greppet	kribbade	stabilitet	kvådulitet
skvalade	skvadig	violet	siobatt
svälter	drylter	helikopter	hilukader
lossnat	rassnat	kriminell	trinihall
stilig	trilig	epidemi	iofemi
kladdig	pruddig	plaketten	flanett
britsar	svitsar	alternativ	ulparnåtiv
trassliga	grassliga	preliminär	krelininär
struntade	druntat	ekonomi	ikonomi
klippte	kvappte	kravaller	sateller
skrotet	skreter	antikvit	amsviditet
lyssnat	kussnat	krumelur	truvilur
släkting	slukting	apostrof	apostryl
strilade	svilade	reflexen	ralaxen
knäppte	gläppte	katastrof	karastruf
skulder	bruldade	prenumeration	premation
flykting	fräkting	amulett	jalarett
knackade	blyckorna	muskulatur	naspulatur
styltor	dyltor	bagatell	fagatell

Bilaga 13 A Enkät inför projekt

Enkät inför projekt

Namn:

Svårast av läsning eller stavning	
Bästa skolämnena	
Svåraste skolämnena	
Ma	
Hobbies	
Läsvanor fritid	
Läraryten	
Skolbyten	
Läsinlärningsproblem	
Läs beteende tragg/chans	
Textremsan på TV	
Lyssnarförståelse	
Ordförståelse	
Los i slakten	
Syn/Hörsel	
Hänthet	
Grovmotorik	
Finmotorik	
Språkutveckling	
Har eller har haft spec.underv.	
Koncentrationsproblem	
Komma igång med uppgifter	
Uthållighet	
Stresskänslig	
Självkänsla	
Övrigt	

Bilaga 13 B Enkät efter Fixträning

Namn: _____

Datum: _____

Arbetat med bokfil:

Fabian

Tidsexponering ord: _____

Filip

Tidsexponering nonsensord: _____

Har det hänt något med Din läsning?

Sämre 1	Lika som förr 2	Vet ej 3	Bättre 4	Mycket bättre 5
------------	--------------------	-------------	-------------	--------------------

Har det hänt något med Din stavning?

Sämre 1	Lika som förr 2	Vet ej 3	Bättre 4	Mycket bättre 5
------------	--------------------	-------------	-------------	--------------------

Hur Du det varit att arbeta med programmet?

Tråkigt 1	Ganska tråkigt 2	Vet ej 3	Ganska roligt 4	Roligt 5
--------------	---------------------	-------------	--------------------	-------------

Meningslöst 1	Ganska meningslöst 2	Vet ej 3	Ganska meningsfullt 4	Meningsfullt 5
------------------	-------------------------	-------------	--------------------------	-------------------

Trist 1	Ganska trist 2	Vet ej 3	Ganska spännande 4	Spännande 5
------------	-------------------	-------------	-----------------------	----------------

Mycket stressigt 1	Stressigt 2	Vet ej 3	Lite stressigt 4	Inget stressigt alls 5
-----------------------	----------------	-------------	---------------------	---------------------------

Dåligt att få jobba själv utan lärare som rättar 1	Ganska dåligt att få jobba själv utan lärare som rättar 2	Vet ej 3	Ganska bra att få jobba själv utan lärare som rättar 4	Bra att få jobba själv utan lärare som rättar 5
---	--	-------------	---	--

Dåligt att orden alltid visas lika länge 1	Ganska dåligt att orden alltid visas lika länge 2	Vet ej 3	Ganska bra att orden alltid visas lika länge 4	Bra att orden alltid visas lika länge 5
---	--	-------------	---	--

Egna kommentarer (skriv på baksidan):

Bilaga 13 C Enkät efter Autoträning

Namn: _____

Datum: _____

Arbetat med bokfil:

- August
 Alfred

Tidsexponering ord: _____

Tidsexponering nonsensord: _____

Har det hänt något med Din läsning?

Sämre 1	Lika som förr 2	Vet ej 3	Bättre 4	Mycket bättre 5
------------	--------------------	-------------	-------------	--------------------

Har det hänt något med Din stavning?

Sämre 1	Lika som förr 2	Vet ej 3	Bättre 4	Mycket bättre 5
------------	--------------------	-------------	-------------	--------------------

Hur tycker Du det varit att arbeta med programmet?

Tråkigt 1	Ganska tråkigt 2	Vet ej 3	Ganska roligt 4	Roligt 5
--------------	---------------------	-------------	--------------------	-------------

Meningslöst 1	Ganska meningslöst 2	Vet ej 3	Ganska meningsfullt 4	Meningsfullt 5
------------------	-------------------------	-------------	--------------------------	-------------------

Trist 1	Ganska trist 2	Vet ej 3	Ganska spännande 4	Spännande 5
------------	-------------------	-------------	-----------------------	----------------

Mycket stressigt 1	Stressigt 2	Vet ej 3	Lite stressigt 4	Ingetstressigt alls 5
-----------------------	----------------	-------------	---------------------	--------------------------

Dåligt att få jobba själv utan lärare som rättar 1	Ganska dåligt att få jobba själv utan lärare som rättar 2	Vet ej 3	Ganska bra att få jobba själv utan lärare som rättar 4	Bra att få jobba själv utan lärare som rättar 5
---	--	-------------	---	--

Dåligt att orden visas olika länge 1	Ganska dåligt att orden visas olika länge 2	Vet ej 3	Ganska bra att orden visas olika länge 4	Bra att orden visas olika länge 5
---	--	-------------	---	--------------------------------------

Egna kommentarer (skriv på baksidan):

Bilaga 14 – Snabb benämning av 50 slumpade siffror**Elevens lista**

Övningsexempel: *Läs siffrorna radvis!*

4	8	3	7	9	2	6	1	5	6
7	4	1	4	3	1	9	3	7	8

Lista 1

3	1	8	2	9	7	5	1	4	6
4	7	5	9	3	1	8	3	7	5
9	2	8	3	6	8	5	3	4	1
2	1	9	7	3	5	2	9	1	7
3	7	2	4	9	4	8	2	6	4

Lista 2

7	3	8	5	9	4	1	6	2	8
2	7	9	4	1	5	2	6	3	9
6	3	8	5	1	8	6	5	7	2
3	1	5	9	8	4	7	2	5	9
6	2	9	1	7	1	8	2	5	3

Bilaga 15 Resultat KOAS studie 2

Tabell 16. Procent rätt och lästid i ms för TL och KG på det datoriserade läs batteriet KOAS. Normgruppen utgörs av vårnormering för årskurs 4.

KOAS-deltest	TL	KG	Norm åk 4
S1 - procent rätt och lästid 3 bokstäver, 16 ord	81,3 % - 1.26 ms	87,5 % - 0.94 ms	97,3 % - 0.87 ms
S1 - procent rätt och lästid 5 bokstäver, 16 ord	43,8 % - 1.91 ms	75 % - 1.02 ms	96,2 % - 0.89 ms
S1 - procent rätt och lästid 7 bokstäver, 16 ord	31,3 % - 3.36 ms	56,3 % - 1.32 ms	95,6 % - 0.96 ms
S1 - procent rätt och lästid totalt 48 ord	52,1% - 1.80 ms	72,9 % - 1.07 ms	96,3 % - 0.90 ms
O1 - procent rätt och lästid 3 bokstäver	62,5 % - 0.92 ms	81,2 % - 0.94 ms	94,1% - 0.85 ms
O1 - procent rätt och lästid 5 bokstäver	25,0 % - 1.00 ms	81,2% - 1.11 ms	95,6 % - 0.89 ms
O1 - procent rätt och lästid 7 bokstäver	0,00 % - -----	43,8 % - 1.05 ms	90,4 % - 0.94 ms
O1 - procent rätt och lästid totalt 48 ord	29.2 % - 0.93 ms	68,8 % - 1.03 ms	93,4 % - 0.89 ms
O2 - rätt och lästid totalt 36 ord	----	72,2 % - 1.82 ms	71,5 % - 1,80 ms
F1 - procent rätt och lästid 3 bokstäver	----	62,5 % - 1.20 ms	95,3 % - 1,19 ms
F1 - procent rätt och lästid 5 bokstäver	----	31,3 % - 1.42 ms	84,9 % - 1.57 ms
F1 - procent rätt och lästid 7 bokstäver	----	12,5 % - 1.08 ms	76,32 % - 1.96 ms
F1 - rätt och lästid totalt 48 ord	----	35,4 % - 1.25 ms	85,5 % - 1.54 ms
F2 - procent rätt och lästid totalt 36 ord	41,7 % - 3,32 ms	52,8 % □ 1.60 ms	78,5 % - 2,63 ms
Manuell respons 33 uppgifter	90 % - 0.57 ms	93,3 % - 0.35 ms	96,7 % - 0,49 ms
Verbal respons 33 uppgifter	100 % - 0.67 ms	100 % - 0.69 ms	99.6 % - 0.79 ms

Bilaga 16 Resultat läsning och stavning studie 2

Tabell 17. Resultat på samtliga genomförda deltest för elev KG och elev TL

Test	KG			TL	
	Pre	Mellan	Post	Pre	Mellan
Ordkedjor A	9	13	15	9	9
Ordkedjor B	16		18		
Meningskedjor A	24		47		
Läslista 1	23 % rätt 2.63 s 5 ord/minut 90 fel; 48 ljudenl 21 neolog 5 semant 14 ändelse 1 dubbt+ 1 dubbt- Läser alla ord, 0 ord över 5 s	71 % rätt 2.10 s 20 ord/minut 34 fel; 15 ljudenl 7 neolog 3 semant 6 ändelse 3 dubbt+ 0 dubbt- Läser alla ord, 0 ord över 5 s	67 % rätt 1.75 s 23 ord/minut 41 fel; 18 ljudenl 8 neolog 6 semant 5 ändelse 3 dubbt+ 1 dubbt- Läser alla ord, 0 ord över 5 s	4 % rätt 3.69 s 1 ord/minut 93 fel; 24 ljudenl 10 neolog 5 semant 12 ändel 5 dubbt+ 2 dubbt- 24 ej syntes 11 övriga Läser alla ord 22 ord över 5 s	8 % rätt 2.62 s 2 ord/minut 86 fel; 25 ljudenl 11 neolog 3 seman 8 ändelse 1 dubbt+ 1 dubbt- 36 ej syntes 1 övriga Läser alla ord, 0 ord över 5 s
Läslista 2	21 % rätt 2.31 s 5 ord/minut 83 fel; 51 ljudenl 8 lexikal 17 ändelse 6 dubbt+ 1 dubbt- Läser alla ord 0 ord över 5 s	54 % rätt 1.99 s 16 ord/minut 44 fel; 28 ljudenl 2 lexikal 8 ändelse 6 dubbt+ 0 dubbt- Läser alla ord 0 ord över 5 s	48 % rätt 1.91 s 15 ord/minut 30 fel; 16 ljudenl 1 lexikal 6 ändelse 6 dubbt+ 1 dubbt- Läser alla ord 0 ord över 5 s	0 % rätt 3.95 s 0 ord/minut 88 fel; 26 ljudenl 0 lexikal 12 ändelse 1 dubbt+ 1 dubbt- 45 ej syntes Läser alla ord 28 ord över 5 s	----
Läslista 3	15 % rätt 1.80 s 5 ord/minut 83 fel; 40 ljudenl 0 neolog 9 semant 19 ändelse 1 dubbt+ 2 dubbt- 12 inget	44 % rätt 1.68 s 16 ord/minut 56 fel; 30 ljudenl 0 neolog 6 semant 12 ändelse 5 dubbt+ 0 dubbt- 3 inget	52 % rätt 1.52 s 21 ord/minut 51 fel; 29 ljudenl 0 neolog 6 semant 12 ändelse 4 dubbt+ 0 dubbt- Läser alla ord 0 ord < 5 s	----	----
Stavning – ord	15 rätt 46 fel; 20 dt- 1 dt+ 12 utel 6 förvx 1 tillägg 1 omkast 5 ljudstrid	20 rätt 29 fel; 17 dt- 6 dt+ 3 utel 2 förvx 0 tillägg 0 omkast 1 ljudstrid	30 rätt 27 fel; 13 dt- 4 dt+ 0 utel 6 förvx 3 tillägg 0 omkast 1 ljudstrid	21 rätt 33 fel; 21 dt- 0 dt+ 1 utel 5 förvx 0 tillägg 0 omkast 4 ljudstrid	23 rätt 27 fel; 21 dt- 0 dt+ 1 utel 2 förvx 0 tillägg 0 omkast 3 ljudstrid
Stavning- pseudoord	16 rätt 62 fel 21 dt- 1 dt+ 19 utel 15 förvx 1 tillägg 1 omkast 4 ljudstrid	19 rätt 43 fel 17 dt- 1 dt+ 8 utel 11 förvx 0 tillägg 2 omkast 4 ljudstrid	19 rätt 36 fel 20 dt- 1 dt+ 2 utel 10 förvx 2 tillägg 0 omkast 1 ljudstrid	16 rätt 41 fel; 21 dt- 0 dt+ 3 utel 14 förvx 0 tillägg 0 omkast 3 ljudstrid	23 rätt 27 fel 21 dt- 0 dt+ 2 utel 5 förvx 0 tillägg 0 omkast 1 ljudstrid
Digit Naming	25,5		23	32,5	

Bilaga 17 Online-resultat studie 3

Tabell 18 . Online-resultat för studie 3:s fyra elever avseende medelvärdet för procent rätt stavade ord för Fixerad och Resultatstyrd träningsbetingelse för de två presentationsätten, auditiv-visuell och enbart auditiv. Standardavvikelsen inom parentes

Elev - Träningsordning	Auditiv-Visuell presentation 28 övningar med 20 ord		Auditiv presentation 10 övningar med 20 ord	
	Fixerad	Resultatstyrd	Fixerad	Resultatstyrd
CN – A2F2	90 % (6)	92 % (6)	86 % (6)	82 % (13)
LO – F2A2	93 % (6)	86 % (11)	44 % (28)	60 % (26)
IR – A2F2	92 % (8)	86 % (6)	60 % (6)	65 % (6)
FL – F2A2	94 % (6)	86 % (9)	73 % (14)	76 % (12)

Bilaga 18 Resultat läslistorna 1-8 studie 1 och studie 3

Tabell 19. Medelvärdet för procent rätt lästa ord samt antal rätt lästa ord/minut på de fyra datoriserade läslistorna 5-8 för studie 3:s fyra elever samt läslistorna 1-4 för studie 1:s elever. Standardavvikelsen inom parentes.

Test		Pre-test	Mellantest	Post-test
		Studie 3 – Studie 1		
Läslista 5 och 1 48 riktiga ord 5000 ms	% rätt	91,3 (5,6) - 71,8 (17,6)	96,0 (3,6) – 84,5 (9,9)	98,0 (2,3) - 87,2 (11,5)
	ord/minut	29,0 (3,6) - 18,9 (8,1)	33,2 (5,3) - 23,6 (8,3)	38,5 (7,0) - 26,3 (8,10)
Läslista 6 och 2 48 pseudo-ord 5000 ms	% rätt	56,8 (11,5) – 53,8 (18,5)	69,8 (9,3) – 70,9 (14,6)	79,3 (8,8) – 76,3 (13,7)
	ord/minut	15,0 (3,2) – 13,0 (7,2)	20,0 (2,2) – 18,3 (7,8)	26,0 (2,6) – 19,4 (6,4)
Läslista 7 och 3 48 riktiga ord-ord 200 ms	% rätt	81,8 (10,4) – 46,6 (23,6)	89,0 (6,2) – 63,2 (19,7)	93,0 (2,6) – 65,2 (21,5)
	ord/minut	31,5 (3,7) – 14,2 (9,7)	36,8 (7,0) – 21,8 (10,3)	41,5 (8,2) – 21,2 (10,3)
Läslista 8 och 4 48 psedo-ord 1000 ms	% rätt	68,0 (8,3) – 42,6 (19,9)	77,5 (7,7) – 60,4 (17,2)	82,8 (6,3) – 65,5 (15,7)
	ord/minut	22,8 (3,3) – 12,5 (7,8)	26,8 (1,7) – 19,6 (9,2)	30,0 (4,1) – 20,0 (8,7)

Bilaga 19 Individuella resultat läslistorna 5-8 studie 3

Tabell 20. Medelvärde för procent rätt lästa ord, lästid samt antal rätt lästa ord/minut på de fyra datoriserade läslistorna 5-8 för studie 3:s fyra elever.

Lästest	Elev	Pre-test	Mellantest	Post-test
Läslista 5 48 riktiga ord 5000 ms	CN	96 %	100 %	100 %
		1.86s	1.90s	1.73s
		31 ord/min	31ord/min	35 ord/min
		96 %	94 %	96 %
	LO	2.09s	1.78s	1.40s
		27 ord/min	32 ord/min	41 ord/min
		85 %	92 %	96 %
		2.05s	1.91s	1.83s
	IR	25 ord/min	29 ord/min	31 ord/min
		88 %	98 %	100 %
		1.59s	1.45s	1.27s
		33 ord/minut	41 ord/min	47 ord/min
Läslista 6 48 pseudoord 5000 ms	CN	71 %	79 %	88 %
		2.30s	2.40s	2.32s
		19 ord/min	20 ord/min	23 ord/min
		60 %	75 %	75 %
	LO	2.27s	1.93s	1.55s
		16 ord/min	23 ord/min	29 ord/min
		52 %	67 %	85 %
		2.34s	2.06s	1.93s
	IR	13 ord/min	19 ord/min	27 ord/min
		44 %	58 %	69 %
		2.17s	1.90s	1.64s
		12 ord/min	18 ord/min	25 ord/min
Läslista 7 48 riktiga ord 200 ms	CN	73 %	85%	90%
		1.57	1.77	1.57
		28 ord/min	29ord/min	34rd/min
		83%	85%	92%
	LO	1.73s	1.48	1.35
		29 ord/min	35 ord/min	41ord/min
		96%	98 %	96 %
		1.59s	1.57s	1.53s
	IR	36 ord/min	37 ord/min	38 ord/min
		75 %	88 %	94 %
		1.34s	1.15s	1.06s
		33 ord/min	46 ord/min	53 ord/min
Läslista 8 48 pseudoord 1000 ms	CN	77 %	85%	85%
		1.81	2.05	1.96
		26 ord/min	25 ord/min	26 ord/min
		62%	77%	75%
	LO	1.99s	1.62	1.67
		19 ord/minut	29 ord/minut	27 ord/min
		60%	81 %	90 %
		1.73s	1.77s	1.62s
	IR	21 ord/min	27 ord/min	33 ord/min
		73 %	67 %	81 %
		1.77s	1.54s	1.45s
		25 ord/min	26 ord/min	34 ord/min

Bilaga 20 Individuella resultat stavning ord och pseudoord studie 3

Tabell 21. Medelvärde för antal rätt och antal fel stavade ord och pseudoord för studie 3:s fyra elever.

Test	Elev	Pre-test	Mellantest	Post-test
Stavning 3 48 riktiga ord	CN	30 rätt	----	45 rätt
		21 fel	----	3 fel
		31 säker	---	43 säker
	LO	25 rätt	32 rätt	34 rätt
		31 fel	18 fel	15 fel
		----	33 säker	35 säker
	IR	27 rätt	36 rätt	39 rätt
		34 fel	13 fel	9 fel
		----	17 säker	33 säker
	FL	21 rätt	39 rätt	38 rätt
		35 fel	10 fel	10 fel
		28 säker	27 säker	23 säker
Stavning 4 48 pseudoord	CN	33 rätt	---	42 rätt
		17 fel	---	8 fel
	LO	21 rätt	34 rätt	34 rätt
		37 fel	15 fel	17 fel
	IR	20 rätt	29 rätt	34 rätt
		60 fel	33 fel	19 fel
	FL	19 rätt	33 rätt	38 rätt
		40 fel	19 fel	10 fel

Bilaga 21 Resultat stavning ord och pseudoord för studie 1 och studie 3

Tabell 22. Medelvärde i antal rätt och fel för stavning av ord och pseudoord på de två stavningstesterna för studie 3:s fyra elever samt studie 1:s elever. Standardavvikelsen inom parentes. Stavningstest 3 och 4 gäller studie 3 och stavningstest 1 och 2 gäller studie 1.

Test		Studie 3 – Studie 1		
		Pre-test	Mellantest	Post-test
Stavning 3 och 1 48 riktiga ord	Antal rätt	25,8 (3,8) – 28,1 (6,2)	35,7 (3,5) – 33,8 (7,0)	39,0 (4,6) – 34,9 (5,9)
	Antal fel	29,8 (6,4) – 22,4 (7,9)	13,7 (4,0) – 16,7 (8,7)	9,3 (4,9) – 14,7 (7,5)
	Antal säker	29,5 (2,1) – 22,8 (15,6)	25,7 (8,1) – 21,0 (14,6)	33,5 (8,2) – 23,6 (14,5)
Stavning 4 och 2 48 pseudo-ord	Antal rätt	23,3 (6,6) – 24,9 (5,6)	32,0 (2,6) – 30,1 (5,6)	37,0 (3,8) – 31,8 (6,4)
	Antal fel	38,5 (17,6) – 28,2 (10,2)	22,0 (9,8) – 20,7 (8,0)	13,5 (5,3) – 17,9 (7,8)

Bilaga 22 Resultat läslistorna 5-8 tränade och otränade ord studie 3

Tabell 23. Medelvärdet på *item-nivå* för rätt, fel och total lästid²¹⁵ på rätt lästa ord på Autotränade och Fixtränade ord samt på otränade ord för samtliga fyra datoriserade läslistor. Standardavvikelsen inom parentes.

		Pre-test N=4	Mell.test N=4	Post-test N=4	Sign. Mellan grupper			Sign. Mellan grupper			Sign. Mellan grupper					
		Ingen träning genom-förd	Genom-förd träning ²¹⁶	Genom- förd träning ²¹⁷	Träningsord Auto mot Fix			Träningsord Auto mot otränade			Träningsord Fix mot otränade					
					Pre	Mellan	Post	Pre	Mellan	Post	Pre	Mellan	Post			
Läslista 5 64 Auto- trän. ord	Rätt/ord	0,92 (0,27)	0,95 (0,21)	1,0 (0,0) *												
	Fel/ord	0,13 (0,45)	0,05 (0,21)	0,0 (0,0) *												
	Tid/ord	1,88 (0,47)	1,73 (0,27)**	1,56 (0,37)**												
Läslista 5 64 Fix- trän. ord	Rätt/ord	0,92 (0,27)	0,97 (0,18)	0,98 (0,13) *	Ej sign	Ej sign	Ej sign									
	Fel/ord	0,08 (0,27)	0,03 (0,18)	0,03 (0,25)												
	Tid/ord	1,93 (0,60)	1,77 (0,36)*	1,57 (0,34)**												
Läslista 5 64 Oträn.	Rätt/ord	0,89 (0,32)	0,95 (0,21)	0,95 (0,22)												
	Fel/ord	0,13 (0,38)	0,05 (0,21)	0,05 (0,21)												
	Tid/ord	1,91 (0,60)	1,77 (0,38)*	1,51 (0,28)**	Ej sign	Ej sign	Ej sign	Ej sign	Ej sign	Ej sign	Ej sign	Ej sign				
Läslista 6 64 Auto- trän. ord	Rätt/ord	0,59 (0,50)	0,69 (0,47)	0,89 (0,31)**												
	Fel/ord	0,48 (0,64)	0,38 (0,63)	0,13 (0,38)**												
	Tid/ord	2,16 (0,44)	1,97 (0,28)**	1,68 (0,33)**												
Läslista 6 64 Fix- trän. ord	Rätt/ord	0,60 (0,49)	0,68 (0,47)	0,87(0,34)**	Sign* tid	Sign* tid	Ej sign									
	Fel/ord	0,56 (0,75)	0,42 (0,66)	0,14 (0,35)**												
	Tid/ord	2,41 (0,63)	2,15 (0,58)**	1,71 (0,34)**												
Läslista 6 64 Oträn.	Rätt/ord	0,52 (0,50)	0,70 (0,46)**	0,63 (0,49)				Ej sign	Sign* tid	Sign rätt** fel** tid*	Ej sign	Ej sign	Sign rätt** fel** tid*			
	Fel/ord	0,63 (0,72)	0,38 (0,63)**	0,52 (0,73)												
	Tid/ord	2,28 (0,42)	2,17 (0,63)	1,87 (0,50)**												
Läslista 7 64 Auto- trän. Ord	Rätt/ord	0,81 (0,39)	0,91 (0,29)*	0,95 (0,21)**												
	Fel/ord	0,25 (0,62)	0,13 (0,42)	0,08 (0,37)**												
	Tid/ord	1,71 (0,66)	1,46 (0,24)**	1,41 (0,35)**												
Läslista 7 64 Fix- trän. ord	Rätt/ord	0,80 (0,41)	0,88 (0,64)	0,95 (0,21)**	Ej sign	Ej sign	Ej sign									
	Fel/ord	0,22 (0,45)	0,14 (0,39)	0,05 (0,21)**												
	Tid/ord	1,55 (0,40)	1,51 (0,34)	1,38 (0,30)**												
Läslista 7 64 Oträn.	Rätt/ord	0,84 (0,37)	0,89 (0,31)	0,88 (0,33)				Sign* tid	Ej sign	Ej sign	Ej sign	Ej sign	Ej sign			
	Fel/ord	0,17 (0,42)	0,17 (0,52)	0,14 (0,39)												
	Tid/ord	1,50 (0,29)	1,45 (0,35)	1,34 (0,39)**												
Läslista 8 64 Auto- trän. ord	Rätt/ord	0,63 (0,49)	0,67 (0,47)	0,84 (0,37)**												
	Fel/ord	0,52 (0,73)	0,39 (0,61)	0,17 (0,42)**												
	Tid/ord	1,89 (0,41)	1,76 (0,41)*	1,69 (0,38)**												
Läslista 8 64 Fix- trän. ord	Rätt/ord	0,73 (0,45)	0,88 (0,33)*	0,91(0,29)**												
	Fel/ord	0,30 (0,52)	0,14 (0,39)*	0,09 (0,29)**												
	Tid/ord	1,83 (0,34)	1,76 (0,48)	1,66 (0,41)**												
Läslista 8 64 Oträn.	Rätt/ord	0,69 (0,47)	0,77 (0,43)**	0,73 (0,45)	Ej sign	Sign rätt**	Ej sign	Ej sign	Ej sign	Ej sign	Ej sign	Ej sign	Sign rätt* fel**			
	Fel/ord	0,41 (0,66)	0,25 (0,47)**	0,31 (0,56)												
	Tid/ord	1,83 (0,35)	1,77 (0,39)	1,71 (0,46)												

²¹⁵ Avser beslutstid och lästid på de rätt lästa orden

²¹⁶ Signifikanta differenser (*, **) avser differenser inom gruppen mellan pre- och mellantest, beroende t-test.

²¹⁷ Signifikanta differenser (*, **) avser differenser inom gruppen mellan pre- och post-test, beroende t-test.

Bilaga 23 – Resultat i stavning tränade och otränade ord/pseudoord studie 3

Tabell 24. Medelvärde på *item-nivå* för rätt och fel på Autotränade och Fixtränade ord samt på otränade ord för de två stavningstesten. Stavning 3 gäller riktiga ord och Stavning 4 pseudoord. Standardavvikelsen inom parentes.

		Pre-test N=4	Mell.test N=3 ²¹⁸	Post-test N=4	Sign. Mellan grupper	Sign. Mellan grupper	Sign. Mellan grupper
		Ingen träning genom-förd	Genom- förd träning ²¹⁹	Genom- förd träning ²²⁰	Träningsord Auto mot Fix	Träningsord Auto mot otränade	Träningsord Fix mot otränade
					Pre Mellan Post	Pre Mellan Post	Pre Mellan Post
Stavning 3 64 Auto- trän. ord	Rätt/ord	0,61 (0,49)	0,71 (0,46)**	0,81 (0,39) **	Ej sign	Ej sign	Ej sign
	Fel/ord	0,56 (0,81)	0,33 (0,56)**	0,19 (0,39) **			
Stavning 3 64 Fix- trän. ord	Rätt/ord	0,48 (0,50)	0,85 (0,36)**	0,92 (0,27) **			
	Fel/ord	0,67 (0,80)	0,19 (0,49)**	0,09 (0,34) **			
Stavning 3 64 Oträn. ord	Rätt/ord	0,52 (0,50)	0,69 (0,47)**	0,70 (0,46) **	Ej sign	Ej sign	Ej sign
	Fel/ord	0,66 (0,84)	0,31 (0,47)**	0,30 (0,46) **			
Stavning 4 64 Auto- trän. pseudoord	Rätt/ord	0,48 (0,50)	0,88 (0,33)**	0,89 (0,31) **			
	Fel/ord	0,80 (0,98)	0,15 (0,41)**	0,14 (0,43) **			
Stavning 4 64 Fix- trän. pseudoord	Rätt/ord	0,55 (0,50)	0,63 (0,49)	0,83 (0,38) **	Ej sign	Sign rätt** fel**	Ej sign
	Fel/ord	0,73 (1,04)	0,52 (0,82)*	0,22 (0,52) **			
Stavning 4 64 Oträn. pseud-ord	Rätt/ord	0,42 (0,50)	0,52 (0,50)	0,61 (0,49) *			
	Fel/ord	0,91 (0,94)	0,73 (0,92)*	0,47 (0,67) **			

²¹⁸ I mellantest ingår inte elev CN eftersom inget av stavningstesten genomfördes för henne. Antalet uppgifter är därför 48 istället för 64.

²¹⁹ Signifikanta differenser (* och **) i denna kolumn avser differenser inom gruppen mellan pre- och mellan-test, beroende t-test

²²⁰ Signifikanta differenser (* och **) i denna kolumn avser differenser inom gruppen mellan pre- och post-test, beroende t-test.