

**Lukusujuvuus ja kirjoittaminen kohonneen lukivaikeus-
riskin oppilailla 1. ja 2. luokilla kaksoisvaikeushypotee-
sin näkökulmasta**

Juuso Harju

Erityispedagogiikan pro gradu -tutkielma
Kevätlukukausi 2019
Kasvatustieteiden ja psykologian tiedekunta
Jyväskylän yliopisto

TIIVISTELMÄ

Harju, Juuso. 2019. Lukusujuvuus ja kirjoittaminen kohonneen lukivaikeusriskin oppilailla 1. ja 2. luokilla kaksoisvaikeushypoteesin näkökulmasta. Eri-tyispedagogiikan pro gradu -tutkielma. Jyväskylän yliopisto. Kasvatustieteiden ja psykologian tiedekunta. 63 sivua.

Tässä pitkittäistutkimuksessa tarkasteltiin *kaksoisvaikeushypoteesin* (*double-deficit hypothesis*, Wolf, & Bowers, 1999) näkökulmasta lukusujuvuuden ja kirjoittamisen kehittymistä 1. kevästä ja 2. luokan kevääseen (N = 181). Lisäksi tutkittiin hiljaisen lukemisen sujuvuutta 2. luokan keväällä. Tutkittavat olivat oppilaita, joilla oli kohonnut riski lukivaikeuksien kehittymiselle. Tutkimuksen tarkoitus oli kartuttaa pitkittäistutkimusasetelmalla tehtyjen tutkimusten tuottamaa tietoa kaksoisvaikeushypoteesista lukivaikeuksien selittäjänä. Fonologista tietoisuutta ja nopeaa nimeämistä arvioitiin 1. luokan talvella. Lukusujuvuutta ja kirjoittamista arvioitiin 1. ja 2. luokan keväällä. Tutkimus toteutettiin osana DYSGEBRA-hanketta.

Tutkimusaineistosta havaittiin neljä kaksoisvaikeushypoteesin mukaista ryhmää: fonologian vaikeus (FON, n = 34), nimeämisen vaikeus (NIM, n = 37), kaksoisvaikeus (KV, n = 20) ja ei pulmia kummassakaan (EP, n = 90). Tutkimustulokset tukivat pääsääntöisesti kaksoisvaikeushypoteesia. Tutkittaessa ryhmien välistä kehitystä lukusujuvuuden osalta, KV-ryhmä suoriutui heikommin kuin EP- ja NIM-ryhmä. Lisäksi EP-ryhmä menestyi paremmin kuin muut kolme ryhmää. Kirjoittamisen osalta EP- ja NIM-ryhmät suoriutuivat paremmin kuin FON- ja KV-ryhmät. Tarkasteltaessa hiljaisen lukemisen sujuvuutta 2. luokan keväällä KV-ryhmä suoriutui heikommin ja EP-ryhmä paremmin kuin kaikki muut ryhmät. Tutkimustulosten mukaan kaksoisvaikeushypoteesin avulla pystytään ennustamaan lukivaikeuksien kehittymistä. Tulosten pohjalta voidaan myös miettiä, että miten oppilaan taustatekijät voitaisiin huomioida paremmin tukitoimia suunnitellessa.

Asiasanat: lukusujuvuus, kirjoittaminen, kaksoisvaikeushypoteesi, fonologinen tietoisuus, nopea nimeäminen

Sisältö

TIIVISTELMÄ

1	JOHDANTO	4
	1.1 Lukusujuvuus ja kirjoittaminen.....	5
	1.2 Lukemisen ja kirjoittamisen pulmat.....	7
	1.3 Lukivaikeuksien kognitiiviset taustatekijät ja kaksoisvaikeushypoteesi	9
	1.4 Kaksoisvaikeushypoteesin yhteydet luku- ja kirjoitustaitoihin.....	13
	1.5 Tutkimustehtävät.....	16
2	TUTKIMUKSEN TOTEUTTAMINEN	18
	2.1 Tutkimuskonteksti, tutkittavat ja aineistonkeruu.....	18
	2.2 Tutkimusmenetelmät	20
	2.3 Katkaisurajojen muodostaminen.....	22
	2.4 Aineiston analyysi	23
3	TULOKSET	25
	Kaksoisvaikeusryhmien luokittelu ja keskiarvojen vertailut	25
	Lukusujuvuuden ja oikeinkirjoituksen kehittyminen alaryhmittäin	26
	Hiljaisen lukemisen sujuvuus 2. luokalla	30
4	POHDINTA	32
	4.1 Tulosten tarkastelua	32
	4.2 Luotettavuus ja rajoitukset	37
	4.3 Jatkotutkimushaasteet ja johtopäätökset	39
	LÄHTEET	42
	LIITTEET	56

1 JOHDANTO

Lukusujuvuus ja kirjoitustaito (ns. lukitaidot) ovat nykyisessä länsimaisessa yhteiskunnassa elintärkeitä ominaisuuksia yksilön itsenäiselle elämälle. Lukemaan opettaminen onkin suomalaisessa koulujärjestelmässä ensimmäisten luokkien keskeisimpiä tavoitteita (Lerikkanen, 2003). Suomessa valtaosa oppilaista oppii lukemaan ja kirjoittamaan viimeistään ensimmäisen luokan aikana (Seymour, Aro, & Erskine, 2003). Kaikkien oppilaiden lukitaidot eivät kuitenkaan kehity odotetulla tavalla, vaan heidän kehityksessään ilmenee pulmia. Lukemisen ja kirjoittamisen vaikeudet (ns. lukivaikeudet) ovat hyvin haitallisia yksilölle, sillä ne ovat luonteeltaan pysyviä läpi kouluvuosien ja rajoittavat merkittävästi oppimista sekä koulussa että sen ulkopuolella (Cunningham, & Stanovich, 1997; Eklund, Sulkunen, Torppa, Niemi, & Ahonen, 2018; Landerl, & Wimmer, 2008; Reschly, 2010; Snowling, Adams, Bishop, & Stothard, 2001). Lukivaikeuksien varhaisen tunnistamisen ja niiden ennaltaehkäisemisen vuoksi on tärkeää tutkia lukitaitojen kehittymiseen liittyviä taustatekijöitä.

Lukusujuvuutta ja kirjoittamista sekä näiden taustatekijöitä tarkastellaan lukemisen *kaksoisvaikeushypoteesin* (*double deficit hypothesis*) näkökulmasta (Wolf, & Bowers, 1999). Kaksoisvaikeushypoteesin mukaan kaksi vahvinta varhaista luku- ja kirjoitustaidon ennustajaa, eli fonologinen tietoisuus (*phonological awareness, PA*) (katsaus: Vellutino, Fletcher, Snowling, & Scanlon, 2004) ja nopea nimeäminen (*rapid automatized naming, RAN*) (katsaus: Kirby, Georgiou, Martinussen, & Parrila, 2010), ovat toisistaan osittain erillisiä taitoja ja ennustavat lukivaikeuksia eri tavoin (Norton, & Wolf, 2012; Savage, Pillay, & Melidona, 2007; Wolf, & Bowers, 1999). Kaksoisvaikeushypoteesin perusteella voidaan muodostaa neljä taustatekijöiden mukaista alaryhmää: ryhmä, jolla on 1) fonologian vaikeus (FON) 2) nopean nimeämisen vaikeus (NIM), 3) kaksoisvaikeus (KV) ja 4) ei pulmia kummassakaan (EP). Teorian mukaan pulmat yhdessä esiintyessään johtavat vaikeampiin lukivaikeuksiin kuin erillään. (Wolf, & Bowers, 1999.)

Tässä pro gradu -työssä ollaan kiinnostuneita lukusujuvuudesta (sujuvuus ääneen ja hiljaisesti) ja kirjoittamisesta (myös: oikeinkirjoitus) alakoulun 1. ja 2. luokilla niillä oppilailla, joilla havaittiin olevan kohonnut lukivaikeusriski 1. luokan syksyllä. Kohonnutta lukivaikeusriskiä arvioitiin kerätyn Ekapelidatan tai opettajan tekemän arvion pohjalta. Tutkimuksessa tarkastellaan lukusujuvuuden ja kirjoittamisen kehittymistä 1. luokan keväästä 2. luokan kevääseen kaksoisvaikeushypoteesin mukaisilla ryhmäajoilla. Lisäksi selvitetään hiljaisen lukemisen sujuvuuden eroja 2. luokalla kaksoisvaikeusryhmien välillä. Tutkimus kartuttaa pitkittäistutkimusasetelmalla tehtyjen tutkimusten tuottamaa tietoa kaksoisvaikeushypoteesin sopivuudesta lukivaikeuksien selittäjänä. Uusia näkökulmia tarjotaan tutkimalla vähemmän tutkittuja ilmiöitä, kuten kaksoisvaikeushypoteesin yhteyksiä kirjoittamiseen ja hiljaisen lukemisen sujuvuuteen.

1.1 Lukusujuvuus ja kirjoittaminen

Sujuvaa lukemista yleisesti pidetään kehittyneen lukutaidon merkkinä (Fuchs, Fuchs, Hosp, & Jenkins, 2001; Hudson, Pullen, Lane, & Torgesen, 2009; Wolf, & Katzir-Cohen, 2001). Lisäksi sen ajatellaan olevan vahvasti yhteydessä luetun ymmärtämiseen (Pikulski, & Chard, 2005; Stecker, Roser, & Martinez, 1998). Lukusujuvuus voidaan määritellä monella eri tavalla. Valtaosa tutkijoista on yhtä mieltä siitä, että lukusujuvuus koostuu lukemisen tarkkuudesta, nopeudesta sekä sanantunnistuksen automaattisuudesta (Hudson ym., 2009; Kuhn, & Stahl, 2003). Lisäksi ääneen luettaessa määritelmään liitetään myös kielen vivahteikas käyttö, eli prosodia (Pikulski, & Chard, 2005; Wolf, & Katzir-Cohen, 2001). Tässä tutkimuksessa lukusujuvuus määritellään sen yksinkertaisen määritelmän mukaan, jossa lukusujuvuudella tarkoitetaan sanojen nopeaa ja vaivatonta tunnistamista, ja jota mitataan lukemisnopeutena ja -tarkkuutena (Fuchs ym., 2001; Kame'enui, & Simmons, 2001).

Hiljaisella lukemisella tarkoitetaan äänetöntä lukemista, jota on ulkopuolelta vaikeaa arvioida. Ääneen lukemisen sujuvuuteen verrattuna hiljaista lukemista on tutkittu huomattavasti vähemmän (Price, Meisinger, Louwerse, &

D’Mello, 2016), vaikka sitä ihmiset pääosin käyttävät lukiessaan (Rayner, Foorman, Perfetti, Pesetsky, & Seidenberg, 2001). Hiljaisen ja ääneen lukemisen taustalla ajatellaan olevan pohjimmiltaan samankaltaiset prosessit (Share, 2008), ja tutkimuksissa niiden välillä on havaittu olevan yhteyksiä (Bowey, & Muller, 2005; Kim, Wagner, & Foster, 2011). Toisaalta tutkimustulokset viittaavat kuitenkin siihen, että hiljainen lukeminen ja ääneen lukeminen ovat toisistaan erillisiä taitoja (Kim ym., 2011; Kuhn, Schwanenflugel, & Meisinger, 2010).

Lukusujuvuuden tutkimuksessa on ollut viime vuosina keskustelua siitä, mihin yksiköihin sujuva lukeminen perustuu. Nykyisen tutkimustiedon valossa ortografinen tunnistaminen on tarkentunut sanojen lisäksi koskemaan myös erilaisia sanaosia, kuten morfeemeja (Burani, Marcolini, De Luca, & Zoccolotti, 2008) konsonanttiyhdistelmiä (Hintikka, Landerl, Aro, & Lyytinen, 2008), vokaalien yhdistelmiä (Marinus, & de Jong, 2008) tai tavuja (Heikkilä, Aro, Närhi, Westerholm, & Ahonen 2013; Huemer, Aro, Landerl, Aro, & Lyytinen, 2010). Sanaosien erilaisen prosessoinnin onkin ehdotettu liittyvän vahvasti puhuttuun kieleen ja sen ominaispiirteisiin (Ziegler, & Goswami, 2005).

Kirjoittamisella tarkoitetaan mekaanista kirjoitustaitoa, eli taitoa kirjoittaa sanat oikein (engl. *spelling*). Mekaanisen kirjoitustaidon tulee olla sujuvaa, jotta voi myöhemmin keskittää kognitiivisia resursseja pidempien kirjoitelmien suunnitteluun ja sisällön tuottamiseen (Hudson, Lane, & Mercer, 2005). Oikeinkirjoittamisen taidon oppiminen liittyy osittain maan äidinkieleen: eri kielten välisissä poikittaistutkimuksissa on havaittu, että kirjoittamisen perustaidot saavutetaan nopeammin kielissä, joissa kirjain-äännevuus on korkea verrattuna niihin, joissa se on matalampi (Caravolas, & Bruck, 1993; Notarnicola, Angelelli, Judica, & Zoccolotti, 2012). Esimerkiksi Landerl ja Wimmer (2008) huomasivat tutkiesaan saksalaisia alakoululaisia, että jo 1. luokalla oppilaat olivat hyvin tarkkoja kirjoittajia ja he kehittyivät edelleen läpi vuoden. Vastaavanlaisia havaintoja kirjoittamisen perustaitojen varhaisesta hallinnasta on tehty myös suomen kielen parissa (esim. Holopainen, Ahonen, Tolvanen, & Lyytinen, 2000; Lerkkanen, Rasku-Puttonen, Aunola, & Nurmi, 2004).

1.2 Lukemisen ja kirjoittamisen pulmat

Luku- ja kirjoitustaidon oppimisen ja taitojen myöhemmän kehityksen pulmia kutsutaan lukivaikeuksiksi (myös: dysleksia, lukipulmat, lukihäiriö). Lyonin, Shaywitzin ja Shaywitzin (2003) työstämän tämänhetkisen kehityksellisen dysleksian määritelmän mukaan lukivaikeus määritellään taustaltaan neurobiologiseksi spesifiksi oppimisvaikeudeksi, jonka tunnuspiirteinä ovat vaikeudet tar- kassa ja / tai sujuvassa sanantunnistuksessa sekä heikot oikeinkirjoitus- ja de- koodaustaidot. Tutkijat jatkavat määrittelyssään, että tyypillisesti vaikeudet joh- tuvat kielen fonologisen osataidon heikkoudesta eivätkä ole kognitiivisten kyky- jen tai laadukkaan kouluopetuksen saamisen perusteilla odotuksenmukaisia. Toissijaisina seurauksina voivat olla luetunymmärtämisen ongelmat ja vähäinen lukemismäärä, jotka puolestaan voivat tyrehdyttää sanaston kasvua ja yleistietoa (Lyon ym., 2003). Lukivaikeuksien esiintyvyyden on arvioitu olevan 3–15 % riip- puen määrittelytavasta (Nopola-Hemmi ym., 2000).

Tutkimusta lukivaikeuksien taustatekijöistä on tehty monipuolisesti periy- tyvyyden ja genetiikan (Mascheretti ym., 2017; Vandermosten, Hoeft, & Norton, 2016), neurobiologian (Norton, Beach, & Gabrieli, 2014; Peterson, & Pennington, 2012; Yu, Zuk, & Gaab, 2018), kognitiivisten tekijöiden (McGrath ym., 2010; Nor- ton, & Wolf 2012; Schaars, Segers, & Verhoeven, 2017; Torppa, Georgiou, Salmi, Eklund, & Lyytinen, 2012) ja ympäristön (Holopainen, Kiuru, Mäkihonko, & Lerkkanen, 2017; Kiuru, ym., 2013; Kiuru, ym., 2017; Morgan, Farkas, & Wu, 2011) näkökulmista. Taustatekijöiden tutkimuksessa on myös huomioitu eri te- kijöiden välinen vuorovaikutus (Lyytinen ym., 2015; Peterson, & Pennington, 2012). Taustatekijöiden lisäksi useissa interventiotutkimuksissa ja pitkittäisissä seurantatutkimuksissa on tutkittu lukipulmien pysyvyyttä (Eklund ym., 2015; 2018; Koponen ym., 2018; Landerl, & Wimmer, 2008) sekä erilaisten interventioi- den vaikuttavuutta (Hintikka, Landerl, Aro, & Lyytinen, 2008; Peterson & Pen- nington, 2012; Saine, Lerkkanen, Ahonen, Tolvanen, & Lyytinen, 2010; Snellings, van der Leij, de Jong, & Blok, 2009). Lisäksi dysleksian yhteisesiintyvyyttä, eli komorbiditeettia, on tutkittu muun muassa matematiikan oppimisvaikeuksien

(Heikkilä, Torppa, Aro, Närhi, & Ahonen, 2016; Koponen ym., 2018) ja tarkkaavuuden pulmien (Heikkilä ym., 2016; McGrath ym. 2010) kannalta. Viime vuosien aikana kiinnostus oppilaan motivaatiota kohtaan on lisääntynyt lukivaikeuksia tutkittaessa (Torppa ym., 2013; Wigfield, Gladstone, & Turci, 2016).

Historiallisesti tarkasteltuna valtaosa lukivaikeuksia koskevasta tutkimuksesta on tehty englannin kielen parissa (Lyytinen, Erskine, Hämäläinen, Torppa, & Ronimus, 2015; Seymour, Aro, & Erskine, 2003; Share, 2008). Englanti on kieleinä kuitenkin kirjain-äännevastaavuudeltaan epäsäännöllinen. Anglosentristä suhtautumista lukemiseen onkin kritisoitu siitä, että tutkimus ja teoria on pääosin rakennettu pohjautuen englannin kielen oikeinkirjoitukseen eikä maan omaan kieleen (Aro 2004; Share, 2008). Tarkka lukeminen on keskeinen haaste englannin kaltaisessa kielessä, jossa kirjain-äännevastaavuus on alhainen, kun taas säännönmukaisemmissa kielissä, kuten suomen kielessä, lapset oppivat suhteellisen aikaisin tarkoiksi lukijoiksi (Aro, & Wimmer, 2003; Seymour ym., 2003). Suomessa ennen koulun aloitusta lapsista vajaa puolet ovat jo tarkkoja sanojen dekodaaajia (Lerikkanen, Rasku-Puttonen, Aunola, & Nurmi, 2004; Silven, Poskiparta, & Niemi, 2007). Ortografialtaan säännönmukaisissa kielissä lukivaikeuksille ominaisinta on hidas lukemisvauhti eli lukusujuvuuden pulmat (Aro, & Wimmer, 2003; Eklund, Torppa, Aro, Leppänen, & Lyytinen, 2015; Landerl, & Wimmer, 2008). Tosin lukusujuvuuden pulmat vaikuttaisivat olevan yhteinen tekijä useimmissa kielissä (Share, 2008).

Kirjoittamisen osalta ortografian on havaittu näyttäytyvän lukipulmissa samankaltaisella tavalla kuin lukemisessa: ortografialtaan säännönmukaisissa kielissä oppilaat oppivat kirjoittamisen perusteet aiemmin kuin ortografialtaan epäsäännöllisemmissä kielissä (Caravolas, & Bruck, 1993; Lerikkanen ym., 2004; Notarnicola ym., 2012). Englannin kielessä dyslektikoille on tyypillistä pysyvät vaikeudet fonologisesti ja ortografisesti tarkassa kirjoittamisessa (Cassar, Traiman, Moats, Pollo, & Kasser, 2005; Friend, & Olson, 2008; Kemp, Parrila, & Kirby, 2009), kun taas säännönmukaisemmissa kielissä pulmien on havaittu olevan lähinnä sanojen oikeinkirjoituksessa (Bigozzi, Tarchi, & Pinto, 2016; Landerl, 2003). Suomen kielessä haasteita on erityisesti äänteiden kestojen erottamisessa ("kello"

/ "kelo", "tuli" / "tuuli"), jonka on havaittu olevan yhteydessä kykyyn kirjoittaa sanoja tarkasti (Lyytinen ym., 2015). Lyytinen kollegoineen (2015) huomauttavat, että suomen kielen äänteiden kestojen erottaminen on Suomessa dyslektikkoja hyvin keskeisesti kuvaava piirre etenkin kirjoittamisessa.

1.3 Lukivaikeuksien kognitiiviset taustatekijät ja kaksoisvaikeushypoteesi

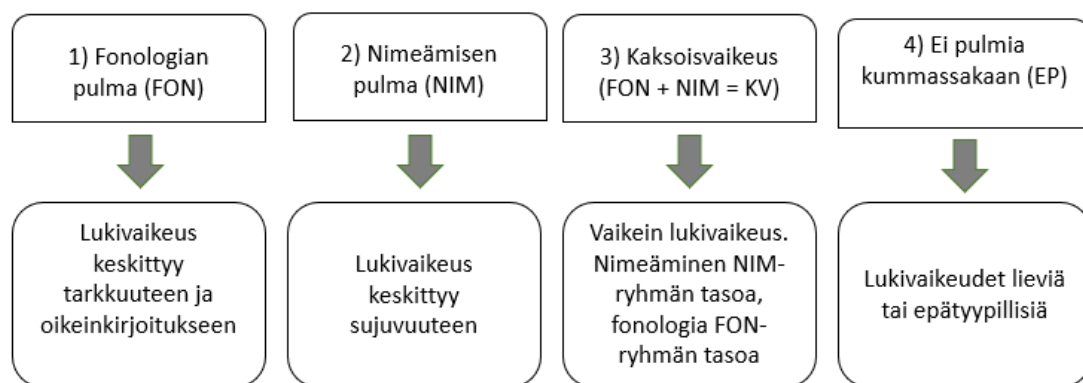
Lukivaikeudet voivat esiintyä eri tavoin sekä voivat olla vaikeusasteeltaan erilaisia. Esimerkiksi alkava lukeminen lapsen ollessa 6–9 -vuotias voi näkyä lukemisen epätarkkuutena tai painottua enemmän lukemisvauhdin hitauteen. On havaittu, että erilaiset kognitiiviset vajeet ja vahvuudet ovat eri tavoin yhteydessä lukemisen osa-alueisiin (Landerl, & Wimmer, 2008; Torppa ym., 2012; Vellutino ym., 2004; Wolf, & Bowers, 1999). Merkittävimpiä lukemista varhain ennustavia taustatekijöitä tutkimuksen mukaan ovat fonologinen tietoisuus, nopea sarjallinen nimeäminen sekä kirjaintuntemus (Landerl, & Wimmer, 2008; Norton ym., 2014; Norton, & Wolf, 2012; Pennington ym., 2012; Torppa ym., 2013; Ziegler ym., 2010). Kirjaintuntemuksella tarkoitetaan taitoa nimetä aakkosjärjestelmän kirjaimia ilman aikarajoitetta ja Lepolan, Poskiparran, Laakkosen ja Niemen (2005) tutkimusten mukaan kirjaintuntemus on suomen kielessä läheisesti kietoutunut fonologiseen tietoisuuteen. Näiden lisäksi prosessoinnin nopeuden, visuaalisen tarkkaavuuden ja työmuistin merkitystä on tutkittu lukivaikeuksien esiintymisessä (Bishop, & Snowling, 2004; Pennington ym., 2012).

Fonologisella tietoisuudella tarkoitetaan tietoisuutta puhutun kielen äännejärjestelmästä (Wagner, & Torgesen, 1987). Se edellyttää kykyä jakaa puhevirta pienempiin osiin, kuten äänneisiin ja tavuihin, ja kykyä käsitellä näitä osia mielessä (Puolakanaho, & Ketonen, 2011). Nopealla sarjallisella nimeämisellä tarkoitetaan kykyä hakea mielestä ja nimetä mahdollisimman nopeasti erilaisia visuaalisia ärsykeitä. Taitoa mitataan useimmin RAN-tehtävällä, jossa täytyy nimetä esimerkiksi tuttuja esineitä, numeroita, värejä tai kirjaimia. (Denckla, & Rudel, 1976.)

Useissa meta-analyyseissa on osoitettu lukutaitojen yhteys fonologiseen tietoisuuteen ja nopeaan nimeämiseen. Melby-Lervåg, Lyster ja Hulme (2012) meta-analyysissään löysivät fonologisen tietoisuuden ja lukemisen väliltä kohtalaisen korrelaation ($r = .57$) vertaillen dyslektisiä ja tyypillisesti kehittyviä lapsia. Vastaavasti Kudo, Lussier ja Swanson (2015) vertasivat meta-analyysissään lukipulmaisten lapsien ja normaalisti lukevien lapsien kognitiivisia taustatekijöitä ja havaitsivat, että suurimmat efektikoot olivat fonologisella tietoisuudella (efektikoko 1.00) ja nopealla nimeämisellä (0.89), kun verrattiin useita eri taustatekijöitä. Nopeaa nimeämistä tutkittaessa laajassa meta-analyysissä havaittiin nopean nimeämisen ja lukemisen välillä olleen kohtalainen korrelaatio ($r = .43$) (Araujo, Reis, Peterson, & Faisca, 2014). Nopea nimeäminen oli vahvemmin yhteydessä lukusujuvuuteen ($r = .49$) kuin tarkkuuteen ($r = .43$).

Tässä tutkimuksessa lukusujuvuutta ja kirjoittamista tarkastellaan lukemisen kaksoisvaikeushypoteesin (*double deficit -hypothesis, DDH*) (Wolf, & Bowers, 1999) näkökulmasta. Kaksoisvaikeushypoteesin mukaan lukivaikeuksia ennustavat erityisesti fonologinen tietoisuus ja nopea sarjallinen nimeäminen, jotka ovat ainakin osittain toisistaan erillisiä mekanismeja (Norton, & Wolf, 2012; Savage ym., 2007; Wolf, & Bowers, 1999). Erillisyyttä tukevia havaintoja on löydetty useita: keskikokoiset korrelaatiot nopean nimeämisen ja fonologisen tietoisuuden välillä, uniikit ennusteet lukemiselle molemmissa taidoissa, oppilaiden jakautuminen neljään kaksoisvaikeushypoteesin mukaiseen ryhmään sekä löydökset, joiden mukaan kaksoisvaikeuden omaavien oppilaiden lukipulmat ovat vaikeampia ja laaja-alaisempia (Kirby ym., 2010; Moll ym., 2014). Kaksoisvaikeushypoteesin pohjalta voidaan johtaa neljä alaryhmää, jotka muodostuvat nopean nimeämisen ja fonologisen tietoisuuden erilaisista yhdistelmistä: 1) fonologisen tietoisuuden vaikeus (FON), 2) nopean nimeämisen vaikeus (NIM), 3) kaksoisvaikeusryhmä (KV) ja 4) ei vaikeuksia kummassakaan (EP) (kuvio 1) (Wolf, & Bowers, 1999). Kaksoisvaikeushypoteesin mukaan hankalimpien tapausten taustalla on usein pulmia molemmissa taidoissa, vaikka lukipulmat voivat myös esiintyä vain toisen edellä mainitun taidon hankaluutena (Norton ym., 2014; Wolf, & Bowers, 1999).

Edellä mainitun perusteella kaksoisvaikeushypoteesi näyttäisi olevan toimiva teoria lukivaikeuksien selittäjänä. Tosin joissain tutkimuksissa tutkijat eivät ole löytäneet nopean nimeämisen itsenäistä yhteyttä lukivaikeuksiin (Vukovic, & Siegel, 2006) tai ryhmien väliset erot ovat jääneet hyvin pieniksi (Vaessen, Gerretsen, & Blomert, 2009), mikä osaltaan on saanut tutkijat kyseenalaistamaan kaksoisvaikeushypoteesin toimivuutta. Heikkilä kollegoineen (2016) arvelevat tämän voivan johtua ainakin siitä, että kaikissa tutkimuksissa ei ole kontrolloitu lukusujuvuutta, johon nopean nimeämisen on havaittu olevan ensisijaisesti yhteydessä.



KUVIO 1. Kaksoisvaikeushypoteesin mukaiset ryhmät ja niihin liittyvät oletukset. (Heikkilä, 2012, s. 6, mukaillen)

Erilaiset kognitiivisten taustatekijöiden profiilit voivat ilmentyä eri tavoin lukivaikeuksisilla lapsilla. Fonologisen tietoisuuden rooli liittyy sanojen tarkkaan dekodaukseen ja sen on esitettykin olevan yhteydessä ensisijaisesti lukemistarkkuuteen (Peterson, & Pennington, 2012; Puolakanaho, ym., 2008). Kuten aiemmin on tullut jo esille, ortografialtaan epäsäännönmukaisissa kielissä epätarkka lukeminen vaikuttaa olevan keskeisempi ongelma lukemisen pulmissa kuin rakenteeltaan säännönmukaisemmissa kielissä, joissa tarkka lukeminen saavutetaan suhteellisen varhaisessa vaiheessa (Aro, 2004; Share, 2008). Säännönmukaisissa kielissä onkin useissa tutkimuksissa havaittu fonologisen tietoisuuden olevan vahva varhainen lukivaikeuksia ennustava tekijä, mutta sen merkitys laskee lapsen oppiessa lukemaan kattoefektin vuoksi (Holopainen ym., 2000;

Landerl, & Wimmer, 2008; Leppänen, Niemi, Aunola, & Nurmi, 2006; Ziegler ym., 2010). Toisaalta Caravolas, Volin ja Hulme (2005) osoittivat tutkimuksessaan fonologisen tietoisuuden säilyttävän ennustavan merkityksensä myös säännönmukaisen tshekin kielen parissa, kun fonologista tietoisuutta mittaavaa tehtävää säädellään vaikeammaksi kattoefektin välttämiseksi. Epäsäännönmukaisessa englannin kielessä fonologinen tietoisuus säilyttää merkityksensä lukivaikeuksissa myös myöhemmillä luokilla (Schatschneider, Fletcher, Francis, Carlson, & Foorman, 2004; Caravolas ym., 2005). Yksi todennäköisenä pidetty selitys tälle ilmiölle on se, että kirjain-äännevastaavuuden haltuun ottaminen ja hallitseminen vaihtelevat kirjoitusjärjestelmästä toiseen (Goswami, Ziegler, & Richardson, 2005; Seymour ym., 2003). Ortografialtaan säännönmukaisissa kielissä kirjaimet äännetään aina samalla tavalla, kun taas epäsäännönmukaisemmissa kielissä kirjaimet äännetään monella eri tavoin riippuen tavuista ja sanoista.

Nopeaa nimeämistä mitattaessa keskeisiä tekijöitä ovat ärsykkeiden tuttuus ja niiden esittäminen sarjallisena (Kirby ym., 2010). Nopea sarjallinen nimeäminen näyttäisi tutkimuksen valossa liittyvän ensisijaisesti lukemisen sujuvuuteen (Norton, & Wolf, 2012; Peterson, & Pennington 2012; Torppa ym., 2012; Wimmer, & Mayringer, 2002), joka on suomen kielessä tyypillinen haaste lukivaikeuksisille oppilaille (Eklund ym., 2015; Torppa ym., 2006). Lisäksi nopean nimeämisen on havaittu olevan fonologista tietoisuutta riippumattomampi puhutun kielen ortografiasta ja sen on esitetty olevan universaali mekanismi lukemaan oppimisessa monessa eri kielessä (Furnes, & Samuelsson, 2010; Landerl ym., 2018; Moll ym., 2014). Tällä hetkellä nopean nimeämisen taustalla olevat mekanismit sekä se, miten yhteydet lukemiseen muodostuvat, ovat jossain määrin vielä epäselviä tutkijoille ja aihe on viime vuosina nostanut keskustelua (Jones, Snowling, & Moll, 2016; Lervåg, & Hulme, 2009; Poulsen, Juul, & Elbro, 2015). Katsauksessaan Kirby kollegoineen (2010) vetävät eri näkökulmia yhteen esittämällä, että nopea sarjallinen nimeäminen imitoi lukemisessa tarvittavaa nopeaa visuaalista ja verbaalista taitoa, jota tarvitaan nopeaan sanantunnistukseen sekä ärsykkeiden (kirjainten tai tavujen) samanaikaiseen vauhdikkaaseen prosessointiin. Joka tapauksessa tutkimusten valossa vaikuttaisi olevan selvää, että nopea nimeäminen ennustaa

hyvin alkavalla lukijalla lukutaitoa sekä sillä hetkellä että tulevaisuudessa (Landerl, & Wimmer, 2008; Lervåg, & Hulme, 2009; Torppa, van Bergen, Eklund, & Lyytinen 2015; Ziegler ym., 2010).

1.4 Kaksoisvaikeushypoteesin yhteydet luku- ja kirjoitustaitoihin

Tutkittaessa kaksoisvaikeushypoteesia lukemisen näkökulmasta on saatu hypoteesin oletuksia tukevia tuloksia: kaksoisvaikeusryhmässä lukemisen vaikeudet ovat pääosin monipuolisempia kuin yksittäisten vajeiden tai tyypillisesti kehittyvien ryhmissä (Heikkilä ym., 2016; Papadopoulos, Georgiou, & Kendeou, 2009; Steacy, Kirby, Parrila, & Compton, 2014; Torppa ym., 2012). Lisäksi Suomessa pitkittäisasetelmalla tutkittaessa on huomattu, että kaksoisvaikeus- ja nimeämisryhmä ovat luonteeltaan pysyvämpiä, kun taas fonologisen vaikeuden ryhmä saa enemmän kiinni tyypillisesti kehittyviä lukijoita (Torppa ym., 2013). Tämä havainto on samassa linjassa useiden tutkimusten kanssa, jotka ehdottavat, että säännönmukaisissa ortografioissa fonologisella tietoisuudella on merkityksellinen rooli vain lukemisen kehittymisen varhaisissa vaiheissa (Aarnoutse, van Leeuwe, & Verhoeven, 2005; Leppänen ym., 2006; Papadopoulos ym., 2009), kun taas nopean nimeämisen vaikutukset ovat pitkäkestoisempia (Landerl, & Wimmer, 2008; Norton, & Wolf, 2012; Papadopoulos ym., 2009).

Fonologinen tietoisuus yhdistetään pääosin lukemisen tarkkuuteen ja nopea nimeäminen puolestaan lukusujuvuuteen (Furnes, & Samuelsson 2011; Moll ym., 2014; Papadopoulos ym., 2009; Torppa ym., 2012; Vaessen ym. 2009). Kaksoisvaikeushypoteesin parissa tehtyjen tutkimusten tulokset ovat huomattavasti vaihtelevampia koskien yhden vajeen ryhmiä kuin kaksoisvaikeusryhmää, varsinkin tutkittaessa niiden välisiä eroja. Esimerkiksi Heikkilä kollegoineen (2016) tutkivat 2-6. -luokkalaisia oppilaita, joilla oli jokin spesifi oppimisvaikeus, eivätkä havainneet eroja lukutaidossa FON- ja NIM-ryhmien välillä. Sen sijaan tutkijat löysivät sekä nopean nimeämisen että fonologisen tietoisuuden vajeiden statuksen itsessään (vaje / ei vajetta) ennustavan lukutaitoa suhteessa ryhmään,

jolla ei ole vajetta kyseisessä taidossa. Heikko suoriutuminen nopean nimeämisen tehtävässä oli yhteydessä heikompaan lukusujuvuuteen ja tarkkuuteen, ja heikko suoriutuminen fonologisen tietoisuuden tehtävässä oli yhteydessä epätarkkaan lukemiseen.

Tutkittaessa perinnöllisen dysleksian riskiryhmän lapsia 6,5-vuotiaasta 3. luokalle havaittiin nopean nimeämisen ennustavan itsenäisesti lukusujuvuuden kehitystä (Torppa ym., 2012), mikä on linjassa useiden muiden nopean nimeämisen ja lukusujuvuuden yhteyden löytäneiden kanssa (Georgiou, Parrila, Kirby, & Stephenson, 2008; Katzir, Kim, Wolf, Morris, & Lovett, 2008; Wimmer, & Mayringer, 2002). Eräät tutkijat ovat pohtineet sitä, että alkavassa lukemisessa fonologinen tietoisuus voi vaikuttaa vielä lukusujuvuuteen dekodeeraamisen epätarkkuutena, minkä vuoksi lukutarkkuus ja -sujuvuus eivät tilastollisesti erotu toisistaan (esim. Steacy ym., 2014; Torppa ym., 2013).

Lukipulmia tutkittaessa tutkimus on painottunut enemmän lukemisen tarkkuuteen ja lukusujuvuuteen kuin kirjoittamiseen (Caravolas, Hulme, & Snowling, 2001; Lervåg, & Hulme, 2010). Aikaisemmissa tutkimuksissa on esitetty, että lukivaikeuksilla lapsilla on heikkouksia sekä lukemisessa että kirjoittamisessa (Eklund ym., 2015, Puolakanaho ym., 2008; van Bergen, de Jong, Regtvoort, Oort, van Otterloo, & van der Leij, 2011), vaikka myös jotkin löydökset osoittavat, että näin ei aina ole (Moll, & Landerl, 2009; Purcell, Napoliello, & Eden, 2011; Torppa ym., 2017). Erityisesti kognitiivisten tekijöiden ja kirjoittamisen välisen yhteyden tutkimus on ollut vähäisempää, vaikka viime vuosina sitä on tutkittu enenevässä määrin.

Aiempi tutkimustieto puoltaa kaksoisvaikeushypoteesia sen suhteen, että kaksoisvaikeusryhmällä usein on suurimmat kirjoittamisen pulmat (Lovett, Steinbach, & Frijters, 2000; Torppa ym., 2012; Torppa ym., 2013; Wimmer ym., 2000). Tosin kaikissa tutkimuksissa kaksoisvaikeusryhmän kirjoittaminen ei ole eronnut yksittäisten vajeiden ryhmistä (Vaessen ym., 2009). Sen sijaan Torppa kollegoineen (2013), jotka tutkivat kaksoisvaikeushypoteesin pätevyyttä Suomessa esikoulusta 2. luokalle, nostavat tuloksistaan esille sen, että nimenomaan kaksoisvaikeus on yhteydessä pysyvämpiin kirjoittamisen haasteisiin, kun taas

yksittäiset vajeet nopeassa nimeämisessä ja fonologiassa eivät. Tutkimustulosten epäjohtonmukaisuuden on arveltu johtuvan vaihtelevista mittareista ja katkaisurajoista ryhmiä määriteltessä ja puhutun kielen ortografian vaikutuksesta (Torppa ym., 2013) sekä tutkimuksien erikokoisista ja -laatuisista otoksista (Vukovic, & Siegel, 2006).

Viimeaikaiset tutkimukset viittaavat siihen, että yksittäisistä kognitiivisista taustatekijöistä oikeinkirjoitusta ennustavat vahvimmin fonologiset taidot: mitä paremmat fonologiset taidot, sitä parempi on kirjoittamaan (Caravolas ym., 2001; Furnes, & Samuelsson, 2010; Schaars ym., 2017; Torppa ym., 2017; 2013). Vastavaanlaisiin tuloksiin on päädytty poikkikielellisissä tutkimuksissa kielen ortografiasta riippumatta (Furnes, & Samuelsson, 2011; Moll ym., 2014). Toisaalta Aarnoutse kollegoineen (2005) havaitsivat hieman yllättäen tutkimuksessaan, että fonologinen tietoisuus ei ennustanut oikeinkirjoittamista 1. luokalla, mutta sen sijaan kirjaintuntemus ja nopea nimeäminen ennustivat. Sen sijaan tutkittaessa oppilaita, joilla on todettu oppimisvaikeuksia, huomattiin, että fonologisen heikkouden ryhmä erosi kirjoittamisen osalta merkitsevästi nopean nimeämisen ja tyypillisesti kehittyvien ryhmästä (Heikkilä ym., 2016).

Nopean nimeämisen yhteydet kirjoittamiseen ovat melko ristiriitaisia. Esimerkiksi tutkittaessa kaksoisvaikeushypoteesin soveltuvuutta kirjoittamisen ennustajana havaittiin, että kaksoisvaikeus ennustaa kirjoittamisen haasteita hyvin 1.-2. luokalla, kun taas nopea nimeäminen yksin ei (Torppa ym., 2013). Tätä havaintoa tukee Wimmerin kollegoineen tekemä havainto siitä, että nopea nimeäminen olisi vähemmän merkittävä tekijä oikeinkirjoituksessa säännönmukaisissa kielissä (Landerl, & Wimmer, 2008; Wimmer, & Mayringer, 2002). Furnes & Samuelsson (2010) puolestaan saivat hieman vastakkaisia tuloksia tehdessään poikkikielällistä tutkimusta englannin, ruotsin ja norjan välillä: nopea nimeäminen esikoulussa ennusti kirjoittamista kaikissa kielissä 1. luokalla ja englannissa myös 2. luokalla. Vastaviin tuloksiin on päädytty myös Lervåg ja Hulmeen (2010) norjalaisia 1-3.-luokkalaisten koskevassa tutkimuksessa, jossa fonologisen tietoisuuden lisäksi myös nopea nimeäminen ja lyhytaikainen verbaalinen muisti

ennustivat oikeinkirjoitusta. Nopean nimeämisen yhteys oikeinkirjoitukseen on löydetty myös englannin kielen parissa (Savage, Pillay, & Melidona, 2008).

1.5 Tutkimustehtävät

Tässä tutkimuksessa tutkitaan 1. luokkalaisten, joilla on kohonnut lukivaikeusriski, lukusujavuuden ja kirjoittamisen kehittymistä 1. luokan keväästä 2. luokan kevääseen kaksoisvaikeushypoteesin näkökulmasta. Tutkimuksessa on kolme tutkimustehtävää. Ensimmäisenä tehtävänä selvitetään, että onko aineistosta tunnistettavissa kaksoisvaikeushypoteesin mukaiset neljä alaryhmää 1. luokan talvella. Tämän jälkeen tarkastellaan, eroavatko alaryhmät toisistaan nopean nimeämisen ja fonologisen tietoisuuden suhteen. Aiemman tutkimuksen perusteella oletetaan, että NIM- ja KV -ryhmät ovat samantasoisia nimeämisessä, FON- ja KV -ryhmät ovat samantasoisia fonologiassa ja FON- ja NIM-ryhmät vastaavat toisen osa-alueen kanssa EP-ryhmän tasoa (Cronin, 2013; Heikkilä ym., 2016; Torppa ym., 2013).

Toiseksi selvitetään, että onko muodostettujen alaryhmien välillä eroja lukusujavuudessa ja kirjoittamisessa. Tarkastellaan täyttyvätkö kaksoisvaikeushypoteesin oletukset koskien sitä, että KV-ryhmällä olisi eniten haasteita sekä lukusujavuudessa että kirjoittamisessa. NIM-ryhmän vaikeudet keskittyvät lukusujavuuteen ja FON-ryhmän oikeinkirjoitukseen. EP-ryhmällä on lievimmät lukipulmat. (Kuvio 1) (Wolf & Bowers, 1999.) Lisäksi selvitetään, että eroavatko ryhmät lukusujavuuden ja kirjoittamisen kehityksessä toisistaan. Aiemmin vastaavanlaisessa kontekstissa tehdyissä tutkimuksissa on havaittu, että nopean nimeämisen pulma (NIM ja KV) on yhteydessä lukusujavuuden kehittymiseen ja fonologisen tietoisuuden pulma (FON ja KV) on yhteydessä oikeinkirjoituksen kehittymiseen (Heikkilä ym., 2016; Torppa ym., 2012; 2013). Nyt selvitetään, että onko ryhmien välillä eroja kehityksessä suhteessa toisiinsa. Kolmanneksi ollaan kiinnostuneita alaryhmien välisistä eroista hiljaisen lukemisen sujavuudessa. Koska hiljaisen lukemisen sujavuuden ja ääneen lukemisen sujavuuden on esi-

tetty olevan osittain erillisiä taitoja (Kim ym., 2011; Kuhn ym., 2010), niin tarkastellaan, että onko alaryhmien välillä eroja näissä taidoissa 2. luokalla. Lisäksi selvitetään sukupuolen merkitys tutkimuskysymyksittäin.

Tutkimuskysymykset ovat seuraavat:

1. Miten kohonneen lukivaikeusriskin oppilaat jakautuvat kaksoisvaikeushypoteesin mukaisiin alaryhmiin 1. luokan talvella, ja eroavatko ryhmät toisistaan fonologiassa ja nopeassa nimeämisessä?
2. Miten kohonneen lukivaikeusriskin oppilaiden lukusujuvuus ja kirjoittaminen kehittyy suhteessa toisiinsa 1. ja 2. luokan aikana kaksoisvaikeushypoteesin mukaisissa ryhmissä?
3. Miten kohonneen lukivaikeusriskin oppilaiden hiljaisen lukemisen sujuvuus eroaa toisistaan kaksoisvaikeushypoteesin mukaisissa ryhmissä 2. luokan keväällä?

2 TUTKIMUKSEN TOTEUTTAMINEN

2.1 Tutkimuskonteksti, tutkittavat ja aineistonkeruu

Tämän tutkimuksen aineisto on osa Niilo Mäki Instituutin tutkimushanketta: *Dysleksia: geenitausta, aivotoiminta, keinot sen voittamiseksi (DysGeBra)*. Hanke on nelivuotinen pitkittäistutkimus (2015–2019), joka alkoi syksyllä 2015 ja päättyi elokuussa 2019. Kaiken kaikkiaan DysGeBra-tutkimushankkeeseen osallistui 285 oppilasta keskisuomalaisista ja pääkaupunkiseudun peruskouluista. Tavoitteina hankkeessa on vaikean lukivaikeuden taustojen kartoittaminen ja uusien keinojen kehittäminen sitkeiden lukemaan oppimisen vaikeuksien kuntouttamiseen. DysGeBra-tutkimushanketta johtaa professori Heikki Lyytinen ja sen rahoittajana on Suomen Akatemia.

Tutkimushankkeen osallistujien valitsemiseen käytettiin harkinnanvaraista otantaa niin, että tutkimukseen pyrittiin tunnistamaan oppilaita, joilla oli kohonnut lukivaikeusriski. Tutkimusta varten laadittiin Ekapelin versio nimeltä Kirjaintreeni, jota suositeltiin oppilaille, joilla oli vaikeuksia oppia lukemaan. Peliä pelanneiden oppilaiden lokidataa hyödyntämällä osallistujiksi etsittiin niitä 1.-luokkalaisia, joilla oli vaikeuksia kirjain-äännevastaavuudessa ja katsottiin olevan kohonnut riski lukivaikeudelle. Lapsen opettaja teki kuitenkin lopullisen päätöksen siitä, soveltuisiko lapsi mukaan, eli oliko hänellä vielä vaikeuksia lukemaan oppimisessa. Opettaja pystyi myös ilmoittamaan lapsen suoraan mukaan tutkimukseen, mikäli Kirjaintreeni-pelin käyttäminen ei onnistunut esimerkiksi teknisistä syistä. Lasten vanhemmille, lapselle itselleen ja kouluille lähetettiin tutkimuslupakyselyt ja luvan antaneet otettiin mukaan tutkimukseen.

Aluksi DysGeBra-hankkeessa tutkittaville tehtiin 1. luokan talven aikana lukutaitoa kartoittava alkumittaus. Seuraava mittaus kaikille osallistujille tehtiin 1. luokan keväällä. Tutkimuksen päättävä seurantamittaus järjestettiin 2. luokan keväällä. Tässä tutkimuksessa tutkittavat ovat yhdessä ryhmässä, mutta alkuperäisessä hankkeessa tutkittavat jaettiin 1. luokan talvella interventio- ja seuranta-

ryhmään. Interventioryhmäläiset osallistuivat kuuden viikon mittaiselle harjoittelujaksolle, jossa tavoitteena oli pelata yhteensä 8-10 tuntia Ekapelin erilaisia sovelluksia, joita oli kehitetty tutkimusta varten. Ryhmät muodostettiin tutkittavien osaamisen perusteella. Interventioryhmään sijoittuivat ne oppilaat, jotka kuuluivat joko luku- tai kirjoitustaidoltaan ikäryhmän alimpaan viiteen prosenttiin. Tutkittavia tarkastellaan yhtenä ryhmänä useasta syystä. Ensimmäkin harjoittelujakso oli eri aikaan tutkittavilla. Osalla se oli jo ennen 1. luokan kevään mittauksia, joka oli tämän tutkimuksen ensimmäinen lukitaitojen mittauspiste, ja lopuilla se oli 2. luokan syksyllä. Toiseksi Ekapeli-intervention harjoittelumäärien toteutumisessa oli suurta vaihtelua keskimääräisen harjoitteluajan olleen noin 5 tuntia, mitä voidaan pitää hyvin pienenä osana lapsen koko seurannan aikana saaman tuen kokonaismäärästä. Osa lapsista osallistui sekä syksyllä että keväällä harjoittelujaksolle, jolloin kokonaispelaika oli suurempi, mutta silti vain pieni osa kaikesta lukemisen ja kirjoittamisen opetuksesta. Kolmanneksi ryhmät jaettiin satunnaistamisen sijaan taitotason mukaan, joten vain lukutaidoiltaan heikoimmat oppilaat osallistuivat harjoittelujaksolle.

Tähän pro gradu -tutkielmaan tutkittaviksi valikoituivat kaikki ne ensimmäisen (talvi 2015-2016) ja toisen (talvi 2017) kohortin oppilaat, jotka olivat osallistuneet alku- ja loppumittaukseen. Lopullinen osallistujamäärä oli 181 oppilasta, joista tyttöjä 65 (35.9 %) ja poikia 116 (64.1 %). Alkumittaukseen osallistuneista oppilaista oli 1.-luokkalaisia 160, starttiluokkalaisia 15 ja 2.-luokkalaisia 6. Tutkimuksen loppumittaukseen osallistuneista oli 2.-luokkalaisia 154, 1.-luokkalaisia 22, joista 13 oli starttiluokan käyneitä ja 9 kertosivat luokan, ja 3.-luokkalaisia oli 5. Liitteessä 1 on esitettyä tutkittavien jakautuminen heikkoihin lukijoihin 2. luokalla tutkimuksen päättyessä eri mittareilla mitattuna. Heikoiksi lukijoiksi koko aineiston tasolla tunnistautui 44.4 - 76.1 prosenttia tarkastellun muuttujan mukaan, kun katkaisurajana on käytetty yhtä keskihajontaa heikompi suoriutuminen ikätasoon verrattuna.

2.2 Tutkimusmenetelmät

Tämän tutkimuksen aineisto on kerätty DysGeBra-tutkimushankkeen mittauskohdista 1. luokan talvelta, 1. luokan keväältä ja 2. luokan keväältä. Mittauksiin kuuluvat tehtävät tehtiin yksilötестeinä työhön koulutettujen tutkimusavustajien ohjeistamina. Seuraavaksi lueteltavien mittareiden väliset korrelaatiokertoimet esitettynä liitteessä 2.

Kaksoisvaikeushypoteesin mukaisten ryhmien muodostamista varten mitattiin oppilaiden fonologista tietoisuutta ja nopeaa nimeämistä 1. luokan talvella. **Fonologista tietoisuutta** mitattiin kolmella osatestillä (Poskiparta, Niemi & Leppola, 1994). Alkuäänteiden nimeämisen testissä oppilaan piti nimetä kysytyyn sanan alkuääne (esim. *"Mikä ääni kuuluu sanan haamu alussa?"*). Tehtävän toisessa osiossa oppilaan piti poistaa sanan alkuääni ja sanoa, mikä sana siitä muodostuu (esim. *"Jos sanasta haamu, otetaan pois /h/, saadaan uusi sana. Mikä sana silloin saadaan?"*). Kolmas osatehtävä oli *tavun poistaminen sanasta*, jossa oppilaan piti poistaa annettu tavu ja sanoa, mikä sana muodostuu (esim. *Jos sanasta kuusi, otetaan pois -si, niin mikä uusi sana silloin saadaan?"*). Kaikissa osatehtävissä osioita oli kymmenen ja jokaisesta oikeasta vastauksesta sai yhden pisteen, joten maksimipistemäärä tehtävässä oli 10 pistettä / osio ja kaikista yhteensä 30 pistettä. Osatehtävistä muodostettiin summamuuttuja, jonka Cronbachin alfa -reliabiliteetti-kerroin oli .64.

Nopeaa sarjallista nimeämistä mitattiin *esineiden sarjallisen nimeämisen tehtävällä (RAN esineet)* (Ahonen, Tuovinen & Leppäsaari, 2003). Oppilaan tehtävänä oli nimetä mahdollisimman nopeasti viittä tuttua esinettä (kynä, kala, pallo, talo, auto), jotka olivat sarjallisesti esitettynä. Esineitä oli yhteensä 50 ja ne oli jaettu viidelle riville niin, että jokaisella rivillä oli kymmenen ärsykettä. Ennen suorituksen aloitusta tutkija varmisti, että lapsi tunsi esineiden nimet. Suorituksesta otettiin aikaa ja lopullinen pistemäärä oli tehtävään käytetty aika.

Lukusujuvuutta 1. ja 2. luokalla mitattiin kolmen testin avulla, joissa oppilas luki ääneen. Ensimmäinen oli sanatasoista lukusujuvuutta mittaavan Lukilassestin *sanalistan lukemistehtävä*, joka on normitettu suomalaisilla koululaisilla (Häyrinen, Serenius-Sirve & Korkman, 2013). Tehtävässä oppilas lukee asteittain

vaikenevia sanoja ylhäältä alaspäin sarake kerrallaan. Sanalistan lukemiseen on aikaa kaksi minuuttia (120 sekuntia) ja tehtävän maksimipistemäärä oli 90 pistettä. Oppilaan pistemäärä muodostui oikein luettujen ja itse korjattujen sanojen määrästä. Toinen oli sanatasoista lukusujuvuutta mittaava *epäsanalistan lukemistehtävä (TOWRE)* (Torgesen, Wagner & Rashotte, 1999; suom. Aro, 2008). Tässä tehtävässä oppilas luki asteittain piteneviä ja vaikeutuvia epäsanoja ylhäältä alaspäin. Epäsanalistan lukemiseen aikaa oli 45 sekuntia ja maksimipistemäärä oli 90 pistettä. Pistemäärä koostui oikein luettujen sanojen määrästä. Kolmas oli tekstitasoista lukusujuvuutta mittaava *tekstin lukemisen testi*, jossa oppilas lukee ääneen tarinaa ”Jännittävät matkat” 60 sekunnin ajan, jota on käytetty aiemmin Lasten kielen kehitys -hankkeessa (LKK) (Lyytinen, Erskine, Kujala, Ojanen, & Richardson, 2009). Virheet ja itse korjatut virheet merkataan ylös ja lopullisena lukusujuvuuden mittana käytetään oikein luettujen sanojen määrää. Jälkimmäinen testi tehtiin vain, jos oli saanut *sanalistanlukemistehtävästä* vähintään 5 oikein. Muuten tutkittavalle merkittiin tehtävästä 0 pistettä. Näiden kolmen tehtävän pisteet standardoitiin ja niistä muodostettiin summamuuttuja, jonka Cronbachin alfa reliabiliteettikerroin oli sekä 1. että 2. luokalla .95.

Hiljaisen lukemisen sujuvuutta arvioitiin 2. luokalla *Lukusujuvuustestin (LUKSU)* avulla (Niilo Mäki Instituutti 2008). Oppilaiden tehtävänä oli lukea kolmen minuutin ajan hiljaa mielessään lauseita, joiden perään täytyi merkitä, oliko lause oikein vai väärin ja merkittävä rasti oikean vastauksen päälle (O = oikein tai V = väärin). Kaikki lauseet olivat yksinkertaisia, jotta ne eivät aiheuttaisi lue-tunymmärtämisen haasteita oppilaalle. Tehtävässä sai pisteen oikein menneestä vastauksesta ja sen maksimipistemäärä oli 70 pistettä. Lukimat-palvelun lukemisen tuen tarpeen tunnistamisen tekninen opas antaa Luksu-testin sisäisen yhtenäisyyden Cronbachin alfa -reliabiliteetiksi .95 ja split half -reliabiliteetiksi .98 2. luokan kevään osalta (Salmi, Eklund, Järvisalo & Aro, 2011).

Oikeinkirjoitusta 1. ja 2. luokalla tutkittiin *Sanojen kirjoittamistehtävän* (Häyrinen ym., 2013) avulla. Sanoja oli yhteensä 20 ja oppilas kuuli ne nauhalta kaksi kertaa. Jokaisesta oikein kirjoitetusta sanasta sai 2 pistettä, joten maksimipiste-

määrä tehtävälle oli 40 pistettä. Pienistä virheistä, kuten ä:n pilkkujen puuttumisesta ja kirjainten kirjoittamisesta peilikuvana, menetti yhden pisteen, jos sana oli muuten kirjoitettu oikein. Isommiksi virheiksi katsottiin sanan väärä kirjoitusasu, jolloin sai nolla pistettä.

2.3 Katkaisurajojen muodostaminen

Kaksoisvaikeushypoteesin mukaisten alaryhmien muodostamista varten fonologian summamuuttujasta ja esineiden nopeasta nimeämisestä tehtiin kaksiluokkaiset muuttujat. Fonologian summamuuttujan arvioimiseen ei ollut saatavilla viitearvoja. Lopullinen katkaisuraja määriteltiin koskemaan aineiston oppilaista heikointa 30 prosenttia. Määrittelyssä käytettiin apuna fonologian mittarien kehittäjien (Poskiparta ym., 1994) suoriutumisjakaumien viitearvoja. He seurasivat esikouluiässä alkuvalmiuksiltaan heikoimpien oppilaiden, eli niiden, joiden kielellisen tietoisuuden summapistemäärä kuului alhaisimpaan 30 %:iin, kehitystä esikoulun keväästä 1. luokan tammikuuhun. Tästä alkuvalmiuksiltaan heikkojen otoksesta vielä 1. luokan tammikuussa oli oppilaista 30 %:a sellaisia, joilla kielellinen tietoisuus oli edelleen heikko. Tämän pohjalta määriteltiin 30 %:a myös tämän tutkimuksen katkaisurajaksi. Tähän päädyttiin, koska tutkittaviksi on valikoitunut alkuvalmiuksiltaan heikkoja lukijoita ja fonologisia taitoja arvioitiin samaan aikaan.

Esineiden nopean nimeämisen katkaisurajan määrittelyssä käytettiin apuna ReadAll-hankkeen otoksen viitearvoja, jotta saataisiin ikätasoon vertautuva tulos. Katkaisurajana tässä tutkimuksessa nimeämisen pulmalle oli 1 keskihajonta alle keskiarvon. Tämä mukailee aikaisempien pitkittäistutkimusten mukaisia rajoja, esimerkiksi Mayringer kollegoineen (2000) käytti myös kyseistä 1 keskihajontaa, Torppa työtovereineen käyttivät rajana heikointa 20 prosenttia (2012) ja 15 prosenttia (2013). Myös Papadopoulos työtovereineen (2009) on käyttänyt 20 prosenttia.

2.4 Aineiston analyysi

Aineiston analyysi toteutettiin IBM SPSS Statistics 24.0 -ohjelmistolla. Ensimmäisenä tutkimuskysymyksenä tarkasteltiin, muodostuuko aineistosta kaksoisvaikeushypoteesin mukaisia alaryhmiä: nimeämisen pulma (NIM), fonologian pulma (FON), kaksoisvaikeus (KV) ja ei kumpaakaan pulmaa (EP) määritellyillä katkaisurajoilla. Ryhmien muodostamiseen käytettiin ristiintaulukointia. Lisäksi kaksoisvaikeushypoteesin mukaisia ryhmien välisiä eroja fonologiassa ja nopeassa nimeämisessä testattiin yksisuuntaisen varianssianalyysin avulla (Oneway ANOVA). Koska ryhmäkoot olivat suhteellisen pieniä, eikä kaikkien ryhmien osalta normalisuusoletus toteutunut, niin tulokset tarkistettiin Kruskal-Wallis testillä. Lisäksi keskiarvoja tarkasteltiin myös tuomalla muutamia ääriarvoja lähemmäs, jotta jakaumat olisivat lähempänä normaalijakaumaa. Sekä Kruskal-Wallis testissä että muunnetuilla muuttujilla tehdyt analyysi tuottivat vastaavat tulokset kuin ei-muunnetuilla muuttujilla tehty varianssianalyysi, joten tuloksissa on raportoituna alkuperäinen yksisuuntainen varianssianalyysi. Parittaisvertailuissa käytettiin Tukey:n -HSD testiä, kun varianssien yhtäsuuruus oli voimassa ja Dunnett T3:a, kun yhtäsuuruus ei ollut voimassa.

Toisessa tutkimuskysymyksessä selvitettiin lukusujavuuden ja kirjoittamisen välisiä eroja alaryhmittäin. Toistettujen mittauksien varianssianalyysillä (Repeated measures ANOVA) tarkasteltiin alaryhmien keskiarvotason kehitystä suhteessa toisiinsa 1. luokalta toiselle luokalle erikseen ääneen lukemisen lukusujavuuden ja kirjoittamisen osalta. Kolmannessa tutkimuskysymyksessä tarkasteltiin yksisuuntaisen varianssianalyysin avulla kaksoisvaikeusryhmien välisiä keskiarvoeroja 2. luokan hiljaisen lukemisen sujavuuden suhteen. Parittaisvertailuissa käytettiin Bonferroni-korjausta. Kaikissa tutkimuskysymyksissä parittaisvertailujen efektikoon laskemiseen on Hedgesin g :tä, koska suurin osa ryhmistä oli eri kokoisia, jolloin Hedgesin g sopii paremmin (Ellis, 2010). Efektin kokoa arvioitiin Cohenin (1988) esittämän luokituksen mukaisesti, efektin koko on pieni, jos $g = 0.20-0.50$, kohtalainen, jos $g = 0.50-0.80$ ja suuri, jos $g > 0.80$. Osittaiseetan neliötä (η_p^2) tulkittu seuraavasti: efektin koko on pieni, jos $\eta^2 = .010-.039$, kohtalainen, jos $\eta^2 = .060-.110$ ja suuri, jos $\eta^2 = .140$ tai korkeampi (Cohen 1988).

Sukupuolen merkitystä tarkasteltiin tutkimuskysymyksittäin samoin menetelmin kuin kaksoisvaikeushypoteesin mukaisia alaryhmiä.

3 TULOKSET

Kaksoisvaikeusryhmien luokittelu ja keskiarvojen vertailut

Ensimmäiseksi ristiintaulukoinnin avulla muodostettiin ja tarkasteltiin kaksoisvaikeushypoteesin mukaisia ryhmiä. Ryhmät jakautuivat 181:n oppilaan otoksesta seuraavanlaisesti: fonologian pulma (FON) 34 oppilasta (20.4 %), nimeämisen pulma (NIM) 37 oppilasta (18.8 %), kaksoisvaikeus (KV) 20 oppilasta (11.0 %) ja ei kummassakaan pulmia (EP) 90 oppilasta (49.7 %). Taulukossa 1 on esitetty kaksoisvaikeusryhmien jakaumat sukupuolittain. Sukupuolten välillä ei ollut tilastollisesti merkitseviä eroja ryhmiin jakautumisen suhteen ($\chi^2(3) = 2.73$, $p = .436$).

TAULUKKO 1. Alaryhmiin jakautuminen sukupuolen mukaan.

Kaksoisvaikeushypoteesin alaryhmät (N = 181)					
Ryhmä	Kaksoisvaikeus (KV)	Fonologian pulma (FON)	Nimeämisen pulma (NIM)	Ei pulmaa (EP)	Yhteensä
Sukupuoli (tytöt / pojat)	5 / 15	10 / 24	13 / 24	37 / 53	65 / 116
Yhteensä (%)	20 (11.0 %)	34 (18.8 %)	37 (20.4 %)	90 (49.7 %)	181

Seuraavaksi yksisuuntaisen varianssianalyysin avulla tutkittiin kaksoisvaikeusryhmien välisiä keskiarvoja nopeassa nimeämisessä ja fonologiassa. Ryhmien keskiarvot ja varianssianalyysin tulokset on esitetty taulukossa 2. Ryhmät erosivat toisistaan tilastollisesti merkitsevästi sekä fonologian että nopean nimeämisen osalta. Parivertailut osoittivat, että fonologian osalta KV ja NIM ($g_{Hedges} = 1.92$), KV ja EP ($g_{Hedges} = 1.82$), FON ja NIM ($g_{Hedges} = 2.02$), FON ja EP ($g_{Hedges} = 1.90$) sekä NIM ja EP -ryhmät ($g_{Hedges} = 0.50$) erosivat tilastollisesti merkitsevästi toisistaan. Nopean nimeämisen osalta KV ja FON ($g_{Hedges} = 2.22$), KV ja EP (g_{Hedges}

= 3.01), NIM ja FON ($g_{\text{Hedges}} = 2.49$) sekä NIM ja EP -ryhmät ($g_{\text{Hedges}} = 2.71$) erosivat tilastollisesti merkitsevästi toisistaan. Sukupuolten välillä ei ollut eroja fonologiassa ($p = .884$) tai nopeassa nimeämisessä ($p = .560$).

TAULUKKO 2. Fonologian ja nimeämisen taitojen keskiarvot (ka) ja keskihajonnat (kh) 1. luokan talvella alaryhmittäin tarkasteltuna, sekä yksisuuntaisen varianssianalyysin tulokset.

Kaksoisvaikeusryhmät	Fonologia (max. 30)	Nopea nimeäminen, esineet ^a (z-pisteet)
	ka / kh	ka / kh
KV (1)	6.40 / 2.28	-1.97 / 0.91
FON (2)	6.47 / 2.38	-0.13 / 0.56
NIM (3)	13.24 / 4.05	-1.65 / 0.65
EP (4)	15.91 / 5.64	-0.02 / 0.57
F-arvo	78.89**b	96.11**
df ₁ , df ₂	3, 155	3, 177
η_p^2	.45	.64
parivertailut ($p < .05$)	1 < 3, 4, 2 < 3, 4, 3 < 4 ^d	1 < 2, 4, 3 < 2, 4 ^c

Huom. ** $p < 0.001$. ka = keskiarvo, kh = keskihajonta. a. RAN viitearvot verrattuna ikätasoon. b. katsottu Brown-Forsythe -riviltä, koska varianssien homogeenisuusoletus ei ollut voimassa. c = Tukey HSD, d = Dunnett T3

Lukusujavuuden ja oikeinkirjoituksen kehittyminen alaryhmittäin

Kaksoisvaikeusryhmien ääneen lukemisen sujavuuden sekä oikeinkirjoituksen keskiarvotasojen suhteellista kehitystä 1. luokan keväästä (toukokuu) 2. luokan kevääseen vertailtiin toistomittausten varianssianalyysillä. Ryhmien keskiarvot ja keskihajonnat lukusujavuudessa, kirjoittamisessa ja hiljaisen lukemisen sujavuudessa on esitetty taulukossa 3. Toistomittausten varianssianalyysin tulokset

esitetty taulukossa 4. Ryhmien väliset suhteelliset kehityskulut kuviossa 2. Lopussa liitteissä kuvaillaan alaryhmien ja yksilöiden absoluuttista kehitystä muuttujakohtaisin raakapistein (liite 3) ja yksilöllisin kehityskuluin (liite 4). Sukupuoli ei eronnut missään muuttujassa lukusujuvuudessa ja kirjoittamisessa (liite 5, liite 6).

TAULUKKO 3. Lukusujuvuuden, kirjoittamisen ja hiljaisen lukemisen sujuvuuden muuttujien keskiarvot (ka) ja -hajonnat (kh) alaryhmittäin 1. ja 2. luokalla.

Muuttujat	KV (n = 20)		FON (n = 34)		NIM (n = 37)		EP (n = 90)	
	1. luokka	2. luokka	1.luokka	2. luokka	1. luokka	2. luokka	1. luokka	2. luokka
Lukusujuvuus (ää- neen)								
ka / kh	-0.90 ₍₁₎ / 0.82	-0.91 ₍₁₎ / 1.12	-0.52 ₍₁₎ / 0.83	-0.32 ₍₁₎ / 0.73	-0.16 / 0.71	-0.28 / 0.68	0.45 / 0.91	0.43 / 0.91
<i>Vinous / huipukkuus</i>	1.53 / 2.44	0.81 / 0.72	0.51 / -0.45	-0.10 / -0.18	0.45 / 0.06	0.58 / 0.87	0.34 / -0.14	0.44 / 0.15
Kirjoittaminen								
ka / kh	-0.83 ₍₂₎ / 0.88	-1.17 ₍₂₎ / 1.31	-0.56 ₍₁₎ / 1.05	-0.46 ₍₁₎ / 1.02	-0.03 ₍₆₎ / 0.90	0.13 ₍₆₎ / 0.78	0.42 ₍₅₎ / 0.80	0.33 ₍₅₎ / 0.74
<i>Vinous / huipukkuus</i>	0.81 / 0.72	-0.05 / -0.92	0.51 / -0.45	-0.10 / -0.18	0.08 / -0.30	-0.68 / -0.65	-0.01 / -0.91	-1.01 / 0.34
Hiljainen lukeminen (max. 70 pistettä)								
ka / kh		11.2 / 8.5		17.31 ₍₂₎ / 6.7		18.4 / 6.0		23.1 / 6.9
<i>Vinous / huipukkuus</i>		0.87 / 0.53		0.08 / 0.00		0.13 / -0.20		0.12 / 0.23

Huom. Puuttuvien tietojen lukumäärä suluissa. Lukusujuvuus ja Kirjoittaminen esitettyinä aineiston standardipistein.

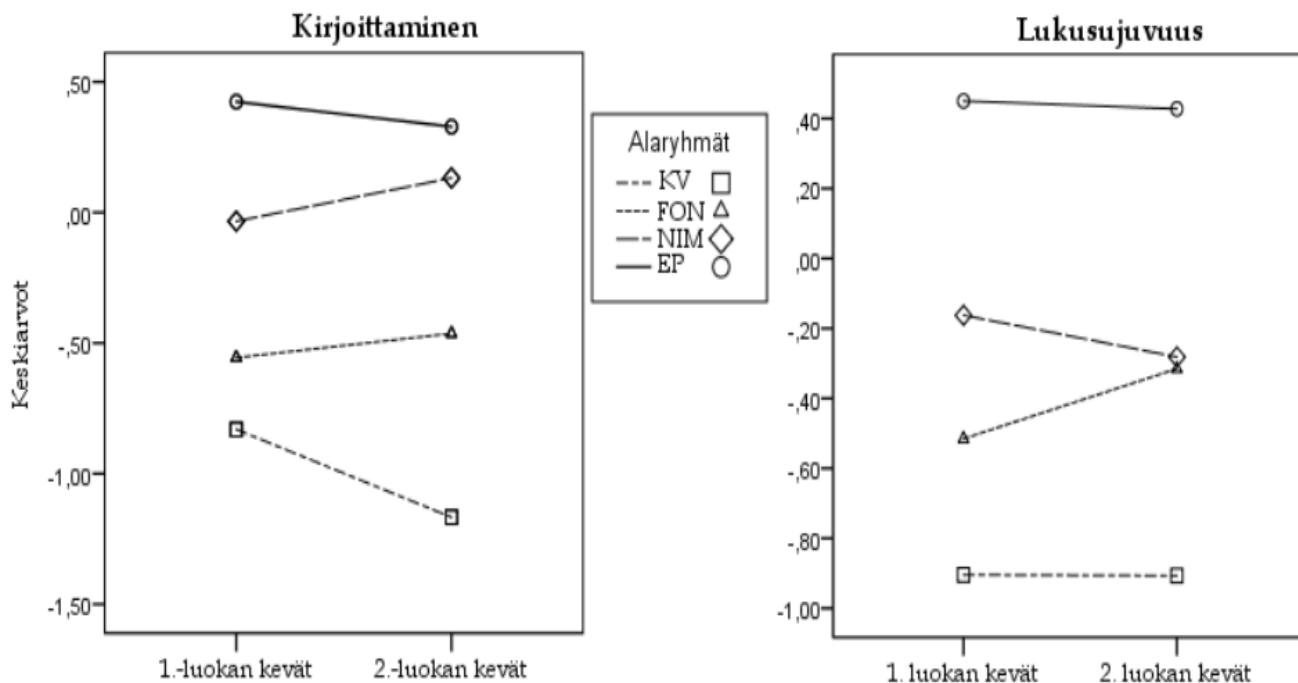
TAULUKKO 4. Kaksoisvaikeusryhmien erot lukusujuvuuden ja kirjoittamisen 1. luokan keväästä 2. luokan kevääseen.

	Yhdysvai- kutus			Ajan päävaikutus			Alaryhmän päävaikutus			Parittaisvertailut ^a
	F-arvo	(df ₁ , df ₂)	η ²	F-arvo	(df ₁ , df ₂)	η ²	F-arvo	(df ₁ , df ₂)	η ²	
Lukusuju- vuus	1.85	(3, 175)	0.03	0.08	(1, 175)	0,00	20.69***	(3, 175)	0.26	1 < 3*, 4 > 1,2,3***
Kirjoittami- nen	2.29	(3, 163)	0.04	0.43	(1, 163)	0,00	20.09***	(3, 163)	0.27	1 < 3,4***, 2 < 3*,4 ***

Huom. * $p < .05$, *** $p < .001$, 1 = KV, 2 = FON, 3 = NIM, 4 = EP, a. Bonferronin testi

Ajalla ei ollut päävaikutusta ryhmien välisessä suhteellisessa kehityksessä lukusujuvuuden ($p = .783$) eikä kirjoittamisen ($p = .514$) osalta (taulukko 4). Myöskään ryhmän ja ajan välistä yhdysvaikutusta ei ollut lukusujuvuuden ($p = .140$) tai kirjoittamisen ($p = .080$) kohdalla. Tutkittavien ääneen lukemisen sujuvuudessa ja kirjoittamisessa ei siis tapahtunut suhteellista muutosta keskiarvoissa kaksoisvaikeusryhmien välillä. Sen sijaan ryhmäjäsennydellä oli tilastollisesti merkitsevä päävaikutus lukusujuvuuden ja kirjoittamisen suhteen. Lukusujuvuuden osalta parittaisvertailut osoittivat, että KV-ryhmä suoriutui tilastollisesti merkitsevästi NIM-ryhmää heikommin ja EP-ryhmä puolestaan suoriutui tilastollisesti merkitsevästi paremmin NIM-, FON- ja KV-ryhmä. Kirjoittamisen osalta parittaisvertailut osoittivat, että KV-ryhmä ja FON-ryhmä olivat NIM- ja EP-ryhmiä tilastollisesti merkitsevästi heikompia. Kuviosta 2 on visuaalisesti havaittavissa, kuinka KV-ryhmä säilyy muita ryhmiä heikompana myös 2. luokalla,

jossa kirjoittamisen osalta ero jopa kasvaa. EP-ryhmä puolestaan suoriutuu molemmilla luokilla paremmin kuin muut ryhmät, vaikka NIM-ryhmä saavuttaakin sitä kirjoittamisessa 2. luokalla. Kuviosta on havaittavissa myös, että FON-ryhmä tavoittaa NIM-ryhmää lukusujuvuudessa 2. luokan kevääseen tultaessa.

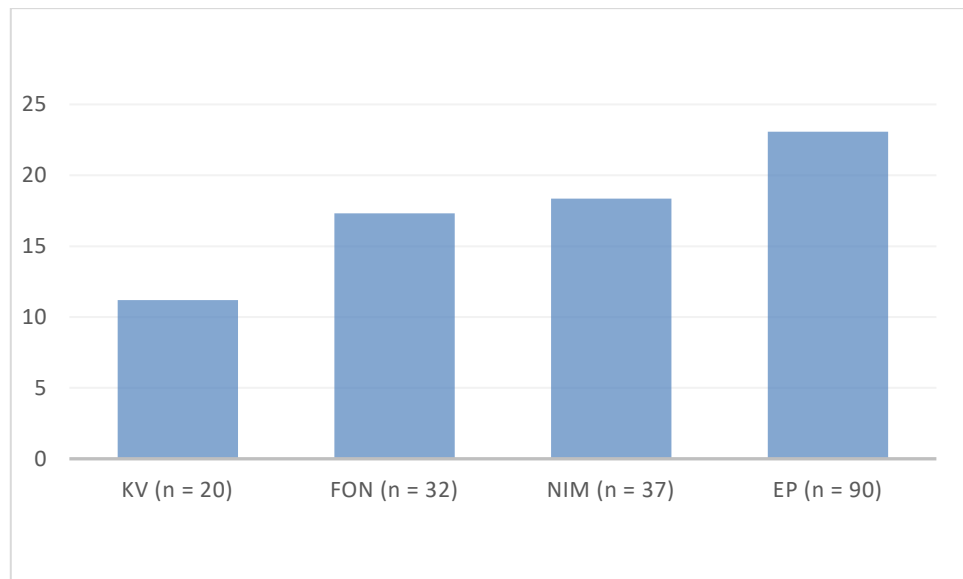


KUVIO 2. Ääneen lukemisen sujuvuuden ja kirjoittamisen standardoitujen keskiarvojen muutos 1. luokalta 2. luokalle kaksoisvaikeushypoteesin mukaisin alaryhmin. KV = kaksoisvaikeus, FON = fonologian vaikeus, NIM = nimeämisen vaikeus, EP = ei pulmia kummassakaan.

Hiljaisen lukemisen sujuvuus 2. luokalla

Lukusujuvuuden osalta kaksoisvaikeusryhmien välisiä mahdollisia eroja tutkittiin myös hiljaisen lukemisen sujuvuudessa (Kuvio 3). Tarkastelu suoritettiin yksisuuntaisen varianssianalyysin avulla. Ryhmät erosivat tilastollisesti merkitsevästi hiljaisen lukemisen sujuvuudessa ($F(3, 175) = 19.05, p < .001, \eta^2 = .25$). KV-ryhmä ($ka = 11.20, kh = 8.54$) oli tilastollisesti merkitsevästi heikompi kuin kaikki muut kolme alaryhmää eli FON ($ka = 17.31, kh = 6.66, g_{Hedges} = 0.82, p < 0.05$), NIM ($ka = 18.35, kh = 5.99, g_{Hedges} = 1.03, p < 0.05$) ja EP ($ka = 23.08, kh = 6.94, g_{Hedges} = 1.64, p < .001$). Lisäksi EP-ryhmä suoriutui tilastollisesti merkitsevästi paremmin

kuin FON- ($g_{\text{Hedges}} = 0.84, p < .001$) ja NIM-ryhmä ($g_{\text{Hedges}} = 0.71, p < .01$). Sukupuolten välillä ei ollut eroja hiljaisen lukemisen sujuvuudessa ($p = .716$).



KUVIO 3. Äänettömän lukemisen sujuvuuden pistemäärät alaryhmittäin 2. luokalla (N = 179).

4 POHDINTA

4.1 Tulosten tarkastelua

Tämän tutkimuksen tarkoituksena oli tunnistaa aineistosta kaksoisvaikeushypoteesin mukaiset ryhmät (kaksoisvaikeus KV, fonologian vaikeus FON, nimeämisen vaikeus NIM ja ei pulmia kummassakaan EP) sekä tarkastella ryhmien välistä suhteellista kehitystä lukusujuvuudessa ja kirjoittamisessa 1. luokan keväästä ja 2. luokan kevääseen. Lisäksi tarkasteltiin hiljaisen lukemisen sujuvuuden eroja 2. luokalla. Ryhmien erojen lisäksi selvitettiin sukupuolen merkitys kaikkien kysymysten osalta. Sukupuolella ei ollut merkitystä minkään kysymyksen kohdalla.

Ensimmäisessä tutkimustehtävässä muodostetut ryhmät olivat kooltaan samankaltaisia, kuin mitä voidaan aiemman tutkimuksen perusteella arvioida: KV-ryhmä oli harvinaisin, yhden vajeen ryhmät olivat keskenään samaa kokoluokkaa ja EP-ryhmä yleisin (Papadopoulos ym., 2009; Torppa ym., 2012; Torppa ym., 2013). Tämä tukee katkaisurajojen luotettavuutta. Toisaalta ryhmäkokoja on vaikeaa vertailla muihin tutkimuksiin, sillä tutkittava joukko on vaihdellut tutkimuksittain. Lisäksi nopean nimeämisen ja fonologisen tietoisuuden mittaamiseen on käytetty vaihtelevia mittareita ja niiden katkaisurajat ovat vaihdelleet tutkimusten välillä.

Kaksoisvaikeusryhmien muodostamisen jälkeen tarkasteltiin ryhmien eroja fonologisessa tietoisuudessa ja nopeassa nimeämisessä. Schatschneider kollegoineen (2002) epäilivät KV-ryhmän heikomman suoriutumisen lukemisessa ja kirjoittamisessa johtuvan siitä, että ryhmän tulos olisi kyseisen kognitiivisen taustatekijän kohdalla yhden pulman ryhmän vastaavaa heikompi. Esimerkiksi nopean nimeämisen osalta KV-ryhmä olisi heikompi kuin NIM-ryhmä. Tässä tutkimuksessa fonologian vaikeuden ryhmät (KV ja FON) eivät eronneet toisistaan fonologiassa, eivätkä nimeämisen vaikeuden ryhmät (KV ja NIM) eronneet toisistaan nopeassa nimeämisessä. Näin ollen oletus siitä, että fonologian ja nimeämisen vaikeudet ovat samantasoisia kaksoisvaikeus- ja yhden vaikeuden ryh-

mien välillä, täyttyi (Wolf, & Bowers, 1999). Toisaalta ryhmien keskiarvoja vertailtaessa on syytä huomauttaa, että KV-ryhmällä oli pienellä marginaalilla matalimmat keskiarvot nopeassa nimeämisessä ja fonologiassa.

Tutkimustuloksissa havaittiin, että NIM-ryhmä suoriutui EP-ryhmää heikommin fonologiassa. Tämä tulos erosi aiemmista suomalaisista tutkimuksista, joissa yhden vaikeuden ryhmät eivät eronneet toisen kognitiivisen taustatekijän suhteen EP-ryhmästä (Heikkilä ym., 2016; Torppa ym., 2013). Kuitenkin keskiarvojen välinen ero ryhmien välillä oli pieni. Kokonaisuudessaan EP-ryhmällä oli korkeimmat keskiarvot molemmissa taidoissa ja KV-ryhmällä matalimmat. Tämä havainto on tehty myös eräissä muissa tutkimuksissa (Cronin, 2013; Torppa ym., 2012) ja tukee käsitystä fonologian ja nimeämisen taitojen osittaisesta erillisyydestä (Wolf, & Bowers, 1999). Erillisyyttä tukee myös fonologian ja nopean nimeämisen välinen heikko korrelaatio ($r = .257, p < .001$) (liite 2).

Tulokset osoittavat selvästi, että fonologinen tietoisuus ja nopea nimeäminen ovat yhteydessä lukusujuvuuteen. Tätä löydöstä tukevat myös korrelaatiokertoimet, joissa lukusujuvuus 1. ja 2. luokalla korreloi tilastollisesti merkitsevästi fonologian ja nopean nimeämisen kanssa (liite 2). Lukusujuvuudessa EP-ryhmä suoriutui tilastollisesti merkitsevästi parhaiten verrattaessa muihin ryhmiin. Kuvioista 2 on nähtävillä, että KV-ryhmä menestyi heikoiten, vaikka kaikkiin ryhmiin ero ei ollut merkitsevä.

Yhden vaikeuden ryhmistä NIM-ryhmä suoriutui tilastollisesti merkitsevästi KV-ryhmää paremmin, mutta FON- ja KV-ryhmien välillä ei ollut eroa. Tulos oli hieman yllättävä, koska juuri nopea nimeäminen on pääsääntöisesti yhdistetty lukusujuvuuteen (esim. Norton, & Wolf, 2012; Wimmer, & Mayringer, 2002). Tätä löydöstä voisi selittää se, että tutkimuksessa tutkittavat ovat pääosin heikkoja lukijoita. On siis hyvin mahdollista, että FON-ryhmässä lukeminen on vielä niin työlästä, ettei nopean nimeämisen taidot vielä erotu ryhmän eduksi. Kuviossa 2 voi nähdä juuri tällaisen kehityskulun, kun FON-ryhmä saavuttaa NIM-ryhmää lukusujuvuudessa 2. luokan lopulla. Kehitystä voidaan tulkita niin, että ajan kuluessa FON-ryhmän oppilailla kirjainten dekodaus automatisoituu ja lukeminen muuttuu vaivattommaksi, kun taas NIM-ryhmällä nimeämisen

vaikeuksien vuoksi lukeminen säilyy hitaampana. Tätä selitystä tukee se, että 2. luokan lopulla tarkasteltaessa ryhmien jakautumista heikkoihin lukijoihin NIM-ryhmä oli yliedustettuna jokaisessa lukemistehtävässä (liite 1). Aikaisemmat tutkimustulokset puoltavat tätä tulkintaa. Niiden mukaan fonologisen tietoisuuden ennustavuus rajoittuisi pääosin alkuopetukseen (Aarnoutse ym., 2005; Cronin, 2013; Papadopoulos ym., 2009; Torppa ym., 2012), kun taas nopea nimeäminen olisi pidempiaikainen lukusujuvuuden ennustaja (Cronin, 2013; Kirby ym., 2010; Landerl ym., 2018; Moll ym., 2014; Norton, & Wolf, 2012). Fonologisen tietoisuuden merkitys lukemaan oppimisessa liitetäänkin usein sen vuorovaikutukselliseen suhteeseen lukemisessa: lapsilla fonologinen tietoisuus kehittyy samalla, kun oppii lukemaan (Landerl ym., 2018).

Oikeinkirjoittamisen suhteen tulokset näyttävät, että fonologinen tietoisuus on vahvempi ennustaja kuin nopea nimeäminen. Tätä tukee myös korrelaatiokertoimet, joissa fonologian ja kirjoittamisen välillä oli kohtalainen korrelaatio 1. ja 2. luokalla, mutta nopean nimeämisen osalta korrelaatio oli heikko (liite 2). Tarkasteltaessa kirjoittamisen kehityksessä havaitaan, että EP-ryhmä suoriutui parhaiten kirjoittamisessa ja KV-ryhmä heikoiten (kuviot 2).

Kehityssuunnat ryhmien välillä ovat hieman erilaisia kuin lukusujuvuuden kohdalla. Yhden vaikeuden ryhmät, erityisesti NIM-ryhmä, saavuttavat EP-ryhmää, kun taas KV-ryhmä jää yhä enemmän jälkeen muita ryhmiä. Parittaisvertailut osoittivat, että fonologian vajeen ryhmät (KV ja FON) olivat tilastollisesti merkittävästi heikompia kirjoittajia kuin EP- ja NIM-ryhmä. Tulosten mukaan nopea nimeäminen ei siis ole niin vahvasti yhteydessä kirjoittamiseen kuin fonologinen tietoisuus, mikä tukee aiempia löydöksiä säännöllisten ortografioiden parissa (Landerl, & Wimmer, 2008; Moll ym., 2014; Torppa ym., 2013). Tätä tulosta tukee myös se, että KV- ja FON-ryhmä olivat 2. luokan lopulla yliedustettuina sanelutehtävässä, kun tarkasteltiin ryhmien jakautumista heikkoihin lukijoihin (liite 1). Tulokset, eli kirjoittamisen suhteen NIM- ja EP-ryhmät ovat samantasoisia ja fonologian vajeen ryhmät ovat molempia heikompia, ovat samansuuntaisia aiemman suomalaisen tutkimuksen kanssa (Heikkilä ym., 2016;

Torppa ym., 2013), vaikka aina NIM-ryhmän ei ole havaittu erottuvan fonologian vajeiden ryhmistä (Torppa ym., 2012).

Hiljaisen lukemisen sujuvuuden erot 2. luokalla olivat yhden pulman ryhmällä (FON ja NIM) hyvin samankaltaiset kuin lukusujuvuudessa ääneen: EP-ryhmä oli parempi, mutta yhden vajeen ryhmien välillä ei ollut juurikaan eroa. Ääneen lukemisen sujuvuuteen verrattuna erona kuitenkin oli KV-ryhmän suoriutuminen, joka oli hiljaisessa lukemisessa heikompi kuin kaikki muut ryhmät. Tämä viittaa siihen, että hiljainen lukeminen ja ääneen lukeminen ovat lähellä toisiaan, mutta toisistaan erotettavia taitoja (Kim ym., 2011; Kuhn ym., 2010; Price ym., 2016). Tuloksista ei ole kuitenkaan nähtävissä, mistä ero johtuu. Voidaan pohtia, onko kyse enemmän siitä, että KV-ryhmän on muita ryhmiä hankalampaa lukea mielessä verrattuna ääneen lukemiseen, vai siitä, että yhden pulman ryhmällä on puolestaan vähemmän haasteita kuin ääneen luettaessa? Yksi mahdollisuus on, että lukusujuvuus ääneen tukisi hiljaisen lukemisen sujuvuuden kehittymistä enemmän kuin yksittäiset kognitiiviset taustatekijät, kuten Price kollegoineen (2016) arvelevat. Tätä johtopäätöstä näyttäisivät tukevan myös tämän tutkimuksen tulokset: heikompi lukusujuvuus olevan yhteydessä edelleen heikompaan hiljaisen lukemisen sujuvuuteen. Toisaalta taidon sijaan eroa voi selittää käytetty mittari: kolmen minuutin aikana KV-ryhmän ero muihin ryhmiin tulee selvemmin esiin kuin lyhyemmissä lukutehtävissä. Kognitiivisten taustatekijöiden ja hiljaisen lukemisen sujuvuuden välisiä yhteyksiä on tutkittu kuitenkin hyvin vähän, joten pitkälle vietyjä tulkintoja ei tulosten pohjalta voi tehdä.

Kaiken kaikkiaan KV-ryhmä oli jokaisen muuttujan osalta jokaisessa mitauspisteessä mitattuna heikoimmin suoriutuva ryhmä. Liitteessä 3 on havaittavissa, että KV-ryhmän raakapisteet jokaisessa muuttujassa olivat 2. luokalla heikompi kuin, mitä ne olivat EP-ryhmällä 1. luokalla. Aikaisemmassa tutkimuksessa on usein havaittu, että KV-ryhmä on ainakin vuoden jäljessä EP-ryhmää, kun tarkastellaan lukemisen ja kirjoittamisen taitoja (Cronin, 2013; Torppa ym. 2012). Toisaalta löydökset näyttäisivät muuttuvan tutkittavan populaation mukaan, sillä joskus 2. luokan KV-ryhmä on suoriutunut paremmin kuin 1. luokan

EP-ryhmä (Papadopoulos ym. 2009; Torppa ym. 2013). Yhden vajeen ryhmät sijoittuvat jokaisen muuttujan osalta EP-ryhmän ja KV-ryhmän väliin. Nämä tulokset ovat yhdenmukaisia sen kaksoisvaikeushypoteesin oletuksen kanssa, että KV-ryhmän vaikeudet ovat vaikeampia ja laajempia kuin muilla ryhmillä (Wolf, & Bowers, 1999).

Yksilöllisiä kuvaajia ja muuttujien raakapisteitä tarkasteltaessa huomataan, että ryhmien sisäinen vaihtelu oli hyvin suurta kaikissa ryhmissä (liite 3 ja 4). Tämä tukee käsitystä siitä, että pelkästään kaksoisvaikeushypoteesin avulla ei kyetä täysin ymmärtämään lukipulmien taustatekijöitä ja niiden välisiä suhteita (esim. Ackerman, Holloway, Youngdahl, & Dykman, 2002; Pennington ym., 2012; Torppa ym., 2012). Useiden tutkimusten mukaan lukivaikeuksien taustalla vaikuttaa myös muita kognitiivisia tekijöitä kuin nopea nimeäminen ja fonologinen tietoisuus, kuten prosessointinopeus, työmuisti, verbaalinen lyhytmuisti, eikielellinen älykkyys ja sanavarasto (Brandenburg ym., 2015; McGrath ym., 2011; Pennington ym., 2012; Ziegler ym., 2010).

Pennington kollegoineen (2012) esittävät kognitiivisten taustatekijöiden osalta probabilistista näkökulmaa lukivaikeuksiin, jonka mukaan lukivaikeuksien kehittymiselle on olemassa useita väyliä, joista osa voi sisältää yhden vaikeuden ja osa useamman. Tässä tutkimuksessa huomioitiin vain kaksi aiemman tutkimustiedon perusteella merkittävintä taustatekijää, mutta tutkittavilla oli taustalla myös muita riski- tai suojatekijöitä, jotka vaikuttivat suoriutumiseen. Jokaisella tutkittavalla on oma kognitiivinen profiilinsa, josta tässä tutkimuksessa näkyy vain osa. Probabilistinen näkemys voisi osittain selittää esimerkiksi, miksi osa EP-ryhmästä oli heikkoja lukijoita 2. luokalla ja miksi osa KV-ryhmästä pärjäsikin ikätason veroisesti. Tässä pohdinnassa oppilaan taidot on huomioitu selkeyden vuoksi vain kognitiivisten ominaisuuksien osalta, mutta täytyy muistaa, että oppilaan taitoihin vaikuttavat erottamattomasti myös geenit, aivojen fysiologia ja ympäristö (ks. luku 1.2).

4.2 Luotettavuus ja rajoitukset

Tutkimuksessa on luotettavuuteen ja tulosten yleistettävyyteen liittyviä rajoituksia, joiden merkitystä pohditaan seuraavissa kappaleissa. Muodostettujen ryhmien luotettavuuteen liittyy ainakin kolme näkökulmaa, jotka todennäköisesti selittävät osittain ryhmien välisiä epä johdonmukaisuuksia. Ensimmäisenä ovat käytetyt katkaisurajat, jotka on perusteltu jo aiemmin luvussa (ks. 2.3). Toinen näkökulma on yhden mittauskerran aiheuttamat haasteet. Erityisesti lapsia tutkittaessa, yhden mittauskerran perusteella päätetyt katkaisurajat ovat ongelmallisia. Tutkittavan suoriutuminen voi johtua monesta muustakin tekijästä kuin pelkästään taidosta, kuten jännityksestä tai kellonajasta. Esimerkiksi yksilöllisiä kehityskulkuja (liite 4) tarkastelemalla voidaan havaita, että KV-ryhmän paras suoriutui muuhun ryhmään verrattuna selvästi paremmin 1. luokalla. Voi olla, että talven testitilanne meni hänen osaltaan jostain syystä huonosti ja hän päätyi väärään ryhmään. Tai sitten hän oppi lukemaan kevään aikana kognitiivisista vaikeuksistaan huolimatta.

Kolmas näkökulma on ryhmien pysyvyys, jota ei tarkasteltu. Pysyvyyttä koskevat tulokset ovat olleet vaihtelevia riippuen tutkimuksen toteuttamisesta. Esimerkiksi Steacy (2009) huomasi tutkimuksessaan, että 1. luokan alussa ja lopussa tehtyjen mittausten välillä vain noin 10 % oppilaista vaihtoivat alaryhmää. Samankaltaisiin tuloksiin päädyttiin myös muutamaa vuotta myöhemmin toisessa pysyvyyttä tarkastelleessa tutkimuksessa (Steacy, Kirby, Parrila, & Compton, 2014). Sen sijaan Spectorin (Kirby ym., 2010 mukaan) pysyvyyden tarkasteluissa vaihtuvuus oli huomattavasti suurempi: noin puolet aineistosta. Tämän tutkimuksen lukivaikeusriskin omaavien aineistossa on varmasti paljon oppilaita, jotka ovat lähellä katkaisurajaa, mutta eivät aivan luokittuneet ryhmiin, joilla on vaikeuksia. Tällaiset rajatapaukset voivat selittää ainakin osittain sen, miksi myös EP-ryhmässä on niitä lapsia, jotka eivät lue tai kirjoita hyvin 2. luokalla (liite 1 ja 4).

Tulosten yleistämisessä on huomioitava myös tutkittavat. Ensinnäkin ryhmäkoot jäivät melko pieniksi, joka kasvattaa virheiden todennäköisyyttä tulok-

sissa. Toiseksi otos oli valikoitunut koskemaan kohonneen lukivaikeusriskin oppilaita, joten tuloksia ei voida yleistää koko ikäluokkaan. Tutkittavissa ei myöskään huomioitu saadun intervention mahdollisia vaikutuksia. Toisaalta interventiojakson kesto oli kuusi viikkoa, jonka aikana lapsi pelasi keskimääräisesti 5 tuntia Ekapeliä, niin vaikutukset eivät todennäköisesti ole kovin näkyviä puolentoista vuoden seurannan aikana. Yksilöllinen vaihtelu oli toisaalta suurta ja osa oppilaista osallistui sekä kevään että syksyn harjoittelujaksolle.

Verrattaessa kansainvälisiin tutkimuksiin tulosten tulkinnoissa täytyy muistaa säännönmukaisen suomen kielen merkitys. Poikkikielellisissä tutkimuksissa on osoitettu, että fonologinen tietoisuus ja nopea nimeäminen ovat eri tavoin yhteydessä luku- ja kirjoitustaitoon eri kielissä, ja juuri ortografian säännönmukaisuus on keskeinen selittävä tekijä (Furnes, & Samuelsson, 2011; Landerl ym., 2018; Ziegler ym., 2010). Lisäksi yleistettävyyteen vaikuttaa fonologisen tietoisuuden mittaaminen. Kuten aiemmin on mainittu, niin fonologinen tietoisuuden on esitetty kehittyvän vuorovaikutuksessa lukemaan oppimisen kanssa (Landerl ym., 2018). Suomalaisissa tutkimuksissa on useaan otteeseen havaittu, että fonologinen tietoisuus on vahva ennustaja ennen kuin lukemisen opetus alkaa, jonka jälkeen ennustavuus häviää (Leppänen ym., 2006; Puolakanaho 2007). Voikin olla, että tutkimuksessa on myös sellaisia oppilaita, jotka olisivat esikoulussa suoriutuneet fonologian taidon osalta heikommin, mutta ovat oppineet lukemaan 1. luokan talveen mennessä, joten heidän fonologiset taitonsa ovat kasvaneet siinä samalla. Tämän seurauksena oppilaat saivat riittävät pisteet fonologista tietoisuutta mittaavasta tehtävästä, mutta ovat silti heikkoja lukijoita. Toisaalta 1. luokalla tehtyjä mittauksia voidaan pitää myös luotettavampana pysyvyyden suhteen: Steacy (2009) havaitsi tutkimuksessaan, että noin joka neljännen oppilaan alaryhmä vaihtui päiväkodin ja 1. luokan välillä, mutta 1. luokan alusta 2. luokan loppuun vaihtelevuus väheni noin kymmeneen prosenttiin.

Kirjaintuntemus on yksi merkittävimmistä varhaisista lukemaan ja kirjoittamiseen oppimisen korrelaattoreista (Elbro ym., 1998; Landerl, & Wimmer, 2008; Lyytinen ym., 2006; Puolakanaho ym., 2007) ja tästä syystä pohditaan vielä lyhyesti sen merkitystä. Tässä tutkimuksessa ei lainkaan huomioitu kirjaintuntemusta

taustatekijänä, jonka on suomen kielessä osoitettu olevan yhteydessä lukusujuvuuteen ja kirjoittamiseen alakoulussa (Berg ym., 2014; Leppänen, Aunola, Niemi, & Nurmi, 2008; Lerkkanen ym., 2004; Lyytinen, & Parrila 2012; Puolakanaho ym., 2008; Torppa ym., 2013; Torppa, Georgiou, Lerkkanen, Niemi, Poikkeus, & Nurmi, 2016). Suomen kielessä kirjaintuntemuksen ja fonologisen tietoisuuden toisaalta on esitetty olevan hyvin lähellä toisiaan, koska kirjainten nimet ja äänteet limittyvät (ks. Lyytinen ym. 2015). Aiheen rajaamisen vuoksi jätettiin muut taustatekijät kuin fonologinen tietoisuus ja nopea nimeäminen huomioimatta. Oma suositukseni kuitenkin on, että jatkotutkimuksissa huomioitaisiin monipuolisemmin eri taustatekijöitä. Erityisesti kirjaintuntemus tulisi olla mukana, koska sillä on havaittu olevan suuri ennustavuus lukivaikeuksien varhaisessa tunnistamisessa.

Tutkimuksessa on rajoitusten vastapainoksi useita luotettavuutta lisääviä tekijöitä. Keskeinen vahvuus tutkimuksessa oli vahva ja selkeä teoriatausta, johon tutkimuskysymykset sidottiin. Lisäksi saadut tulokset olivat linjassa aiempien löydöksiensä kanssa. Näiden ohella käytettävät katkaisurajat muodostettiin aiempien tutkimusten pohjalta ja ryhmäkoot olivat vastaavanlaisia, mitä oletusten pohjalta odotettiin. Pienet ryhmäkoot huomioitiin suorittamalla analyysit myös parametrittomin vastikkein, joista saatiin vastaavat tulokset ja merkittävyydet, kuin parametrisin menetelmin tehtäessä. Tutkimuksessa käytettyjä mittareita on käytetty useissa muissa tutkimuksissa, joten ne olivat viitearvoineen vertailukelpoisia. Lisäksi taitoja mitattiin useamman tehtävän avulla, mikä osaltaan pienentää yksittäisessä osatehtävässä suoriutumisen painoarvoa. Poikkeuksena tähän nopea nimeämisen ja kirjoittamisen mittaaminen.

4.3 Jatkotutkimushaasteet ja johtopäätökset

Kaiken kaikkiaan tutkimustulokset pääsääntöisesti tukevat kaksoisvaikeushypoteesia, mutta havainnollistavat myös sen puutteita, kuten yksilöllisissä kehityskuluissa oleva suuri vaihtelu ja niitä koskevat pohdinnat osoittavat. Tuloksissa on selkeästi nähtävillä, että vaikeudet nopeassa nimeämisessä ja fonologisessa

tietoisuudessa lisäävät lukemisen ja kirjoittamisen pulmien kehittymisen riskiä, varsinkin esiintyessään samanaikaisesti. Lisäksi, erityisesti kaksoisvaikeusryhmän tapauksessa, 1. luokan talvella tehtyjen nopean nimeämisen ja fonologian mittausten havaittiin ennustavan hyvin heikkoa luku- ja kirjoitustaitoa 2. luokan keväällä.

Tästä tutkimuksesta nousee mielenkiintoisia tutkimuskohteita lukivaikeuksien jatkotutkimukseen. Jatkossa voitaisiin tutkia tarkemmin näiden taustatekijöiden kanssa myös muita oppilaan ominaisuuksia. Tutkimuskohteina voisivat esimerkiksi olla erilaiset motivaatiotekijät, muut kognitiiviset taustatekijät (Papadopoulos ym., 2009; Steacy ym., 2014; Waber, Forbes, Wolff, & Weiler, 2004) tai yhteisesiintyvyyden tutkiminen muiden oppimisen haasteiden, kuten tarkkaavaisuuspulmien ja matematiikan oppimisvaikeuksien, kanssa (Heikkilä ym., 2016). Lisäksi ympäristötekijöiden, kuten kotiolojen ja koulun, vaikutuksia yhdessä kognitiivisten profiilien kanssa on tutkittu vain vähän (Torppa ym., 2013). Lukusujuvuutta tutkittaessa hiljaista lukemista on tutkittu hyvin vähän. Tämä tutkimus antaa viitteitä taitojen erillisyydestä ja erilaisesta esiintymisestä eri alaryhmissä, joten lisätutkimus olisi paikallaan. Heikkoja lukijoita tutkittaessa jatkossa voisi perustellusti huomioida myös lukemistarkkuuden, vaikka säännönmukaisissa kielissä lukemistarkkuuden on harvoin ajateltu olevan keskeinen haaste oppilaille. Esimerkiksi Vaessen työtovereineen (2009) huomasivat tutkimuksessaan, että myös säännönmukaisissa kielissä heikot lukijat tekivät melko paljon virheitä lukiessaan nopeasti ensimmäisillä luokilla.

Johtopäätöksenä tälle tutkimukselle voidaan esittää, että kaksoisvaikeushypoteesi on hyvä työkalu lukemisen ja kirjoittamisen kehittymisen riskin tunnistamisessa. Vaikka on havaittu useita kognitiivisia taustatekijöitä ja ympäristötekijöitä lukemaan ja kirjoittamaan oppimisessa, eikä niiden välistä vuorovaikutusta täysin tunneta, niin fonologinen tietoisuus ja nopea nimeäminen ovat silti hyvin toimivia ja helppokäyttöisiä lukitaitojen varhaisia ennustajia. Ennustavuuden lisäksi tutkimustulokset tukevat käsityksiä siitä, että lukivaikeudet ovat moniulotteinen ilmiö, jonka ydin voi olla eri osa-alueilla. Tästä syystä koulun tar-

joama lukusujuvuuden ja kirjoittamisen tuki ei sovellu samanlaisena kaikille oppilaille, vaan tuki täytyy kohdistaa oppilaan vahvuudet ja heikkoudet huomioon. Opettajan tulisi olla tukitoimia suunnitellessaan oppilaan taustatekijöistä nykyistä laajemmin selvillä, jotta löytyisi mahdollisimman sopivia menetelmiä oppilaan tukemiseen. Ensisijaisesti tämä suuntaa katseet kohti interventioita suunnittelevia tahoja, joilla on suuri vastuu kehittää entistä tarkemmin kohdistettuja interventioita.

LÄHTEET

- Ackerman, P. T., Holloway, C. A., Youngdahl, P. L., & Dykman, R. A. (2001). The double-deficit theory of reading disability does not fit all. *Learning Disabilities Research & Practice, 16*, 152–160. doi: 10.1111/0938-8982.00016
- Ahonen, T., Tuovinen, S., & Leppäsaari, T. (2003). Nopean sarjallisen nimeämisen testi. Jyväskylä: Niilo Mäki Instituutti.
- Araujo, S. Reis, A., Peterson, M. & Faisca, L. 2014. Rapid Automated Naming and Reading Performance: A Meta-Analysis. *Journal of Educational Psychology, 107*, 868-883. doi: 10.1037/edu0000006
- Aro, M. (2004). Learning to Read. The effect of orthography. *Jyväskylä studies in Education Psychology and Social Research 237*. University of Jyväskylä.
- Aro, M., & Wimmer, H. (2003). Learning to read: English in comparison to six more regular orthographies. *Applied Psycholinguistics, 24*, 621– 635. doi:10.1017/S0142716403000316
- Berg, S., Poutanen, M., Kangas, T., Peltomaa, K., Korkman, M., Lahti-Nuuttila, P. & Hokkanen, L. (2014). Eri nimeämistaitojen yhteys myöhempiin lukutaitoihin. *Psykologia, 49*, 41–63
- Bigozzi, L., Tarchi, C. & Pinto, P. (2017). Consistency and stability of Italian children's spelling in dictation versus composition assessments. *Reading & Writing Quarterly, 33*, 109–122, doi: 10.1080/10573569.2015.1102111
- Bishop, D. & Snowling, M. (2004). Developmental dyslexia and specific language impairment: same or different? *Psychological Bulletin, 130*, 858–886. doi: 10.1037/0033-2909.130.6.858
- Bowey, J.A., & Muller, D. (2005). Phonological recoding and rapid orthographic learning in third-graders' silent reading: A critical test of the self-teaching hypothesis. *Experimental Child Psychology, 92*, 203–209.
- Brandenburg, J., Kleszczewski, J., Fischbach, A., Schuchardt, K., Buttner, G. & Hasselhorn, M. (2015). Working memory in children with learning disabilities in reading versus spelling: searching for overlapping and

- specific cognitive factors. *Journal of Learning Disabilities*, 48, 622–634. doi: 10.1177/0022219414521665
- Burani, C., Marcolini, S., De Luca, M., & Zoccolotti, P. (2008). Morpheme-based reading aloud: Evidence from dyslexic and skilled Italian readers. *Cognition*, 108, 243–262.
- Caravolas, M., Volin, J., & Hulme, C. (2005). Phoneme awareness is a key component of alphabetic literacy skills in consistent and inconsistent orthographies: Evidence from Czech and English children. *Journal of Experimental Child Psychology*, 92, 107–139
- Caravolas, M., & Bruck, M. (1993). The effect of oral and written language input on children's phonological awareness: a cross-linguistic study. *Journal of Experimental Child Psychology*, 55, 1–30.
- Caravolas, M., Hulme, C., & Snowling, M. (2001). The foundations of spelling ability: Evidence from a 3-year longitudinal study. *Journal of Memory and Language*, 45, 751–774. doi:10.1006/jmla.2000.2785
- Cassar, M., Traiman, R., Moats, L., Pollo, T. C., & Kessler, B. (2005). How do the spellings of children with dyslexia compare with those of nondyslexic children? *Reading and Writing: An Interdisciplinary Journal*, 18, 27–49.
- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences* (2. painos). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Cronin, V. (2013). RAN and double-deficit theory. *Journal of Learning Disabilities*, 46, 182–190. doi: 10.1177/ 0022219411413544
- Cunningham, A. E., & Stanovich, K. E. (1997). Early reading acquisition and its relation to reading experience and ability 10 years later. *Developmental Psychology*, 33, 934–945. doi:10.1037/ 0012-1649.33.6.934.
- Denckla, M. B., & Rudel, R. G. (1976). Rapid “automatized” naming (R.A.N.): Dyslexia differentiated from other learning disabilities. *Neuropsychologia*, 14, 471–479.
- Eklund, K., Torppa, M., Aro, M., Leppänen, P. & Lyytinen, H. (2015). Literacy Skill Development of Children with Familial Risk for Dyslexia Through Grades 2, 3, and 8. *Journal of Educational Psychology*, 107, 126–140

- Eklund, K., Torppa, M., Sulkunen, S., Niemi, P. & Ahonen, T. 2018. Early cognitive predictors of PISA reading in children with and without family risk for dyslexia. *Learning and Individual Differences*, 64, 94–103.
doi: 10.1016/j.lindif.2018.04.012
- Elbro, C., Borstrøm, I., & Petersen, D. K. (1998). Predicting dyslexia from kindergarten: The importance of distinctness of phonological representations of lexical items. *Reading Research Quarterly*, 33, 36–60.
- Ellis, P. D. (2010). *The essential guide to effect sizes: Statistical power, meta-analysis, and the interpretation of research results*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Friend, A., & Olson, R. K. (2008). Phonological spelling and reading deficits in children with spelling disabilities. *Scientific Studies of Reading*, 12, 90–105.
- Fuchs, L., Fuchs, D., Hosp, M. & Jenkins, J. (2001). Oral reading fluency as an indicator of reading competence: A theoretical, empirical, and historical analysis. *Scientific studies of reading*, 5, 239–256.
- Furnes, B. & Samuelsson, S. (2011). Phonological Awareness and Rapid Automatized Naming Predicting Early Development in Reading and Spelling: Results from a Cross-Linguistic Longitudinal Study. *Learning and Individual Differences*, 21, 85–95
- Furnes, B. & Samuelsson, S. (2010). Predicting reading and spelling difficulties in transparent and opaque orthographies: A comparison between Scandinavian and US/ Australian children. *Dyslexia*, 16, 119–142.
doi:10.1002/dys.401
- Gallagher, A., Frith, U. & Snowling, M. J. (2000). Precursors of literacy delay among children at genetic risk of dyslexia. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 41, 203–213.
- Georgiou, G., Parrila, R., & Papadopoulos, T. C. (2008). Predictors of word decoding and reading fluency in English and Greek: A cross-linguistic comparison. *Journal of Educational Psychology*, 100, 566–580.
- Georgiou, G. K., Torppa, M., Manolitsis, G., Lyytinen, H. & Parrila, R. (2012). Longitudinal predictors of reading and spelling across languages varying

- in orthographic consistency. *Reading and Writing: An Interdisciplinary Journal*, 25, 321–346.
- Goswami, U., Ziegler, J. & Richardson, U. (2015). The effects of spelling consistency on phonological awareness: A comparison of English and German. *Journal of Experimental Child Psychology*, 92, 345–365
- Heikkilä, R. (2012). Kaksoisvaikeushypoteesi ja oppimisvaikeuksien päällekkäisyys. *NMI-bulletin*, 22, 4–13
- Heikkilä, R., Torppa, M., Aro, M., Närhi, V. & Ahonen, T. (2016). Double-deficit hypothesis in a clinical sample extension beyond reading. *Journal of learning disabilities* 49, 546–560.
- Heikkilä, R., Aro, M., Närhi, V., Westerholm, J., & Ahonen, T. (2013). Does training in syllable recognition improve reading speed? A computer-based trial with poor readers from second and third grade. *Scientific Studies of Reading*, 17, 398–414.
- Hintikka, S., Landerl, K., Aro, M., & Lyytinen, H. (2008). Training reading fluency: is it important to practice reading aloud and is generalization possible? *Annals of Dyslexia*, 58, 59–79
- Holopainen, L., Ahonen, T., Tolvanen, A., & Lyytinen, H. (2000). Two alternative ways to model the relation between reading accuracy and phonological awareness at preschool age. *Scientific Studies of Reading*, 4, 77–100
- Holopainen, L., Ahonen, T., & Lyytinen, H. (2001). Predicting delay in reading achievement in a highly transparent language. *Journal of Learning Disabilities*, 34, 401–413.
- Holopainen, L., Kiuru, N., Mäkihonko, M., & Lerkkanen, M.-K. (2017). The role of Finnish part-time special education supporting students with reading and spelling difficulties from Grade 1 to Grade 2 in Finland. *European Journal of Special Needs Education*, 1–18
- Hudson, R. F., Lane, H. B., & Mercer, C. D. (2005). Writing prompts: The role of various priming conditions on the compositional fluency of developing writers. *Reading and Writing*, 18, 473–495. doi:10.1007/s11145-004-7042-2

- Hudson, R. F., Pullen, P. C., Lane, H. B., & Torgesen, J. K. (2009). The complex nature of reading fluency: A multidimensional view. *Reading & Writing Quarterly, 25*, 4–32.
- Huemer, S., Aro, M., Landerl, K., & Lyytinen, H. (2010). Repeated reading of syllables among Finnish-speaking children with poor reading skills. *Scientific Studies of Reading, 14*, 317–340.
- Häyrinen, T., Serenius-Sirve S., & Korkman, M. (2013). Lukilasse 2. Lukemisen, kirjoittamisen ja laskemisen seulontatesti 1.–6. vuosiluokille. Helsinki: Hogrefe Psychologien Kustannus Oy.
- Jones, M., Snowling, M., & Moll, K. (2016). What automaticity deficit? Activation of lexical information by readers with dyslexia in a RAN-Stroop task. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition, 42*, 465–474. doi:10.1037/xlm0000186
- 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.
- Katzir, T., Kim, Y.-S., Wolf, M., Morris, R., & Lovett, M. W. (2008). The varieties of pathways to dysfluent reading: Comparing subtypes of children with dyslexia at letter, word, and connected text levels of reading. *Journal of Learning Disabilities, 41*, 47–66.
- Kemp, N., Parrila, R. K., & Kirkby, J. R. (2009). Phonological and orthographic spelling in high-functioning adult dyslexics. *Dyslexia, 15*, 105–128.
- Kim Y. S., Wagner R. K., Foster E. (2011). Relations among oral reading fluency, silent reading fluency, and reading comprehension: a latent variable study of first-grade readers. *Scientific Studies Reading, 15*, 338–362. doi:10.1080/10888438.2010.493964
- Kirby, J. R., Georgiou, G. K., Martinussen, R., & Parrila, R. (2010). Naming speed and reading: From prediction to instruction. *Reading Research Quarterly, 45*, 341–362. doi:10.1598/RRQ.45.3.4
- Kiuru, N., Lerkkanen, M.-K., Niemi, P., Poskiparta, E., Ahonen, T., Poikkeus, A.-M., & Nurmi, J.-E. (2013). The role of reading disability risk and

environmental protective factors in students' reading fluency in grade 4. *Reading Research Quarterly*, 48, 349–368.

- Kiuru, N., DeLay, D., Laursen, B., Burk, W. J., Lerkkanen, M.-K., Poikkeus, A.-M., & Nurmi, J.-E. (2017). Peer selection and influence on children's reading skills in early primary grades: a social network approach. *Reading and Writing*, 30, 1473–1500. doi:10.1007/s11145-017-9733-5
- Koponen, T., Aro, M., Poikkeus, A.-M., Niemi P., Lerkkanen, M.-K., Ahonen, T. & Nurmi, J.-E. (2018). Comorbid Fluency Difficulties in Reading and Math: Longitudinal Stability Across Early Grades. *Exceptional Children*, 84, 298–311.
- Kudo, M., Lussier, C. & Swanson, H. 2015. Reading disabilities in children: A selective meta-analysis of the cognitive literature. *Research in Developmental Disabilities*, 40, 51-62.
- Kuhn, M. R., & Stahl, S. A. (2003). Fluency: A review of developmental and remedial practices. *Journal of Educational Psychology*, 95, 3–21.
- Landerl, K., Freudenthaler, H., Heene, M., De Jong, P., Desrochers, A., Manolitsis, G., Parrila, P., & G. (2018). Phonological awareness and rapid automatized naming as longitudinal predictors of reading in five alphabetic orthographies with varying degrees of consistency. *Scientific Studies of Reading*, 23, 220–234. doi: 10.1080/10888438.2018.1510936
- 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.
- Landerl, K. (2003). Categorization of vowel length in German poor speller: an orthographically relevant phonological distinction. *Applied Psycholinguistics*, 24, 523–538.
- Lepola, Poskiparta, Laakkonen, Niemi. (2005). Development of and relationship between phonological and motivational processes and naming speed in predicting word recognition in grade 1. *Scientific Studies of Reading*, 9, 367–399.

- Leppänen, U., Aunola, K., Niemi, P. & Nurmi, J.-E. (2008). Letter knowledge predicts Grade 4 reading comprehension. *Learning and Instruction, 18*, 548–564
- Leppänen, U., Niemi, P., Aunola, K., & Nurmi, J.-E. (2006). Development of reading and spelling Finnish from preschool to Grade 1 and Grade 2. *Scientific Studies of Reading, 10*, 3–30. doi:10.1207/s1532799 xssr1001_2
- Lerkkanen, M-K. (2003). LEARNING TO READ – Reciprocal Processes and Individual Pathways. *Jyväskylä Studies in Education, Psychology and Social Research 233*. University of Jyväskylä, Jyväskylä, Finland.
- Lerkkanen, M-K., Aunola, K., Rasku-Puttonen, H. & Nurmi J-E. (2004). The Developmental Dynamics of Literacy Skills During the First Grade. *Educational Psychology, 24*, 793–810. doi: 10.1080/0144341042000271782
- Lerkkanen, M.-K., Poikkeus, A.-M. & Ketonen, R. (2006). Armi 1. Luku- ja kirjoitustaidon arviointimateriaali 1. luokalle. Helsinki: WSOYpro Oy.
- Lervåg, A., & Hulme, C. (2009). Rapid Automated Naming (RAN) taps a mechanism that places constraints on the development of early reading fluency. *Psychological Science, 20*, 1040–1048. doi:10.1111/j.1467-9280.2009.02405.x
- Lervåg, A., & Hulme, C. (2010). Predicting the growth of early spelling skills: Are there heterogeneous developmental trajectories? *Scientific Studies of Reading, 14*, 485–513. doi:10.1080/10888431003623488
- Lyon, G. R., Shaywitz, S. E., & Shaywitz, B. A. (2003). A definition of dyslexia. *Annals of Dyslexia, 53*, 1–14. doi:10.1007/s11881-003-0001-9
- Lyytinen, H., Erskine, J., Torppa, 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 for dyslexia. *Merrill-Palmer Quarterly, 52*, 514–546. <https://doi.org/10.1353/mpq.2006.0031>
- Lyytinen, H., Erskine, J., Kujala, J., Ojanen, E. & Richardson, U. (2009). In search of a science-based application: A learning tool for reading acquisition. *Scandinavian Journal of Psychology, 50*, 668–675.

- Lyytinen, H., Erskine, J., Hämäläinen, J., Torppa, M. & Ronimus, M. (2015). Dyslexia – early identification and prevention: highlights from the Jyväskylä Longitudinal Study of Dyslexia. *Current Developmental Disorders Reports*, 2, 330–338. doi: 10.1007/s40474-015-0067-1
- Niilo Mäki instituutti (2008). Luksu-lukusujuvuustesti. Julkaisematon testimateriaali.
- Nopola-Hemmi, J., Taipale, M., Haltia, T., Lehesjoki, A., Voutilainen, A. & Kere, J. (2000). Two translocations of chromosome 15q associated with dyslexia. *Journal of Medical Genet*, 37, 771–775. doi:10.1136/jmg.37.10.771
- Notarnicola, A., Angelelli, P., Judica, A., & Zoccolotti, P. (2012). Development of spelling skills in a shallow orthography: The case of Italian language. *Reading and Writing*, 25, 1171–1194. doi:10.1007/s11145-011-9312-0
- Manolitsis, G., Georgiou, G., Stephenson, K., & Parrila, R. (2009). Beginning to read across language varying in orthographic consistency: Comparing the effects of cognitive and non-cognitive predictors. *Learning and Instruction*, 19, 466–480
- Marinus, E., & de Jong, P. F. (2008). The use of sublexical clusters in normal and dyslexic readers. *Scientific Studies of Reading*, 12, 253–280.
- Mascheretti, S., De Luca, A., Trezzi, V., Peruzzo, D., Nordio, A., Marino, C. & Arrigoni, F. (2017). Review - Neurogenetics of developmental dyslexia: from genes to behavior through brain neuroimaging and cognitive and sensorial mechanisms. *Translational Psychology*, 7, 1–15. doi:10.1038/tp.2016.240
- McGrath, L., Pennington, B., Shanahan, M., Santerre-Lemmon, L., Barnard, H., Willcutt, E., DeFries, J. & Olson, R. (2011). A multiple deficit model of reading disability and attention-deficit/hyperactivity disorder: searching for shared cognitive deficits. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 52, 547–557. doi:10.1111/j.1469-7610.2010.02346.x
- Melby-Lervåg, M., Lyster, S. & Hulme, C. 2012. Phonological skills and their role in learning to read: A meta-analytic review. *Psychological Bulletin*, 138, 322-352.

- Moll, K., Ramus, F., Bartling, J., Bruder, J., Kunze, S., Neuhoff, N ..., Landerl, K. (2014). Cognitive mechanisms underlying reading and spelling development in five European orthographies. *Learning and Instruction, 29*, 65–77,
- Moll, K., & Landerl, K. (2009). Double dissociation between reading and spelling deficits. *Scientific Studies of Reading, 13*, 359–382. doi: 10.1080/10888430903162878
- Morgan, P. L., G. Farkas, and Q. Wu. (2011). Kindergarten children's growth trajectories in reading and mathematics: who falls increasingly behind? *Journal of Learning Disabilities 44*, 472–488
- Norton, E. & Wolf, M. (2012). Rapid automatized naming (RAN) and reading fluency: implications for understanding and treatment of reading disabilities. *Annual Review of Psychology, 63*, 427–452. doi: 10.1146/annurev-psych-120710-100431
- Norton, E., Beach, S. & De Gabrieli, J. (2014). Neurobiology of Dyslexia. *Current Opinion in Neurobiology, 30*, 73–78.
<https://doi.org/10.1016/j.conb.2014.09.007>
- Papadopoulos, T. C., Georgiou, G., & Kendeou, P. (2009). Investigating the double-deficit hypothesis in Greek: Findings from a longitudinal study. *Journal of Learning Disabilities, 42*, 528–547.
- Pennington, B., Santerre-Lemmon, L., Rosenberg, J., MacDonald, B., Leopold, D., Byrne, B., Boada, R., Friend, A., Samuelsson, S., Willcutt, E. & Olson, R. (2012). Individual prediction of dyslexia by single versus multiple deficit models. *Journal of Abnormal Psychology, 121*, 212–224. doi: 10.1037/a0025823
- Peterson, R. & Pennington, B. (2012). Developmental Dyslexia. *The Lancet. 379*. 1997–2007. doi:10.1016/S0140- 6736(12)60198-6
- Pikulski, J. J. & Chard, D. J. (2005). Fluency: Bridge between decoding and reading comprehension. *The Reading Teacher, 58*, 510–519.

- Poskiparta, E., Niemi, P. & Lepola, J. (1994). Diagnostiset testit 1. Lukeminen ja kirjoittaminen. Turku: Turun yliopisto, Oppimistutkimuksen keskus.
- Poulsen, M., Juul, H., & Elbro, C. (2015). Multiple mediation analysis of the relationship between rapid naming and reading. *Journal of Research in Reading, 38*, 124–140. doi:10.1111/j.1467-9817.2012.01547.x
- Price, K., Meisinger, E., Louwrese, M., & D'Mello, S. (2016). The contributions of oral and silent reading fluency to reading comprehension. *Reading Psychology, 37*, 167–201.
- Puolakanaho, A., Ahonen, T., Aro, M., Eklund, K., Leppänen, P., Poikkeus, A-M., Tolvanen, A., Torppa, M. & Lyytinen, H. (2007). Very early phonological and language skills: estimating individual risk of reading disability. *Journal Child Psychology Psychiatry, 48*, 923–931. doi: 10.1111/j.1469-7610.2007.01763.x
- Puolakanaho, A., Ahonen, T., Aro, M., Eklund, K., Leppänen, P. H., Poikkeus, A. M., ... Lyytinen, H. (2008). Developmental links of very early phonological and language skills to second grade reading outcomes: Strong to accuracy but only minor to fluency. *Journal of Learning Disabilities, 41*, 353–370.
- Puolakanaho, A., & Ketonen, R. (2011). Fonologinen tietoisuus ja lukutaito. *Psykologia, 46*, 2–3.
- Purcell, J. J., Napoliello, E. M., & Eden, G. F. (2011). A combined fMRI study of typed spelling and reading. *NeuroImage, 55*, 750–762
- Rayner, K., Foorman, B.R., Perfetti, C.A., Pesetsky, D., & Seidenberg, M.S. (2001). How psychological science informs the teaching of reading. *Psychological Science in the Public Interest, 2*, 31–74.
- Reschly, A. L. (2010). Reading and school completion: Critical connections and Matthew effects. *Reading & Writing Quarterly, 26*, 67–90. doi:10.1080/10573560903397023
- Salmi, P., Eklund, K., Järvisalo, E. & Aro, M. (2011). LukiMat - Oppimisen arviointi: Lukemisen ja kirjoittamisen tuen tarpeen tunnistamisen välineet

2. luokalle. Käyttäjän opas. Niilo Mäki Instituutti. Saatavilla osoitteessa <http://www.lukimat.fi/lukimat-oppimisen-arviointi/materiaalit/tuentarpeen-tunnistaminen/2lk/lukeminen/kayttajan-opas>

- Saine, N. L., Lerkkanen, M. K., Ahonen, T., Tolvanen, A., & Lyytinen, H. (2010). Predicting word level reading fluency outcomes in three contrastive groups: remedial and computer-assisted remedial reading intervention, and mainstream instruction. *Learning and Individual Differences, 20*, 402–414.
- Savage, R., Pillay, V., & Melidona, S. (2007). Deconstructing rapid automatized naming: Component processes and the prediction of reading difficulties. *Learning and Individual Differences, 17*, 129–146.
doi:10.1016/j.lindif.2007.04.001
- Savage, R., Pillay, V. & Melidona, S. (2008). Rapid serial naming is a unique predictor of spelling in children. *Journal of Learning Disabilities, 41*, 235–250
- Schaars, M., Segers, E. & Verhoeven, L. (2017). Predicting the integrated development of word reading and spelling in the early primary grades. *Learning and Individual Differences, 59*, 127–140
- Schatschneider, C., Carlson, C. D., Francis, D. J., Foorman, B., & Fletcher, J. (2002). Relationships of rapid automatized naming and phonological awareness in early reading development: Implications for the double deficit hypothesis. *Journal of Learning Disabilities, 35*, 245–256
- Schatschneider, C., Fletcher, J.M., Francis, D.J., Carlson, C.D., & Foorman, B.R. (2004). Kindergarten prediction of reading skills: A longitudinal comparative analysis. *Journal of Educational Psychology, 96*, 265–282.
- Seymour, P. H. K., Aro, M., & Erskine, J. M. (2003). Foundation literacy acquisition in European orthographies. *British Journal of Psychology, 94*, 143–174. doi:10.1348/000712603321661859
- Share, D. (2008). On the Anglocentricities of Current Reading Research and Practice: The Perils of Overreliance on an “Outlier” Orthography. *Psychological Bulletin, 134*, 584–615. doi: 10.1037/0033-2909.134.4.584
- Silven, M., Niemi, P., Poskiparta, E. & Voeten R. (2007). Precursors of reading skill from infancy to first Grade in Finnish: continuity and change in a

highly inflected language. *Journal of Educational Psychology*, 99, 516–531.
doi: 10.1037/0022-0663.99.3.516

- Snellings, P., van der Leij, A., de Jong, P. & Blok, H. (2009). Enhancing the Reading Fluency and Comprehension of Children with Reading Disabilities in an Orthographically Transparent Language. *Journal of Learning Disabilities*, 42, 291–305. doi: 10.1177/0022219408331038
- Snowling, M. J., Adams, J. W., Bishop, D. V. M., & Stothard, S. E. (2001). Educational attainments of school leavers with a preschool history of speech–language impairments. *International Journal of Language and Communication Disorders*, 36, 173–183. doi:10.1080/13682820010019892
- Stecker, S. K., Roser, N. L. & Martinez, M.G. (1998). Understanding oral reading fluency. Teoksessa: T. Shanahan & F. V. Rodriguez-Brown (toim.) *47th yearbook of the National Reading Conference*. Chicago: National Reading Conference, 295–310.
- Torgesen, J., Wagner, R., & Rashotte, C. (1999). Test of Word Reading Efficiency. TOWRE. Austin, TX: PRO-ED. (Suomennos Aro, 2008)
- Torppa, M., Georgiou, G., Salmi, P., Eklund, K. & Lyytinen, H. (2012). Examining the double-deficit hypothesis in an orthographically consistent language. *Scientific Studies of Reading*, 16, 287–315. doi: 10.1080/10888438.2011.554470
- Torppa, M., Georgiou, G. K., Lerkkanen, M.-K., Niemi, P., Poikkeus, A.-M., & Nurmi, J.-E. (2016). Examining the simple view of reading in a transparent orthography: a longitudinal study from kindergarten to Grade 3. *Merrill-Palmer Quarterly*, 62, 179–206. Retrieved from <https://muse.jhu.edu/article/621824/pdf>
- Torppa, M., Eklund, K., van Bergen, E., & Lyytinen, H. (2015). Late-emerging and resolving dyslexia: a follow-up study from age 3 to 14. *Journal of Abnormal Child Psychology*, 43, 1389–1401. doi:10.1007/s10802-015-0003-1
- Torppa, M., Parrila, R., Niemi, P., Lerkkanen, M.-K., Poikkeus, A.-M., & Nurmi, J.-E. (2013). The double deficit hypothesis in the transparent Finnish

orthography: a longitudinal study from kindergarden to Grade 2. *Reading and Writing*, 26, 1353–1380.

- Torppa, M., Georgiou, G., Niemi, P., Lerkkanen, M-K. & Poikkeus, A-M. (2017). The precursors of double dissociation between reading and spelling in a transparent orthography. *Annals of Dyslexia*, 67, 42–62. doi:10.1007/s11881-016-0131-5
- Torppa, M., Poikkeus, A.-M., Laakso, M.-L., Eklund, K. & Lyytinen, H. (2006). Predicting delayed letter knowledge development and its relation to grade 1 reading achievement among children with and without familial risk for dyslexia. *Developmental Psychology*, 42, 1128–1142.
- Vaessen, A., Gerretsen, P., & Blomert, L. (2009). Naming speed problems do not reflect a second independent core deficit in dyslexia: Double-deficits explored. *Journal of Experimental Child Psychology*, 103, 202–221. doi: 10.1016/j.jecp.2008.12.004
- van Bergen, E., de Jong, P., Regtvoort, A., Oort, F., van Otterloo, S., & van der Leij, A. (2011). Dutch children at family risk of dyslexia: Precursors, reading development, and parental effects. *Dyslexia*, 17, 2–18. doi:10.1002/dys.423
- Vandermosten, M., Hoeft, F. & Norton, E. (2016). Integrating MRI brain imaging studies of pre-reading children with current theories of developmental dyslexia: A review and quantitative meta-analysis. *Current opinion in Behavioral Sciences*, 10, 155–161. doi: 10.1016/j.cobeha.2016.06.007
- 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, 2–40.
- Vukovic, R. K., & Siegel, L. (2006). The double-deficit hypothesis: A comprehensive analysis of the evidence. *Journal of Learning Disabilities*, 39, 25–47. doi: 10.1177/00222194060390010401
- Waber, D. P., Forbes, P. W., Wolff, P. H., & Weiler, M. D. (2004). Neurodevelopmental characteristics of children with learning

- impairments classified according to the double-deficit hypothesis. *Journal of Learning Disabilities*, 37, 451–461. doi: 10.1177/00222194040370050701
- 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. doi: 10.1037/0033-2909.101.2.192
- Wigfield, A., Gladstone, J. & Turci, L. (2016). Beyond Cognition: Reading Motivation and Reading Comprehension. *Child Development Perspectives*, 10, 190–195. doi: [10.1111/cdep.12184]
- Willburger, E., Fussenegger, B., Moll, K., Wood, G., & Landerl, K. (2008). Naming speed in dyslexia and dyscalculia. *Learning and individual differences*, 18, 224–236. doi:10.1016/j.lindif.2008.01.003
- Wimmer, H. & Mayringer, H. (2002). Dysfluent reading in the absence of spelling difficulties: A specific disability in regular orthographies. *Journal of Educational Psychology*, 94, 272–277.
- Wolf, M. & Katzir-Cohen, T. (2001). Reading Fluency and Its Intervention. *Scientific Studies of Reading* 5, 211–239.
- Wolf, M., & Bowers, P. G. (1999). The double-deficit hypothesis for the developmental dyslexias. *Journal of Educational Psychology*, 91, 415–438.
- Yu, X., Zuk, J. & Gaan, N. (2018). What Factors Facilitate Resilience in Developmental Dyslexia? Examining Protective and Compensatory Mechanisms Across the Neurodevelopmental Trajectory. *Child Development Perspectives*, 1–7 doi: 10.1111/cdep.12293
- Ziegler, J. C., Bertrand, D., Tóth, D., Csépe, V., Reis, A., & Blomert, L. (2010). Orthographic depth and its impact on universal predictors of reading: A cross-language investigation. *Psychological Science*, 21, 551–559. doi:10.1177/0956797610363406
- Ziegler, J. C., & Goswami, U. (2005). Reading acquisition, developmental dyslexia, and skilled reading across languages: a psycholinguistic grain size theory. *Psychological Bulletin*, 131, 3–29.

LIITTEET

Liite 1.

Heikot lukijat 2. luokalla kaksoisvaikeushypoteesin mukaisin alaryhmittäin. Katkaisurajana 1 keskihajonta heikompi suoriutuminen ikätasoon verrattuna. Suluissa merkittynä käytetty vertailuaineisto. Ryhmien merkintätapa: Heikot lukijat / ei heikot lukijat

		KV	FON	NIM	EP	Yhteensä
Sanalista (Lukilasse)	Määrä	18 / 2	29 / 4	34 / 3	56 / 34	137 / 43 = 180
	% Ryhmän sisällä	90.0 / 10.0	87.9 / 12.1	91.9 / 8.1	62.2 / 37.8	76.1 / 23.9
	Sov.std.jäännös	1.5	1,8	2.5	-4.4	
Epäsanalista (LKK)	Määrä	17 / 3	16 / 17	24 / 13	23 / 67	80 / 100 = 180
	% Ryhmän sisällä	85.0 / 15.0	48.5 / 51.5	64.9 / 35.1	25.6 / 74.6	44.4 / 55.6
	Sov.std.jäännös	3.9	0.5	2.8	-5.1	
Tekstin luke- minen (LKK)	Määrä	17 / 3	20 / 13	23 / 14	22 / 68	82 / 98 = 180
	% Ryhmän sisällä	85.0 / 15	60.6 / 39.4	62.2 / 37.8	24.4 / 75.6	45.6 / 54.4
	Sov.std.jäännös	3.8	1.9	2.3	-5.7	
Lukusujuvuus (LKK)	Määrä	19 / 1	26 / 6	32 / 5	45 / 45	122 / 57 = 179
	% Ryhmän sisällä	95.0 / 5.0	81.3 / 18.7	86.5 / 13.5	50.0 / 50.0	68.2 / 31.8
	Sov.std.jäännös	2.7	1.8	2.7	-5.2	
Sanelu (Lukilasse)	Määrä	16 / 4	27 / 6	24 / 13	42 / 48	109 / 71 = 180
	% Ryhmän sisällä	80.0 / 20.0	81.8 / 18.2	64.9 / 35.1	46.7 / 53.3	60.6 / 39.4
	Sov.std.jäännös	1.9	2.8	0.6	-3.8	

Huom. Kaikki yli- ja aliedustukset lihavoituina. Yliedustus > 2, aliedustus < -2. LKK = Lasten kielen kehitys -hanke.

Liite 2. Korrelaatiokertoimet (Spearman) nopean nimeämisen, fonologisen tietoisuuden, äänen lukemisen sujuvuuden, kirjoittamisen ja hiljaisen lukemisen välillä.

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.
1.Fonologia	1						
2.Nopea nimeäminen	.257**	1					
3.Lukusujuvuus (ääneen) 1. lk	.554**	.258**	1				
4.Lukusujuvuus (ääneen) 2. lk	.434**	.323**	.801**	1			
5.Kirjoittaminen 1. lk	.540**	.200**	.593**	.601**	1		
6.Kirjoittaminen 2. lk	.464**	.169*	.781**	.642**	.724**	1	
7.Hiljainen lukeminen 2. lk	.482**	.319**	.723**	.796**	.604	.630**	1

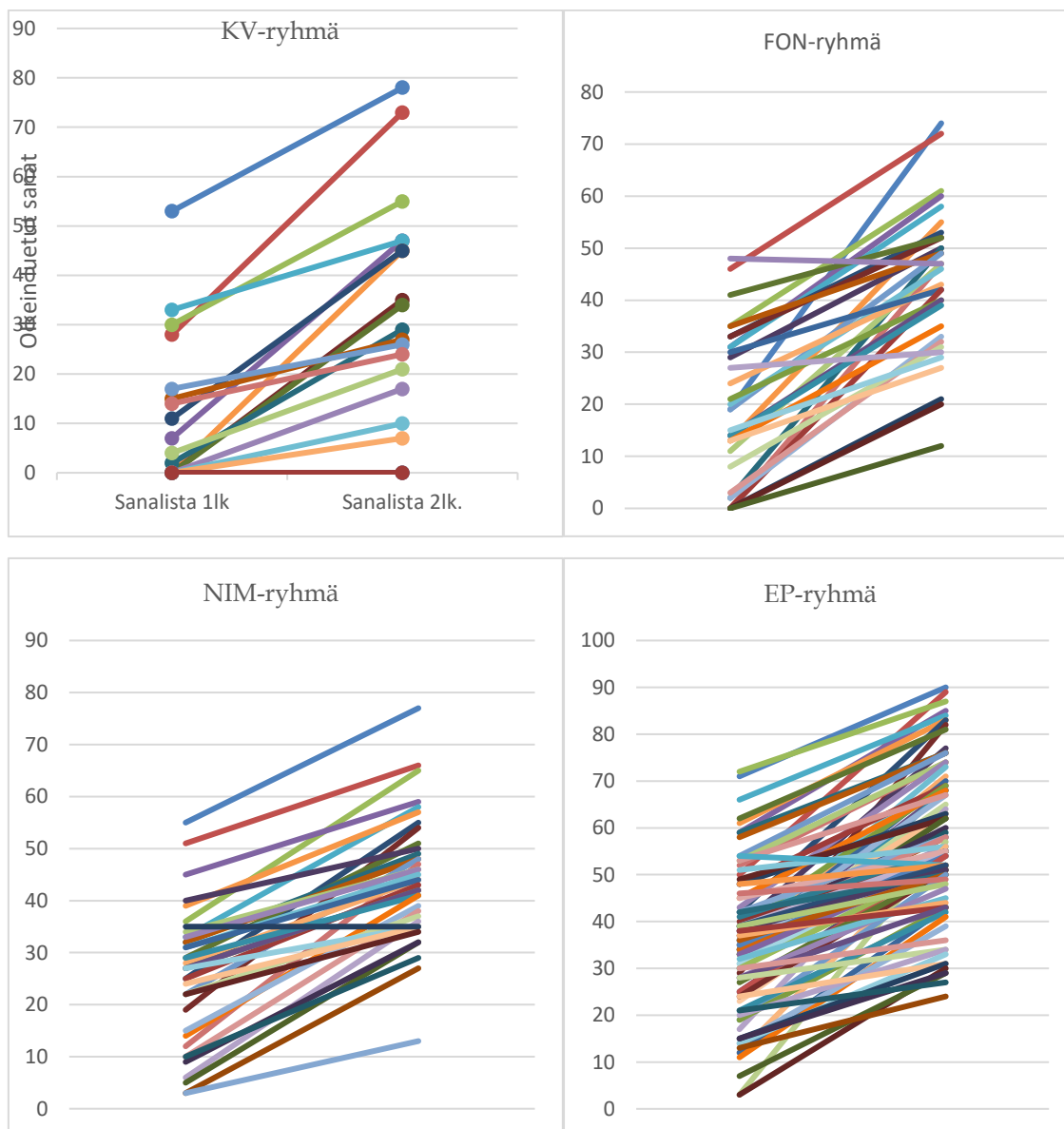
Huom. ** $p < 0.01$, * $p < 0.05$

Liite 3. Muuttujien raakapisteet alaryhmittäin. ka = keskiarvo, kh = keskiha-
jonta. Puuttuvien tietojen lukumäärät sulkeissa.

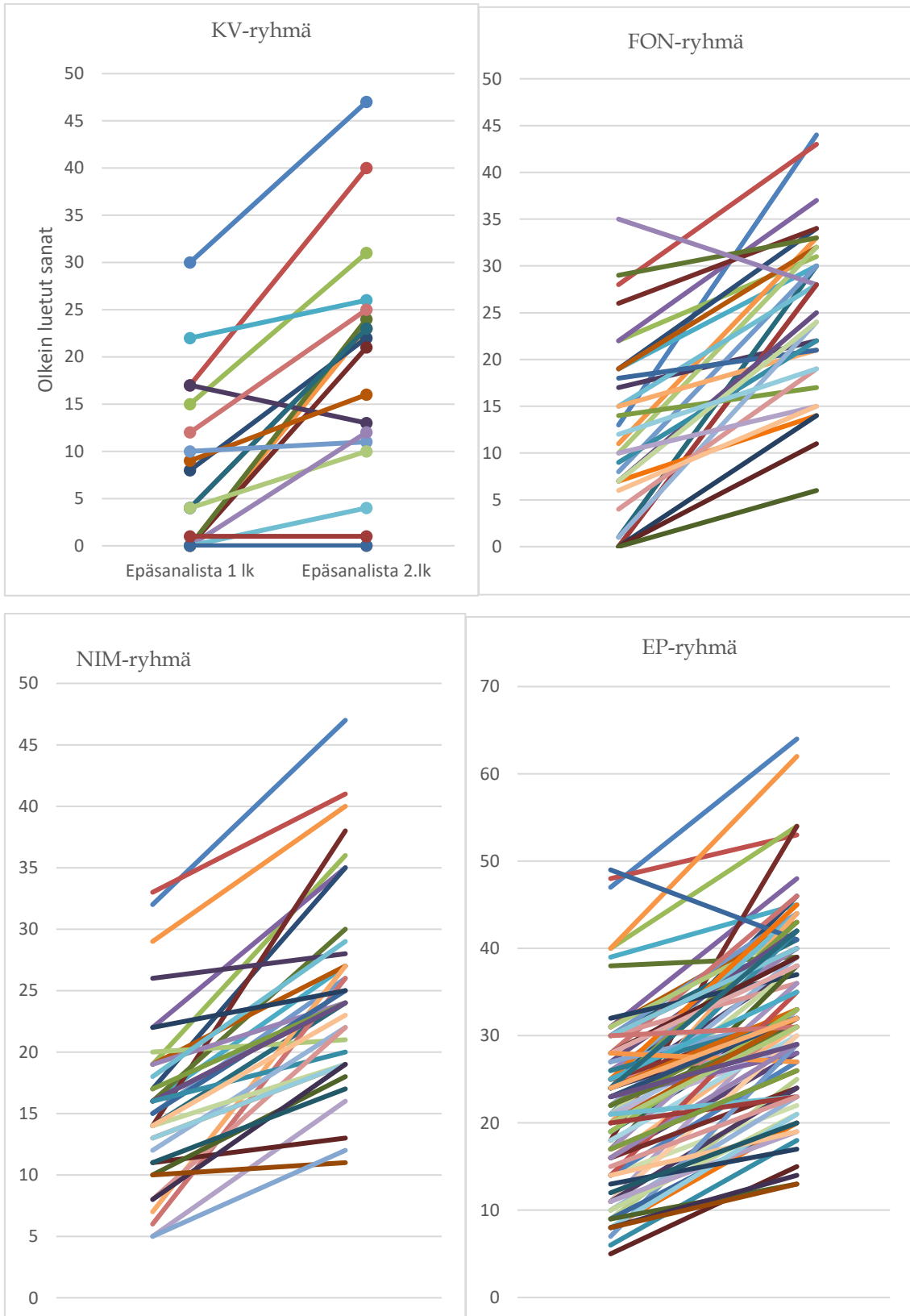
Muuttujat (maksimi- pisteet)	KV (n = 20)		FON (n = 34)		NIM (n = 37)		EP (n = 90)	
	1. luokka ka / kh	2. luokka ka / kh	1. luokka ka / kh	2. luokka ka / kh	1. luokka ka / kh	2. luokka ka / kh	1. luokka ka / kh	2. luokka ka / kh
Sanalista (max. 90)	12.1 ₍₁₎ / 14.8	32.6 / 21.5	18.5 / 14.5	43.6 ₍₁₎ / 14.1	25.4 / 12.8	44.3 / 12.1	35.3 / 14.7	57.0 / 15.6
Epäsanalista (max. 90)	8.5 ₍₂₎ / 8.8	18.6 / 12.7	12.2 / 9.5	25.6 ₍₁₎ / 8.9	15.6 / 6.8	25.2 / 8.2	21.6 / 9.4	33.0 / 10.4
Tekstin lukeminen (max. 124)	4.9 ₍₂₎ / 8.2	19.0 / 18.1	8.1 ₍₁₎ / 8.0	27.3 ₍₁₎ / 12.2	11.6 ₍₁₎ / 8.4	29.0 / 12.8	18.6 ₍₁₎ / 11.0	41.8 / 18.9
Sanelu (max. 40)	9.4 ₍₂₎ / 9.6	20.4 / 12.8	12.0 / 11.5	24.1 / 9.6	18.1 ₍₆₎ / 9.8	29.8 / 7.4	23.09 ₍₅₎ / 8.7	32.9 / 6.9

Liite 4. Yksilölliset kehityskulut järjestyksessä: 1. KV, 2. FON, 3. NIM ja 4. EP.
Kussakin ryhmässä samalla värillä samat tutkittavat eri tehtävissä.

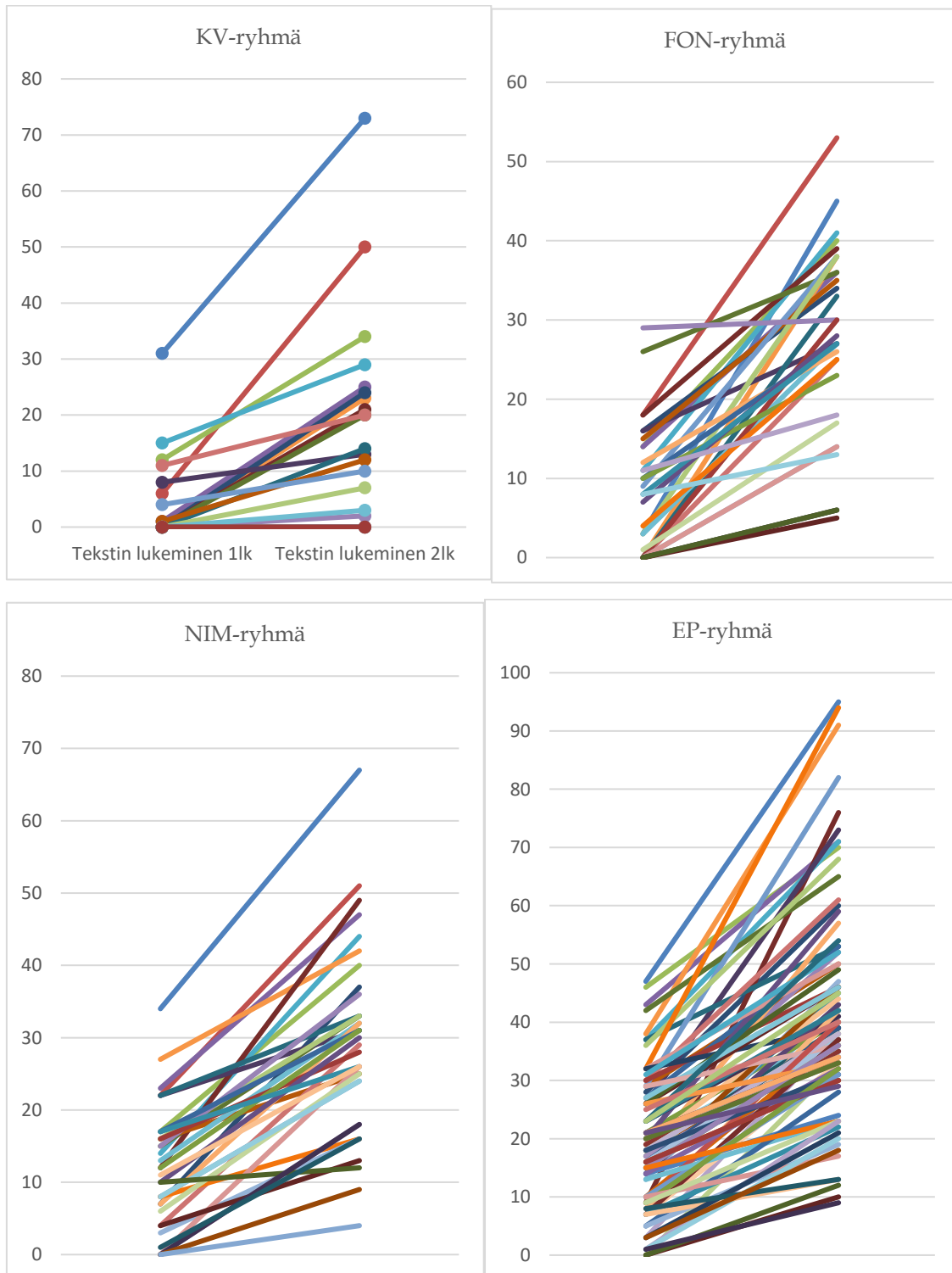
Sanalistan lukeminen 1.-2. luokka (-1 kh = 59)



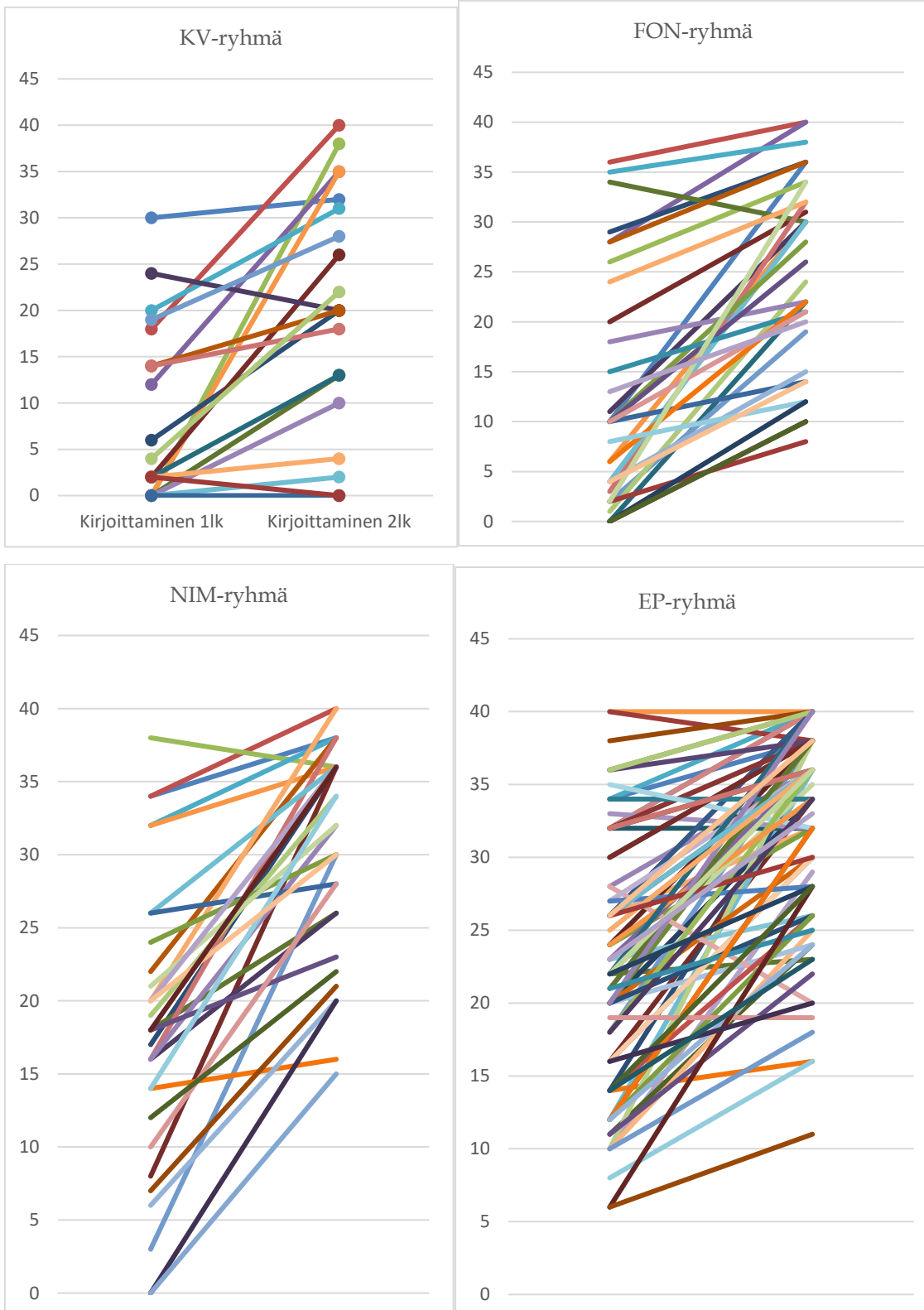
Epäsanalistan lukeminen 1.-2. luokka (ka = 36.98, -1 kh = 26)



Tekstin lukeminen 1.-2. luokka (ka = 56, -1 kh = 31)



Kirjoittaminen 1.-2. luokka (-1 kh = 34)



Liite 5. Lukusujuvuuden, kirjoittamisen ja hiljaisen lukemisen sujuvuuden muuttujien keskiarvot (ka) ja -hajonnat (kh) sukupuolittain 1. ja 2. luokalla.

Muuttujat	Työtöt (n = 65)		Pojat (n = 116)	
	1. luokka	2. luokka	1. luokka	2. luokka
Lokusujuvuus				
ka / kh	-0.05 ₍₈₎ / 0.90	-0.11 ₍₈₎ / 0.95	-0.01 ₍₇₎ / 1.02	-0.05 ₍₇₎ / 0.98
<i>Vinous / huipukkuus</i>	0.52 / -0.40	0.40 / 0.68	0.37 / -0.18	0.17 / -0.32
Kirjoittaminen				
ka / kh	-0.23 ₍₈₎ / 0.95	0.06 ₍₈₎ / 0.95	-0.09 ₍₇₎ / 1.00	-0.05 ₍₇₎ / 1.02
<i>Vinous / huipukkuus</i>	-0.17 / -0.71	-0.96 / 0.96	0.60 / -1.00	-1.01 / 0.33
Hiljainen lukeminen (max. 70 pistettä)				
ka / kh		20.00 ₍₁₎ / 8.19		19.52 ₍₁₎ / 7.74
<i>Vinous / huipukkuus</i>		0.43 / 1.45		-0.23 / -0.22

Huom. Puuttuvat arvot suluissa. Lukusujuvuus ja Kirjoittaminen esitettynä aineiston standardipistein.

Liite 6. Sukupuolten väliset erot lukusujuvuuden ja kirjoittamisen 1. luokan keväästä 2. luokan kevääseen.

	Yhdysvaikutus			Ajan päävaikutus			Sukupuolen päävaikutus		
	F-arvo	(df ₁ , df ₂)	η_p^2	F-arvo	(df ₁ , df ₂)	η_p^2	F-arvo	(df ₁ , df ₂)	η_p^2
Lokusujuvuus	1.44	(1, 177)	.01	0.11	(1, 177)	.00	0.00	(1, 177)	.00
Kirjoittaminen	2.52	(1, 165)	.02	1.20	(1, 165)	.01	2.35	(1, 165)	0.1