

JYVÄSKYLÄN YLIOPISTO  
Psykologian laitos

KANGAS, MINNA: Nopean nimeämisen taito lukemisvaikeuden kulun ennustajana.

Pro gradu -tutkielma, 35 s., 5 liites.

Ohjaaja: Kehitysneuropsykologian professori Heikki Lyytinen

Psykologia

Syyskuu 1997

---

### Tiivistelmä

Seurantatutkimuksessa tarkasteltiin lapsuuden nopean nimeämisen vaikeuden jatkumista varhaisnuoruuteen, sen yhteyttä äännetietoisuuden tasoon, lukemisvaikeuden pysyvyyteen ja vakavuuteen sekä ortografiseen sanantunnistukseen. Tutkimushenkilöinä oli 21 varhaisnuorta, viisi tyttöä ja kuusitoista poikaa (keskimäärin 16 v 7 kk), joilla oli todettu lapsuudessa lukemisvaikeus. Tutkimuksessa vertailtiin kahden lapsuuden nopean nimeämisen taidoiltaan eroavan ryhmän ( $n = 11$  ja  $n = 10$ ) suorituksia varhaisnuoruudessa tekstin lukemisen, ortografisen sanantunnistuksen, äännetietoisuuden ja nopean nimeämisen tehtävissä. Tutkimuksessa tarkasteltiin myös nopean nimeämisen taidon ja edellä mainittujen taitojen korrelaatioita. Lukemisvaikeuden toteamisessa käytettiin lisäksi fonologisen sanantunnistuksen ja sanojen tavutuksen tehtäviä sekä sanelukirjoitusta. Nopean nimeämisen vaikeus jatkui lapsuudesta varhaisnuoruuteen ja se oli riippumaton äännetietoisuuden tasosta. Noin 90 %:lla tutkimushenkilöistä lukemisvaikeus jatkui seurannan ajan. Tulosten mukaan lapsuuden nopean nimeämisen taidolla ei ole yhteyttä lukemisvaikeuden pysyvyyteen, mutta tuloksissa oli viitteitä nopean nimeämisen taidon yhteydestä lukemisvaikeuden vakavuusasteeseen. Lapsuuden nopean nimeämisen vaikeus näytti olevan yhteydessä ortografisen sanantunnistuksen ongelmiin varhaisnuoruudessa. Tutkimuksen mukaan erityisesti lapsuuden kirjainten nimeämisen vaikeus on yhteydessä ortografisen sanantunnistuksen kehittymiseen ja sitä kautta vakavaan lukemisvaikeuteen. Nopean nimeämisen taidon osuutta vakavassa lukemisvaikeudessa sekä sen taustalla olevia tekijöitä pohditaan.

Avainsanat: kaksoisvaikeushypoteesi, lukemisvaikeus, nopea nimeäminen, ortografinen sanantunnistus, varhaisnuoret, äännetietoisuus.

## Kiitokset

Tämä Pro gradu -tutkielma tehtiin vuosien 1996-1997 aikana Jyväskylässä. Tutkimus suoritettiin yhteistyössä Niilo Mäki Instituutin ja sen yhteydessä toimivan lastentutkimusklinikan kanssa.

Kiitän kehitysneuropsykologian professori Heikki Lyytistä työni ohjauksesta. Haluaisin kiittää hyvistä neuvoista myös Niilo Mäki Instituutin työntekijöitä; erityisesti Timo Ahosta, Vesa Närheä ja Taisto Leppäsaarta. Suurkiitokset myös niiden koulujen oppilaille ja opettajille, joissa kävin keräämässä vertailuaineistoa tutkimustani varten.

Lisäksi kiitän lämpimästi hyviä ystäviäni ja Jaakko Nevalaista työni kommentoinista ja kannustamisesta.

Jyväskylässä 22.9.1997

Minna Kangas

## SISÄLTÖ

<b>Johdanto</b> .....	1
<b>Menetelmä</b> .....	6
Tutkimushenkilöt .....	6
Mittarit ja muuttujat .....	8
Tutkimuksen toteutus .....	11
Tulosten analyysi .....	12
<b>Tulokset</b> .....	13
Tilastollinen analyysi .....	13
Laadullinen tarkastelu .....	19
<b>Pohdinta</b> .....	21
<b>Lähteet</b> .....	30
<b>Liite I</b> .....	36
<b>Liite II</b> .....	37
<b>Liite III</b> .....	38
<b>Liite IV</b> .....	40

## Johdanto

Erityisen lukemisvaikeuden eli dysleksian määrittelyssä ei olla vielä päästy yksimielisyyteen. Useissa määritelmässä todetaan, että ongelmat lukemisessa ovat nimenomaan sanantunnistamisen tasolla. Lisäksi Catts (1996) toteaa katsauksessaan, että dysleksialle on ominaista kehityksellinen kielellinen vaikeus, jossa keskeisiä ovat fonologisen prosessoinnin vaikeudet. The Orton Dyslexia Societyn tutkimuskomitean työmääritelmän mukaan (Lyon, 1995) dysleksia on yksi monista oppimisen vaikeuksista, jossa ongelmia on yksittäisessä sanantunnistuksessa, ja jonka taustalla on riittämätön fonologinen prosessointi. Lukemisvaikeus on odottamatonta suhteessa ikään ja muihin kognitiivisiin ja akateemisiin kykyihin eikä se ole yhteydessä yleisen kehityksen tai sensorisiin ongelmiin. Viime aikoina on kuitenkin pohdittu, että fonologisen prosessoinnin vaikeudet eivät yksin riitä selittämään erityistä lukemisvaikeutta (Lyytinen, Ahonen & Räsänen, 1994; Wimmer, 1993; Wolf, Pfeil, Lotz & Biddle, 1994).

Lukutaidon yleisen tason noustessa sanantunnistuksen osuus luetunymmärtämisessä vähenee ja kuullunymmärtämisen osuus lisääntyy, mutta Stanovichin (1991) mukaan sanantunnistuksen tehokkuudella on itsenäinen, tärkeä osuus luetunymmärtämisessä myös aikuisiässä. Høienin ja Lundbergin (1989) sanantunnistuksen kaksikanava-teorian mukaan fonologisessa, epäsuorassa sanantunnistuksessa kirjaimet muunnetaan fonologisiksi eli äännepohjaisiksi edustuksiksi ja ne liitetään toisiinsa työmuistissa, jolloin sana voidaan tunnistaa sen äänneasun perusteella ja sen merkitys voidaan hakea. Vähitellen lukija alkaa hahmottaa sanasta useamman kirjaimen muodostamia ortografisia yksiköitä, jolloin sanan merkitys haetaan ortografisen sanantunnistustelmän mukaisesti suoraan näitä yksiköitä käyttäen. Tieto sanan äänneasusta saadaan ortografisen ja semanttisen tiedon avulla, jos sana halutaan lukea ääneen.

Fonologisen prosessoinnin eri osa-alueilla on todettu olevan vaikutusta lukutaidon kehittymiseen ja siten mahdollisen lukemisvaikeuden muodostumiseen. Äännetietoisuus eli tietoisuus siitä, että puhuttu kieli muodostuu sanoista ja sanat puolestaan tavuista ja äänneistä, on edellytys kirjain-äänne -vastaavuuksien oppimiselle ja sitä kautta lukutaidolle (Bruck, 1993; Wagner & Torgesen, 1987). Lukemaan oppiminen edellyttää myös kirjainten fonologisten edustusten tehokasta ylläpitoa lyhytkestoisessa

muistissa (mm. Wagner & Torgesen, 1987). Lisäksi kirjainten äännteiksi muuntamisen automaattisuus on edellytys lukemisen onnistumiselle (Morrison, 1993; Wagner & Torgesen, 1987). Kirjainten ja numeroiden sekä värien ja esineiden nopean sarjallisen nimeämisen ongelmien onkin havaittu olevan yhteydessä erityiseen lukemisvaikeuteen (Ackerman & Dykman, 1993; Ackerman, Dykman & Gardner, 1990; Bowers, 1995; Denckla & Rudel, 1976; Spring & Davis, 1988; Wimmer, 1993). Lisäksi varhaisen nopean nimeämisen taidon on todettu ennustavan myöhempää lukutaitoa (Felton & Brown, 1990; Wolf, 1986a). Walsh, Price ja Gillingham (1988) havaitsivat, että kun tietty kynnyks kirjainten nimeämisnopeudessa on ylitetty, nopean nimeämisen taidon merkitys lukutaidon kannalta vähenee. Vain tiettyä rajaa hitaampi nimeäminen liittyy lukutaitoon. McBride-Changin ja Manisin (1996) mukaan taas nopean nimeämisen taidolla ei enää ole yhteyttä sanantunnistukseen, kun tietty lukutaidon taso on saavutettu; sanantunnistukseen yhteydessä olevia taitoja myöhemmin ovat äännetietoisuus ja kielellinen älykkyys. Nopean nimeämisen taito on siis tärkeä opeteltaessa lukemaan, mutta se on myöhemmin yhteydessä sanantunnistukseen lähinnä heikoilla lukijoilla.

Viime aikoina tutkijat ovat pohtineet nopean nimeämisen taidon suhdetta fonologiseen prosessointiin. Wagnerin ja Torgesenin (1987) tavoin Pennington, Van Orden, Smith, Green ja Haith (1990) totesivat, että äännetietoisuus, nopea nimeäminen ja kielellinen lyhytkestoinen muisti ovat fonologisen prosessoinnin osa-alueita. He havaitsivat, että heikko äännetietoisuus on ensisijainen vaikeus dysleksiassa, kun taas nopean nimeämisen ja työmuistin ongelmat ovat dysleksiaan liittyviä vaikeuksia, jotka kylläkin ennustavat myöhempää lukutaitoa. Monet tutkijat ajattelevatkin kuvien nimeämisen vaikeuden olevan seurausta nimien fonologisten koodien haun vaikeudesta, joka johtuu fonologisten edustusten eriytymättömyydestä (Elbro, 1995) tai niiden muodostumisen ja käsittelyn ongelmista (Swan & Goswami, 1997). Kuvan nimeäminen on kuitenkin monivaiheinen kognitiivinen tapahtuma, joka vaatii tarkkaavuutta, kohteen visuaalista havaitsemista, havaintotiedon yhdistämistä käsitteeseen, kielellisen vastaavuuden etsimistä käsitteelle, johon sisältyy semanttinen ja fonologinen luokittelu, sekä artikulaation valmistelua (Laine, 1995; Wolf, 1982). Kirjainten ja numeroiden nimeäminen ovat prosesseiltaan kuvien nimeämistä vastaavia, mutta semanttista ja fonologista luokittelua ei tarvita suhteiden automatisoitumisen jälkeen (Wolf, 1982). Wolf ym (1994) ajattelivatkin, että nopean nimeämisen täytyy olla äännetietoisuudesta

ainakin osittain riippumatonta, koska visuaalinen nopea nimeäminen vaatii fonologisten prosessien lisäksi useita muita prosesseja sekä nopeaa ja täsmällistä ajoitusta alaprosessien sisällä ja niiden välillä. Useat tutkimukset tukevat ajatusta, että nopean nimeämisen kyky on erillinen äännetietoisuudesta, ja että sillä on itsenäinen vaikutus sanantunnistukseen (Ackerman, Dykman & Gardner, 1990; Badian, 1993; Blachman, 1984; Bowers & Swanson, 1991; Cornwall, 1992; Felton & Brown, 1990; McBride-Chang & Manis, 1996; Wimmer, 1993). Myös Snyderin ja Gardnerin (1995) havainnot nimen haun jälkeisten prosessien merkittävästä osuudesta nopeassa nimeämisessä viittaavat siihen, että nopean nimeämisen taidossa on kyse muustakin kuin fonologisesta prosessoinnista.

Kaksoisvaikeushypoteesin mukaan fonologiset tekijät eivät riitä selittämään lukemisvaikeuden moninaisuutta vaan niillä, joilla on vakavia vaikeuksia lukemisessa, on lisäksi nopean nimeämisen vaikeus (Wolf ym., 1994). McBride-Changin & Manisin (1996) tutkimustulokset tukevat kaksoisvaikeusoletusta. Heidän mukaansa nopean nimeämisen taito vaihtelee suuresti heikkojen lukijoiden keskuudessa ja se on heillä merkittävästi yhteydessä lukutaitoon. Tällaisia monivaikeusoletuksia ovat esittäneet myös muut tutkijat. Wolf (1991) ajatteli, että vakavan lukemisen vaikeuden taustalla voi olla joko jonkin erityisen alajärjestelmän, esimerkiksi työmuistin tai fonologian, ongelma, nopean nimeämisen hankaluuteen liittyvä ajoitusmekanismien vaikeus tai molemmat. Kaksoisvaikeus tuli esille Bowersin, Goldenin, Kennedyn ja Youngin (1994) alaryhmissä siten, että hitailla sekä hitailla ja epätarkoilla lukijoilla oli sekä äännetietoisuuden että nopean nimeämisen vaikeus mutta epätarkoilla lukijoilla oli ongelmia ainoastaan äännetietoisuudessa. Meyerin, Woodin, Hartin ja Feltonin (valmisteilla) mukaan nopean nimeämisen vaikeus ensimmäisillä luokilla ennustaa lukemisvaikeuden jatkumista lapsuuden jälkeen. Heidän mukaansa lukemaan oppimisen ennuste on parempi niillä huonoilla lukijoilla, joiden nopean nimeämisen kyky ensimmäisillä luokilla on ollut hyvä. He ajattelivat, että heikentynyt nopea nimeäminen voisi olla sellaisen dysleksiamuodon piirre, jolle on tyypillistä lukemisvaikeuden säilyminen. Bowersin (1995) tutkimuksen tulokset vahvistavat näitä ajatuksia. Hän havaitsi, että edelleen neljännellä luokalla heikot lukijat on eroteltavissa muista lapsista toisen luokan nopean nimeämisen vaikeuden perusteella. Bowersin mukaan vahvuus nopeassa nimeämisessä, äännetietoisuudessa tai sanastotietoisuudessa saattaa auttaa alunperin heikon lukutaidon

kehittymisessä. Hän ajattelee, että nopean nimeämisen vaikeudet voimistavat heikon äännetietoisuuden kielteistä vaikutusta lukutaidon kehittymiseen.

Myös seuranta tutkimukset nuoruus- ja aikuisikään sekä tutkimukset aikuisdyslektikoilla kertovat nopean nimeämisen ongelmien vaikutuksesta lukemisvaikeuden jatkumiseen. Monilla niistä, joilla on lapsuudessa ollut lukemisen vaikeuksia, on niitä myös nuoruus- ja aikuisiässä; lukemisvaikeutta vanhempana kuvastaa erityisesti sanantun- nistuksen hitaus (Bruck, 1990 ja 1993; Decker, 1989; Elbro, Nielsen & Petersen, 1994; Kitz & Tarver, 1989; Spreen, 1988). Oppimisvaikeuslasten alaryhmien seuranta- tutkimuksessa 64 %:lla tutkimushenkilöistä oli edelleen 12-13 -vuotiaina lukemisen ja kirjoittamisen ongelmia (Korhonen, 1991). Alaryhmällä, jolla oli erityinen nimeämisen vaikeus, luku- ja kirjoitustaidon kehitys oli seurannan aikana muita alaryhmiä heikompi (Korhonen, 1991). Lisäksi Korhonen (1995) havaitsi, että nimeämisen vaikeus-ryhmän vakavat vaikeudet lukemisessa, kirjoittamisessa ja nimeämisessä jatkuivat 18 vuoden ikään saakka. Nopean nimeämisen vaikeuksien on todettu olevan yleisiä myös aikuis- dyslektikoilla (Decker, 1989; Felton, Naylor & Wood, 1990). Meyerin ym. (valmisteil- la) tavoin Kinsbourne, Rufo, Gamzu, Palmer ja Berliner (1991) pohtivat mahdollisuut- ta, että ainoastaan se dysleksian alatyyppeihin, johon liittyy nopean nimeämisen vaikeus jatkuisi aikuisuuteen saakka. Edellä kuvailtujen tutkimustulosten perusteella voidaan todeta, että nopean nimeämisen taito on merkittävä piirre lukemisvaikeuden jatku- vuutta ja vakavuutta ennustettaessa siten, että se yhdessä muiden vaikeuksien kanssa tekee lukemisvaikeudesta vakavamman ja sitkeämmän.

Tutkijat ovat viime vuosina pohtineet nopean nimeämisen vaikeuksien vaikutus- reittiä lukutaidon vakavaan vaurioitumiseen. Bowers ym. (1994) ovat ehdottaneet, että nopean nimeämisen suhde lukutaitoon muodostuisi kirjainsarjojen tunnistamisen kaut- ta. Nähdessään kirjoitusta usein lukija alkaa havaita yksittäisten kirjainten sijasta use- amman kirjaimen muodostamia ryhmiä (Høien & Lundberg, 1989). Bowersin ym. mu- kaan eri kirjainten välisten yhteyksien voimakkuus määräytyy siitä, miten usein näiden kirjainten on nähty esiintyvän yhdessä, koska usein yhdessä esiintyneet kirjaimet helpottavat toistensa tunnistusta. Jos yksittäisten kirjainten tunnistaminen on hidasta, ne eivät aktivoidu ajallisesti riittävän läheisesti, jotta kirjainsarjoja voitaisiin oppia tunnistamaan suoraan (Adams, 1990). Bowers ja Wolf (1993) ajattelivat, että hitaus yksittäisten kirjainten tunnistamisessa voisi johtua ajoitusmekanismin vaikeudesta, joka

hankaloittaa nimeämisprosessissa mukana olevien eri järjestelmien itsenäistä ja yhteistä toimintaa. Näyttääkin siltä, että äännetietoisuus on tärkeä kirjain-äänne -vastaavuuden kehittymiselle eli se on olennainen fonologiselle sanantunnistamiselle, ja nopean nimeämisen taito puolestaan on merkityksellinen ortografisen sanantunnistuksen kehittymiselle (Badian, 1993; Bowers, 1995; Cornwall, 1992; Felton & Brown, 1990; Murphy & Pollatsek, 1994; Wimmer, 1993).

Erityisesti ortografisessa sanantunnistuksessa heikkojen dyslektikkojen löytyminen alueilta, joilla puhutaan ortografialtaan epäsäännöllistä kieltä (Castles & Coltheart, 1993; Murphy & Pollatsek, 1994) sekä tutkimukset ortografialtaan englantia säännöllisimpien saksan ja suomen kielten alueilla vahvistavat ajatusta, että myös ortografisten edustusten riittämätön kehittyminen voi muodostua ongelmaksi lukutaidon kehittämisessä. Wimmer (1993) totesi, että lukemisvaikeudelle saksan kielessä on tyypillistä tekstin, sanojen ja pseudosanojen lukemisen hitaus. Lisäksi Wimmerin mukaan yksilöiden väliset erot lukemisen nopeudessa selittyivät parhaiten numeroiden nimeämisen nopeudella. Myös Lyytinen, Leinonen, Nikula, Aro ja Leiwo (1995) ajattelivat, että fonologisen prosessoinnin vaikeudet eivät riitä selittämään lukemisvaikeutta ortografialtaan säännöllisessä suomen kielessä. Heidän tutkimuksessaan monella aikuisdyslektikolla suurin ongelma näytti olevan juuri ortografisen prosessoinnin alueella: lukeminen oli hidasta, lukemisvirheet olivat ortografistyyppisiä sekä ortografista prosessointia vaativat tehtävät olivat vaikeita. He ajattelivat, että fonologisen prosessoinnin vaikeuksien lisäksi toinen mahdollinen ongelma-kohta dyslektikoilla voisi olla juuri ortografisten sarjojen havaitsemisen automatisoinnissa, jolloin ortografisia edustuksia sanan merkityksen hakemista varten ei muodostu.

Nopean nimeämisen vaikeudella näyttää olevan vaikutus lukemisvaikeuden vakaavuuteen ja pysyvyyteen. Voidaan ajatella, että nopean nimeämisen vaikeus hankaloittaa lukutaidon kehittymistä, koska se vaikeuttaa niiden ortografisten edustusten muodostumista, jotka ovat olennaisia suoralle sanantunnistukselle. Erityisesti suomen kielessä, jossa ei aseteta suuria vaatimuksia kirjain-äänne -vastaavuuksien oppimiselle, juuri ortografisen sanantunnistuksen kehittyminen voi muodostua ongelmakohtaksi lukutaidon oppimisessa. Koska nopean nimeämisen ja lukutaidon suhteesta on tehty vähän seurantatutkimuksia, ja koska tutkimuksia suomen kielen alueelta on niukasti, lisätutkimukset ovat paikallaan. Tämän tutkimuksen tarkoituksena on tarkastella nope-



an nimeämisen vaikeuden jatkuvuutta lapsuudesta varhaisnuoruuteen ja sen suhdetta äännetietoisuuteen, lukemisen vaikeuden pysyvyyteen ja vakavuuteen sekä ortografiseen sanantunnistukseen. 1) Tutkimuksessa oletetaan, että lapsuudessa havaittu nopean sarjallisen nimeämisen vaikeus säilyy varhaisnuoruuteen saakka, ja että nopean nimeämisen taito on erillinen äännetietoisuuden tasosta. 2) Lisäksi oletetaan, että ryhmässä, jonka jäsenillä on lapsuudessa havaittu nopean nimeämisen vaikeus, on varhaisnuoruudessa enemmän sellaisia, joilla on edelleen havaittavissa lukemisen vaikeus kuin ryhmässä, jonka jäsenillä ei ole ollut nopean nimeämisen vaikeutta. Lukemisen vaikeuden oletetaan olevan varhaisnuoruudessa vakavampi niillä, joilla lapsuudessa on ollut nopean nimeämisen vaikeuksia kuin niillä, joilla vaikeutta ei ole ollut. 3) Lopuksi oletetaan, että ryhmien välillä on varhaisnuoruudessa ero ortografista prosessointia vaativista tehtävistä suoriutumisessa siten, että lapsuudessa hitailla nimeäjillä on niissä enemmän vaikeuksia.

## **Menetelmä**

### Tutkimushenkilöt

Jyväskylän yliopiston psykologian laitoksella ja myöhemmin perustetun Niilo Mäki Instituutin lastentutkimusyksikössä on tehty neurokognitiivisia tutkimuksia lapsille, jotka ovat oppimisvaikeuksien vuoksi käyneet tutkimuksissa perheneuvolassa, Keski-Suomen keskussairaalassa tai koulu- ja terveystieteiden keskuspsykologien luona. Tutkimushenkilöt tähän tutkimukseen valittiin näissä jatkotutkimuksissa vuosien 1988-1995 aikana käyneiden lasten joukosta. Tutkimukseen mukaantulon kriteerit olivat: vähintään 14 vuoden ikä seuranta tutkimuksessa, Wechsler Intelligence Scale for Children Revised -testillä arvioitu kielellinen älykkyyssosamäärä lapsuudessa vähintään 80 sekä suoritus tekstin lukemisessa vähintään 1,5 keskihajontaa luokkatason alapuolella (z-arvo lasketuna oikeinluettujen sanojen määrän ja lukemiseen käytetyn ajan suhteesta). Tutkimuksen ulkopuolelle jätettiin ne lapset, joille ei oltu tehty äännetietoisuuden tasoa arvioivaa ITPA:n Äänneiden yhdistämisen testiä (Kirk, McCarthy & Kirk, 1968; Kuusinen

& Blåfield, 1972). Lapsuuden tutkimuksessa tutkimushenkilöiden testisuoritukset oli suhteutettu ikä- tai luokkatasoon Niilo Mäki Instituutin lastentutkimusyksikössä käytettyjen normitietojen avulla.

Lasten joukosta etsittiin nopean sarjallisen nimeämisen taidoiltaan eroavat ryhmät. Ne, joiden suoritus nopean sarjallisen nimeämisen testissä kirjainten ja värien nimeämisen osissa oli joko molemmissa vähintään ikätasoinen tai korkeintaan toisessa 0,5-1,5 keskihajontaa ikätason alapuolella, muodostivat ryhmän 1, jolla ei siis ollut vaikeuksia nopeassa sarjallisessa nimeämisessä ( $n = 18$ ). Ryhmään 2 kuuluivat lapset, joiden suoritus nopean nimeämisen testin osissa oli ainakin toisessa vähintään 1,5 keskihajontaa ikäluokan keskiarvon alapuolella ja toisessakin 0,5-1,5 keskihajonnan päässä. Ryhmästä 2 poistettiin neljä hyvin heikkoa lukijaa ryhmäerojen tasoittamiseksi, jotta seurantatutkimuksessa voitaisiin puhtaammin tarkastella nopean nimeämisen ongelmien vaikutusta myöhempään lukutaitoon ( $n = 19$ ).

Näille 37:lle varhaisnuorelle lähetettiin joulukuussa 1996 kutsukirje seurantatutkimukseen (Liitteet I ja II). Kutsun saaneista 22 ilmoitti tulevansa; puolet heistä kuului ryhmään 1 ( $n = 11$ ) ja puolet ryhmään 2. Yksi ryhmän 2 jäsenistä ei saapunut tutkimukseen, joten ryhmän koko oli 10. Ryhmät eivät eronneet ensimmäisen tutkimuksen aikana merkitsevästi iältään, älykkyysosamäärältään, äännetietoisuuden tasoltaan eivätkä lukemisvaikeuden vakavuusasteeltaan. Sen sijaan ryhmät olivat epätasaisia sukupuolijakaumiltaan; ryhmässä 1 oli vain yksi tyttö, kun taas ryhmässä 2 tyttöjä oli neljä. Ryhmien suoritukset lapsuuden tutkimuksessa on esitetty taulukossa 1. Eri puolilta Suomea tutkimukseen tuleville tutkimushenkilöille maksettiin matkakustannukset sekä osapäiväraha.

**Taulukko 1.** Tutkimushenkilöitä kuvaavat muuttujat. Ryhmäkeskiarvot, keskihajonnat suluissa sekä ryhmien keskiarvoerojen merkitsevyystasot.

	Ryhmä 1 ( $n = 11$ )	Ryhmä 2 ( $n = 10$ )	Mann-Whitney $U$
Ikä <sup>a</sup>	126 (19,61)	129 (11,86)	$p > 0,05$
Kielellinen ÄO	90,00 (8,35)	89,90 (8,52)	$p > 0,05$ (jatkuu)

Taulukko 1. (jatkuu)

	Ryhmä 1 ( <i>n</i> = 11)	Ryhmä 2 ( <i>n</i> = 10)	Mann-Whitney <i>U</i>
Suoritus ÄO	101,00 (12,68)	99,90 (8,39)	<i>p</i> > 0,05
Kirjainten nopea nimeäminen <sup>b</sup>	-0,48 (0,60)	-2,27 (1,00)	<i>p</i> < 0,001***
Värien nopea nimeäminen <sup>b</sup>	0,29 (0,55)	-2,65 (1,63)	<i>p</i> < 0,001***
Äännetietoisuuden tason poikkeama ikätasosta <sup>c</sup>	19,09 (34,49)	25,30 (15,89)	<i>p</i> > 0,05
Lukemisen vaikeuden vakavuus <sup>b</sup>	-2,68 (0,81)	-3,05 (0,76)	<i>p</i> > 0,05

Huom. <sup>a)</sup> kuukausina; <sup>b)</sup> *z*-arvoina; <sup>c)</sup> kronologinen ikä kuukausina-äännetietoisuuden taso kuukausina.

#### Mittarit ja muuttujat

Tutkimushenkilöiden suoritukset tekstin lukemisessa, sanelukirjoituksessa sekä sanantunnistuksen ja äännetietoisuuden tehtävissä muunnettiin kunkin muuttujan kohdalla *z*-arvoiksi, jotka on suhteutettu 100 suomenkielisen aikuisen muodostaman normiryhmän keskiarvoon ja keskihajontaan (*m* = 0, *sd* = 1,0). Erityinen lukemisvaikeus todettiin, jos tutkimushenkilön suoritus oli vähintään yhden keskihajonnan päässä normiaineiston keskiarvon alapuolella tekstin lukemisen nopeudessa tai tarkkuudessa taikka sanelukirjoituksen tarkkuudessa ja lisäksi vähintään kahden sanantunnistustehtävän nopeudessa tai tarkkuudessa (Leinonen, Leppänen, Ahonen, Aro & Lyytinen, valmis-teilla; Lyytinen ym., 1995). Lukemisvaikeuden kriteereissä ei siis ollut mukana äännetietoisuuden tai nopean nimeämisen muuttujia.

Lukemisvaikeuden voidaan ajatella olevan vakava, kun henkilöllä on suuria vaikeuksia usealla lukutaidon osa-alueella. Lyytinen ym. (1995) ajattelivat, että lukemisessa on vakavia vaikeuksia, jos henkilön suoritus on vähintään kaksi keskihajontaa

normiaineiston keskiarvon alapuolella vähintään viiden tässäkin tutkimuksessa käytetyn luku- ja kirjoitustaitoa arvioivan muuttujan kohdalla. Tutkimushenkilöt luokiteltiin kolmeen luokkaan lukemisvaikeuden vakavuusasteen mukaan Lyytisen ym. kriteerien perusteella (1 = ei lukemisen vaikeutta, 2 = lukemisvaikeus, joka ei ole vakava, 3 = vakava lukemisvaikeus). Tutkimuksessa käytettyjen lukemisen, kirjoittamisen ja sanantunnistuksen testeistä on yksityiskohtaisemmat kuvaukset Lyytisen ym. sekä Leinosen ym. artikkeleissa.

*Tekstin ääneen lukeminen.* Tutkimushenkilö luki ääneen nauhalle tekstin kahdessa osassa, joiden pituudet olivat 218 ja 128 sanaa. Tutkimushenkilöä pyydettiin lukemaan tekstiä ääneen niin kuin hän lukisi mitä tahansa tekstiä. Luetunymmärtämistä ei painotettu vaikka tekstien sisällöstä esitettiin kahdeksan monivalintakysymystä. Virheiden kokonaismäärä ja lukemiseen kulunut aika muutettiin z-arvoiksi; kahden tekstin z-arvoista laskettiin keskiarvo kuvaamaan tekstin lukemisen nopeutta.

*Sanelukirjoitus.* Tutkimushenkilö kirjoitti kuulokkeiden kautta tulevan sanelun perusteella omaan tahtiinsa 7 pseudosanaa ja 3 epäsanaa sekä 10 sanaa. Virheiden kokonaismäärän perusteella laskettiin z-arvo.

Tutkimuksessa käytettiin Jyväskylän Niilo Mäki Instituutissa kehitettyä sanantunnistusta ja äännetietoisuuden tasoa arvioivaa tietokoneavusteista menetelmää FON-ORTO:a, joka perustuu lukemisen kaksikanavateoriaan. Tehtävät esitettiin Amiga PC -tietokoneella, joka rekisteröi vastausajat automaattisesti. Reaktioaikojen keskiarvot eri tehtävissä laskettiin oikeista vastauksista. Kussakin tehtävässä oli kirjallisen ja suullisen ohjeiden esittämisen jälkeen 2-4 harjoitusosaa, joiden aikana varmistettiin, että tutkimushenkilö oli ymmärtänyt tehtävän. Tutkimushenkilöä pyydettiin vastaamaan tehtävissä mahdollisimman nopeasti ja tarkasti.

*Sanantunnistustaidot.* Fonologisen sanantunnistuksen testeistä ensimmäisessä, merkityksettömien sanojen nimeämisen tehtävässä, kuvaruudulle esitettiin 30 pseudosanaa ja 30 epäsanaa, jotka tutkimushenkilön tuli lukea ääneen. Vastaukset nauhoitettiin tarkempaa virheanalyysiä varten. Oikeiden vastausten määrä ja reaktioaikojen keskiarvo muunnettiin z-arvoiksi.

Toisessa fonologista sanantunnistusta arvioivassa testissä, fonologisessa leksikaalisessa päätöksentekotehtävässä, kuvaruudulle esitettiin 15 pseudosanaa ja 15 sanaa. Pseudosanat oli muodostettu lisäämällä kantasanan sanaluokkaan kieliopillisesti sopi-

maton pääte. Tutkimushenkilön tuli ilmoittaa nappia painamalla oliko ärsyke sana vai pseudosana. Oikeiden vastausten määrä ja reaktioaikojen keskiarvo muunnettiin z-arvoiksi.

Ortografista sanantunnistusta arvioivista testeistä ortografisen nimeämisen tehtävässä esitettiin takistoskooppisesti (80 ms) kuvaruudulle kohdesanoina 40 sanaa ja 12 merkityksetöntä sanaa. Välittömästi kohdesanan jälkeen kuvaruudulle ilmestyi maskiärsyke, jossa oli yhtä monta kirjainta ja tavua kuin kohdeärsykkeessä. Tutkimushenkilön tuli lukea sekä kohdeärsyke että maskiärsyke. Oikeiden vastausten lukumäärä (kohdeärsykkeet) muunnettiin z-arvoksi.

Toisessa ortografista prosessointia vaativassa testissä, ortografisessa leksikaalisessa päätöksentekotehtävässä, esitettiin kuvaruudulle takistoskooppisesti (60 ms) 21 sanaa ja 21 pseudosanaa. Tutkimushenkilö vastasi nappia painamalla oliko ärsyke sana vai pseudosana. Oikeiden vastausten määrä ja reaktioaikojen keskiarvo muunnettiin z-arvoiksi.

Tavutustehtävässä esitettiin 24 sanaa, joista puolet oli hyvin yleisiä ja puolet harvinaisempia. Ärsyke esitettiin ensin koko sanana ja sitten kirjain kirjaimelta uudelleen. Tutkimushenkilön tuli ilmoittaa nappia painamalla mihin väliin tavuviiva kuuluu. Oikein tavutettujen sanojen määrä muunnettiin z-arvoksi.

*Äännetietoisuuden tasoa arvioivat testit.* Äännemanipulaation testeistä äänteenpoiston tehtävässä tutkimushenkilölle esitettiin kuulokkeiden kautta 16 sanaa. Tutkimushenkilön tuli poistaa sanasta toista kirjainta vastaava äänne ja sanoa mitä ärsykkeestä jäi jäljelle. Oikeiden vastausten määrä muunnettiin z-arvoksi.

Toisessa äännemanipulaation testissä, tavujen vaihdon tehtävässä, tutkittavalle esitettiin kuulokkeiden kautta 10 sanaa ja 10 pseudosanaa. Tutkimushenkilön tuli vaihtaa kahden viimeisen tavun paikkaa ja nimetä näin syntynyt uusi "sana". Oikeiden vastausten määrä muunnettiin z-arvoksi.

*Nopean sarjallisen nimeämisen testit.* Tutkimuksessa käytettiin nopean sarjallisen nimeämisen tehtäviä, joissa tutkimushenkilölle esitettiin tauluja, joissa kussakin oli nimettävänä viittä eri ärsykettä yhdestä luokasta viidessä rivissä ja kymmenessä sarakkeessa. Ärsykeluokkia olivat värit, numerot, yleiset kirjaimet ja tuttujen esineiden kuvat. Lisäksi oli kaksi taulua, joissa nimettävänä oli sekaisin numeroita ja kirjaimia (N+K) tai värejä, numeroita ja kirjaimia (V+N+K). Aluksi varmistettiin, että tutki-

mushenkilö tunnistaa ärsykkeet ja sitten tutkimushenkilöä pyydettiin nimeämään ne mahdollisimman nopeasti. Nopean sarjallisen nimeämisen testit noudattivat Dencklan ja Rudelin (1976) Rapid automatized naming (RAN) sekä Wolfin (1986) Rapid alternating stimulus naming (RAS) testien muotoa. Tutkimushenkilöiden suorituksia tehtävissä verrattiin heidän oman ikäluokkansa normaalisuoritukseen. Z-arvo laskettiin vertailuaineiston perusteella, jonka muodosti 29 suomenkielistä varhaisnuorta, jotka opiskelivat peruskoulun 9. luokalla, Sosiaalialan oppilaitoksessa tai lukiossa. Vertailuaineiston jäsenillä ei ollut neurologisia sairauksia, värisokeutta, oppimisvaikeuksia eikä kuulon tai näön ongelmia. Vertailuaineisto kerättiin syksyn 1996 aikana Kuopiossa ja Jyväskylässä.

*Wechsler Intelligence Scale for Children-Revised*. Yleisen älykkyystason arvioinnissa käytettiin WISC-R:n (Wechsler, 1984) kielellisen puolen osista sanavarasto ja samankaltaisuudet tehtäviä sekä suorituspuolen osista kuutiotehtävää ja kuvien täydentäminen -tehtävää. Näiden neljän osatestin validiteetti yleisen älykkyystason laskeamisessa on 0,943 (Sattler, 1988). Vaikka osa tutkimushenkilöistä oli vanhempia kuin mihin WISC-R:n normitiedot ulottuvat, käytettiin tätä testiä, koska 16-17 -vuotiaiden älykkyystason arvioinnissa WISC-R:llä on vastaavaa aikuisten versiota parempi erotte-lukyky (Sattler, 1988), ja koska haluttiin käyttää kaikkien tutkimushenkilöiden kohdal-la samaa testiä, jotta tulosten tarkastelu olisi selkeämpää. Raakapisteistä laskettiin kunkin tutkimushenkilön iän mukaiset standardipistemäärät. Niiden tutkimushenkilöiden kohdalla, joiden ikäluokasta ei normitietoja ollut saatavilla, standardipistemäärät arvioitiin nuorempien ikäluokkien normitietojen avulla.

#### Tutkimuksen toteutus

Kaikille tutkimushenkilöille esitettiin testit samassa järjestyksessä: tietokoneavusteinen sanantunnistuksen ja äännetietoisuuden testaus, sanelukirjoitus, tekstin lukeminen, nopean sarjallisen nimeämisen testit ja WISC-R:n osat. Tutkimus kesti noin kaksi tuntia kunkin tutkimushenkilön kohdalla ja siihen sisältyi lyhyt tauko. Testauksen suoritti tämän artikkelin kirjoittaja. Tutkimushenkilöt saivat tutkimuksesta henkilökohtaisen palautteen puhelimitse; lisäksi annettiin kirjallinen yhteenveto tutkimuksesta sitä tarvinneille.

## Tulosten analyysi

Tekstin lukemisen nopeuden muuttujan kohdalla analyysistä poistettiin yksi poikkeava havainto. Aineiston tarkastelun jälkeen selvisi, että tutkimushenkilö oli vastoin ohjeita lukenut tekstiä ensin ääneti ja vasta sitten ääneen nauhalle, jolloin lukemiseen kulunut aika oli poikkeuksellisen pitkä. Numeroiden sekä numeroiden ja kirjainten nopean nimemäärän testien kohdalla 14-vuotiaiden suorituksia ei pystytty muuttamaan z-arvoiksi normitietojen puuttumisen takia, joten kolme tutkimushenkilöä jäi pois näiden testien tulosten analysoinnista. Muiden muuttujien kohdalla tarkasteluissa olivat mukana havainnot kaikista tutkimushenkilöistä.

Äännetietoisuuden testien suoritusten oikeellisuuksista ja suoritusnopeuksista muodostettiin kaksi muuttujaa laskemalla keskiarvot äänteenpoiston ja tavujen vaihdon tehtävien oikeellisuuksien ja suoritusnopeuksien z-arvoista kunkin tutkimushenkilön kohdalla. Äänneidenpoiston ja tavujen vaihdon tehtävien oikeellisuuksien korrelaatiokerroin oli 0,58 ( $p < 0,01$ ). Myös äänteenpoiston ja tavujen vaihdon tehtävien suoritusnopeuksien välillä oli tilastollisesti merkitsevä kohtalainen positiivinen korrelaatio ( $r = 0,41$ ;  $p < 0,01$ ).

Ryhmien välisten keskiarvoerojen merkitsevyytasoja eri muuttujien kohdalla tarkasteltiin epäparametrisen riippumattomien otosten Mann-Whitney  $U$  -testin avulla, koska vastaavan parametrisen testin vaatimat oletukset eivät toteutuneet. Merkitsevyytasojen laskemisessa käytettiin SPSS for Windows 6.1.3.:n eksaktien testien moduulin Monte Carlo -vaihtoehtoa, jonka avulla saatiin estimaatit ja 99 %:n luottamuskäytävät yksi- ja kaksisuuntaisille  $p$ -arvoille. Muuttujien välisten riippuvuuksien tarkastelussa käytettiin Spearmanin korrelaatiokertoimia sekä osittaiskorrelaatiokertoimia. Tutkimuksessa käytettiin 5 % merkitsevyytasoja ( $\alpha = 0,05$ ). Tulokset-osassa esitetyt tilastolliset testit ovat yksisuuntaisia ellei toisin ole mainittu.

Kolmen ryhmän 1 tutkimushenkilön ja yhden ryhmän 2 jäsenen tulokset erosivat selvästi muun ryhmän suorituksesta. Näiden neljän muusta ryhmästä poikkeavan tapauksen laadullisen tarkastelun avulla haettiin lisätietoja siitä, miten lapsuuden taitotaso vaikuttaa lukemisvaikeuden kulkuun.

## Tulokset

### Tilastollinen analyysi

Koska seuranta-ajat eri tutkimushenkilöiden kohdalla olivat eripituiset, ryhmien ikien keskiarvot eivät enää seurantatutkimuksessa olleet samat. Ryhmän 1 tutkimushenkilöt olivat seurantatutkimuksessa keskimäärin 17 vuotta 1 kuukautta ja ryhmän 2 jäsenet 15 vuotta 10 kuukautta ( $p < 0,05$ ).

*Nopea nimeäminen.* Seurantatutkimuksessa ryhmät erosivat edelleen tilastollisesti merkitsevästi kirjainten ja värien nopeassa nimeämisessä. Lisäksi numeroiden nopea nimeäminen oli ryhmällä 1 merkitsevästi nopeampaa kuin ryhmällä 2. Muiden nopean nimeämisen tehtävien kohdalla ryhmien välillä ei ollut tilastollisesti merkitsevää eroa, mutta tuloksissa oli viitteitä lapsuudessa nopeiden nimeäjien paremmasta suorituksesta myös numeroiden ja kirjainten sekä värien, numeroiden ja kirjainten nopeassa nimeämisessä. (Taulukko 2.) Nopean nimeämisen taitotason pysymisestä kertoi myös lapsuuden tutkimuksen ja seurantatutkimuksen nopean nimeämisen muuttujien väliset tilastollisesti merkitsevät positiiviset korrelaatiot. Lapsuuden tutkimuksen ja seurantatutkimuksen nopean nimeämisen muuttujien väliset korrelaatiokertoimet ja korrelaatioiden merkitsevyytasot on esitetty taulukossa 3. Kaikkien lapsuuden tutkimuksen ja seurantatutkimuksen muuttujien väliset korrelaatiokertoimet on esitetty liitteessä III.

**Taulukko 2.** Ryhmien suoritukset seurantatutkimuksen nopean nimeämisen testeissä. Ryhmäkeskiarvot  $z$ -arvoina ja keskihajonnat suluissa.

	Ryhmä 1 ( $n = 11$ )	Ryhmä 2 ( $n = 10$ )	Mann-Whitney $U$
Värit	-1,67 (1,74)	-3,29 (2,05)	$p < 0,05^*$
Numerot	-1,84 (2,07) <sup>a</sup>	-3,44 (2,07) <sup>b</sup>	$p < 0,05^*$
Kirjaimet	-1,39 (1,18)	-2,63 (0,97)	$p < 0,05^*$ (jatkuu)



**Taulukko 2.** (jatkuu)

	Ryhmä 1 ( $n = 11$ )	Ryhmä 2 ( $n = 10$ )	Mann-Whitney $U$
Esineet	-1,28 (1,78)	-1,79 (1,19)	$p > 0,05$
N+K	-1,69 (1,30) <sup>a</sup>	-2,50 (1,70) <sup>b</sup>	$p > 0,05$
V+N+K	-1,45 (1,63)	-2,61 (0,97)	$p > 0,05$

Huom. <sup>a)</sup>  $n = 10$ ; <sup>b)</sup>  $n = 8$ .

**Taulukko 3.** Nopean nimeämisen muuttujien korrelaatiokertoimet lapsuuden tutkimuksen ja seurantatutkimuksen välillä.

Lapsuuden tutkimus	Seurantatutkimus					
	Värit	Numerot	Kirjaimet	Esineet	N+K <sup>a</sup>	V+N+K
Värit	0,45*	0,49*	0,48*	0,24	0,34	0,42*
Kirjaimet	0,50**	0,50*	0,67***	0,16	0,31	0,36

Huom. <sup>a)</sup>  $n = 18$ ; \* $p < 0,05$ ; \*\* $p < 0,01$ ; \*\*\* $p < 0,001$ .

*Äännetietoisuus ja kykytaso.* Ryhmien välillä ei myöskään seurantatutkimuksessa ollut tilastollisesti merkitsevää eroa äännetietoisuutta arvioivien tehtävien oikeellisuudessa tai suoritusajoissa. (Taulukko 4.) Nopean nimeämisen ja äännetietoisuuden muuttujien välillä ei ollut tilastollisesti merkitseviä korrelaatioita lapsuudessa eikä varhaisnuoruudessa lukuunottamatta varhaisnuoruuden värien, numeroiden ja kirjainten nimeämisen ja äännetietoisuuden oikeellisuuden välistä positiivista korrelaatiota ( $r = 0,43$ ;  $p < 0,05$ ). Ryhmät eivät myöskään seurantatutkimuksessa eronneet merkitsevästi kykytasoltaan. (Taulukko 4.)

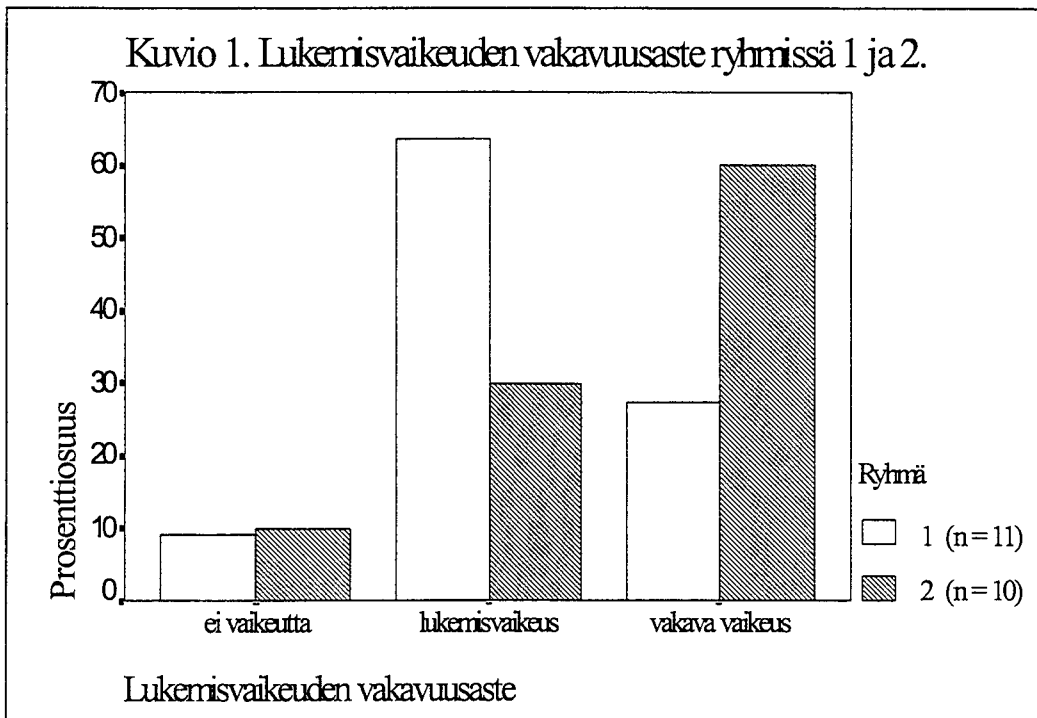
**Taulukko 4.** Ryhmien älykkyydosamäärät ja keskiarvot äännetietoisuuden tehtävissä z-arvoina. Keskihajonnat on esitetty suluissa.

	Ryhmä 1 ( <i>n</i> = 11)	Ryhmä 2 ( <i>n</i> = 10)	Mann-Whitney <i>U</i>
Oikeellisuus äännetietoisuuden tehtävissä	-0,60 (0,84)	-0,78 (0,94)	<i>p</i> > 0,05
Nopeus äännetie- toisuuden tehtävissä	-1,63 (1,13)	-1,72 (1,16)	<i>p</i> > 0,05
Älykkyydosamäärä	94,82 (9,11)	94,90 (9,77)	<i>p</i> > 0,05

Huom. Kaksisuuntainen testaus.

*Lukemisvaikeus.* Seurantatutkimuksessa 89,5 %:lla tutkituista oli edelleen havaittavissa erityinen lukemisvaikeus. Ryhmät eivät eronneet varhaisnuoruudessa tilastollisesti merkitsevästi lukemisvaikeuden esiintyvyydessä (*p* > 0,05). Ryhmien 1 ja 2 keskiarvot niissä lukemisvaikeuden kriteerimuuttujissa, joita tutkimuksessa ei tarkastella lähemmin on esitetty liitteessä IV (tekstin lukemisen oikeellisuus, fonologinen sanantunnistus, tavutus sekä sanelukirjoitus). Ryhmässä 1 vakavia vaikeuksia oli 27,3 %:lla tutkimushenkilöistä, kun taas ryhmässä 2 vakavia vaikeuksia oli jopa 60,0 %:lla. Ryhmien välillä ei kuitenkaan ollut tilastollisesti merkitsevää eroa (*p* > 0,05). (Kuvio 1.)

Lapsuuden tutkimuksen muuttujista ainoastaan kirjainten nopean nimeämisen taidon ja varhaisnuoruuden lukemisvaikeuden vakavuusasteen välillä oli tilastollisesti merkitsevä voimakas negatiivinen korrelaatio. Yhteys säilyi merkitsevänä myös sen jälkeen, kun lapsuuden lukutaidon tason vaikutus poistettiin. Osittaiskorrelaatiokerroin lapsuuden kirjainten nopean nimeämisen taidon ja varhaisnuoruuden lukemisvaikeuden vakavuusasteen välillä oli -0,47 (*p* < 0,05). Seurantatutkimuksen muuttujista kaikki nopean nimeämisen tehtävät esineiden nimeämistä lukuunottamatta korreloivat tilastollisesti merkitsevästi lukemisvaikeuden vakavuusasteen kanssa. Nopean nimeämisen muuttujien ja lukemisvaikeuden vakavuusasteen väliset korrelaatiokertoimet ja niiden merkitsevyytasot on esitetty taulukossa 5.



**Taulukko 5.** Nopean nimeämisen muuttujien ja varhaisnuoruuden lukemisvaikeuden vakavuusasteen väliset korrelaatiokertoimet.

	Lukemisvaikeuden vakavuusaste seurantatutkimuksessa
<b>Lapsuuden tutkimus</b>	
Värit	-0,21
Kirjaimet	-0,59**
<b>Seurantatutkimus</b>	
Värit	-0,51**
Numerot <sup>a</sup>	-0,59**
Kirjaimet	-0,63***
Esineet	-0,35
N+K <sup>a</sup>	-0,51*
V+N+K	-0,60**

Huom. <sup>a)</sup>  $n = 18$ ; \* $p < 0,05$ ; \*\* $p < 0,01$ ; \*\*\* $p < 0,001$ .

*Ortografinen sanantunnistus.* Ortografisen sanantunnistuksen tasoa kuvaavia muuttujia voidaan ajatella olevan tekstin lukemisen nopeus (Barker, Torgesen & Wagner, 1992), ortografisen nimeämisen oikeellisuus sekä ortografisen leksikaalisen päätöksenteon nopeus ja oikeellisuus. Keskiarvovertailun perusteella tekstin lukeminen oli ryhmällä 1 tilastollisesti merkitsevästi nopeampaa kuin ryhmällä 2. Myös ortografisessa leksikaalisessa päätöksentekotehtävässä ryhmän 1 suoritus oli tilastollisesti merkitsevästi ryhmän 2 suoritusta nopeampi. Sen sijaan ortografisen nimeämisen oikeellisudessa ryhmäkeskiarvot eivät eronneet merkitsevästi toisistaan, vaikka tuloksissa oli viitteitä lapsuudessa nopeiden nimeäjien paremmasta suorituksesta. Ryhmän 2 ortografisen leksikaalinen päätöksenteko näytti olevan tarkempaa kuin ryhmällä 1, mutta keskiarvovertailussa ryhmien välillä ei ollut tilastollisesti merkitsevää eroa. (Taulukko 6.)

**Taulukko 6.** Ryhmien suoritukset ortografista sanantunnistusta vaativissa tehtävissä. Ryhmäkeskiarvot  $z$ -arvoina ja keskihajonnat suluissa.

	Ryhmä 1 ( $n = 11$ )	Ryhmä 2 ( $n = 10$ )	Mann-Whitney $U$
Tekstin lukemisen nopeus	-2,42 (1,42) <sup>a</sup>	-3,85 (1,63)	$p < 0,05^*$
Ortografisen nimeämisen oikeellisuus	-1,08 (0,69)	-1,52 (0,66)	$p > 0,05$
Ortografisen leksikaalisen päätöksenteon oikeellisuus	-1,47 (1,26)	-0,95 (1,33)	$p > 0,05$
Ortografisen leksikaalisen päätöksenteon nopeus	-1,14 (0,95)	-2,24 (1,41)	$p < 0,05^*$

Huom. <sup>a)</sup>  $n = 10$ .

Nopean nimeämisen ja ortografisen sanantunnistuksen suhdetta voidaan tutkia myös tarkastelemalla näitä taitoja kuvaavien muuttujien välisiä riippuvuuksia. Lapsuuden kirjainten nimeämisen nopeuden ja sekä tekstin lukemisen nopeuden että ortogra-

fiseen nimeämisen oikeellisuuden välillä oli tilastollisesti merkitsevät kohtalaiset positiiviset korrelaatiot. Lapsuuden värien nimeämisen nopeuden ja ortografisen leksikaalisen päätöksenteon nopeuden välillä oli myös tilastollisesti merkitsevä kohtalainen positiivinen korrelaatio. Myös nopean nimeämisen taito varhaisnuoruudessa oli merkittävästi yhteydessä tekstin lukemisenopeuteen sekä ortografisen nimeämisen ja ortografisen leksikaalisen päätöksenteon oikeellisuuteen. Lisäksi värien nopean nimeämisen ja ortografisen leksikaalisen päätöksenteon nopeuden välillä oli tilastollisesti merkitsevä kohtalainen positiivinen korrelaatio. Lapsuuden tutkimuksen ja seurantatutkimuksen nopean nimeämisen muuttujien sekä seurantatutkimuksen ortografisen sanantunnistuksen muuttujien väliset korrelaatiokertoimet ja niiden merkitsevyytasot on esitetty taulukossa 7.

**Taulukko 7.** Nopean nimeämisen ja ortografisen sanantunnistuksen muuttujien väliset korrelaatiokertoimet.

Nopea nimeäminen	Seurantatutkimus			
	Tekstin lukemisen nopeus <sup>a</sup>	Ortografisen nimeämisen oikeellisuus	Ortografisen päätöksenteon oikeellisuus	Ortografisen päätöksenteon nopeus
<b>Lapsuuden tutkimus</b>				
Värit	0,31	0,25	-0,14	0,37*
Kirjaimet	0,49*	0,38*	0,02	0,24
<b>Seurantatutkimus</b>				
Värit	0,40*	0,42*	0,51**	0,37*
Numerot	0,67**	0,53*	0,43*	0,15
Kirjaimet	0,41*	0,42*	0,33	0,05
Esineet	0,44*	0,39*	0,40*	0,17
N+K	0,54*	0,62**	0,45*	0,01
V+N+K	0,52**	0,53**	0,60**	0,21

Huom. <sup>a</sup>  $n = 20$ ; \* $p < 0,05$ ; \*\* $p < 0,01$ ; \*\*\* $p < 0,001$ .

Toisaalta on huomioitava, että tässä tutkimuksessa fonologisen leksikaalisen päätöksenteon oikeellisuuden ja ortografisen nimeämisen, ortografisen leksikaalisen pää-

kuvien nimeämisen ongelmaa. Hänen äännetietoisuutensa sen sijaan oli erittäin heikko. Tämän tutkimushenkilön tekstin lukeminen oli hidasta ja virheellistä, lisäksi hänellä oli ongelmia sekä fonologisessa että ortografisessa sanantunnistamisessa.

Ryhmän 2 jäsenellä (D) olisi lapsuuden taitojen perusteella ollut ennustettavissa vakava lukemisvaikeus, koska hänellä oli ongelmia kirjainten ja värien nopeassa nimeämisessä, äännetietoisuudessa ja kielellisessä lyhytkestoisessa muistissa. Lapsuudessa hänellä oli kuitenkin hyvä aktiivinen ja passiivinen sanavarasto. Huolimatta lapsuuden monista vaikeuksista hänellä ei siis enää varhaisnuoruudessa ollut todettavissa lukemisvaikeutta. Tarkasteltaessa hänen koulunkäyntihistoriaansa ilmeni, että häntä oltiin siirtämässä erityiskouluun mutta hänen huoltajansa vastusti siirtoa ja halusi lapsensa tutkimuksiin. Tutkimuksen jälkeen päätettiin, että lapsi voi jatkaa entisessä koulussaan mutta hänen täytyy kerrata luokka. Lisäksi hänen erityisopetustaan lisättiin ja sen sisältöä suunniteltiin tutkimuksessa saatujen tietojen avulla.

**Taulukko 5.** Neljän tutkimushenkilön lapsuuden vaikeudet lukemiseen liittyvissä taidoissa.

	Ryhmä 1 vakava lukemisvaikeus			Ryhmä 2 ei lukemisvaikeutta
	A	B	C	D
Kirjainten nopea nimeäminen	+	+		+
Äännetietoisuus	+		+	+
Kielellinen lyhytkestoinen muisti		+		+
Sanavarasto		+		
Kuvan nimeäminen	+	+		

## Pohdinta

Tutkimuksen tarkoituksena oli tarkastella nopean nimeämisen vaikeuden jatkuvuutta varhaisnuoruuteen, sen suhdetta äännetietoisuuteen, erityisen lukemisvaikeuden pysyvyyteen ja vakavuuteen sekä ortografiseen sanantunnistukseen. Tulosten perusteella lapsuudessa havaitut kirjainten ja värien nopean nimeämisen vaikeudet jatkuivat olettusten mukaisesti varhaisnuoruuteen saakka. Myös se, että ryhmän 2 numeroiden nimeäminen oli hitaampaa kuin ryhmän 1 sekä se, että lapsuuden ja varhaisnuoruuden nopean nimeämisen taidot olivat yhteydessä toisiinsa, tukevat tulosta nopean nimeämisen vaikeuksien säilymisestä. Tutkimustulokset siis vahvistavat aikaisempia havaintoja nopean nimeämisen vaikeuksien jatkumisesta lapsuuden jälkeen (Decker, 1989; Felton ym., 1990; Kinsbourne ym., 1991; Korhonen, 1991; Korhonen, 1995; Meyer ym., valmisteilla; Wolff, Michel & Ovrut, 1990a). Koska myös ryhmän 1 nopea nimeäminen oli hieman heikompaa kuin normaalisti lukevan vertailuryhmän, voidaan ajatella, että lukemisvaikeudella on vastavuoroisesti hidastava vaikutus nimeämisnopeuteen. Suoritus nopean nimeämisen tehtävissä nopeutuu lapsuuden tasosta aina aikuisikään saakka ja ehkä pitkään jatkuva lukemisvaikeus vastavuoroisesti hidastaa merkkien ja niiden nimien välisten suhteiden automatisoitumista. Toisaalta Wagnerin ym. (1997) mukaan sanantunnistuksen tasolla ei ole vaikutusta myöhempään nopean nimeämisen taitoon. Tutkimusten vertailua vaikeuttaa erot tutkimushenkilöiden ja seuranta-aikojen välillä. Wagner ym. tutkivat kaikentasoisia lukijoita lastentarhasta neljännelle luokalle saakka, kun taas käsillä olevassa tutkimuksessa tutkittiin heikkoja lukijoita lapsuudesta varhaisnuoruuteen. Ryhmän 1 ikätasoa keskimääräistä heikompi suoritus nopean nimeämisen testissä voi johtua myös vertailuryhmän pienuudesta tämän testin kohdalla ( $n = 29$ ). Pieni vertailuryhmä ei välttämättä edustanut hyvin normaalisti lukevien varhaisnuorten suoritusta nopean nimeämisen tehtävissä.

Nopean nimeämisen taidon riippumattomuus äännetietoisuuden tasosta lähes kaikkien muuttujien kohdalla sekä lapsuudessa että varhaisnuoruudessa tukee aikaisempia havaintoja nopean nimeämisen taidon itsenäisyydestä äännetietoisuuden tason suhteen (Ackerman ym., 1990; Badian, 1993; Blachman, 1984; Bowers & Swanson, 1991; Cornwall, 1992; Felton & Brown, 1990; McBride-Chang & Manis, 1996).

Tulosta vahvistaa lisäksi se, että ryhmät eivät lapsuudessa eivätkä seurantatutkimuksessa eronneet toisistaan äännetietoisuuden tason suhteen mutta ryhmien välillä oli molemmissa tutkimuksissa tilastollisesti merkitsevä ero nopean nimeämisen taidossa.

Ristiriidassa oletusten ja useimpien tutkimustulosten kanssa on seurantatutkimuksen monimutkaisimman nopean nimeämisen tehtävän yhteys varhaisnuoruuden äännetietoisuuden tehtävien oikeellisuuteen. Tässä nopean nimeämisen tehtävässä nimettävän ärsykkeen luokka vaihtuu jatkuvasti, jolloin merkin tai värin nimen fonologisen koodin haku on ehkä korostuneemmin esillä kuin muissa nimeämistehtävissä. Tarkkaavaisuuden kohdistaminen ärsykeluokan vaihtumiseen ja sitä kautta nimen hakuprosessiin saattaa aiheuttaa nopean nimeämisen yhteyden äännetietoisuuden tehtävään. Wolfen (1986b) mukaan tämäntyyppisessä nopean nimeämisen tehtävässä yhdistyvät kontrolloidut ja automaattiset tarkkaavaisuusprosessit.

Tässä tutkimuksessa lähes kaikilla tutkimushenkilöillä lukemisvaikeus jatkui seurannan ajan. Tulos tukee useiden tutkimusten havaintoja lukemisvaikeuden jatkumisesta nuoruus- ja aikuisikään saakka (Bruck, 1990 ja 1993; Decker, 1989; Elbro ym., 1994; Kitz & Tarver, 1989; Spreen, 1988). Toisaalta kahdella tutkimushenkilöllä ei enää varhaisnuoruudessa ollut todettavissa lukemisvaikeutta ja kymmenellä havaittu lukemisvaikeus ei ollut vakava. Tulos on samansuuntainen Feltonin ym. (1990) tutkimuksen kanssa, jonka mukaan monilla niistä, joilla lapsuudessa oli ollut vakava lukemisvaikeus, ei enää aikuisuudessa ollut lukemisvaikeutta tai se oli lieventynyt. Myös Bruck ajattelee, että vaikka lukemisvaikeus jatkuu monilla aikuisuuteen, heidän lukutaitonsa on silti riittävä opiskeluissa pärjäämiseksi.

Seurantatutkimuksen tulokset ovat sen sijaan ristiriidassa niiden ajatusten kanssa, joiden mukaan lapsilla, joilla ei ole ollut nopean nimeämisen vaikeutta, lukemisvaikeudet loppuisivat (Bowers, 1995; Meyer ym., valmisteilla). Meyerin ym. ja Bowersin tutkimuksissa lukutaidon suotuisa kehitys niillä, joilla ei ole ollut nopean nimeämisen vaikeutta on voinut johtua heidän tutkimiansa lasten taitojen seuraamisesta alemmilta luokka-asteilta lähtien. Lisäksi tutkimustulosten ristiriitaisuus voi johtua heikkojen lukijoiden määrittelyssä käytettyjen kriteerien eroista. Sekä Meyerin ym. että Bowersin tutkimuksissa lukemisvaikeuden kriteerit olivat väljemmät, joten heidän heikot lukijansa olivat lukutaidoltaan parempia kuin käsillä olevassa tutkimuksessa.

Tämän tutkimuksen tulokset ovat ristiriidassa myös Kinsbournen ym. (1991) aja-



Tämän tutkimuksen perusteella siis myös niillä, joilla ei lapsuudessa ole ollut nopean nimeämisen vaikeutta, lukemisvaikeus jatkuu varhaisnuoruuteen saakka. Tuloksissa oli kuitenkin viitteitä siitä, että heidän vaikeutensa lukemisessa ovat lievempiä kuin niillä, joilla on lapsuudessa ollut nopean nimeämisen vaikeuksia.

Tulosten laadullinen tarkastelu vahvisti havaintoa nopean nimeämisen taidon osuudesta vakavan lukemisvaikeuden muodostumisessa. Ryhmiin jaon kriteereistä johdettua kaksikielisen kirjainten nimeäjä sijoitettiin ryhmään 1. He olivat kaksi niistä ryhmän 1 kolmesta tutkimushenkilöstä, jolla edelleen varhaisnuoruudessa oli vakavia vaikeuksia lukemisessa. Ongelmat lapsuudessa myös äännetietoisuudessa, kielellisessä lyhytkestoisessa muistissa ja sanavarastossa, tukevat ajatusta, jonka mukaan nopean nimeämisen vaikeus yhdessä muiden vaikeuksien kanssa saa aikaan vakavan ja sitkeän lukemisvaikeuden (Bowers, 1995; McBride-Chang ja Manis, 1996; Meyer ym., valmistilla; Wolf, 1991; Wolf ym., 1994). Tämän ajatuksen kanssa ristiriidassa on se, että kolmannen ryhmän 1 tutkimushenkilön kirjainten nimeäminen lapsuudessa oli nopeaa. Hänellä oli sen sijaan erittäin heikko äännetietoisuuden taso. Sekä Wolf että Bowers ovat todenneet, että vakavan lukemisvaikeuden taustalla voi joskus olla myös pelkkä äännetietoisuuden heikkous. Mielenkiintoista on, että ryhmän 2 jäsenellä, jolla oli lapsuudessa ongelmia useassa eri taidossa, ei enää varhaisnuoruudessa ollut todettavissa lukemisvaikeutta. Suojaavana tekijänä hänen kohdallaan on saattanut olla hyvä sanavarasto, koska Bowersin mukaan hyvä sanastotietous voi auttaa alunperin heikon lukutaidon kehittymisessä. Luultavasti suurempi merkitys lukutaidon kehittymiselle on kuitenkin ollut sillä, että lapsuuden tutkimuksesta on saatu tarkkaa tietoa tutkimushenkilön taidoista ja niiden avulla on voitu suunnitella tehokas erityisopetus. Lisäksi huoltajan ja opettajien tuki ovat varmasti olleet hyödyksi.

Lukemisvaikeuden vakavuutta kuvastaa ongelmat sekä fonologisessa että ortografisessa sanantunnistuksessa. Ryhmän 1 tutkimushenkilöiden vaikeudet ortografisen prosessoinnin tehtävissä olivat lievempiä kuin ryhmän 2 jäsenillä. Tekstin lukemisen nopeuden kohdalla keskiarvojen ero ryhmien välillä oli selvä ja tilastollisesti merkitsevä, mutta ortografisen nimeämisen suhteen ryhmien välillä ei ollut tilastollisesti merkitsevää eroa. Tuloksissa oli kuitenkin viitteitä siitä, että lapsuudessa nopeiden nimeäjien suoritus ortografisen nimeämisen tehtävässä olisi parempi kuin niillä, joilla on lapsuudessa ollut nopean nimeämisen vaikeus. Mielenkiintoista on se, että ortografisen leksi-

kaalisen päätöksentekotehtävän oikeellisuudessa oli viitteitä ryhmän 2 paremmasta suorituksesta mutta toisaalta ryhmä 1 oli tilastollisesti merkitsevästi ryhmää 2 nopeampi. On siis mahdollista, että ryhmän 2 jäsenet käyttivät sanantunnistuksessa osin fonologista menetelmää ikonimuistin avulla, kun taas ryhmän 1 nopeampi suoritus leksikaalisessa päätöksenteossa viittaisi siihen, että heidän käyttämänsä sanantunnistuksen menetelmä olisi ollut puhtaammin ortografinen. Myös Leinonen ym. (valmisteilla) havaitsivat, että osa heidän tutkimushenkilöistään käytti tässä tehtävässä osittain fonologista sanantunnistusta. Koska tehtävässä ei kohdesanaa ole peitetty maskisanalla, fonologinen sanantunnistus on mahdollinen ikonimuistista ja se ilmenee pidentyneistä vastausajoista (Leinonen ym., valmisteilla). Fonologisen ja ortografisen sanantunnistuksen päällekkäisyys tuli esille myös näiden sanantunnistustehtävien välisissä riippuvuuksissa. Myös aikaisemmin on todettu, että fonologinen ja ortografinen sanantunnistus ovat toistensa kanssa vuorovaikutuksessa, ja että puhtaasti ortografisen sanantunnistuksen arvioiminen on vaikeaa (Berninger, 1995). Esimerkiksi ortografisen nimeämisen tehtävässä kohdesanan esitysaika tässä tutkimuksessa oli 80 ms, mutta Ferrandin ja Graingerin (1992) mukaan fonologinen sanantunnistus on mahdollinen sitäkin lyhyemmillä esitysaajoilla.

Nopean nimeämisen taidon ja ortografisen sanantunnistuksen suhteesta kertoo myös lapsuuden kirjainten nopean nimeämisen sekä varhaisnuoruuden tekstin lukemisen nopeuden ja ortografisen nimeämisen oikeellisuuden väliset korrelaatiot. Lapsuuden värien nimeämisen taito puolestaan oli yhteydessä ortografisen leksikaalisen päätöksenteon nopeuteen. Lisäksi varhaisnuoruuden nopean nimeämisen taito oli yhteydessä tekstin lukemisen nopeuteen sekä ortografisen nimeämisen ja ortografisen leksikaalisen päätöksen teon oikeellisuuteen. Tämän tutkimuksen tulokset ovat samansuuntaisia niiden tutkimustulosten kanssa, joissa on todettu nopean nimeämisen taidon yhteys suoraan sanantunnistukseen ja merkitys sen kehittymisen kannalta (Badian, 1993; Bowers, 1995; Cornwall, 1992; Felton & Brown, 1990; Murphy & Pollatsek, 1994; Wimmer, 1993). Bowers ym. (1994) sekä Adams (1990) tarkensivat nopean nimeämisen ja suoran sanantunnistuksen yhteyttä toteamalla, että kirjainten nimeämisen nopeus vaikuttaa yksittäistä kirjainta suurempien ortografisten edustusten muodostumiseen, koska kirjainten on esiinnyttävä usein ja ajallisesti riittävän läheisesti yhdessä, jotta niiden välille muodostuisi yhteys.

Fonologisen sanantunnistuksen vaikutuksen poistaminen nopean nimeämisen ja ortografisen sanantunnistuksen välisistä riippuvuuksista aiheutti sen, että ainoastaan lapsuuden kirjainten sekä varhaisnuoruuden värien, numeroiden ja kirjainten nopean nimeämisen taitojen ja varhaisnuoruuden tekstin lukemisen nopeuden väliset korrelaatiot jäivät tilastollisesti merkitseviksi. Fonologisen sanantunnistuksen tehtävien vaikutuksen poistaminen nopean nimeämisen ja ortografisen sanantunnistuksen välistä riippuvuuksista ei toisaalta ole mielekästä. Fonologisen ja ortografisen sanantunnistuksen tehtävien yhteydet kertovat myös siitä, että fonologisen sanantunnistuksen tehtävissä on voitu käyttää ortografista sanantunnistusta esimerkiksi tunnistamalla sanoista suoraan tavuja ja päätteitä. Jatkossa voitaisiin tutkia tarkemmin sitä, miten ortografiset edustukset muodostuvat, ja miten nopean nimeämisen taito vaikuttaa siihen. Sellaisten ortografisen sanantunnistuksen tehtävien kehittäminen, joissa fonologisen sanantunnistuksen käyttö ei ole mahdollista, olisi tärkeää asian vahvistamisen kannalta.

Nopean nimeämisen vaikeuksien syistä ei olla vielä päästy yksimielisyyteen. Joidenkin tutkijoiden mielestä varhaiset vaikeudet puheen havaitsemisessa aiheuttavat fonologisten edustusten heikkouden (Watson & Miller, 1993) ja nimeämisen vaikeus johtuu näiden edustusten eriytymättömyydestä tai niiden käsittelyn vaikeuksista (Elbro, 1995; Katz ym, 1986; Swan & Goswami, 1997). Bowers ja Wolf (1993) puolestaan ajattelivat, että nopean visuaalisen käsittelyn hankaluuden taustalla on ajoitusmekanismin vaikeus, joka voisi johtua magnosellulaarisen hermostollisen järjestelmän ongelmasta. Edenin ym. (1996) tutkimustulokset vahvistavat Bowersin ja Wolfin ajatusta. Edenin ym. havaitsemat visuaalisen liikkeen käsittelyn ongelmat dyslektikoilla voivat olla seurausta laajemmasta vaikeudesta käsitellä ärsykkeiden ajallisia piirteitä. Myös Bowersin ja Wolfin mukaan tällainen nopeutta rajoittava tekijä saattaisi olla dyslektikoilla havaittujen motoriikan (Wolff, Michel & Ovrut, 1990b) ja auditorisen käsittelyn (Tallal, 1980) ongelmien takana. Wolff ym. havaitsivat, että noin puolella dyslektikkolapsista, -nuorista ja -aikuisista on ajoitusvaikeuksia molempien käsien motorista koordinaatiota vaativissa tehtävissä. Mielenkiintoinen havainto on, että käsillä olevan tutkimuksen ryhmät erosivat lapsuudessa merkitsevästi toisistaan molempien käsien yhtäaikaista hienomotorista suoritusta vaativissa Purdue pegboardin (Reitan & Davidson, 1974) tehtävissä siten, että ryhmän 2 tutkimushenkilöillä oli niissä heikompi suoritus kuin ryhmän 1 jäsenillä. Osaltaan tämä havainto tukee jonkinlaisen yleisen

ajoitusmekanismin vaikeutta niillä, joilla on nopean nimeämisen vaikeuksia. Nopean nimeämisen vaikeuden taustalla olevien tekijöiden selvittely on vielä alkuvaiheessa. Jatkotutkimukset voisivat keskittyä tarkastelemaan juuri yleisen ajoitusmekanismin ongelmien vaikutusta nopean nimeämisen taitoon ja erityiseen lukemisvaikeuteen.

Arvioitaessa tutkimuksen tulosten luotettavuutta on otettava huomioon muutama tutkimuksen suunnitteluun ja toteuttamiseen liittyvä seikka. Monet tavoitelluista eivät joko päässeet tulemaan tutkimukseen tai kieltäytyivät siitä. Tutkimushenkilöiden määrän ollessa niinkin pieni kuin 21 ei ryhmien välillä keskiarvovertailussa ollut tilastollisesti merkitseviä eroja vaikka tuloksissa oli viitteitä ryhmien välisistä eroista perusjoukossa. Lisäksi voidaan pohtia mihin suuntaan tutkimuksesta kieltäytyneiden mukanaolo olisi vienyt tuloksia. Osa kutsutuista ilmoitti, että tutkimukseen tuleminen ei kiinnostanut, koska heillä ei enää ole ongelmia lukemisessa, osalla puolestaan ongelmat peruskoulussa olivat olleet niin suuria, että pelkkä ajatuskin tutkimukseen tulemisesta oli heille vaikea.

Toinen ongelma tutkimuksessa oli eripituiset seuranta-ajat eri tutkimushenkilöillä. Vaikka ryhmät ensimmäisen tutkimuksen aikana olivat samanikäiset, seurantatutkimuksessa ryhmien ikien välillä oli noin vuoden ero. Koska lukutaidon kuitenkin ajatellaan kehittyvän ennen varhaisnuoruutta (Høien & Lundberg, 1988), ei ryhmien välisellä ikäerolla ole suurta merkitystä tulosten kannalta.

Tutkimushenkilöiden ryhmiin jaon kriteerien olisi pitänyt olla tiukemmat. Nyt ryhmässä, jolla ei ollut nopean nimeämisen vaikeutta oli kaksi tutkimushenkilöä, joilla kirjainten nopea nimeäminen oli hieman ikätasoa hitaampaa mutta nopea värien nimeämisen kyvyn ansiosta heidät sijoitettiin ryhmään 1. Nämä tutkimushenkilöt olivat seurantatutkimuksessa kaksi niistä kolmesta ryhmän 1 jäsenestä, joilla edelleen varhaisnuoruudessa oli vakavia vaikeuksia lukemisessa. Toisaalta näiden tutkimushenkilöiden tulosten laadullinen tarkastelu tuki edelleen kirjainten nopean nimeämisen vaikeuden osuutta lukemisen vakavan vaikeuden muodostumisessa.

Erityisen lukemisvaikeuden määritelmän mukaan lukemisessa tulee olla ongelmia sanantunnistuksen tasolla, mutta koska kaikkien tutkimushenkilöiden sanantunnistustaidoista ei tietoa ollut saatavilla, lapsuuden lukutaidon tason arviointi tehtiin tekstin lukemisen perusteella. Toisaalta on havaittu, että dyslektikoilla on vaikeuksia myös tekstin lukemisessa (Lefly & Pennington, 1991), joten lapsuuden lukutaidon tason

arviointi tekstin lukemisen avulla oli perusteltua. Lapsuuden lukutaidon arvioinnin ongelman vuoksi on kuitenkin huomioitava, että tämän tutkimuksen tutkimushenkilöissä voi olla sellaisia, jotka eivät muunlaisten valintakriteerien perusteella olisi tulleet tutkimukseen mukaan.

Tuloksia yleistettäessä koko lukemisvaikeuslasten joukkoa koskeviksi on otettava huomioon, että tutkimushenkilöt valittiin erityisen oppimisvaikeusyksikön aineistosta. Schonhautin ja Saztin (1983) mukaan klinikka-aineisto ei välttämättä edusta hyvin perusjoukkoa ja seurantatutkimuksen tulos saattaa olla liian epäsuotuisa. Klinikka-aineiston käyttäminen seurantatutkimuksessa on kuitenkin vaivattomampaa kuin satunnaisotoksen kerääminen ja sen seuraaminen. Tämän tutkimuksen puitteissa klinikka-aineiston käyttö oli ainoa mahdollisuus seurantatutkimuksen toteuttamiseen.

Tutkimuksen suunnittelun ja toteutuksen ongelmista huolimatta tuloksia nopean nimeämisen vaikeuden jatkumisesta varhaisnuoruuteen sekä sen riippumattomuudesta äännetietoisuuden suhteen voidaan pitää luotettavina. Lapsuuden nopean nimeämisen taito ei tutkimuksen mukaan ole yhteydessä lukemisvaikeuden jatkumiseen; seurantatutkimuksessa noin 90 %:lla kaikista tutkimushenkilöistä oli edelleen todettavissa erityinen lukemisvaikeus. Tulokset antoivat kuitenkin viitteitä erityisesti lapsuuden kirjainten nopean nimeämisen taidon yhteydestä varhaisnuoruuden lukemisvaikeuden vakavuusasteeseen. Tämän tuloksen luotettavuus kärsi osin tutkimusasetelman suunnittelun ongelmista, mutta toisaalta muuttujien välisten korrelaatioiden tutkiminen ja tulosten laadullinen käsittely vahvistivat ajatusta. Tarkasteltaessa tutkimushenkilöiden sanantunnistustaitoja todettiin, että lapsuuden nopean nimeämisen taito näyttää olevan yhteydessä ortografiseen sanantunnistuksen kehittymiseen siten, että ongelmat nopeassa nimeämisessä vaikeuttavat suoran sanantunnistuksen kehittymistä tehden lukemisvaikeudesta laaja-alaisemman. Tätä asiaa on kuitenkin syytä tutkia tarkemmin ennen kuin näiden taitojen välinen yhteys vahvistetaan.

Koska lapsuuden nopean nimeämisen taito näyttää olevan yhteydessä ortografiseen sanantunnistuksen kehittymiseen ja sitä kautta vakavaan lukemisvaikeuteen varhaisnuoruudessa, voidaan ajatella, että niiden lasten, joilla symbolien sarjallinen nimeäminen on hidasta, tunnistaminen ja kuntouttaminen ensimmäisellä luokalla saattaisi ehkäistä vakavan lukemisvaikeuden muodostumista. Blachmanin (1984) mukaan heikot lukijat on tunnistettavissa jo ennen kouluikää heidän vaikeuksistaan automa-

tisoida esimerkiksi värien nimiä. Kuntoutuksessa voisi käyttää esimerkiksi lukemisen sujuvuutta ja luetunymmärtämistä edistävää saman tekstin toistuvaa lukemista (Bowers, 1993) tai yksittäisten sanojen lukemisen automatisoimista tietokoneen avulla (Holt-Ochsner & Manis, 1992). Myös Korhosen (1988) mukaan samojen sanojen järjestelmällinen toisto eri yhteyksissä kehittää sanantunnistuksen automatisaatiota.

- Bowers, P. G. & Swanson, L. B. (1991). Naming Speed Deficits in Reading Disability: Multiple Measure of Singular Process. *Journal of Experimental Child Psychology*, 51, 195-219.
- Bowers, P. G. & Wolf, M. (1993). Theoretical links among naming speed, precise timing mechanism and orthographic skill in dyslexia. *Reading and Writing: An Interdisciplinary Journal*, 5, 69-85.
- Bruck, M. (1990). Word-Recognition Skills of Adults With Childhood Diagnoses of Dyslexia. *Developmental Psychology*, 26, 439-454.
- Bruck, M. (1993). Word Recognition and Component Phonological Processing Skills of Adults with Childhood Diagnosis of Dyslexia. *Developmental Review*, 13, 258-268.
- Castles, A. & Coltheart, M. (1993). Varieties of developmental dyslexia. *Cognition*, 47, 149-180.
- Catts, H. W. (1996). Defining dyslexia as a developmental language disorder: An expanded view. *Topics of Language Disorders*, 16, (2), 14-29.
- Cornwall, A. (1992). The Relationship of Phonological Awareness, Rapid Naming, and Verbal Memory to Severe Reading and Spelling Disability. *Journal of Learning Disabilities*, 25, 532-538.
- Decker, S. N. (1989). Cognitive Processing Rates Among Disabled and Normal Reading Young Adults: A Nine Year Follow-Up Study. *Reading and Writing*, 2, 123-134.
- Denckla, M. B. & Rudel, R. G. (1976). Rapid 'automatized' naming (R.A.N.): Dyslexia differentiated from other learning disabilities. *Neuropsychologia*, 14, 471-479.
- Dunn, L. M. (1965). Expanded manual for PPVT. Minneapolis: American Guidance Service.
- Eden, G. F., VanMeter, J. W., Rumsey, J. M., Maisog, J. M., Woods, R. P. & Zeffiro, T. A. (1996). Abnormal processing of visual motion in dyslexia revealed by functional brain imaging. *Nature*, 382, 66-69.
- Elbro, C. (1995). Distinctness of phonological representations of lexical items in normal and disabled readers. Short version of paper presented at the workshop "Dyslexia and Early Language Development", Jyväskylä, Finland, September 7-9.
- Elbro, C., Nielsen, I. & Petersen, D. K. (1994). Dyslexia in Adults: Evidence for

- Deficits in Non-word Reading and in the Phonological Representation of Lexical Items. *Annals of Dyslexia*, 44, 205-226.
- 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*, 2, 39-59.
- Felton, R. H., Naylor, C. E. & Wood, F. B. (1990). Neuropsychological Profile of Adult Dyslexics. *Brain and Language*, 39, 485-497.
- Ferrand, L. & Grainger, J. (1992). Phonology and Orthography in Visual Word Recognition: Evidence from Masked Non-word Priming. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 45A, 353-372.
- Holt-Ochsner, L. K. & Manis, F. R. (1992). Automaticity Training For Dyslexics: An Experimental Study. *Annals of Dyslexia*, 42, 222-241.
- Høien, T. & Lundberg, I. (1988). Stages of Word Recognition in Early Reading Development. *Scandinavian Journal of Educational Research*, 32, 163-182.
- Høien, T. & Lundberg, I. (1989). A Strategy for Assessing Problems in Word Recognition among Dyslexics. *Scandinavian Journal of Educational Research*, 33, 185-201.
- Kaplan, E., Goodglass, H. & Weintraub, S. (1983). *The Boston Naming Test*. Philadelphia; Lea & Febiger.
- Katz, R. B. (1986). Phonological deficiencies in reading disability. *Cognition*, 22, 225-257.
- Kinsbourne, M., Rufo, D. T., Gamzu, E., Palmer, R. L. & Berliner, A. K. (1991). Neuropsychological Deficits in Adults with Dyslexia. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 33, 763-775.
- Kirk, S. A., McCarthy, J. J. & Kirk, W. D. (1968). *Illinois Test of Psycholinguistic Abilities. Examiner's Manual*. Illinois: University of Illinois Press.
- Kitz, W. R. & Tarver, S. G. (1989). Comparison of Dyslexic and Nondyslexic Adults on Decoding and Phonemic Awareness Tasks. *Annals of Dyslexia*, 39, 196-205.
- Korhonen, T. (1988). Learning disabilities in children. An empirical subgrouping and follow-up of Finnish learning disabled children. Turun yliopisto; Psykologian väitöskirja.
- Korhonen, T. T. (1991). Neuropsychological Stability and Prognosis of Subgroups of



- Children with Learning Disabilities. *Journal of Learning Disabilities*, 24, 48-57.
- Korhonen, T. T. (1995). The Persistence of Rapid Naming Problems in Children with Reading Disabilities. A Nine-Year Follow-up. *Journal of Learning Disabilities*, 28, 232-239.
- Kuusinen, J. & Blåfield, C. (1972). ITPA:n teoria, ominaisuudet ja käyttö. Jyväskylä: Kasvatustieteiden tutkimuslaitoksen julkaisuja 156.
- Laine, M. (1995). Kuvan nimeäminen: Kognitiivisen psykologian näkökulma. *Psykologia*, 30, 96-100.
- Lefly, D. L. & Pennington, B. F. (1991). Spelling errors and reading fluency in compensated adult dyslexics. *Annals of Dyslexia*, 41, 143-162.
- Leinonen, S., Leppänen, P., Ahonen, T., Aro, M. & Lyytinen, H. (valmisteilla). Heterogeneity in oral text reading skills among familiarly dyslexic adults: Relations to single-word recognition strategies, phonological awareness and verbal short term memory.
- Lyon, G. R. (1995). Toward a Definition of Dyslexia. *Annals of Dyslexia*, 3-27.
- Lyytinen, H., Ahonen, T. & Räsänen, P. (1994). Dyslexia and dyscalculia in children - risks, early precursors, bottlenecks and cognitive mechanisms. *Acta Paedopsychiatrica*, 56, 179-192.
- Lyytinen, H., Leinonen, S., Nikula, M., Aro, M. & Leiwo, M. (1995). In Search of the core features of dyslexia: Observations concerning dyslexia in the highly orthographically regular Finnish language. Teoksessa Berninger, V. W. (toim.), *The Varieties of orthographic knowledge II: Relationships to phonology, reading and writing*, 177-204. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- McBride-Chang, C. & Manis, F. (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.
- Meyer, M. S., Wood, F. B., Hart, L. A. & Felton, R. H. (valmisteilla). Predictive Value of Rapid Automated Naming. Julkaisematon käsikirjoitus.
- Morrison, F. J. (1993). Phonological Processes in Reading Acquisition: Toward a Unified Conceptualization. *Developmental Review*, 13, 279-285.
- Murphy, L. & Pollatsek, A. (1994). Developmental Dyslexia: Heterogeneity without

- Discrete subgroups. *Annals of Dyslexia*, 44, 120-145.
- Pennington, B. F., Van Orden, G. C., Smith, S. D., Green, P. A. & Haith, M. M. (1990). Phonological Processing Skills and Deficits in Adult Dyslexics. *Child Development*, 61, 1753-1778.
- Reitan, R. M. & Davidson, L. A. (1974). *Clinical Neuropsychology. Current status and applications*. New York: Hemisphere.
- Sattler, J. M. (1988). *Assessment of children (3. painos)*. San Diego, Sattler.
- Schonhaut, S. & Satz, P. (1983). Prognosis for children with learning disabilities: a review of follow-up studies. Teoksessa: Rutter, M. (toim.), *Developmental neuropsychiatry*. New York: The Guilford Press.
- Snyder, L. S. & Downey, D. M. (1995). Serial Rapid Naming Skills in Children with Reading Disabilities. *Annals of Dyslexia*, 31-49.
- Spreen, (1988). *Learning Disabled Children Growing Up: A Follow-Up Into Adulthood*. Lisse: Swets & Zeitlinger.
- Spring, C. & Davis, J. M. (1988). Relations of digit naming speed with three components of reading. *Applied Psycholinguistics*, 9, 315-334.
- Stanovich, K. E. (1991). Word Recognition: Changing Perspectives. Teoksessa Barr, R., Kamil, M. L., Mosenthal, P. & Pearson, P. D. (toim.), *Handbook of Reading Research, Volume II*, 418-452, N.Y.: Longman.
- Swan, D. & Goswami, U. (1997). Picture Naming Deficits in Developmental Dyslexia: The Phonological Representations Hypothesis. *Brain and Language*, 56, 334-353.
- Tallal, P. (1980). Auditory Temporal Perception, Phonics, and Reading Disabilities in Children. *Brain and Language*, 9, 182-198.
- Wagner, R. K. & Torgesen, J. K. (1987). The Nature of Phonological Processing and Its Causal Role in the Acquisition of Reading Skills. *Psychological Bulletin*, 101, 192-212.
- Wagner, R. K., Torgesen, J. K. & Rashotte, C. A. (1994). Development of Reading Related Phonological Processing Abilities: A New Evidence of Bidirectional Causality From a Latent Variable Longitudinal Study. *Developmental Psychology*, 30, 73-87.
- Wagner, R. K., Torgesen, J. K., Rashotte, C. A., Hecht, S. A., Barker, T. A., Burgess,

- S. R., Donahue, J. & Garon, T. (1997). Changing Relations Between Phonological Abilities and Word-Level Reading as Children Develop From Beginning to Skilled Readers: A 5-Year Longitudinal Study. *Developmental Psychology*, 33, 468-479.
- Walsh, D. J., Price, G. G. & Gillingham, M. G. (1988). The critical but transitory importance of letter naming. *Reading Research Quarterly*, XXIII/I, 108-121.
- Watson, B. U. & Miller, T. K. (1993). Auditory Perception, Phonological Processing, and Reading Ability/Disability. *Journal of Speech and Hearing Research*, 36, 850-863.
- Wechsler, D. (1984). WISC-R: Käsikirja. Helsinki: Psykologien kustannus.
- Wimmer, H. (1993). Characteristics of developmental dyslexia in a regular writing system. *Applied Psycholinguistics*, 14, 1-33.
- Wolf, M. (1982). The Word-retrieval Process and Reading in Children and Aphasics. Teoksessa Nelson, K. E. (toim.) *Children's Language*, vol.3, 437-493. Lontoo: Lawrence Erlbaum Associates.
- Wolf, M. (1986a). Dyslexia, Dysnomia, and Lexical Retrieval: A Longitudinal Investigation. *Brain and Language*, 28, 154-168.
- Wolf, M. (1986b). Rapid Alternating Stimulus Naming in the Developmental Dyslexias. *Brain and Language*, 27, 360-379.
- Wolf, M. (1991). Naming speed and reading: The contribution of the cognitive neurosciences. *Reading Research Quarterly*, XXVI/2, 123-141.
- Wolf, M., Pfeil, C., Lotz, R. & Biddle, K. (1994). Towards a More Universal Understanding of the Developmental Dyslexias: The Contribution of Orthographic Factors. Teoksessa Berninger, V. W. (toim.) *The varieties of Orthographic knowledge I: Theoretical and developmental issues*, 137-171. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- Wolff, P. H., Michel, G. F. & Ovrut, M. (1990a). Rate Variables and Automatized Naming in Developmental Dyslexia. *Brain and Language*, 39, 556-575.
- Wolff, P. H., Michel, G. F. & Ovrut, M. (1990b). The rate and timing precision of motor coordination in developmental dyslexia. *Developmental Psychology*, 26, 349-359.

**Liite I**

Minna Kangas  
 Niilo Mäki Instituutti  
 Psykologian laitos/  
 Jyväskylän yliopisto  
 PL 35  
 40351 Jyväskylä

17.12.1996

Hei!

Kävit Jyväskylän yliopistolla lastentutkimusyksikössä tutkimuksissa vuonna \_\_\_\_ -  
 \_\_\_\_\_. Tapasit silloin \_\_\_\_\_ ja \_\_\_\_\_.

Nyt kutsumme teitä aikaisemmin tutkimuksissa käyneitä meille uudelleen, koska halusimme selvittää mitä lapsille, joilla on ollut oppimisvaikeuksia, kuuluu nuoruus- ja aikuisiässä. Joillakin lapsilla lukemisen vaikeudet liittyvät vain koulun alkuvaiheeseen ja menevät sitten ohi, kun taas toisilla lukeminen aiheuttaa hankaluuksia vielä myöhemminkin. Tarkoituksenamme olisi nyt tehdä samantapaisia lukemisen ja kirjoittamisen tehtäviä kuin ensimmäisellä käynnilläsi sekä tutkia tietokoneavusteisella menetelmällä lukemiseen liittyviä taitoja. Toivomme, että varaat tutkimukseen aikaa noin kaksi tuntia. Tutkimustuloksia käsitellään ehdottoman luottamuksellisesti eikä tuloksista voi tunnistaa yksittäistä henkilöä.

Uusi käyntisi yliopistolla Niilo Mäki Instituutissa tulisi olemaan \_\_\_\_\_ -  
 \_\_\_\_\_. Tutkimus tapahtuu Jyväskylässä osoitteessa Kramssunkatu 10, punaisessa puutalossa Keski-Suomen museon vieressä. Tutkimuspaikka on merkitty oheiseen karttaan. Maksamme matkakustannuksesi sekä osapäivärahan 66 mk kiitoksena tutkimukseen osallistumisesta. Jos käytät henkilöautoa, maksamme matkakustannukset linja-autolipun hinnan mukaan.

Toivon, että ilmoitat oheisella lapulla 7.1.1997 mennessä sopiiko ehdotettu ajankohta Sinulle. Otan Sinuun yhteyttä puhelimitse tammikuun aikana, jolloin voimme keskustella käyntiisi liittyvistä asioista tarkemmin. Lisätietoja tutkimuksesta saat Minna Kankaalta 20.12.1996 jälkeen puhelinnumerosta 0400-547 194.

Näkemisiin!

Minna Kangas  
 Psykologian yo

**Liite II**

Nimi: \_\_\_\_\_

Pyydän Sinua lähettämään tämän lomakkeen täytettynä oheisella kirjekuorella Minna Kankaalle 7.1.1997 mennessä. Toivon, että ilmoitat myös, jos et pääse tulemaan tutkimukseen.

Pääsen tulemaan ehdotettuna ajankohtana Niilo Mäki Instituuttiin tutkimukseen.

Ehdotettu ajankohta ei ole sopiva.

Toivomukseni käynnin ajankohdasta: \_\_\_\_\_

Muuta: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Puhelinnumero: \_\_\_\_\_

## Liite III

Lapsuuden tutkimuksen (1-5) ja seuranta tutkimuksen (6-27) muuttujien väliset korrelaatiokertoimet ja niiden merkitsevyystasot.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1 Kielellinen ÄO	-											
2 Äännetietoisuus	-0,06	-										
3 Kirjainten nim.	0,03	-0,11	-									
4 Värien nim.	-0,31	-0,25	0,65***	-								
5 Lukunopeus	0,03	-0,54**	0,31	0,08	-							
6 ÄO	0,26	-0,26	-0,05	-0,02	-0,18	-						
7 Äännetiet. oik.	-0,15	-0,58**	0,22	0,13	0,09	0,17	-					
8 Äännetiet. nop.	0,25	0,00	-0,04	-0,04	0,02	0,57**	0,18	-				
9 Värien nim.nop.	0,04	-0,18	0,50**	0,45*	-0,30	-0,30	0,32	0,02	-			
10 Numeroiden nim. nop.	0,11	-0,27	0,50*	0,50*	0,22	-0,05	0,20	0,24	0,63**	-		
11 Kirjainten nim. nop.	-0,31	-0,22	0,67***	0,48*	0,24	0,04	0,23	0,21	0,68***	0,81***	-	
12 Esineiden nim. nop.	-0,05	-0,22	0,16	0,24	-0,04	-0,08	0,06	0,23	0,52**	0,72***	0,53**	-
13 N+K nim. nop.	0,03	0,00	0,31	0,34	0,16	-0,10	0,18	0,22	0,47*	0,67***	0,63**	0,76***
14 V+N+K nim. nop.	0,27	-0,14	0,36	0,42*	0,26	-0,11	0,43*	0,07	0,69***	0,82***	0,72***	0,54**
15 Sanelukirjoitus	0,07	-0,12	0,37*	0,15	0,34	-0,17	0,69***	0,03	0,36	0,49*	0,43*	0,12
16 Tekstin lukunop.	0,11	-0,02	0,49*	0,31	0,50*	-0,30	0,13	-0,02	0,40*	0,67**	0,41*	0,44*
17 Tekstin luk. oik.	0,01	-0,32	0,47*	0,23	0,63***	-0,10	0,34	-0,13	0,19	0,24	0,20	0,13
18 Fon. nim. oik.	-0,04	-0,40*	0,23	0,09	0,30	0,33	0,41*	0,14	0,05	0,37	0,49*	0,30
19 Fon. nim. nop.	0,41*	-0,14	0,26	0,12	0,01	0,31	-0,09	0,47*	0,20	0,48*	0,36	0,15
20 Fon. leks. oik.	-0,18	-0,03	0,29	0,15	0,28	-0,14	0,26	-0,01	0,23	0,38	0,29	0,39
21 Fon. leks. nop.	-0,06	-0,56**	0,10	0,11	0,25	0,21	0,03	0,25	-0,07	0,17	0,10	0,35
22 Ort. nim. oik.	0,30	-0,21	0,38*	0,25	0,47*	-0,17	0,32	0,22	0,42*	0,53*	0,42*	0,39**
23 Ort. leks. oik.	-0,05	0,02	0,02	-0,14	0,18	-0,43	0,30	-0,14	0,51**	0,43*	0,33	0,40*
24 Ort. leks. nop.	-0,29	0,00	0,24	0,37*	0,20	-0,17	-0,04	0,11	0,37*	0,15	0,05	0,17
25 Tavutus	0,01	-0,04	-0,11	-0,14	-0,11	0,20	0,06	0,11	0,11	0,00	-0,05	0,05
26 Lukemisvaikeus	0,05	0,01	-0,20	0,09	-0,40*	-0,05	0,07	-0,11	-0,12	-0,27	-0,13	0,32
27 Lukemisvaikeu- den vakavuus		0,08	-0,59**	-0,21	-0,60**	0,18	-0,12	0,18	-0,51**	-0,59**	-0,63***	-0,35

(jatkuu)



## Liite IV

Ryhmien 1 ja 2 suoritukset fonologisen sanantunnistuksen tehtävissä. Ryhmäkeskiarvot  $z$ -arvoina, keskihajonnat sulussa sekä keskiarvoerojen merkitsevyystasot.

	Ryhmä 1 ( $n = 11$ )	Ryhmä 2 ( $n = 10$ )	Mann Whitney $U$
Fonologisen nimeämisen oikeellisuus	-0,65 (1,02)	-1,00 (1,30)	$p > 0,05$
Fonologisen nimeämisen nopeus	-0,76 (0,56)	-1,02 (0,89)	$p > 0,05$
Fonologisen leksi-kaalisen päätöksen oikeellisuus	-0,18 (0,99)	-0,47 (0,67)	$p > 0,05$
Fonologisen leksi-kaalisen päätöksen nopeus	-2,17 (1,54)	-2,72 (1,22)	$p > 0,05$

Ryhmien 1 ja 2 suoritukset tekstin lukemisen, sanelukirjoituksen ja tavutustehtävän oikeellisuudessa. Ryhmäkeskiarvot  $z$ -arvoina, keskihajonnat sulussa sekä keskiarvoerojen merkitsevyystasot.

	Ryhmä 1 ( $n = 11$ )	Ryhmä 2 ( $n = 10$ )	Mann Whitney $U$
Tekstin lukemisen oikeellisuus	-1,47 (0,93)	-2,53 (2,03)	$p > 0,05$
Sanelukirjoituksen oikeellisuus	-1,14 (1,47)	-2,21 (2,62)	$p > 0,05$
Tavutustehtävän oikeellisuus	-1,41 (1,28)	-0,96 (1,32)	$p > 0,05$