

Juuso Harju  
Miia Ronimus

# Lukusujuvuus ja kirjoittaminen kohonneen lukivaikeusriskin oppilailla 1. ja 2. luokilla kaksoisvaikeushypoteesin näkökulmasta

## Kohokohdat

- Tutkimustulokset tukivat osittain kaksoisvaikeushypoteesia, jonka mukaan fonologinen tietoisuus ja nopea nimeäminen ovat toisistaan erillisiä taitoja, jotka ennakoivat lukivaikeuksia eri tavoin.
- Kaksoisvaikeushypoteesin oletuksen mukaisesti ryhmällä, jolla oli sekä fonologisen tietoisuuden että nopean nimeämisen vaikeus, oli suurimmat haasteet lukusujuvuudessa ja oikeinkirjoittamisessa. Lisäksi ryhmän erot ikätasoon kasvoivat ensimmäiseltä luokalta toiselle luokalle molemmissa taidoissa.
- Lapset, joilla oli joko fonologian vaikeus tai nopean nimeämisen vaikeus, olivat lukusujuvuudessa keskenään lähes samantasoisia. Oikeinkirjoittamisessa fonologian vaikeuden ryhmä suoriutui heikommin.
- Tulosten mukaan kaksoisvaikeushypoteesi soveltuu hyvin lukivaikeuksien ennakointiin.

Kaksoisvaikeushypoteesin (double-deficit hypothesis, Wolf & Bowers, 1999) mukaan kaksi vahvinta luku- ja kirjoitustaidon varhaisinta ennakoivaa taitoa – fonologinen tietoisuus ja nopea nimeäminen – ovat toisistaan osittain erillisiä taitoja ja ennakoivat lukivaikeuksia

eri tavoin. Tämän tutkimuksen tarkoituksena oli kartuttaa tietoa kaksoisvaikeushypoteesin sopivuudesta lukivaikeuksien selittämiseen pitkäikäistutkimuksen avulla. Tutkimuksessa tarkasteltiin lukusujuvuutta ja kirjoittamista ensimmäisen ja toisen luokan keväänä sekä

taitojen kehittymistä tällä aikavälillä kaksoisvaikeushypoteesin näkökulmasta. Fonologista tietoisuutta ja nopeaa nimeämistä arvioitiin 1. luokan talvella. Tutkittavat (N = 284) olivat oppilaita, joilla oli kohonnut riski lukivaikeuksien kehittymiselle. Tutkimus toteutettiin osana DysGeBra-hanketta.

Tutkimusaineistosta tunnistettiin neljä kaksoisvaikeushypoteesin mukaista ryhmää: fonologisen tietoisuuden vaikeus (FON, n = 54), nopean nimeämisen vaikeus (NIM, n = 53), kaksoisvaikeus (KV, n = 31) ja ei vaikeuksia kummassakaan (EV, n = 146). Tutkimustulokset tukivat pääosin kaksoisvaikeushypoteesia. Fonologinen tietoisuus ja nopea nimeäminen olivat erillisiä taitoja ja ennakoivat lukivaikeuksia osittain eri tavoin. Kaksoisvaikeusryhmällä oli molemmilla luokilla suurimmat vaikeudet lukusujuvuudessa ja oikeinkirjoittamisessa. Yhden vaikeuden ryhmät eivät eronneet toisistaan lukusujuvuudessa, mutta 1. luokan oikeinkirjoittamisessa FON-ryhmä suoriutui NIM-ryhmää heikommin. Alaryhmät kehittivät seuranta-aikana osittain eri tavoin lukusujuvuudessa ja kirjoittamisessa. Tutkimustulosten mukaan kaksoisvaikeushypoteesin avulla pystytään ennakoimaan lukivaikeuksien kehittymistä. Eriytyisen tärkeää olisi tunnistaa kaksoisvaikeudesta kärsivät lapset varhain, jotta he saavat tarvitsemaansa tukea heti koulunkäynnin alkuvaiheessa.

**Asiasanat:** lukivaikeus, kaksoisvaikeushypoteesi, fonologinen tietoisuus, nopea nimeäminen

## JOHDANTO

Lukemisen ja kirjoittamisen vaikeudet eli lukivaikeudet ovat yksilölle hyvin haitallisia, sillä ne ovat luonteeltaan pysyviä ja ra-

joittavat merkittävästi oppimista sekä koulussa että sen ulkopuolella (Cunningham & Stanovich, 1997; Eklund, Torppa, Sulunen, Niemi & Ahonen, 2018; Landerl & Wimmer, 2008; Reschly, 2010; Snowling, Adams, Bishop & Stothard, 2001). Lukivaikeudet voivat olla vaikeusasteeltaan ja ilmiänsultaan monenlaisia.

Tutkimusten mukaan erilaiset kognitiiviset vahvuudet ja heikkoudet ovat eri tavoin yhteydessä lukemisen osa-alueisiin (Landerl & Wimmer, 2008; Torppa, Georgiou, Salmi, Eklund & Lyytinen, 2012; Vellutino, Fletcher, Snowling & Scanlon, 2004; Wolf & Bowers, 1999). On tärkeää tutkia lukitaitojen kehittymiseen liittyviä taustatekijöitä, jotta lukivaikeusriski voidaan tunnistaa ja huomioida opetuksessa alusta alkaen. Tutkimusten perusteella varhaiset ja intensiiviset interventiot ehkäisevät lukivaikeutta tehokkaasti (esim. Waznek ym., 2018).

Tässä tutkimuksessa lukusujuvuutta ja oikeinkirjoittamista sekä näiden taustatekijöitä tarkastellaan kaksoisvaikeushypoteesin näkökulmasta (Wolf & Bowers, 1999). Hypoteesin mukaan kaksi vahvinta varhaista luku- ja kirjoitustaidon ennakoivaa merkkiä – fonologinen tietoisuus (Vellutino ym., 2004) ja nopea nimeäminen (Kirby, Georgiou, Martinussen & Parrilla, 2010) – ovat toisistaan osittain erillisiä taitoja ja ennakoivat 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) fonologisen tietoisuuden vaikeus (FON), 2) nopean nimeämisen vaikeus (NIM), 3) kaksoisvaikeus (KV) ja 4) ei vaikeuksia kummassakaan (EV) (kuviot 1). Teorian mukaan

vaikeudet yhdessä esiintyessään johtavat vaikeampiin lukivaikeuksiin kuin erillään (Wolf & Bowers, 1999).

1) Fonologisen tietoisuuden vaikeus (FON)	2) Nopean nimeämisen vaikeus (NIM)	3) Kaksoisvaikeus (FON + NIM = KV)	4) Ei vaikeuksia kummassakaan (EV)
<ul style="list-style-type: none"> <li>Lukivaikeus keskittyy tarkkuuteen ja oikeinkirjoitukseen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Lukivaikeus keskittyy sujuvuuteen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vaikein lukivaikeus</li> <li>Nimeäminen NIM-ryhmän tasoa, fonologia FON-ryhmän tasoa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Lukivaikeudet lieviä tai epätyypillisiä</li> </ul>

Kuvio 1. Kaksoisvaikeushypoteesin mukaiset ryhmät ja niihin liittyvät oletukset (Heikkilä, 2012, s. 6, mukaillen. Tekijä myöntänyt luvan kuvan käyttöön.)

Lukusujuvuus voidaan määritellä nopeaksi ja vaivattomaksi sanojen tunnistamiseksi, jota mitataan lukemisnopeutena ja -tarkkuutena (Fuchs, Fuchs, Hosp & Jenkins, 2001; Kame'enui & Simmons, 2001). Tässä tutkimuksessa lukusujuvuutta tarkastellaan ääneen lukemisen ja äänettömän lukemisen sujuvuuden näkökulmista. Äännetöntä lukemisen sujuvuutta on tutkittu huomattavasti ääneen lukemisen sujuvuutta vähemmän (Price, Meisinger, Louwerse & D'Mello, 2016), vaikka sitä ihmiset pääosin käyttävät lukiessaan (Rayner, Foorman, Perfetti, Pesetsky & Seidenberg, 2001). Vaikka äänettömän ja ääneen lukemisen taustalla ajatellaan olevan samankaltaisia prosesseja (Share, 2008) ja niiden välillä on havaittu vahva yhteys (Bowey & Muller, 2005; Kim, Wagner & Foster, 2011), niiden ajatellaan kuitenkin olevan toisistaan osittain erillisiä taitoja (Kim ym., 2011; Kuhn, Schwanenflugel & Meisinger, 2010).

Oikeinkirjoittamisella tarkoitetaan mekaanista kirjoitustaitoa eli taitoa kirjoittaa sanat oikein. Sen täytyy olla sujuvaa, jotta oppilas voi myöhemmin keskittää kognitiivisia resursseja pidempien kirjoitelmien suunnitteluun ja sisällön tuottamiseen (Hudson, Lane & Mercer, 2005). Suomessa lapset tyypillisesti hallitsevat oikeinkirjoittamisen ja lukemisen perustaidot varhain: noin kolmasosa jo ennen kouluun saapumista ja valtaosa ensimmäisen luokan loppuun mennessä (Aro, 2004; Lerkkanen, 2003; Lerkkanen, Rasku-Puttonen, Aunola & Nurmi, 2004).

Fonologisella tietoisuudella tarkoitetaan tietoisuutta puhutun kielen äännejärjestelmästä, ja se edellyttää kykyä jakaa puhevirta pienempiin osiin, kuten äänneisiin ja tavuihin, sekä kykyä käsitellä näitä osia mielessä (Anthony & Francis, 2005; Puolakanaho & Ketonen, 2011). Fonologisen tietoisuuden ajatellaan olevan ensisijaisesti yhteydessä lukemistarkkuuteen

(Peterson & Pennington, 2012; Puolakanaho ym., 2008) ja oikeinkirjoittamiseen (Leppänen, Niemi, Aunola & Nurmi, 2006; Moll ym., 2014). Ortografialtaan säännömukaisissa kielissä varhainen fonologinen tietoisuus ennakoivat lukemista ja oikeinkirjoittamista, mutta sen merkitys vähenee lapsen oppiessa lukemaan (Holopainen, Ahonen, Tolvanen & Lyytinen, 2000; Landerl & Wimmer, 2008; Leppänen ym., 2006; Ziegler, Bertrand, Tóth, Csépe, Reis & Blomert, 2010). Tosin oikeinkirjoitukseen fonologinen tietoisuus näyttäisi olevan yhteydessä myös myöhemmillä luokilla (Landerl & Wimmer, 2008), mutta ensimmäisten luokkien jälkeen jatkuva pitkittäistutkimus aiheesta on hyvin vähäistä.

Nopealla sarjallisella nimeämisellä tarkoitetaan kykyä hakea mielestä ja nimitä mahdollisimman nopeasti erilaisia tuttuja ja visuaalisia ärsykeitä (Denckla & Rudel, 1976). Tutkimusten valossa se näyttäisi olevan pääosin yhteydessä lukemisen sujuvuuteen (Norton & Wolf, 2012; Peterson & Pennington 2012; Torppa ym., 2012; Wimmer & Mayringer, 2002), joka on suomen kielessä tyypillinen haaste oppilaille, joilla on lukivaikeus (Eklund, Torppa, Aro, Leppänen & Lyytinen, 2015; Torppa, Poikkeus, Laakso, Eklund & Lyytinen, 2006). Nopea nimeäminen ennakoivat lukusujuvuutta ensimmäisillä luokilla ja melko hyvin myös ensimmäisten kouluvuosien jälkeen (Landerl & Wimmer, 2008; Moll ym., 2014).

Kaksoisvaikeushypoteesin oletuksen mukaan fonologinen tietoisuus ja nopea nimeäminen ovat toisistaan osittain erillisiä mekanismeja ja yhdessä esiintyessään johtavat vaikeampiin lukivaikeuksiin (Wolf & Bowers, 1999). Oletusta tukevia havaintoja on tehty useita: fonologinen tietoisuus ja nopea nimeäminen korreloivat keske-

nään vain kohtalaisesti, fonologinen tietoisuus ja nopea nimeäminen ennakoivat lukemista ja oikeinkirjoittamista erivahvuisesti, oppilaat jakautuvat neljään kaksoisvaikeushypoteesin mukaiseen ryhmään, ja kaksoisvaikeuden ryhmään päätyneiden oppilaiden lukivaikeudet ovat laajempia kuin yhden vaikeuden ryhmien (Kirby ym., 2010; Moll ym., 2014). Lisäksi kaksoisvaikeushypoteesille on saatu tukea toiminnallisesta magneettikuvauksesta (fMRI), jossa FON-, NIM- ja KV-ryhmien neuronaalinen aktivaatio tehtävien aikana oli kullakin ryhmällä erilaista (Norton ym., 2014).

Kun kaksoisvaikeushypoteesia on tutkittu lukutaidon näkökulmasta, on saatu hypoteesin oletuksia tukevia tuloksia. Kaksoisvaikeusryhmässä lukemisen vaikeudet ovat pääosin laajempia kuin yksittäisten vaikeuksien tai tyypillisesti kehittyvien ryhmässä, ja vaikeuksia esiintyy sekä sujuvuudessa että tarkkuudessa (Cronin, 2013; Heikkilä, Torppa, Aro, Närhi & Ahonen, 2016; Papadopoulou, Georgiou & Kendeou, 2009; Steacy, Kirby, Parrila & Compton, 2014; Torppa ym., 2012; 2013). Pitkittäisasetelmalla tutkittaessa on havaittu, että KV- ja NIM-ryhmien vaikeudet sujuvuudessa ovat pysyvämpiä kuin FON-ryhmällä, joka saa ajan kuluessa kiinni tyypillisesti kehittyviä lukijoita (Torppa ym., 2013). Yhden vaikeuden ryhmät ovat eronneet hieman vaihtelevasti EV-ryhmästä: usein molemmat ryhmät ovat olleet heikompia (Cronin, 2013; Torppa ym., 2013), mutta joskus ne ovat suoriutuneet EV-ryhmän veroisesti (Heikkilä ym., 2016).

Vaikka nopea nimeäminen on pääosin yhdistetty lukusujuvuuteen ja fonologinen tietoisuus lukemisen tarkkuuteen ja oikeinkirjoitukseen, niin yhden vaikeuden ryhmien väliltä ei juuri ole löydetty eroja.

Toisinaan nopean nimeämisen vaikeuden on huomattu olevan fonologisen tietoisuuden vaikeutta vahvemmin yhteydessä lukusujuvuuden pysyvyyteen, eli lukusujuvuus säilyy heikkona mittauskerrasta toiseen ja kehittyy hitaasti (Torppa ym., 2013). Tutkimuksissa onkin usein tarkasteltu fonologisen tietoisuuden ja nopean nimeämisen päävaikutuksia muodostamalla kummas-takin muuttujasta kaksi ryhmää: vaikeus ja ei vaikeutta, jolloin erot ovat tulleet esille (Furnes, Elwer, Samuelsson, Olson & Byrne, 2019; Heikkilä ym., 2016; Torppa ym., 2013).

Oikeinkirjoittamista tutkittaessa tulokset ovat pääsääntöisesti osoittaneet, että KV-ryhmällä on suurimmat vaikeudet oikeinkirjoittamisessa (Heikkilä ym., 2016; Lovett, Steinbach & Frijters, 2000; Torppa ym., 2012; 2013; Wimmer, Mayringer & Landerl, 2000). Myös vastakkaisia tuloksia on saatu, ja esimerkiksi Vaessen, Gerretsen ja Blomert (2009) eivät havainneet eroa oikeinkirjoitustaidossa KV-ryhmän ja yksittäisten vaikeuksien ryhmien välillä.

Yhden vaikeuden ryhmistä nimenomaan FON-ryhmällä on havaittu olevan heikompi oikeinkirjoitustaito (Furnes ym., 2019; Torppa ym., 2013). Useat tutkimustulokset viittaavat siihen, että mitä paremmat fonologiset taidot oppilaalla on, sitä parempi hän on kirjoittamaan (Caravolas, Hulme & Snowling, 2001; Furnes & Samuelsson, 2010; Schaars, Seger & Verhoeven, 2017; Torppa, Georgiou, Niemi, Lerkkanen & Poikkeus, 2017; Torppa ym., 2013). Sama löydös on tehty myös kieltenvälisissä vertailututkimuksissa (Furnes & Samuelsson, 2011; Moll ym., 2014). Tutkittaessa suomalaisia oppilaita,

joilla on jokin todettu oppimisvaikeus, huomattiin FON-ryhmän olevan oikeinkirjoittamisen osalta NIM- ja EV-ryhmiä heikompi (Heikkilä ym., 2016).

Nopea nimeäminen ei näyttäisi olevan fonologisen tietoisuuden veroinen oikeinkirjoittamisen ennusmerkki ainakaan säännönmukaisissa kielissä (Landerl & Wimmer, 2008; Wimmer & Mayringer, 2002), mikä on havaittu myös suomalaisissa kaksoisvaikeushypoteesia koskeneissa tutkimuksissa (Heikkilä ym., 2016; Torppa ym., 2013). Poikkeuksena on Torpan työtovereineen (2012) tekemä tutkimus, jossa nopea nimeäminen ja fonologiset taidot olivat molemmat yhteydessä kirjoittamisvaikeuksiin. Ortografialtaan epäsäännönmukaisemmissa kielissä, kuten englannissa ja norjassa, nopean nimeämisen on huomattu olevan itsenäisesti yhteydessä kirjoittamiseen (Furnes & Samuelsson, 2010; Lervåg & Hulme, 2010; Savage ym., 2007).

Kaksoisvaikeushypoteesia on tutkittu sekä lukitaidoiltaan valikoimattomilla (Cronin, 2013; Furnes ym., 2019; Papadopoulos ym., 2009) että valikoiduilla otoksilla, joissa on tutkittu esimerkiksi lukivaikeuksisia (Vaessen ym., 2009), lukutaidottomia (Torppa ym., 2013) ja sekalaisesti lukivaikeuksisia ja normaalisti lukevia (Ackerman, Holloway, Youngdahl & Dykman, 2001; Torppa ym., 2012). Tutkimusten valossa kaksoisvaikeushypoteesi näyttäisi toimivan parhaiten heikoilla luki-joilla. Heikkilä (2012) arvioi tämän johtuvan siitä, että lukivaikeusryhmässä vaihtelu on runsaampaa, jolloin ryhmät erottuvat toisistaan paremmin ja muuttujien väliset yhteydet tulevat paremmin esiin.

## Tutkimuksen tarkoitus

Tässä tutkimuksessa tarkastellaan lukusujuvuuden (ääneen) ja oikeinkirjoittamisen taitoja sekä selvitetään niiden kehityksen eroja ensimmäisellä ja toisella luokalla kaksoisvaikeushypoteesin mukaan jaetuissa ryhmissä. Lisäksi tarkastellaan äänettömän lukemisen sujuvuutta toisella luokalla kaksoisvaikeusryhmittäin. Tutkimuksen tavoitteena on kartuttaa tietoa kaksoisvaikeushypoteesin sopivuudesta lukivaikeuksien selittämiseen sekä tuoda esille uusia näkökulmia tarkastelemalla vähemmän tutkittuja ilmiöitä, kuten kaksoisvaikeushypoteesin yhteyksiä oikeinkirjoittamiseen ja äänettömän lukemisen sujuvuuteen.

Tutkimuskysymykset ovat seuraavat:

1. Miten kohonneen lukivaikeusriskin oppilaat jakautuvat kaksoisvaikeushypoteesin mukaisiin alaryhmiin ensimmäisen luokan talvella, ja eroavatko ryhmät toisistaan fonologisessa tietoisuudessa ja nopeassa nimeämisessä kaksoisvaikeushypoteesin oletusten mukaisesti?
2. Miten kohonneen lukivaikeusriskin oppilaiden lukusujuvuuden ja oikeinkirjoittamisen taidot
  - a. eroavat toisistaan ensimmäisellä ja toisella luokalla kaksoisvaikeushypoteesin mukaisissa ryhmissä?
  - b. kehittyvät suhteessa ikätasoon ensimmäisen ja toisen luokan aikana kaksoisvaikeushypoteesin mukaisissa ryhmissä?

## MENETELMÄT

### Tutkittavat

Tämän tutkimuksen aineisto on osa Niilo Mäki Instituutin tutkimushanketta: *Dysleksia: geenitausta, aivotoiminta, keinot sen voittamiseksi (DysGeBra)*. Hanke oli nelivuotinen pitkittäistutkimus (2015–2019), joka alkoi syksyllä 2015 ja päättyi elokuussa 2019. DysGeBra-tutkimushankkeeseen osallistui oppilaita peruskouluista Keski-Suomesta ja pääkaupunkiseudulta. Hankkeen tavoitteena oli kartoittaa vaikean lukivaikeuden taustoja ja kehittää uusia keinoja sitkeiden lukemaan oppimisen vaikeuksien kuntouttamiseen. DysGeBra-tutkimushankkeen rahoittajana oli Suomen Akatemia.

Tähän tutkimukseen osallistui 284 oppilasta, joista tyttöjä 111 (39.1 %) ja poikia 173 (60.9 %). Oppilaat rekrytoitiin kolmessa kohortissa. Tutkimushankkeen osallistujien valitsemiseen käytettiin harkinnanvaraista otantaa niin, että tutkimusta varten pyrittiin tunnistamaan oppilaita, joilla oli kohonnut lukivaikeusriski. Tutkittavien etsinnän avuksi laadittiin Ekapelin versio nimeltä Kirjaintreeni.

Ekapeli on lukutaidon harjoittamista varten suunniteltu digitaalinen oppimisympäristö, joka on laajasti käytössä Suomen kouluissa (ks. [lukimat.fi/ekapeli](http://lukimat.fi/ekapeli)). Ekapelin käyttäjien sähköpostilistalle lähetettiin kunkin tutkimusvuoden syyskuussa tiedote, jossa Kirjaintreeni-peliä suositeltiin ensimmäisen luokan oppilaille, joilla oli vaikeuksia oppia lukemaan. Peliä pelanneiden oppilaiden lokidataa hyödyntämällä osallistujiksi etsittiin loppuvuodesta ensimmäisen luokan oppilaita, joiden yhteystiedot viittasivat asuinpaikkaan Jyväskylässä,

Helsingissä tai niiden lähiseuduilla.

Lapsen opettaja arvioi, soveltuisiko lapsi mukaan eli oliko hänellä vielä vaikeuksia lukemaan oppimisessa syyslukukauden lopulla. Opettaja pystyi myös ilmoittamaan lapsen suoraan mukaan tutkimukseen, mikäli Kirjaintreeni-pelin käyttäminen ei onnistunut esimerkiksi teknisistä syistä ja koululla oli käytetty jotakin muuta Ekapelin versiota. Oppilailta ja heidän huoltajiltaan pyydettiin kirjallinen tutkimussuostumus ennen aineistonkeruun aloittamista.

DysGeBra-hankkeessa tutkittaville tehtiin ensimmäisen luokan talven aikana lukutaitoa kartoittava alkumittaus. Seuraava mittaus kaikille osallistujille tehtiin ensimmäisen luokan keväällä. Tutkimuksen päättävä seurantamittaus järjestettiin toisen luokan keväällä. Alkuperäisessä hankkeessa tutkittavat jaettiin alkumittauksen jälkeen interventio- ja seurantaryhmään. Interventoryhmään valitut, luku- tai kirjoitustaidoltaan ikäryhmänsä heikoimpaan viiteen prosenttiin kuuluvat lapset (n = 188) osallistuivat tutkimuksen aikana yhdelle tai kahdelle kuuden viikon Ekapeli-harjoittelujaksolle, joiden ajaksi lapset saivat henkilökohtaisen tablet-laitteen käyttöönsä pelin pelaamista varten.

Emme käsittele harjoittelun vaikutuksia tässä artikkelissa raportoidussa tutkimuksessa, mutta kuvailemme interventioon osallistuneiden määrät kaksoisvaikeushypoteesin mukaisissa alaryhmissä ja pohdimme harjoittelun mahdollista merkitystä tutkimuksen tulosten kannalta. On huomattava, että lähes kaikki tutkimuksen osallistujat saivat tuki- tai erityisopetusta luku- ja kirjoitustaidossa tutkimuksen aikana ja Ekapelin käyttö oli yleistä myös seurantaryhmässä.

## Tutkimusmenetelmät

Tämän tutkimuksen aineisto on kerätty DysGeBra-tutkimushankkeen mittauskohdista ensimmäisen luokan talvelta (fonologinen tietoisuus ja nopea nimeäminen), ensimmäisen luokan keväältä ja toisen luokan keväältä (lukusujuvuus ja oikeinkirjoittaminen). Mittauksiin kuuluvat tehtävät tehtiin yksilötестeinä työhön koulutettujen tutkimusavustajien ohjeistamina. Nopean nimeämisen, lukemisen ja kirjoittamisen muuttujat standardoitiin suhteessa ikätasoon Jyväskylän yliopiston ja Niilo Mäki Instituutin tutkimusprojekteissa kerättyjen aineistojen pohjalta. Tutkimusaineistoja käytettiin, koska kaikkiin testeihin ei ollut saatavilla normiaineistoa ja koska pyrimme käyttämään aineistoja, joissa mittauksen ajankohta oli mahdollisimman lähellä DysGeBra-tutkimuksen mittauksen ajankohtia.

**Fonologinen tietoisuus.** Fonologista tietoisuutta mitattiin kolmella osatestillä (Poskiparta, Niemi & Lepola, 1994). Alkuaänneiden nimeämisen testissä oppilaan piti nimetä kysytyn sanan alkuääne. Tehtävän toisessa osiossa oppilaan piti poistaa sanan alkuääne ja sanoa, mikä sana jäi jäljelle. Kolmannessa osatehtävässä oppilaan täytyi poistaa yksi tavu sanasta ja sanoa, mikä sana jäi jäljelle. Toisen ja kolmannen osatehtävän katkaisuraja oli kaksi peräkkäistä 0 pisteen vastausta. Kaikissa osatehtävissä osioita oli kymmenen ja jokaisesta oikeasta vastauksesta sai yhden pisteen, joten kunkin osion maksimipistemäärä oli 10 pistettä ja kaikista yhteensä 30 pistettä. Osatehtävistä muodostettiin summamuuttuja, jonka Cronbachin alfa-reliabiliteettikerroin oli .64.

**Nopea sarjallinen nimeäminen.** Nopea sarjallista nimeämistä mitattiin esi- neiden sarjallisen nimeämisen tehtävällä (Ahonen, Tuovinen & Leppäsaari, 2003). Oppilaan tehtävänä oli nimetä mahdolli- simman nopeasti tuttujen esineiden kuvia, jotka esitettiin paperilla neljään riviin jär- jestettyinä. Ennen suorituksen aloitusta tutkija varmisti, että lapsi tunsi esineiden nimet. Suorituksesta otettiin aikaa, ja lo- pullinen pistemäärä oli tehtävään käytet- ty aika. Tulos standardoitiin Jyväskylän yliopiston ja Niilo Mäki Instituutin ReadAll- tutkimusprojektissa kerätyn aineiston (N = 185) pohjalta.

**Lukusujuvuus ääneen.** Ääneen luke- misen sujuvuutta ensimmäisellä ja toisel- la luokalla mitattiin kolmen testin avulla, joissa oppilas luki ääneen. Ensimmäinen oli sanatasoista lukusujuvuutta mittaavan Lukilasse-testin Luettavat sanat -osatehtä- vä (Häyrinen, Serenius-Sirve & Korkman, 2013). Tehtävässä oppilas lukee asteittain vaikeutuvia sanoja ylhäältä alaspäin sara- ke kerrallaan. Sanalistan lukemiseen oli aikaa 120 sekuntia ja maksimipistemäärä oli 90 pistettä. Pistemäärän standardoin- nissa käytettiin ReadAll-projektin aineistoa.

Toinen testi oli sanatasoista lukusu- juvuutta ja dekodeusta mittaava Pseudo- sanalistan lukeminen (Lerkkanen, Eklund, Löytynoja, Aro & Poikkeus, 2018), joka oli muokattu englantilaistestiversio (TOWRE) pohjalta (Torgesen, Wagner & Rashotte, 1999). Tässä tehtävässä oppilas luki asteit- tain piteneviä ja vaikeutuvia epäsanoina ylhäältä alaspäin. Epäsanalistan lukemiseen aikaa oli 45 sekuntia ja maksimipistemää- rä oli 90 pistettä. Pistemäärä standardoitiin Jyväskylän yliopiston Alkuportaat-projektin aineiston (N = 369) pohjalta.

Kolmas testi oli tekstitasoista lukusu- juvuutta mittaava Tekstin lukemistehtävä, jossa oppilas lukee ääneen tarinaa ”Jän- nittävät matkat” 60 sekunnin ajan. Kysei- nen testi tehtiin vain, jos lapsi oli saanut Luettavat sanat -tehtävästä vähintään 5 pistettä. Muussa tapauksessa tutkittaval- le merkittiin tehtävästä 0 pistettä. Piste- määrä standardoitiin Jyväskylän yliopiston Alkuportaat-projektin aineiston pohjalta. Kaikissa kolmessa tehtävässä pistemäärä koostui oikein luettujen sanojen määrästä. Näiden kolmen tehtävän standardoiduis- ta pistemääristä muodostettiin keskiarvo- muuttuja, jonka Cronbachin alfa -reliabili- teettikerroin oli kummallakin luokalla .95.

**Lukusujuvuus äänettömästi.** Äänettä- män lukemisen sujuvuutta arvioitiin toisella luokalla Lukusujuvuus-tehtävän avulla (Sal- mi, Eklund, Järvisalo & Aro, 2011). Oppi- laiden tehtävänä oli lukea kolmen minuutin ajan hiljaa mielessään lauseita, joiden pe- rään täytyi merkitä, oliko lause oikein vai väärin. Kaikki lauseet olivat yksinkertaisia, jotta ne eivät aiheuttaisi luetun ymmärtä- misen haasteita oppilaalle. Tehtävässä sai pisteen oikein menneestä vastauksesta, ja sen maksimipistemäärä oli 70 pistettä. Standardointi tehtiin testin teknisessä op- paassa (Eklund, Salmi, Polet & Aro, 2013) raportoitujen keskiarvon ja keskihajonnan perusteella.

**Kirjoitustaito.** Oikeinkirjoitusta ensi- mäisellä ja toisella luokalla tutkittiin Luki- lasse-testin Saneltavat sanat -osatehtävän (Häyrinen ym., 2013) avulla. Sanoja oli yhteensä 20, ja oppilas kuuli ne nauhalta kaksi kertaa. Jokaisesta oikein kirjoitetus- ta sanasta sai 2 pistettä, joten maksimipis- temäärä 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. Pistemäärän standardoinnissa käytettiin ReadAll-projektin aineistoa.

### **Katkaisurajojen muodostaminen**

Kaksoisvaikeushypoteesin mukaisten alaryhmien muodostamista varten fonologisen tietoisuuden summamuuttujasta ja esineiden nopean nimeämisen tuloksesta tehtiin kaksiluokkaiset muuttujat. Fonologisen tietoisuuden summamuuttujan arvioimiseen ei ollut saatavilla viitearvoja. Lopullinen katkaisuraja määriteltiin koskemaan aineiston oppilaista heikointa 30 prosenttia. Määrittelyssä käytettiin apuna mittarien kehittäjien (Poskiparta ym., 1994) suoriutumislajakaumien viitearvoja. He seurasivat esikouluiässä alkuvalmiuksiltaan heikoimpien oppilaiden eli niiden, joiden fonologisen tietoisuuden summapistemäärä kuului alhaisimpaan 30 prosenttiin, kehitystä esikoulun keväästä ensimmäisen luokan tammikuuhun. Tästä alkuvalmiuksiltaan heikkojen otoksesta oli vielä ensimmäisen luokan tammikuussa 30 prosenttia sellaisia, joiden fonologinen tietoisuus oli heikko.

Tämän pohjalta määriteltiin 30 prosenttia myös tämän tutkimuksen katkaisurajaksi. Tähän päädyttiin, koska fonologisen tietoisuuden taitoja arvioitiin tässä tutkimuksessa samana ajankohtana kuin mittarien kehittäjien aineistossa ja tutkitaviksi oli valikoitunut alkuvalmiuksiltaan heikkoja lukijoita. Katkaisuraja 30 prosentille oli tässä tutkimuksessa 9/30 pistettä, jonka sopivuutta arvioitiin vielä tarkaste-

lemalla suoriutumislajakaumia tehtäväkohtaisesti ja vertaamalla niitä Alkuportaathankkeen ensimmäisen luokan syksyn fonologisen tietoisuuden tuloksiin (Lerkkanen, Poikkeus, Ahonen, Siekkinen, Niemi & Nurmi, 2010).

Esineiden nopean nimeämisen katkaisurajan määrittelyssä käytettiin apuna ReadAll-hankkeen otoksen viitearvoja, jotta saataisiin ikätasoon vertautuva tulos. Nimeämisen vaikeuden katkaisurajana oli tässä tutkimuksessa yksi keskihajonta alle keskiarvon eli noin 16 prosenttia normaalijakauman heikommasta päästä. Tämä mukailee aikaisempien pitkittäistutkimusten mukaisia rajoja; esimerkiksi Wimmer, Mayringer ja Landerl (2000) käyttivät myös kyseistä yhtä keskihajontaa, ja Torppa työtovereineen käytti rajana heikointa 20 prosenttia (2012) ja 15 prosenttia (2013). Myös Papadopoulou työtovereineen (2009) on käyttänyt 20 prosenttia.

### **Aineiston analyysi**

Ensimmäisenä tutkimuskysymyksenä tarkasteltiin, minkäkokoisia kaksoisvaikeushypoteesin mukaisia alaryhmiä aineistosta muodostui: nimeämisen vaikeus (NIM), fonologisen tietoisuuden vaikeus (FON), kaksoisvaikeus (KV) ja ei kumpaakaan vaikeutta (EV), kun katkaisurajat oli määritetty. Ryhmien tarkastelua varten muuttujat koodattiin uudelleen nopean nimeämisen ja fonologisen tietoisuuden pisteiden perusteella. Kaksoisvaikeushypoteesin mukaisia ryhmien välisiä eroja fonologisessa tietoisuudessa ja nopeassa nimeämisessä testattiin yksisuuntaisen varianssianalyysin avulla. Nopean nimeämisen osalta kolme selvästi poikkeavaa havaintoa siirrettiin tässä vaiheessa normaalijakauman

päähän. Koska kaikkien ryhmien osalta normaalisuusoletus ei toteutunut, tulokset varmistettiin lisäksi Kruskal–Wallis-testillä, joka tuotti vastaavat merkitsevyydet kuin varianssianalyysi. Parittaisvertailuissa käytettiin Dunnett T3:a, koska varianssien yhtäsuuruusoletus ei toteutunut.

Toisella tutkimuskysymyksellä selvitettiin lukusujuvuuden ja oikeinkirjoittamisen välisiä eroja alaryhmittäin. Yksisuuntaisen varianssianalyysin avulla tarkasteltiin ryhmien keskiarvojen välisiä eroja ensimmäisellä ja toisella luokalla. Toistettujen mittauksien varianssianalyysillä tarkasteltiin alaryhmien keskiarvojen kehitystä ensimmäiseltä luokalta toiselle luokalle erikseen ääneen lukemisen sujuvuudessa ja oikeinkirjoittamisessa. Parittaisvertailuissa käytettiin Bonferroni-testiä, jos varianssien yhtäsuuruusoletus toteutui, ja Dunnett T3:a, jos ei toteutunut. Tilastollisesti merkitsevien erojen vaikutuksen suuruutta eli efektikokoa arvioitiin osittaiseetan neliön ( $\eta_p^2$ ) avulla, joka kuvaa, kuinka suuri osa selitettävästä muuttujasta selittyy ryhmittelevillä muuttujilla (Cohen,

1988). Osittaiseetan neliötä on tulkittu seuraavasti: efektin koko on pieni, jos  $\eta_p^2 = 0.010$ – $0.039$ , kohtalainen, jos  $\eta_p^2 = 0.060$ – $0.110$  ja suuri, jos  $\eta_p^2 = 0.140$  tai korkeampi (Cohen, 1988).

## TULOKSET

### Korrelaatiot ja kaksoisvaikeusryhmien vertailu

Muuttujien väliset korrelaatiot on esitetty taulukossa 1. Korrelaatiokertoimet osoittivat, että lukusujuvuus ja oikeinkirjoittaminen korreloivat vahvasti ensimmäiseltä luokalta toiselle luokalle ja myös keskenään. Fonologinen tietoisuus korreloi kohtalaisesti lukusujuvuuden ja oikeinkirjoittamisen kanssa, mutta hieman vahvemmin ensimmäisellä luokalla kuin toisella luokalla. Nopea nimeäminen korreloi kohtalaisesti lukusujuvuuden ja heikosti oikeinkirjoittamisen muuttujien kanssa. Fonologisen tietoisuuden ja nopean nimeämisen välillä oli heikko korrelaatio.

Taulukko 1. Korrelaatiokertoimet (Spearman) nopean nimeämisen, fonologisen tietoisuuden, ääneen lukemisen sujuvuuden, oikeinkirjoittamisen ja äänettömän lukemisen välillä.

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.
<b>1. Fonologinen tietoisuus</b>	1						
<b>2. Nopea nimeäminen</b>	.278*	1					
<b>3. Lukusujuvuus (ääneen) 1. lk</b>	.570*	.303*	1				
<b>4. Lukusujuvuus (ääneen) 2. lk</b>	.434*	.338*	.803*	1			
<b>5. Oikeinkirjoittaminen 1. lk</b>	.535*	.247*	.793*	.639*	1		
<b>6. Oikeinkirjoittaminen 2. lk</b>	.449*	.180*	.617*	.667*	.736*	1	
<b>7. Lukusujuvuus (ääneton) 2. lk</b>	.436*	.371*	.723*	.824*	.631*	.629*	1

Huom. \*  $p < .005$

Oppilaat ( $N = 284$ ) jakautuivat kaksoisvaikeushypoteesin mukaisiin ryhmiin seuraavasti: fonologisen tietoisuuden vaikeus (FON) 54 oppilasta (19.0 %), nopean nimeämisen vaikeus (NIM) 53 oppilasta (18.7 %), kaksoisvaikeus (KV) 31 oppilasta (10.9 %) ja ei vaikeuksia kummassakaan (EV) 146 oppilasta (51.4 %). Vähintään toiseen tutkimuksen aikana järjestetyistä Ekapeli-interventioista osallistui KV-ryhmän oppilaista 28 (90.3 % ryhmästä), FON-ryhmän oppilaista 49 (90.7 %), NIM-ryhmän oppilaista 36 (67.9 %) ja EV-ryhmän oppilaista 75 (51.4 %).

Yksisuuntaisen varianssianalyysin avulla tutkittiin kaksoisvaikeusryhmien välisiä keskiarvoja nopeassa nimeämisessä ja fonologisessa tietoisuudessa. Ryhmien keskiarvot ja varianssianalyysin tulokset on esitetty taulukossa 2. Ryhmät erosivat toisistaan pääsääntöisesti kaksoisvaikeushypoteesin oletusten mukaan. Fonologisessa tietoisuudessa KV- ja FON-ryhmät olivat heikompia kuin NIM- ja EV-ryhmät. Oletusten vastaisesti NIM-ryhmä oli heikompi kuin EV-ryhmä. Nopeassa nimeämisessä KV- ja NIM-ryhmät olivat heikompia kuin FON- ja EV-ryhmät.

Taulukko 2. Fonologisen tietoisuuden ja nopean nimeämisen taitojen keskiarvot (ka) ja keskihajonnat (kh) 1. luokan talvella alaryhmittäin tarkasteltuna, sekä yksisuuntaisen varianssianalyysin tulokset.

Kaksoisvaikeusryhmät	Fonologinen tietoisuus (max. 30)	Nopea nimeäminen, esineet (z-pisteet)
	ka / kh	ka / kh
KV (1) (n = 31)	6.55 / 2.39	-2.07 / 0.92
FON (2) (n = 54)	6.32 / 2.40	-0.17 / 0.53
NIM (3) (n = 53)	13.26 / 3.89	-1.80 / 0.73
EV (4) (n = 146)	15.68 / 5.41	-0.05 / 0.56
Yhteensä (N = 284)	12.46 / 6.00	-0.59 / 1.06
F-arvoa	125.76***	126.56***
df1, df2	3, 112.39	3, 87.58
$\eta_p^2$	.46	.65
parivertailut ( $p < .05$ )	1 < 3, 4; 2 < 3, 4; 3 < 4	1 < 2, 4; 3 < 2, 4

Huom. ka = keskiarvo, kh = keskihajonta.

\*\*\* $p < 0.001$

<sup>a</sup>Welch, koska varianssien homogeenisuusoletus ei ollut voimassa.

## Ryhmävertailut lukemisessa ja oikeinkirjoittamisessa

Ryhmien viiteaineistoon verratut keskiarvot ja keskihajonnat lukusujuvuudessa, oikeinkirjoittamisessa ja äänettömän lukemisen sujuvuudessa on esitetty taulukossa 3. Lukusujuvuudessa ryhmät erosivat toisistaan ensimmäisellä luokalla,  $F(3, 277) = 32.67$ ,  $p < .001$ ,  $\eta_p^2 = 0.26$ , ja toisella luokalla,  $F(3, 270) = 28.34$ ,  $p < .001$ ,  $\eta_p^2 = 0.25$ . KV-ryhmä suoriutui EV- ja NIM-ryhmää heikommin ensimmäisellä luokalla ja kaikkia ryhmiä heikommin toisella luokalla. EV-ryhmä suoriutui muita ryhmiä paremmin molemmilla luokilla. FON- ja NIM-ryhmien välillä ei ollut eroja.

Myös oikeinkirjoittamisessa ryhmät

erosivat toisistaan sekä ensimmäisellä luokalla,  $F(3, 265) = 28.29$ ,  $p < .001$ ,  $\eta_p^2 = 0.24$ , että toisella luokalla,  $F(3, 270) = 22.65$ ,  $p < .001$ ,  $\eta_p^2 = 0.20$ . KV-ryhmä suoriutui EV- ja NIM-ryhmää heikommin ensimmäisellä ja toisella luokalla. EV-ryhmä suoriutui muita ryhmiä paremmin molemmilla luokilla lukuun ottamatta NIM-ryhmää toisella luokalla. FON-ryhmä suoriutui NIM-ryhmää heikommin ensimmäisen luokan oikeinkirjoittamisessa.

Vain toisella luokalla mitatussa äänettömän lukemisen sujuvuudessa ryhmät erosivat toisistaan,  $F(3, 268) = 31.62$ ,  $p < .001$ ,  $\eta_p^2 = 0.26$ . KV-ryhmä suoriutui muita ryhmiä heikommin ja EV-ryhmä paremmin. FON- ja NIM-ryhmän välillä ei ollut eroja.

Taulukko 3. Ryhmien keskiarvot (ka), keskihajonnat (kh) ja varianssianalyysin parittaisvertailut lukusujuvuudessa, oikeinkirjoittamisessa ja äänettömän lukemisen sujuvuudessa 1. ja 2. luokilla.

Muuttujat	1. KV (n=29-31)	2. FON (n=51-54)	3. NIM (n=46-52)	4. EP (n=139-145)	F	Parivertailut
	ka (kh)	ka (kh)	ka (kh)	ka (kh)		
<b>Lukusujuvuus (ääneen)</b>						
1. luokka	-1.67 (0.50)	-1.39 (0.56)	-1.11 (0.53)	-0.73 (0.61)	32.67***	1<3,4; 2<4; 3<4
2. luokka	-1.96 (0.92)	-1.32 (0.74)	-1.33 (0.72)	-0.65 (0.84)	28.34***	1<2,3,4; 2<4; 3<4
<b>Oikeinkirjoittaminen</b>						
1. luokka	-1.99 (0.80)	-1.68 (0.99)	-1.10 (0.93)	-0.66 (0.85)	28.83***	1<3,4; 2<3,4; 3<4
2. luokka	-3.26 (2.23)	-2.20 (1.87)	-1.50 (1.70)	-0.83 (1.37)	22.65***	1<3,4; 2<4
<b>Lukusujuvuus (äänetön)</b>						
2. luokka	-2.38 (0.76)	-1.67 (0.68)	-1.69 (0.65)	-1.15 (0.68)	31.62***	1<2,3,4; 2<4; 3<4;

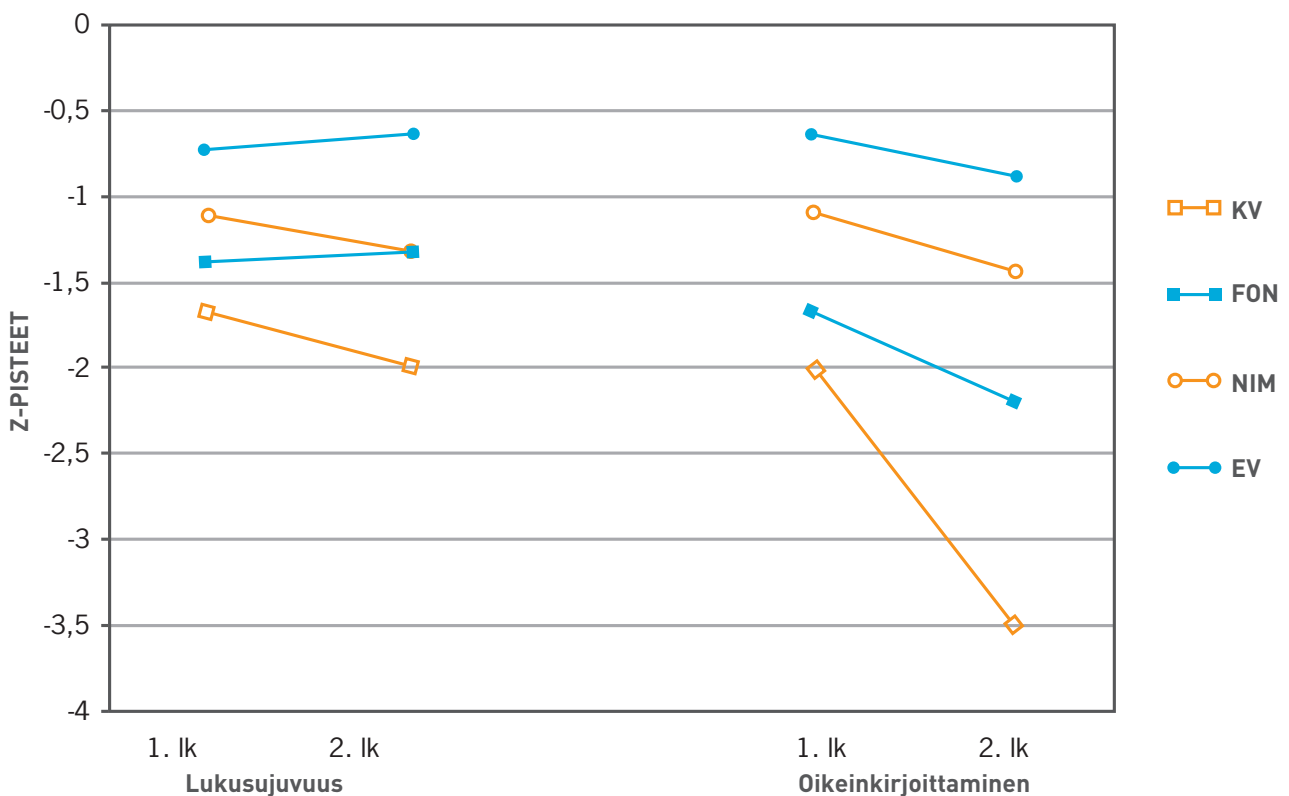
Huom. 1. Kaksoisvaikeus, 2. Fonologisen tietoisuuden vaikeus, 3. Nopean nimeämisen vaikeus ja 4. Ei vaikeuksia kummassakaan.

\*\*\* $p < .001$

## Lukusujuvuuden ja oikeinkirjoituksen kehittyminen alaryhmittäin

Kaksoisvaikeusryhmien ääneen lukemisen sujuvuuden sekä oikeinkirjoituksen viiteaineistoon suhteutettua kehitystä ensimmäisen luokan keväästä toisen luokan kevääseen tarkasteltiin toistomittausten varianssianalyysillä. Ajalla oli päävaikutus sekä lukusujuvuudessa,  $F(1,269) = 6.85$ ,  $p < .01$ ,  $\eta_p^2 = 0.03$ , että oikeinkirjoittamisessa,  $F(1,257) = 52.82$ ,  $p < .001$ ,  $\eta_p^2 = 0.17$ . Ryhmien kehityksessä tapahtui siis muutosta seuranta-aikana. Ryhmän ja ajan

välillä oli yhdysvaikutus sekä lukusujuvuudessa,  $F(3, 269) = 7.88$ ,  $p < .001$ ,  $\eta_p^2 = 0.08$ , että oikeinkirjoittamisessa,  $F(3, 257) = 8.47$ ,  $p < .001$ ,  $\eta_p^2 = 0.09$ . Toisinaan ryhmät kehittyivät näissä taidoissa eri tavoin. Lukusujuvuuden osalta näyttäisi siltä, että KV- ja NIM-ryhmän erot ikätasoon hieman kasvavat seuranta-aikana, kun taas FON- ja EV-ryhmä säilyttävät eronsa ikätasoon samansuuruisena (taulukko 3, kuvio 2). Oikeinkirjoittamisessa kaikkien ryhmien ero ikäryhmään kasvoi toisella luokalla, kaikkein eniten KV-ryhmän ja vähiten EV-ryhmän (taulukko 3, kuvio 2).



Kuvio 2. Ääneen lukemisen sujuvuuden ja kirjoittamisen standardoitujen keskiarvojen muutos 1. luokalta 2. luokalle kaksoisvaikeushypoteesin mukaisissa alaryhmissä. KV = kaksoisvaikeus, FON = fonologisen tietoisuuden vaikeus, NIM = nimeämisen vaikeus, EV = ei vaikeuksia kummasakaan.

## POHDINTA

Lukemisen ja kirjoittamisen kognitiivisten taustatekijöiden ja niiden vuorovaikutuksen tunteminen auttaa lukivaikeusriskin varhaisessa tunnistamisessa sekä myöhemmin tukitoimien kohdentamisessa kullekin oppilaalle sopivaksi. Tässä tutkimuksessa kognitiivisia taustatekijöitä tarkasteltiin kaksoisvaikeushypoteesin (Wolf & Bowers, 1999) näkökulmasta muodostamalla teorian mukaiset ryhmät (kaksoisvaikeus KV, fonologisen tietoisuuden vaikeus FON, nopean nimeämisen vaikeus NIM ja ei vaikeuksia kummassakaan EV).

Tutkimuksen tulokset pääosin tukivat kaksoisvaikeushypoteesia. Tulosten mukaan fonologinen tietoisuus ja nopea nimeäminen ovat toisistaan erillisiä taitoja, jotka ovat osittain eri tavoin yhteydessä lukusujuvuuteen ja oikeinkirjoittamiseen. Lapsilla, joilla oli vaikeuksia molemmissa taidoissa, oli hypoteesin mukaisesti suurimmat lukivaikeudet. Yhden vaikeuden ryhmät olivat lukusujuvuuden ja oikeinkirjoittamisen taidoiltaan pääsääntöisesti heikompia kuin EV-ryhmä. Ryhmien erilaiset kehityskulut ensimmäiseltä luokalta 2. luokalle lukusujuvuudessa ja oikeinkirjoittamisessa antoivat myös tukea kaksoisvaikeushypoteesille. Kehityskuluissa oli nähtävissä, kuinka KV-ryhmän ero ikätasoon sekä muihin alaryhmiin kasvoi ajan kuluessa sekä lukusujuvuudessa että oikeinkirjoituksessa. Poikkeuksena oli NIM-ryhmän lukusujuvuus, joka heikentyi KV-ryhmän kanssa yhtä jyrkästi (Kuvio 2).

### **Kaksoisvaikeushypoteesin oletusten toteutuminen**

Tutkimuksessa selvitettiin aluksi, miten

oppilaat jakautuivat kaksoisvaikeusryhmiin ensimmäisen luokan talvella. Jakautuminen kaksoisvaikeushypoteesin mukaisesti ryhmiin toteutui odotetulla tavalla: EV-ryhmä oli yleisin, yhden vaikeuden ryhmät olivat samankokoisia ja KV-ryhmä oli harvinaisin. Vastaavanlaiset ryhmät on havaittu myös useissa muissa tutkimuksissa (Papadopoulos ym., 2009; Torppa ym., 2012; Torppa ym., 2013), vaikkakin joskus yhden vaikeuden ryhmät ovat olleet samankokoisia KV-ryhmän kanssa (Cronin, 2013). On syytä huomata, että kaksoisvaikeushypoteesia tutkittaessa tutkimusten otokset sekä käytetyt katkaisurajat ja mittarit ovat vaihdelleet jonkin verran tutkimusten välillä, mikä on vaikuttanut ryhmien kokoihin.

Kaksoisvaikeusryhmien muodostamisen jälkeen selvitettiin, miten ryhmät erosivat toisistaan fonologisessa tietoisuudessa ja nopeassa nimeämisessä. Ryhmien kognitiiviset taidot olivat yhtenevät kaksoisvaikeushypoteesin oletusten kanssa. Fonologisen tietoisuuden vaikeuden ryhmät (KV ja FON) eivät eronneet toisistaan fonologisessa tietoisuudessa, eivätkä nimeämisen vaikeuden ryhmät (KV ja NIM) eronneet toisistaan nopeassa nimeämisessä. Schatschneider kollegoineen (2002) epäili KV-ryhmän heikomman suoriutumisen lukemisessa ja kirjoittamisessa johtuvan siitä, että ryhmän tulos olisi kyseisen kognitiivisen taustatekijän kohdalla yhden vaikeuden ryhmän vastaavaa heikompi eli esimerkiksi fonologinen tietoisuus olisi KV-ryhmällä heikompi kuin FON-ryhmällä. Tämän tutkimuksen tulokset eivät tukeneet tätä epäilyä.

Hieman yllättäen NIM-ryhmä suoriutui heikommin fonologisessa tietoisuudessa kuin EV-ryhmä. Tämä tulos eroaa

aiemmista tutkimuksista, joissa yhden vaikeuden ryhmät eivät eronneet toisen kognitiivisen taustatekijän suhteen EV-ryhmästä (Cronin, 2013; Heikkilä ym., 2016; Torppa ym., 2013). Kuitenkin keskiarvojen ero ryhmien välillä oli pieni. Kaiken kaikkiaan EV-ryhmällä oli molemmissa taidoissa korkeimmat keskiarvot, ja tämä havainto on tehty myös aiemmissa tutkimuksissa (Cronin, 2013; Furnes ym., 2019; Torppa ym., 2012).

### **Ryhmien väliset erot lukusujuvuudessa ja oikeinkirjoituksessa**

Toisena tutkimuskysymyksenä oli se, miten kaksoisvaikeusryhmien lukusujuvuuden ja kirjoittamisen taidot erosivat toisistaan. Ryhmät erosivat toisistaan lukusujuvuudessa (ääneen ja äännettömästi luettuna). KV-ryhmä menestyi kaikista ryhmistä heikoiten, yhden vaikeuden ryhmät olivat keskenään lähes samantasoisia, ja EV-ryhmä suoriutui parhaiten. Ryhmien erot olivat samansuuntaiset aiemman suomalaisen tutkimuksen kanssa (Heikkilä ym., 2016; Torppa ym., 2013), vaikka aina KV-ryhmä ei ole ollut yhden vaikeuden ryhmiä heikempi (Torppa ym., 2012). Tulosten perusteella fonologinen tietoisuus ja nopea nimeäminen olivat selvästi yhteydessä lukusujuvuuteen. Löydöksiä tukivat myös korrelaatiokertoimet, joiden mukaan lukusujuvuus ensimmäisellä ja toisella luokalla korreloi fonologisen tietoisuuden ja nopean nimeämisen kanssa (taulukko 1).

Ääneen ja äännettömästi lukemisen sujuvuutta vertailtaessa ryhmien väliset erot olivat hyvin samankaltaiset. Taitojen välillä oli kuitenkin eroa siinä, että kaikki ryhmät olivat viiteaineistoa enemmän

jäljessä äänettömässä lukusujuvuudessa kuin ääneen lukemisen sujuvuudessa 2. luokalla (taulukko 2). Tuloksista ei ole varmasti pääteltävissä, mistä ero johtui. Yksi mahdollinen tekijä on se, että äännettömän sujuvuuden tehtävä oli vaativampi kuin ääneen lukemisen tehtävät. Tehtävässä täytyi lukea lauseita ja ymmärtää niiden merkitys, kun taas ääneen luettaessa lukeminen oli mekaanisempaa ja tapahtui enimmäkseen sanatasolla. Vahva korrelaatio (.82) sujuvuuden tehtävien välillä viittaa kuitenkin siihen, että ainakin lukemisen alkuvaiheissa tehtävät mittaavat suurelta osin samaa asiaa.

Ryhmät erosivat toisistaan oikeinkirjoittamisessa. Parittaisvertailut osoittivat, että fonologisen tietoisuuden vaikeuden ryhmissä (KV ja FON) oli ensimmäisellä luokalla heikompia kirjoittajia kuin NIM-ryhmässä. EV-ryhmä puolestaan suoriutui paremmin kuin muut kolme ryhmää. Toisella luokalla FON- ja NIM-ryhmän sekä NIM- ja EV-ryhmän välillä erot eivät olleet enää tilastollisesti merkitseviä, vaikka ryhmien välinen järjestys säilyi samana. Tulosten perusteella näyttää siltä, että fonologinen tietoisuus on vahvempi kirjoitustaitoa ennakoiva taito kuin nopea nimeäminen. Havaintoa tukivat myös korrelaatiokertoimet, joissa fonologisen tietoisuuden ja oikeinkirjoittamisen välillä oli kohtalainen korrelaatio ensimmäisellä ja toisella luokalla, mutta nopean nimeämisen korrelaatio oli heikko (taulukko 1). Tämä tukee aiempia ortografialtaan säännönmukaisten kielten alueilla tehtyjä havaintoja (Landerl & Wimmer, 2008; Moll ym., 2014; Torppa ym., 2013).

## Ryhmien kehittyminen lukusujuvuudessa ja oikeinkirjoituksessa

Viimeisenä tutkimuskysymyksenä tarkasteltiin kaksoisvaikeusryhmien lukusujuvuuden ja oikeinkirjoittamisen kehittymistä ensimmäisen ja toisen luokan aikana suhteessa ikätasoon. Tulokset osoittivat ryhmien eroavan toisistaan lukusujuvuuden ja oikeinkirjoittamisen kehityskuluisa. Löydökset tukevat käsitystä siitä, että kaksoisvaikeushypoteesin mukaisten ryhmien avulla voidaan ennakoida lukivaikeuksien kehittymistä ensimmäisten kouluvuosien aikana. Lukusujuvuudessa KV- ja NIM-ryhmät näyttivät jäävän yhä enemmän ikätasostaan ja muista ryhmistä jälkeen toisen luokan kevääseen tultaessa (kuviot 2). FON- ja EV-ryhmät puolestaan pysyivät lähes yhtä kaukana ikätasostaan.

Lukusujuvuuden osalta yhden vaikeuden ryhmien välillä ei ollut tilastollisesti merkitseviä eroja. Kuviosta 2 voidaan kuitenkin nähdä, että FON-ryhmä oli ensimmäisellä luokalla NIM-ryhmää heikompi, mutta toisen luokan keväällä se saavutti NIM-ryhmän ja piti eron ikäryhmään suunnilleen samana, kun taas samanaikaisesti NIM-ryhmä näytti jäävän kauemmas ikätasosta. Kehitystä voidaankin tulkita niin, että dekodauksen automatisoituessa FON-ryhmän paremmat nimeämisen taidot nousevat esiin. Torppa kollegoineen (2013) havaitsi samanlaisen kehityskulun yhden vaikeuden ryhmien välillä.

Tätä tulkintaa puoltaisivat myös aiemmat löydökset siitä, että nopea nimeäminen ennakoi lukusujuvuutta pidemmällä aikavälillä (Kirby ym., 2010; Landerl ym., 2018; Moll ym., 2014; Norton & Wolf, 2012), kun taas fonologisen tietoisuuden

kyky ennakoida painottuisi enemmän alkuopetukseen (Landerl & Wimmer, 2008; Papadopoulos ym., 2009). Toinen mahdollinen selitys voisi olla tutkimuksen aikana lapsille tarjottu Ekapeli-interventio, johon osallistui lähes 90 prosenttia FON-ryhmän oppilaista. Myös KV-ryhmästä osallistui valtaosa, mutta NIM-ryhmästä vain hieman alle 70 prosenttia. Interventioon tuli siis valituksi erityisesti lapsia, joilla oli fonologisen tietoisuuden vaikeuksia. Ekapeli-harjoittelu on myös voinut hyödyttää erityisesti fonologisen tietoisuuden vaikeuksista kärsiviä lapsia, koska pelissä keskitytään kirjainten ja äänteiden välisten yhteyksien oppimiseen ja vahvistamiseen. Nimeämisen vaikeuteen on kaiken kaikkiaan voinut olla tarjolla vähemmän tukea. Tuen merkitystä eri ryhmässä tulisi selvittää lisää jatkotutkimuksissa.

Oikeinkirjoittamisessa ryhmien väliset kehityssuunnat olivat hieman erilaisia kuin lukusujuvuudessa. EV-ryhmä ja yhden vaikeuden ryhmät jäivät ensimmäiseen luokkaan verrattuna hiukan enemmän ikätasostaan jälkeen toisen luokan kevääseen tultaessa, mutta säilyttivät kuitenkin keskinäiset eronsa lähes samoina, kun taas KV-ryhmä putosi selvästi sekä ikätasonsa että muiden ryhmien kyydistä. On huomattava, että KV-ryhmän oikeinkirjoituksen tuloksissa oli paljon vaihtelua yksilöiden välillä, ja heikosti kirjoittavien osuus oli vielä toisella luokalla varsin suuri (noin puolet lapsista sai 0–20 pistettä, kun maksimipistemäärä oli 40). Toisaalta fonologisen dekodauksen hallitsevat lapset saavat tässä testissä 2. luokan keväällä helposti lähes täydet pisteet (ReadAll-viiteaineistossa 61% lapsista sai pistemäärän 38–40). KV-ryhmän heikkoa tulosta tässä tehtävässä selittää siis ainakin osittain erittäin heikkojen kir-



joittajien suuri osuus, joka pudottaa ikäryhmään suhteutettua keskiarvoa.

Kaiken kaikkiaan KV-ryhmä oli jokaisen muuttujan osalta jokaisessa mittauspisteessä heikoimmin suoriutuva ryhmä. Aikaisemmissa tutkimuksissa on usein havaittu, että KV-ryhmä on ainakin vuoden jäljessä EV-ryhmää, kun tarkastellaan lukemisen ja oikeinkirjoittamisen taitoja (Cronin, 2013; Torppa ym., 2012). Toisaalta ero ei aina ole ollut ihan yhtä suuri, sillä joskus toisen luokan KV-ryhmä on suorittanut paremmin kuin ensimmäisen luokan EV-ryhmä (Papadopoulos ym., 2009; Torppa ym., 2013). Löydökset näyttäisivät siis muuttuvan tutkittavan populaation mukaan. Yhden vaikeuden ryhmät sijoittuivat jokaisen muuttujan osalta EV-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).

### **Tutkimuksen rajoitukset**

Tutkimuksen yhtenä rajoitteena voidaan pitää fonologisen tietoisuuden tehtävissä käytettyä katkaisurajaa (heikoin 30 % otoksesta), joka ei ollut yhdenmukainen nopean nimeämisen tehtävän katkaisurajan kanssa (yksi keskihajonta ikätasosta). Tutkimuksessa käytettyjen katkaisurajojen luotettavuutta kuitenkin tukee se, että tulokset olivat samassa linjassa muiden kaksoisvaikeushypoteesin näkökulmaa käyttäneiden tutkimusten kanssa, kun kohteena olevilla oppilailta on ollut lukivaikeusriski ja on mitattu sekä oikeinkirjoitusta että lukujuvuutta (Heikkilä, 2016; Torppa ym., 2012; 2013). Jatkossa olisi järkevää yhtenäistää tutkimuksissa käytettävää fonolo-

gisen tietoisuuden mittaristoa, jolloin tutkimustulosten yleistettävyyks ja luotettavuus paranisivat.

Tutkimuksen toisena rajoitteena voidaan pitää sitä, että suuri osa lapsista osallistui tutkimuksessa järjestettyihin Ekapeli-interventioihin, joiden vaikutusta ei tässä tutkimuksessa kontrolloitu. Interventioon osallistuneet lapset olivat yllidestettuina KV- ja FON-ryhmissä, ja on mahdollista, että interventioon osallistuminen on näkynyt jollakin tavalla ryhmien kehityksessä tutkimuksen seuranta-aikana. On kuitenkin huomattava, että lähes kaikki tutkittavat saivat tukea lukemisen ja kirjoittamisen vaikeuksiinsa tutkimuksen aikana ja että Ekapeli-interventioiden osuus tästä tuesta oli pieni.

### **Johtopäätökset**

Tutkimuksen tulokset tukivat pääosin kaksoisvaikeushypoteesia ja sitä, että kaksoisvaikeushypoteesi on hyvä työkalu lukemisen ja kirjoittamisen vaikeuden riskin tunnistamisessa. Tuloksia tulkittaessa on syytä huomioida se, että kaikkien ryhmien sisällä lukujuvuuden ja oikeinkirjoittamisen taitojen vaihtelu oli hyvin suurta. Tämä vaihtelu vahvistaa osittain käsitystä siitä, että pelkästään kaksoisvaikeushypoteesin avulla ei kyetä täysin ymmärtämään lukivaikeuksien taustatekijöitä ja niiden välisiä suhteita (Ackerman ym., 2001; Pennington ym., 2012; Torppa ym., 2012). Tätä käsitystä tuki tässä tutkimuksessa myös se, että EV-ryhmä suoriutui keskiarvoa heikommin luku- ja kirjoitustaidossa. Useiden tutkimusten mukaan lukivaikeuksien taustalla vaikuttavat myös muut kognitiiviset tekijät, kuten työmuisti (Brandenburg ym., 2015; McGrath ym.,

2011), kielelliset taidot (Pennington ym., 2012) ja sanavarasto (Ziegler ym., 2010).

Tulevaisuudessa tulisi tutkia lisää, miten opettajat pystyisivät paremmin huomioimaan oppilaiden erilaiset kognitiiviset profiilit tuen toteuttamista suunniteltaessa. Lisäksi tutkimuksessa käytetyn aineiston parissa voitaisiin jatkaa selvittämällä, miten DysGeBra-hankkeessa osan oppilaista saama interventio oli yhteydessä kaksoisvaikeushypoteesin mukaisten alaryhmien luku- ja kirjoitustaidon kehittymiseen.

Tulosten pohjalta suosittelemme, että oppilaiden fonologisen tietoisuuden ja nopean nimeämisen taidot arvioidaan koulunkäynnin alkuvaiheessa, jotta tunnistetaan varhain ne oppilaat, jotka todennäköisesti kohtaavat vaikeuksia lukemaan ja kirjoittamaan oppimisessa. Intensiivistä ja varhain aloitettua tukea lukemaan ja kirjoittamaan oppimiseen tarvitsevat näiden tulosten perusteella erityisesti ne lapset, joilla havaitaan vaikeuksia sekä fonologiassa tietoisuudessa että nopeassa nimeämisessä.

#### **Kirjoittajatiedot:**

Juuso Harju (KM) valmistunut 2019 Jyväskylän yliopistosta pääaineenaan erityispedagogiikka.

Miia Ronimus, (PsT) työskentelee tutkijatohtorina Niilo Mäki Instituutissa.

## 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.
- Ahonen, T., Tuovinen, S., & Leppäsaari, T. (2003). Nopean sarjallisen nimeämisen testi. Jyväskylä: Niilo Mäki Instituutti.
- Anthony, J. & Francis, D. (2005). Development of phonological awareness. *Current Directions in Psychological Science*, 14, 255–259.
- Aro, M. (2004). Learning to read. The effect of orthography. *Jyväskylä studies in Education Psychology and Social Research* 237. University of Jyväskylä.
- 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.
- 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.
- 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.
- 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.
- 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., Salmi, P., Polet, J. & Aro, M. (2013). LukiMat – Oppimisen arviointi: Lukemisen ja kirjoittamisen tuen tarpeen tunnistamisen välineet 2. luokalle. Tekninen opas. Haettu osoitteesta <http://www.lukimat.fi/lukimat-oppimisen-arviointi/materiaalit/tuen-tarpeen-tunnistaminen/2lk/lukeminen/tekninen-opas>.
- 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.
- 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., Elwer, Å., Samuelsson, S., Olson, R. & Byrne, B. (2019). Investigating the double-deficit hypothesis in more and less transparent orthographies: A longitudinal study from preschool to grade 2. *Scientific Studies of Reading*, 23, 478–493.
- 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.
- 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.
- 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.
- 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.
- 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.
- Häyrynen, T., Serenius-Sirve S. & Korkman, M. (2013). Lukilasse 2. Lukemisen, kirjoittamisen ja laskemisen seulontatesti 1.–6. vuosiluokille. Helsinki: Hogrefe Psychologien Kustannus Oy.
- 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.
- 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.

- 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.
- Kuhn, M., Schwanenflugel, P. & Meisinger, E. (2010). Aligning theory and assessment of reading fluency: Automaticity, prosody, and definitions of fluency. *Reading Research Quarterly*, 45, 232–253.
- Landerl, K., Freudenthaler, H., Heene, M., De Jong, P., Desrochers, A., Manolitsis, G., Parrila, P. & Georgiou, 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.
- 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.
- 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.
- 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.
- Lerkkanen, M.-K., Poikkeus, A.-M., Ahonen, T., Siekkinen, M., Niemi, P. & Nurmi, J.-E. (2010). Luku- ja kirjoitustaidon kehitys sekä motivaatio esi- ja alkuopetusvuosina. *Kasvatus*, 2, 116–128.
- Lervåg, A. & Hulme, C. (2010). Predicting the growth of early spelling skills: Are there heterogeneous developmental trajectories? *Scientific Studies of Reading*, 14, 485–513.
- Lovett, M., Steinbach, K. & Frijters, J. (2000). Remediating the core deficits of developmental reading disability: A double-deficit perspective. *Journal of Learning Disabilities*, 33, 334–358.
- 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.
- 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.
- Norton, E., Black, J., Stanley, L., Tanaka, H., Gabrieli, J., Sawyer, B. & Hoefl, F. (2014). Functional neuroanatomical evidence for the double-deficit hypothesis of developmental dyslexia. *Neuropsychologia*, 61, 235–246.
- 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.
- 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.
- Peterson, R. & Pennington, B. (2012). Developmental dyslexia. *The Lancet*, 379, 1997–2007.
- Poskiparta, E., Niemi, P. & Lepola, J. (1994). Diagnostiset testit 1. Lukeminen ja kirjoittaminen. Turku: Turun yliopisto, Oppimistutkimuksen keskus.
- Price, K., Meisinger, E., Louwerse, 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. 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.
- 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.
- 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/tuen-tarpeen-tunnistaminen/2lk/lukeminen/kayttajan-opas>.

- 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.
- 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.
- 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.
- 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.
- Steady, L., Kirby, J., Parrila, R. & Compton, D. (2014). Classification of double deficit groups across time: An analysis of group stability from kindergarten to second grade. *Scientific Studies of Reading*, 18, 255–273.
- Torgesen, J., Wagner, R., Rashotte, C. (1999). Test of word reading efficiency. TOWRE. Austin, TX: PRO-ED. (Suomennos Aro, 2008.)
- 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.
- 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.
- 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 kindergarten to grade 2. *Reading and Writing*, 26, 1353–1380.
- 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.
- 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.
- Waznek, J., Stevens, E. A., Williams, K. J., Scammacca, N., Vaughn, S. & Sargent, K. (2018). Current evidence on the effects of intensive early reading interventions. *Journal of Learning Disabilities*, 51, 612–624.
- 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.
- Wimmer, H., Mayringer, H. & Landerl, K. (2000). The double-deficit hypothesis and difficulties in learning to read a regular orthography. *Journal of Educational Psychology*, 92, 668–680.
- Wolf, M. & Bowers, P. G. (1999). The double-deficit hypothesis for the developmental dyslexias. *Journal of Educational Psychology*, 91, 415–438.
- 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.