

Nopean nimeämisen tehtävien yhteys lukutaidon kehitykseen alakoulun 1.-2. luokilla

Bea Myllykangas ja Kiia Pelkonen

Erityispedagogiikan ja kasvatustieteen pro gradu -tutkielma
Kevätlukukausi 2017
Kasvatustieteiden laitos
Jyväskylän yliopisto

TIIVISTELMÄ

Myllykangas, Bea ja Pelkonen, Kii. 2017. Nopean nimeämisen tehtävien yhteys lukutaidon kehitykseen alakoulun 1.-2. luokilla. Erityispedagogiikan ja kasvatustieteen pro gradu -tutkielma. Jyväskylän yliopisto. Kasvatustieteiden laitos ja opettajankoulutuslaitos. 42 sivua.

Lukutaidon kehityksen taustatekijöihin on liitetty fonologinen tietoisuus (esim. Holopainen, Ahonen, Tolvanen, & Lyytinen, 2000) ortografinen prosessointi (esim. Ehri, 1987) ja nopean nimeämisen taidot (esim. Landerl & Wimmer, 2008). Tämän tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää, miten nopean nimeämisen (RAN) tehtävät olivat yhteydessä lukutaitoon ja sen kehitykseen. Tutkimus koostui Jyväskylän yliopiston Lasten luku- ja laskutaidon sujuvuus -hankkeen (FLARE) tutkimusaineistosta. Tässä tutkimuksessa käytetty lukutaidon, kognitiivisten taustataitojen ja nopean nimeämisen tehtävien aineisto kerättiin huhtikuussa 2016 ja lokakuussa 2016 viidestä eri keskisuomalaisesta koulusta.

Tässä tutkimuksessa oli mukana RAN-tehtävien lisäksi neljä lukutaitoa mittaavaa tehtävää sekä kognitiivisista taustatekijöistä artikulaationopeus, prosessointinopeus, fonologinen tietoisuus ja työmuisti. Aineiston analyysi suoritettiin käyttäen hierarkkista lineaarista regressioanalyysia. Ensimmäisellä luokalla kognitiiviset taustatekijät ja RAN-tehtävät selittivät lähes puolet lukutaidosta. RAN-kirjaimet ja RAN-numerot olivat vahvimmin yhteydessä lukutaitoon, kun taas RAN-esineet ei ollut lainkaan yhteydessä lukutaitoon. Toisella luokalla ainoastaan ensimmäisen luokan lukutaito säilyi merkitsevänä selittäjänä lukutaitoa mittaavissa tehtävissä.

Tämän tutkimuksen mukaan ensimmäisellä luokalla saavutettu lukutaidon taso ennusti vahvasti toisen luokan lukutaidon tasoa, jolloin opetuksessa tulisi kiinnittää huomiota lukutaidon opetukseen juuri ensimmäisellä luokalla. Koska lukutaidon taso määräytyy ensimmäisen luokan taitotason mukaan toisellakin luokalla, jatkotutkimuksena voisi olla, millainen yhteys ensimmäisen luokan lukutaidolla on lukutaidon tasoon ylemmillä luokilla.

Asiasanat: lukutaidon kehitys, lukusujuvuus, nopea nimeäminen, RAN-testi

SISÄLTÖ

TIIVISTELMÄ

1	JOHDANTO	4
1.1	Lukutaidon kehittyminen.....	4
1.2	Lukusujuvuus.....	7
1.3	Nopea sarjallinen nimeäminen (RAN)	10
1.4	Tutkimuskysymykset.....	13
2	TUTKIMUKSEN TOTEUTTAMINEN	14
2.1	Tutkimuksen lähtökohdat ja tutkittavat.....	14
2.2	Aineistonkeruu.....	14
2.3	Mittarit ja muuttujat	15
2.4	Aineiston analyysi	18
3	TULOKSET	20
3.1	Korrelaatioiden tarkastelu	20
3.2	RAN-tehtävien yhteys 1. luokan lukutaitoon.....	22
3.3	RAN-tehtävien yhteys 2. luokan lukutaitoon.....	24
4	POHDINTA	27
	LÄHTEET	33

1 JOHDANTO

1.1 Lukutaidon kehittyminen

Lukutaidon kehityksen tunteminen on tarpeellista, kun halutaan tunnistaa esimerkiksi lapsen lukutaidon kehitysvaihe ja tukea lukutaidon edistymistä (Lerikkanen, 2006). Lukutaidon kehittyminen on monen eri osatekijän summa ja esimerkiksi Lyytisen (1994) mukaan taitava lukeminen ei ole synnynnäinen ominaisuus vaan vaatii pitkäjänteistä harjoittelua. Peruslukutaidon kehittymiseen tarvitaan kaksi keskeistä taitoa: dekodaus ja tekstin ymmärtämisen taito (Gough & Tunmer, 1986; Lerikkanen, 2006). Dekoodauksella tarkoitetaan virheetöntä ja sujuvaa sanatunnistamistaitoa, jossa kirjaimia vastaavia äänneitä yhdistetään sanoiksi ja niistä tunnistetaan kokonaisia sanahahmoja. Tekstin ymmärtämisen taito perustuu dekodoustaitoon ja kielellisen ymmärtämisen taitoihin. (Gough & Tunmer, 1986.)

Suotuisan lukutaidon kehityksen lähtökohtana ja luku- sekä kirjoitustaidon ennustajana pidetään äännetietoisuutta (Poskiparta & Niemi, 1994). Myös Holopainen, Ahonen, Tolvanen ja Lyytinen (2000) ovat osoittaneet, että äännetietoisuus on merkittävä tekijä etenkin lukemaanoppimisen alkumetreillä. Esimerkiksi Landerlin ja Wimmerin (2008) tutkimuksesta käy ilmi, että äänneiden tunnistaminen on erityisen tärkeää opetellessa kirjoittamaan, mutta äännetietoisuudella ei kuitenkaan nähty olevan merkitystä lasten luku- ja kirjoitustaidon tasoon enää ensimmäisen luokan lopussa. Äännetietoisuuden lisäksi ortografisen prosessointi, eli kyky tunnistaa kirjainyhdistelmiä (Ehri, 1987), on nähty merkittävänä tekijänä lukutaidon taustalla (esim. Stahl & Murray, 1994; Treiman & Zukowski, 1996). Koska äännetietoisuus on yhteydessä lukutaitoon vain lukemaan oppimisen alussa (esim. Aro, 2004; Wimmer, Mayringer, & Landerl, 2000), lukutaidon myöhempää kehitystä tukee kirjaintuntemus (Lerikkanen, 2006) ja kielen ortografinen (kirjain-äännevastaavuus) rakenne (Aro, 2004). Kirjain-äännevastaavuuden merkitys lukutaidolle on suurempi ortografisesti säännönmukaisissa kielissä, kun taas äännetietoisuuden nähdään olevan tärke-

ämpi osa sellaisissa kielissä, joissa kirjainten ja äänneiden vastaavuus on epäsäännönmukainen, kuten englannin kielessä (Aro, 2004).

Suomen kielessä kirjain-äännevastaavuus on lähes täysin säännönmukainen, joten siinä ei esiinny sanoja, joiden oikea ääntämistapa ei tulisi selville jo opituista kirjain-äännevastaavuuksista (Aro, Huemer, Heikkilä, & Mönkkönen, 2011). Seymourin, Aron ja Erskinen (2003) mukaan suomalaisten lasten tekninen lukutaito kehittyy tämän takia nopeasti. Kun säännönmukaisen kirjain-äännevastaavuuden vuoksi lukemisen tarkkuus kehittyy nopeammin, lukemisen haasteet esiintyvätkin yleensä lukemisen hitautena (Landerl & Wimmer, 2008; Seymour ym., 2003; Wimmer ym., 2000). Lukutaidon tarkkuus kehittyy heikoimmillakin lukijoilla suhteellisen nopeasti kielen säännönmukaisen kirjain-äännevastaavuuden vuoksi (Landerl & Wimmer, 2008; Seymour ym., 2003), kun taas englannin kielessä lukutarkkuus kehittyy vielä toisen luokan jälkeenkin epäsäännönmukaisen kirjain-äännevastaavuuden takia (Seymour ym., 2003).

Nykyään äännetietoisuuden ja kirjaintuntemuksen lisäksi lukutaidon taustalla nähdään myös olevan taito nimetä nopeasti visuaalisia ärsykeitä (esim. Cutting & Denckla, 2001; Kirby, Desrochers, Roth, & Lai, 2008). Visuaalisten ärsykkeiden nimeämistä on tutkittu sekä yksittäisten kuvien että kuvasarjojen avulla. Tehtävät eroavat toisistaan siten, että yksittäisten kuvien nimeäminen mittaa pikemminkin sanavaraston laajuutta, kun taas sarjallinen nimeäminen mittaa mieleenpalauttamisen automaattisuutta. (Salmi, 2009.) Siten sanavaraston laajuus ja nimeämisen nopeus ovat heikosti yhteydessä toisiinsa (Swanson, Trainin, Necochea, & Hammill, 2003).

Esimerkiksi Wolfin ja Bowersin (1999) mukaan lukutaito ja nopea nimeäminen sisältävät samantyyppisiä kognitiivisia prosesseja. Niitä ovat ärsykkeen havaitseminen, leksikaaliset prosessit sekä artikulaatio, visuaaliset prosessit sekä visuaalisten, ortografisten ja fonologisten edustusten yhdistäminen. Torgesen, Wagner ja Rashotte (1994) näkevät nopean nimeämisen olevan osa fonologista prosessointia, koska nopea nimeäminen vaatii fonologisten edustusten

nopeaa mieleenpalauttamista pitkäaikaismuistista (Torgesen ym., 1994; Torgesen, Wagner, Rashotte, Burgess, & Hecht, 1997; Wagner & Torgesen, 1987).

Nopean nimeämisen taustalla on siis sekä fonologista että ortografista prosessointia, mutta Wolfin, Bowersin ja Biddlen (2000) mukaan ne eivät yksinään selitä nopean nimeämisen ja lukutaidon yhteyttä. Siten nopea nimeäminen voidaan nähdä itsenäisenä lukutaitoa selittävänä tekijänä (esim. Bowers & Wolf, 1993; Lovett, 1987; Wolf, 1984; Wolf & Bowers, 1999) senkin jälkeen, kun esimerkiksi ikä (Liao, Georgiou, & Parrila, 2008), edeltävä lukutaito (Badian, 1993), prosessointinopeus (Denckla & Cutting, 1999), artikulaationopeus (Parrila, Kirby, & McQuarrie, 2004), fonologinen tietoisuus (Manis, Doi, & Bhadha, 2000), lyhytkestoinen muisti (Liao ym., 2008) ja kirjaintuntemus (Kirby, Parrila, & Pfeiffer, 2003) on vakioitu.

Varhaisen nopean nimeämisen taidon on havaittu ennustavan fonologista tietoisuutta paremmin lukutaidon tasoa (Korhonen, 1995a; van den Bos, 1998; Wimmer, 1993) sekä lukemisen sujuvuutta etenkin säännönmukaisissa kielissä (Holopainen, Ahonen, & Lyytinen, 2001; Wimmer, 1993; Wimmer ym., 2000). Useissa tutkimuksissa on kuitenkin havaittu, että nopea nimeäminen on yhteydessä lukutaitoon myös kielestä riippumatta (mm. Holopainen ym., 2001; de Jong & van der Leij, 1999; Plaza & Cohen, 2003).

Fonologisen tietoisuuden, ortografisen prosessoinnin sekä nopean nimeämisen teorioiden lisäksi lukutaidon kehityksen taustatekijöihin on nostettu myös monia muita kognitiivisia tekijöitä. Esimerkiksi Catts, Gillispie, Leonard, Kail ja Miller (2002) näkevät prosessointinopeudella olevan yhteys lukutaidon kehitykseen. Prosessointinopeudella tarkoitetaan nähdyn tiedon (kuten numeroiden tai symboleiden) nopeaa ja tarkkaa käsittelyä (Jacobson ym., 2011). Tutkimusten mukaan heikoilla lukijoilla on pulmia myös prosessointinopeudessa ja hyvät lukijat suoriutuvat heikkoja lukijoita paremmin prosessointinopeustehävissä (Catts ym., 2002; Nicolson & Fawcett, 1999; Moll, Göbel, Gooch, Landerl, & Snowling, 2016). Myös McGrathin ym. (2011) tutkimus vahvistaa prosessointinopeuden ja lukutaidon välistä yhteyttä ja painottaa, että prosessointinopeuden pulmat voivat ennakoita tarkkaavuuden pulmia.

Baddeleyn ja Hitchin (1974) rakentaman teorian mukaan työmuisti, lyhytkestoinen muisti ja pitkäkestoinen muisti ovat toisistaan erilliset, mutta toistensa kanssa vuorovaikutuksessa toimivat järjestelmät. Työmuistin tehtävänä on vastaanottaa, käsitellä ja varastoida lyhytaikaisesti tietoa, jota tarvitaan meneillään olevien kognitiivisten tehtävien suorittamiseen. Jos työmuistissa ilmenee puutteita, tehtävien ratkaiseminen ja tiedon siirtyminen pitkäkestoiseen muistiin vaikeutuvat. (Baddeley, 1986.) Useissa tutkimuksissa on havaittu, että työmuistin kapasiteetti on yhteydessä lukutaidon kehitykseen (esim. Gathercole, Alloway, Willis, & Adams, 2006; Siegel & Ryan, 1989; Swanson, Ashbaker, & Lee, 1996) ja että työmuistin kapasiteetti on rajallinen heikoilla lukijoilla (de Jong, 1998). Carrin, Brownin, Vavrusin ja Evansin (1990) mukaan rajallinen työmuistin kapasiteetti ylikuormittuu entisestään kielissä, joissa esiintyy paljon pitkiä sanoja, kuten suomen kielessä.

Monien tutkimusten mukaan artikulaationopeus ennustaa lukutaitoa (esim. Ackerman, Dykman, & Gardner, 1990; Avons & Hanna, 1995; Catts, 1989; Das, Mok, & Mishra, 1994; Gallagher, Laxon, Armstrong, & Frith, 1996). On myös tutkittu, että heikkojen lukijoiden hidas artikulaationopeus ja työmuistin kapasiteetti olisivat yhteydessä toisiinsa (Hulme & Roodenrys, 1995). Hulme ja Roodenrys (1995) selittävät tämän yhteyden johtuvan siitä, että hitaan artikulaationopeuden takia myös työmuistin kapasiteetti jää heikoksi, eikä luettava aines tallennu tehokkaasti. Toisaalta on myös tutkimuksia, joiden mukaan artikulaationopeus ei ennusta lukutaidon kehitystä (Ackerman & Dykman, 1993; de Jong & van der Leij, 2002; Parrila, Kirby, & McQuarrie, 2004).

1.2 Lukusujuvuus

Peruslukutaitojen kehittymisen lisäksi lukutaidon kehityksen tavoitteena on saavuttaa sujuva lukeminen, sillä se edesauttaa esimerkiksi luetun ymmärtämistä (Torppa ym., 2007; Wolf & Katzir-Cohen, 2001). Lukusujuvuuden määrittäminen usein koostuvan tarkasta ja nopeasta dekodauksesta sekä prosodisista

tekijöistä (Hudson, Pullen, Lane, & Torgesen, 2009; Kuhn & Stahl, 2003). Luku-sujuvuuden käsite ei ole kuitenkaan vakiintunut ja usein siihen liitettäviin termeihin kuuluu myös automaattisuus (LaBerg & Samuels, 1974). Jos lukemiseen liittyvät taidot ovat automatisoituneet, yksilölle jää enemmän kognitiivisia resursseja käytettäväkseen esimerkiksi juuri luetun ymmärtämiseen (LaBerg & Samuels, 1974). Kuhn ja Stahl (2003) esittävät, että automatisoitumisen myötä myös muistin kuormitus vähenee ja uusien sanojen oppiminen helpottuu, jolloin lukeminen on sujuvaa. Wolf ja Katzir-Cohen (2001) liittävät luku-sujuvuuden käsitteeseen myös prosessointinopeuden ja sanantunnistamisnopeuden. Tässä tutkimuksessa luku-sujuvuus määritellään tarkaksi ja nopeaksi lukemiseksi (ks. Kame'enui & Simmons, 2001).

Aro (2004) ja Huemer (2009) toteavat lukemistarkkuuden kehittyvän suomalaislapsilla nopeasti säännönmukaisen kirjain-äännevastaavuuden takia, mutta ensimmäisen luokan lopulla lasten välillä esiintyy suuria eroja lukunopeudessa ja -sujuvuudessa. Leppäsen, Niemen, Aunolan ja Nurmen (2004) mukaan nämä erot tasoittuvat vähitellen kolmannen luokan loppua kohden, mutta silloinkin pienellä joukolla lapsista lukutaito ei ole sujuvaa. Riittävän luku-sujuvuuden saavuttaminen voidaankin nähdä suomalaislapsien haasteena (Aro, Huemer, Heikkilä, & Mönkkönen, 2011) ja sen on todettu olevan kielessämme lukemisen haasteena vielä nuoruusiässäkin (Kairaluoma, Westerholm, Torppa, Ahonen, & Aro, 2013). Aiemmin lukemisvaikeuksien taustatekijäksi on nostettu äännetietoisuuden (fonologinen tietoisuus) ongelmat, sillä esimerkiksi englannin kielessä suurin osa lukemisen ongelmista johtuu sen epäsäännönmukaisesta kielirakenteesta. Kuitenkin esimerkiksi suomen säännönmukaisessa kielessä yhtenä parhaista lukemisen sujuvuutta ennustavista ja selittävästä taidoista pidetään nopeaa sarjallista nimeämistä (Landerl & Wimmer, 2008), jolloin nopea sarjallinen nimeäminen korostuu taustatekijänä lukemisen sujuvuuden ongelmien taustalla ja fonologisen prosessoinnin merkitys vähenee (Torppa, Parrila, Niemi, Lerkkanen, Poikkeus, & Nurmi, 2013). Tämän takia muun muassa Wolfin ja Bowersin (2000) tutkimus esittää, että lukivaikeuksia voidaan selittää niin sanotun kaksoisvaikeushypoteesin (double-deficit hypothesis) kautta, jonka

mukaan lukemisvaikeuden taustalla on sekä fonologisen prosessoinnin että nopean sarjallisen nimeämisen haasteita. Hypoteesin mukaan heikot lukijat voidaan jakaa kahteen ryhmään sen mukaan, kummassa osatekijässä vaikeudet esiintyvät (Wolf & Bowers, 2000). Kuitenkin epäsäännönmukaisten kielten lukivaikeustutkimuksissa nopean sarjallisen nimeämisen merkitys on jäänyt epäselväksi, sillä lukemista on arvioitu vain tarkkuuden perusteella (Kirby, Georgiou, Martinussen, & Parrila, 2010). Kirby ym. (2010) esittävät tutkimuksessaan, että säännönmukaisissa kielissä (mm. suomen kieli) nopean sarjallisen nimeämisen osuus on joka tapauksessa oleellisempi, koska lukemisen arviointi perustuu ensisijaisesti lukemisen sujuvuuteen.

Torppa, Poikkeus, Laakso, Eklund ja Lyytinen (2006) huomauttavat äännetietoisuuden vaikutuksen lukemaan oppimiseen olevan suomen kielessä vähäinen, mutta se vaikuttaa kuitenkin kirjaintuntemukseen, josta on hyötyä lukusujuvuuden kehittymiselle. Joidenkin tutkimusten mukaan (esim. Landerl & Wimmer, 2008; Puolakanaho ym., 2008; Seymour ym., 2003) kirjaintuntemuksen ja lukusujuvuuden yhteydestä on saatu tuloksia myös pitkällä aikavälillä. Monet tutkimukset esittävät, että kirjaintuntemuksen lisäksi suomen kielessä lukusujuvuutta ennustaa parhaiten nopea sarjallinen nimeäminen (Georgiou, Torppa, Manolitsis, Lyytinen, & Parrila, 2012; Lerkkanen, Poikkeus, Ahonen, Siekkinen, Niemi, & Nurmi, 2010; Peltomaa, 2014; Puolakanaho ym., 2008; Salmi, 2008; Torppa, Georgiou, Salmi, Eklund, & Lyytinen, 2012). Lukusujuvuuden kehittyminen vaatii huomion suuntaamista, fonologisten koodien nopeaa hakemista muistista sekä artikulaatiotaitoja, ja tästä johtuen nopean nimeämisen taidot nostetaan oleelliseen asemaan lukusujuvuutta tutkittaessa (Georgiou, Papadopoulos, Fella, & Parrila, 2016). Myös Salmen (2009) mukaan nopea sarjallinen nimeäminen ennustaa lukemisen nopeutta ja nimeämisen tarkkuus lukemisen tarkkuutta eli nopean sarjallisen nimeämisen voidaan nähdä mittaavan lukusujuvuutta.

1.3 Nopea sarjallinen nimeäminen (RAN)

Nopean sarjallisen nimeämisen yhteyttä lukutaitoon on tutkittu yleisesti Dencklan ja Rudelin (1974) kehittämällä Rapid Automated Naming (RAN) -testillä. RAN-testi kehitettiin arvioimaan lapsen automatisoitunutta kykyä muuttaa yksinkertainen visuaalinen ärsyke fonologiseen muotoon mahdollisimman nopeasti ja tarkasti (Wolf ym., 2000). Lähtökohtana testin kehittämiseksi oli ajatus siitä, että lapsen kyky nimetä värejä nopeasti ennustaa myöhempää lukutaidon kehitystä. Tästä pääteltiin, että myös muut visuaaliset ärsykkeet (esineet, kirjaimet ja numerot) voivat ennustaa lukutaitoa. (Denckla & Rudel, 1974.) Tutkimusten mukaan RAN-testiä voidaan hyödyntää monella eri kielellä ennustaessa lukutaidon kehittymistä (esim. Compton, 2003; de Jong & van der Leij, 1999; Georgiou, Parrila, & Liao, 2008; Landerl & Wimmer, 2008; Lepola, Niemi, Kuikka, & Hannula, 2005; Lervåg, Bråten, & Hulme, 2009; Parrila ym., 2004; Savage & Frederickson, 2005; Torgesen ym., 1997; Vaessen & Blomert, 2010; Ziegler ym., 2010). Ahonen, Tuovinen ja Leppäsaari (2003) ovat kehittäneet Dencklan ja Rudelin (1974) ja Wolfin (1986) kehittämien testien pohjalta suomalaisen version RAN-testistä.

RAN-testissä mitataan, kuinka nopeasti lapsi nimeää alfanumeerisia (kirjaimet, numerot) ja ei-alfanumeerisia (esineet kuvina, värit) ärsykeitä (Denckla & Rudel, 1974). Lervåg ja Hulmen (2009) tutkimuksen mukaan alfanumeeristen ärsykkeiden nimeäminen on vahvemmin yhteydessä lukutaitoon kuin ei-alfanumeeristen ärsykkeiden nimeäminen. Kuitenkin, koska alle kouluikäisen lapsen lukutaito ei ole vielä täysin kehittynyt ja koska alfanumeeriset ärsykkeet opitaan usein vasta koulussa, lapsi nimeää ei-alfanumeerisia ärsykeitä nopeammin tai vähintään yhtä nopeasti kuin alfanumeerisia ärsykeitä (Cronin & Carver, 1998; Wolf, 1986). Kouluiässä alfanumeeristen ärsykkeiden nopeampaa nimeämistä perustellaan lukutaidon kehittymisen (Cronin & Carver, 1998; Lervåg & Hulme, 2009; van den Bos, Zijlstra, & van den Broeck, 2003; Wolf, 1986) lisäksi sillä, että erilaiset merkitysyhteydet saattavat häiritä ei-alfanumeeristen ärsykkeiden nimeämistä (Johnson, 1992; Johnson, Paivio, & Clark, 1996). Myös Glaserin (1992) mukaan ei-alfanumeeristen ärsykkeiden ni-

meämistä voi hidastaa monien vastausvaihtoehtojen määrä (esim. laiva – vene – alus) ja sen sijaan numerot ja kirjaimet on mahdollista nimetä vain yhdellä tavalla.

Varhaisen nopean nimeämisen on havaittu olevan yhteydessä myöhemmän sanan tunnistamisen taitoon eli mekaaniseen lukutaitoon (Wolf, 1997; Torppa ym., 2007), mutta eri tutkimuksissa havaittu, että yhteydet RAN-testin ja lukutaidon välillä vähenevät sitä mukaa, kun lukutaito kehittyy (Torgesen ym., 1997; Araújo, Inácio, Francisco, Faísca, Petersson, & Reis, 2011). Toisaalta on löydetty viitteitä myös siitä, että RAN-testin ja lukutaidon kehitys ovat jatkuvassa yhteydessä toisiinsa (van den Bos, Zijlstra, & Spelberg, 2002). Landerl ja Wimmer (2008) ovat esittäneet, että yhteys jatkuu jopa 8. luokalle asti.

Torgesen ym. (1997) ovat esittäneet RAN-testin olevan yhteydessä lukemiseen, koska molemmat vaativat fonologisten edustusten mieleenpalauttamisen pitkäkestoisesta muistista. Vaikka näiden yhteys on todettu monissa tutkimuksissa (Bowey & Muller, 2005; Ziegler ym., 2010), sen paikkansapitävyyttä on kyseenalaistettu. Yksi peruste on, että fonologinen tietoisuus ja RAN ennustavat erilaisia lukemisen osa-alueita. RAN ennustaa lukusujuvuutta, kun taas fonologinen tietoisuus edustaa vahvemmin lukemisen tarkkuutta. (Savage & Frederickson, 2005; Georgiou ym., 2008; Poulsen, Juul, & Elbro, 2015.) Tämän lisäksi on havaittu, että ärsykkeiden sarjallinen nimeäminen on heikommin yhteydessä fonologiseen prosessointiin kuin yksittäisten ärsykkeiden nimeäminen ja että ärsykkeiden sarjallinen nimeäminen on enemmän yhteydessä lukemiseen kuin yksittäisten ärsykkeiden nimeäminen (Georgiou, Parrila, Cui, & Papadopoulos, 2013; Logan & Schatschneider, 2014). Tästä päätellen fonologisten edustusten mieleenpalauttaminen pitkäkestoisesta muistista on epätodennäköinen syy siihen, miksi RAN on yhteydessä lukemiseen (Papadopoulos, Spanoudis, & Georgiou, 2016).

Nopean nimeämisen on todettu olevan yhteydessä erilaisiin lukemisen tehtäviin kuten sanantunnistukseen (Cutting & Denckla, 2001), sanojen lukemisen nopeuteen (Torppa ym., 2007) ja tekstin lukemisen sujuvuuteen (Young & Bowers, 1995). Sillä on edellisiä vähäisempi yhteys myös epäsanojen lukemisen

taitoon (Compton, 2003) ja luetun ymmärtämiseen (Neuhaus, Foorman, Francis, & Carlson, 2001). Nopea nimeäminen on kuitenkin yhdistetty lukutehtävistä eniten lukemisen nopeuteen (Bowers & Newby-Clark, 2002; Wolf ym., 2000; Wimmer & Mayringer, 2002). Myös Georgioun, Parrilan ja Kirbyn (2009) mukaan RAN mittaa enemmän lukemisen nopeutta kuin tarkkuutta ja Torgesenin ym. (1997) tutkimuksen mukaan RAN-testin ja lukunopeuden korrelaatio on pysyvä, kun taas RAN-testin ja lukutarkkuuden yhteys vähenee. Toisaalta on myös esitetty, että RAN-testin yhteys lukunopeuteen ja -tarkkuuteen on samankaltainen (Georgiou ym., 2008). Papadopoulos, Spanoudis ja Georgiou (2016) huomauttavat, että erot tutkimusten tuloksissa saattavat johtua esimerkiksi tehtävien toteuttamistavoista.

Monet lukutaitoa koskevista tutkimuksista ovat keskittyneet ääneen lukemisen tutkimiseen sillä seurauksella, että lukemisen päätapa eli äänettä lukemisen tutkimus on jäänyt vähemmälle (van den Boer, van Bergen, & de Jong, 2014). Viime vuosina on kuitenkin tutkittu nopean nimeämisen yhteyttä sekä äänettä että ääneen lukemisen tehtäviin ja esitetty, että RAN-testi ennustaa vahvemmin ääneen lukemista (esim. Georgiou ym., 2013; Papadopoulos ym., 2016; van den Boer ym., 2014), vaikka van den Boerin ym. (2014) mukaan molemmat lukemistavat perustuvat samankaltaisille kognitiivisille prosesseille. Wagnerin ja Torgensenin (1987) mukaan ääneen lukemisen ja nopean nimeämisen vahvempi yhteys ei selity fonologisella tietoisuudella, sillä sen on havaittu olevan yhteydessä yhtä lailla molempiin lukemisen tapoihin. Sen sijaan Wagner ja Torgensen (1987) esittävät, että ääneen lukemisen ja nopean nimeämisen yhteys liittyy ortografisten ja fonologisten koodien mieleenpalauttamisen nopeuteen lukemisen aikana ja että tämä nopeus on tärkeämpää ääneen lukemissa kuin äänettä lukemisessa. Moll, Fussenegger, Willburger ja Landerl (2009) ovat esittäneet, että RAN-testin ja ääneen lukemisen yhteys on jopa kaksi kertaa suurempi verrattuna äänettä lukemiseen. Kuitenkin Bar-Kochvan (2013) mukaan nopeaa nimeämistä on myös äänettä lukemisen taustalla.

1.4 Tutkimuskysymykset

Tämän tutkimuksen tarkoituksena on saada selville, millä tavalla nopea sarjalinen nimeäminen (RAN) on yhteydessä lukutaitoon. Tarkemmat tutkimuskysymykset ovat:

1. Millä tavalla eri RAN-tehtävät (RAN-kirjaimet, RAN-numerot ja RAN-esineet) ovat yhteydessä 1. luokan lukutaitoon?
2. Millä tavalla 1. luokan eri RAN-tehtävät (RAN-kirjaimet, RAN-numerot ja RAN-esineet) ennustavat 2. luokan lukutaitoa?

Kumpaakin tutkimuskysymystä tarkasteltaessa vakioidaan erilaisten kognitiivisten taustatekijöiden (artikulaationopeus, fonologinen tietoisuus, prosessointinopeus, työmuisti) vaikutus lukutaidon kehitykseen. Lisäksi toisen tutkimuskysymyksen kohdalla otetaan huomioon ensimmäisen luokan lukutaidon taso.

2 TUTKIMUKSEN TOTEUTTAMINEN

2.1 Tutkimuksen lähtökohdat ja tutkittavat

Tutkimus on osa Jyväskylän yliopiston Lasten luku- ja laskutaidon sujuvuus – hanketta (FLARE), jonka aineistonkeruu on käynnistynyt keväällä 2016. Hankkeen aineisto kerätään pitkittäistutkimuksena viidestä eri keskisuomalaisesta koulusta vuosien 2016–2018 aikana ja tutkimukseen osallistuu noin 200 yleisopetuksessa olevaa lasta. Hankkeessa seurataan lasten luku- ja laskutaidon kehityksen lisäksi kognitiivisten taitojen, motivaation ja minäuskomusten kehitystä puolivuositain ensimmäisen luokan lopusta kolmannen luokan loppuun.

Tässä tutkimuksessa käytettävä aineisto on kerätty kahdella ensimmäisellä mittauskerralla: ensimmäisen luokan huhtikuussa 2016 ja toisen luokan lokakuussa 2016 ja se koostuu nopeaan nimeämiseen, lukutaitoon ja kognitiivisiin taustatekijöihin liittyvistä tehtävistä. Keväällä 2016 eli ensimmäisellä mittauskerralla (N = 200) tutkittavina oli 97 (48,5 %) poikaa ja 103 (51,5 %) tyttöä ja heidän keski-ikänsä oli 7 vuotta 7 kuukautta. Lokakuussa 2016 eli toisella mittauskerralla (N = 196) tutkittavina oli 96 poikaa ja 100 tyttöä. Kato johtui poismuutoista, joten sitä voidaan pitää satunnaisena.

2.2 Aineistonkeruu

Keväällä 2016 eli ensimmäisellä mittauskerralla kerättiin nopeaan nimeämiseen, lukutaitoon ja kognitiivisiin taustatekijöihin liittyvää aineistoa. Tutkimuksessa käytettävä aineisto kerättiin ensimmäisellä mittauskerralla yksilö- ja ryhmätilanteissa. Yksilötehtävät suoritettiin kouluilla kahdessa eri tilanteessa. Yksilötehtävien A-osioon kuuluivat tässä tutkimuksessa käytettävistä mittareista taaksepäin toistetut sanasarjat, sanalistan lukeminen, merkityksettömien sanojen lukeminen, RAN-testi (numerot) ja fonologiatehtävä. Yksilötehtävien B-osioon kuului taaksepäin toistetut numerosarjat, tekstinlukemistehtävä, RAN-

testi (kirjaimet ja esineet kuvina) ja artikulaationopeustehtävä. Ryhmätilanteessa tehtiin lauseidenlukemistehtävä ja merkintunnistustehtävä.

Toiselta eli syksyn 2016 mittauskerralta tässä tutkimuksessa käytetään lukutaitoon liittyviä tehtäviä. Lukutaitotehtävät tehtiin osana kolmea eri arviointitulannetta: yksilötehtävät A-osio (sanalistan lukeminen, merkityksettömien sanojen lukeminen), yksilötehtävät B-osio (tekstinlukemistehtävä) ja ryhmätehtävät (lauseidenlukemistehtävä). Yksilötehtävien A ja B -osiot suoritettiin kouluilla kahdestaan tutkijan kanssa ja ryhmätehtävät suoritettiin ryhmätilanteessa oppilaiden omassa luokassa. Molemmilla mittauskerroilla jokaiseen tehtävään sisältyi lyhyt harjoitusosio, jota ei pisteytetty.

Tutkimukseen osallistuminen on ollut vapaaehtoista sekä kouluille, luokille että oppilaille, ja se on ollut mahdollista keskeyttää. Oppilaiden vanhemmilta on pyydetty kirjallinen suostumus tutkimukseen osallistumista varten ja osallistujia ja vanhempia on tiedotettu mahdollisuudesta keskeyttää tutkimukseen osallistuminen missä vaiheessa tahansa. Vanhemmilta pyydettiin myös lupa antaa tietoa lapsensa suoriutumisesta luokan opettajalle. Aineiston kerääjinä toimivat hankkeen työntekijät ja aineistonkeruutehtäviin koulutetut tutkimusavustajat. FLARE-hanke on toteutettu tutkimuseettisten periaatteiden mukaisesti, ja ennen hankkeen alkua tutkimuksesta pyydettiin Jyväskylän yliopiston eettisen toimikunnan lausunto. Aineistoa on käsitelty tutkittavien anonymiteettiä suojaten.

2.3 Mittarit ja muuttujat

Lukutaitoa mittaavat tehtävät. Lukutaitoa mitattiin tässä tutkimuksessa molemmilla mittauskerroilla neljällä eri tehtävällä, joita olivat lauseidenlukemistehtävä, tekstin lukeminen, sanalistan lukeminen ja merkityksettömien sanojen lukeminen. *Lauseidenlukemistehtävästä* (Eklund, Salmi, Polet, & Aro, 2013) käytettiin mittauskerroilla eri versioita: ensimmäisellä mittauskerralla käytettiin 2. luokan kevään versiota ja toisella mittauskerralla käytettiin 2. luokan syksyn versiota. Molemmat lauseidenlukemistehtävät ovat äänettä lukemisen tehtäviä,

joissa lapsi lukee väittämiä (esim. Tomaatit ovat sinisiä) ja merkitsee, ovatko ne oikein vai väärin. Väittämiä oli yhteensä 72, ja suorituksen aikaraja oli kaksi minuuttia. Tehtävä suoritettiin luokkatilanteessa, jossa jokainen oppilas teki tehtävän itsenäisesti. Käytetty muuttuja oli oikein luettujen väittämien määrä kahdessa minuutissa. *Tekstin lukemisen* taitoa mitattiin siten, että ensimmäisellä mittauskerralla oppilas luki tutkijalle ääneen rotta-aiheista asiatekstiä ja toisella mittauskerralla hevosaiheista asiatekstiä (Salmi, Järvisalo, Eklund, Polet, & Aro, 2011) 90 sekunnin ajan ja tutkija kirjasi ylös viimeisenä luetun sanan, virheet sekä liihypätyt sanat. Summamuuttuja muodostui aikarajassa oikein luettujen sanojen määrästä. *Sanalistan lukemistehtävissä* käytettiin Häyrisen, Serenius-Sirven ja Korkmanin (2013) osatestiä ”Luettavat sanat”. Luettavassa listassa oli pystysarakkeissa 90 sanaa, ja oppilaalla oli kaksi minuuttia aikaa lukea niin monta sanaa kuin annetussa ajassa ehti. Tutkija kirjasi ylös oikein luettujen sanojen määrän sekä virheet. Osa oppilaista ehti lukea koko listan sanat annetussa ajassa. Kattoefektin huomioimiseksi muuttujana käytettiin laskennallista oikein luettujen sanojen määrää yhdessä minuutissa. *Merkityksettömien sanojen lukemistehtävä* oli tutkimuskäyttöön kehitetty mittari, joka koostui 90 luettavasta merkityksettömästä sanasta. Tehtävässä mitattiin, kuinka monta merkityksetöntä sanaa oppilas ehtii lukea 45 sekunnissa. Tutkija kirjasi ylös oikein luettujen merkityksettömien sanojen lukumäärän sekä virheet. Käytetty muuttuja oli aikarajassa oikein luettujen merkityksettömien sanojen määrä.

Nopeaa nimeämistä mitattiin tässä tutkimuksessa RAN-tehtävien (Rapid Automated Naming) avulla (Ahonen, Tuovinen, & Leppäsaari, 2003). Tässä tutkimuksessa RAN-tehtävästä käytettiin kolmea osatehtävää: kirjainten, numeroiden ja esineiden nimeämistä. Yksilötehtävät A-osiossa nimettiin numerot ja yksilötehtävät B-osiossa nimettiin kirjaimet ja esineet. Jokaisessa osatehtävässä oli viisi eri ärsykettä (joko numeroina, kirjaimina tai esineinä), jotka toistuivat satunnaisessa järjestyksessä. Ärsykkeet oli koostettu taululle viidelle eri riville, ja jokaisella rivillä oli kymmenen nimettävää ärsykettä. Oppilaiden tehtävänä oli nimetä ärsykkeet (esim. numerot) mahdollisimman nopeasti, ja tutkija kirjasi ylös tehtävän suoritusajan, virheet sekä oppilaan itse korjaamat vastaukset.

Tässä tutkimuksessa käytettiin muuttujana nimeämisaikaa, koska oppilaat nimesivät ärsykkeet pääasiassa virheettömästi.

Kognitiivisten taustatekijöiden mittarit olivat artikulaationopeustehtävä, merkintunnistustehtävä, fonologiatehtävä sekä työmuistitehtävä. *Artikulaationopeustehtävä* oli tutkimuskäyttöön kehitetty mittari, joka muodostui neljästä osatehtävästä. Lapsen tuli toistaa kolmen sanan (esim. auto-piha-koira) sanasarja kymmenen kertaa tutkijan ottaessa aikaa jokaisessa osatehtävässä. Virheeksi laskettiin, jos sarjasta jäi toistamatta jokin sana, ja tällöin tehtävä aloitettiin uudestaan. Muuttuja muodostui neljän osion suoritusaikojen keskiarvosta.

Merkintunnistustehtävällä (Wechsler, 2010) mitattiin prosessointinopeutta. Tehtävä rakentui siten, että oppilaan täytyi rastia paperille kyllä tai ei sen mukaan, esiintyikö jompikumpi kahdesta rivin alussa esitetystä kuvioista vieressä olevassa viiden kuvion sarjassa. Aikarajana oli kaksi minuuttia, ja riveittäin esitettyjä tehtäviä oli 60. Tarkistusvaiheessa kirjattiin ylös virheet, liihypätyt ja viimeiseksi yritetty tehtävä. Muuttujaksi koodattiin määräajassa oikein vastattujen osioiden määrä.

Fonologista tietoisuutta mitattiin tutkimuskäyttöön kehitetyssä tehtävässä, joka koostui viidestätoista osiosta. Oppilaan tehtävänä oli poistaa sanasta tavu (kuusi osiota, joista poistettiin alku-, keski- tai lopputavu) tai alkuäänne (yhdeksän osiota) ja toistaa jäljelle jäänyt sanan osa (esim. "Sano patukka, mutta jätä siitä pois /pa/"). Jos virheitä tuli neljä peräkkäin, tehtävä keskeytettiin siihen. Tutkija kirjasi lapsen vastaukset ylös ja merkitsi virheelliset kohdat. Muuttuja muodostui oikeiden vastausten lukumäärästä.

Kielellistä *työmuistia* mitattiin kahdella tehtävällä. Toinen tehtävistä oli WISC IV:n Numerosarjat-tehtävän taaksepäin toistamista edellyttävä osa (Wechsler, 2010). Tehtävässä lapselle toistettiin asteittain piteneviä numerosarjoja (2–7 numeroa), ja lasta pyydettiin toistamaan numerosarjat päinvastaisessa järjestyksessä. Jokaista eripituista sarjaa kohden esitettiin kaksi osiota, ja tehtävän suorittaminen keskeytettiin siinä vaiheessa, kun lapsi ei onnistunut toistamaan oikein kumpaakaan osiosta. Toinen työmuistitehtävä oli tutkimuskäyttöön kehitetty sanasarjojen taaksepäin toistamisen tehtävä. Tehtävä, sen suori-

tustapa ja pisteytys oli identtinen edellä kuvatun Numerosarjat-tehtävän kanssa, mutta numeroiden sijaan sarjat koostuivat kaksitavuisista sanoista. Tehtävistä muodostettiin summamuuttuja, joka koostui oikein toistettujen numero- ja sanasarjojen määrästä.

2.4 Aineiston analyysi

Eri RAN-tehtävien yhteyttä oppilaiden lukutaitoon tarkasteltiin hierarkkisen lineaarisen regressioanalyysin avulla. Selitettävänä muuttujina oli neljä erilaista lukutaitoa mittaavaa muuttujaa: lauseidenlukemistehtävä, tekstin lukeminen, sanalistan lukeminen ja merkityksettömien sanojen lukeminen. Hierarkkinen lineaarinen regressioanalyysi toteutettiin erikseen kullekin selitettävälle muuttujalle. Selittäviä muuttujia oli kolme: RAN-kirjaimet, RAN-numerot ja RAN-esineet.

Tarkasteltaessa ensimmäistä tutkimuskysymystä eli RAN-tehtävien yhteyttä lukutaidon tasoon sekä selittävät että selitettävät muuttujat olivat ensimmäiseltä mittauskerralta eli keväältä 2016. Mallissa kontrolloitiin kognitiivisista taustatekijöistä artikulaationopeus, fonologinen tietoisuus, prosessointinopeus ja työmuisti. Toista tutkimuskysymystä eli RAN-tehtävien yhteyttä lukutaidon kehitykseen tarkasteltaessa selittävät muuttujat olivat ensimmäiseltä mittauskerralta keväältä 2016 ja selitettävät muuttujat olivat toiselta mittauskerralta eli syksyiltä 2016. Mallissa kontrolloitiin ensin ensimmäisen mittauskerran lukutaidon taso ja sen jälkeen kognitiiviset taustatekijät.

Analyysi suoritettiin SPSS 24 -ohjelmistolla. Kaikkien tutkimuksessa tarkasteltavien muuttujien keskiarvot ja keskihajonnat on esitetty taulukossa 1. Muuttujien alustavassa tarkastelussa ilmeni, etteivät kaikki muuttujat olleet normaalisti jakautuneita tai että niissä oli poikkeavia arvoja. Epänormaalisti jakautuneet muuttujat (tekstin lukeminen 1. lk ja 2. lk ja fonologinen tietoisuus) koodattiin siten, että tekstin lukemismuuttujista muodostettiin logaritminmuunnokset ja fonologisen tietoisuuden pistemääristä muodostettiin kaksi luokkaa. Pistemäärät 11–15 koodattiin luokaksi 1 ja pistemäärät 0–10 koodattiin luokaksi

0. Muuttujien osalta havaittiin yksittäisiä poikkeavia arvoja, jotka olivat selvästi erillään muusta havaintojoukosta: Suuria poikkeamia löytyi muuttujista RAN-kirjaimet, RAN-numerot, RAN-esineet, artikulaationopeus ja lauseidenlukemistehtävä 1. lk ja 2. lk. Pieniä poikkeamia löytyi prosessointinopeudesta. Koska poikkeamat normaalisuudesta olisivat voineet vääristää tuloksia, ne siirrettiin lähemmäs muuta havaintojoukkoa siten, ettei arvojen keskinäinen järjestys vaihtunut.

Taulukko 1. Muuttujien keskiarvot ja keskihajonnat eri mittauskerroilla

Muuttuja	Kevään 2016		Syksyn 2016	
	mittauskerta		mittauskerta	
	Ka	Kh	Ka	Kh
RAN-kirjaimet (sek)	38,11	10,76		
RAN-numerot (sek)	42,33	12,48		
RAN-esineet (sek)	59,21	13,67		
Lauseiden lukeminen (2 min)	13,92	6,78	17,62	7,58
Tekstin lukeminen (oikein/90 sek)	55,97	37,59	78,12	43,52
Merkityksettömät sanat (oikein/45 sek)	30,00	11,40	35,98	11,27
Sanalista (oikein/1 min)	27,43	11,46	33,90	13,08
Artikulaationopeus (sek)	16,53	4,12		
Prosessointinopeus (oikein/ 2 min)	18,28	4,04		
Fonologinen tietoisuus (oikeat vastaukset)	11,92	3,57		
Työmuisti (oikeat vastaukset)	7,97	1,84		

3 TULOKSET

3.1 Korrelaatioiden tarkastelu

Muuttujien alustavan tarkastelun ja muunnosten jälkeen tarkasteltiin muuttujien välisiä Pearsonin korrelaatiokertoimia. Selittävien (RAN-kirjaimet, RAN-numerot ja RAN-esineet), selitettävien (lauseidenlukemistehtävä, tekstin lukeminen, merkityksettömien sanojen lukeminen ja sanalistan lukeminen) ja kontrolloitavien muuttujien (artikulaationopeus, prosessointinopeus, fonologinen tietoisuus ja työmuisti) väliset korrelaatiokertoimet on esitetty taulukossa 2. Kaikki RAN-tehtävät olivat yhteydessä selitettäviin muuttujiin siten, että mitä enemmän aikaa oppilaalla on mennyt ärsykkeiden nimeämiseen, sitä heikommin hän on suoriutunut lukutaitoa mittaavasta tehtävästä. Kuitenkin RAN-kirjaimet korreloivat vahvemmin selitettävien kanssa kuin muut RAN-tehtävät. Ensimmäisen luokan lukutaitoa mittaavat tehtävät ja niitä vastaavat toisen luokan tehtävät korreloivat vahvasti. Selittävät muuttujat korreloivat keskenään kohtalaisesti, joten regressiomalli voitiin muodostaa.

Taulukko 2. Pearsonin korrelaatiokertoimet tutkittavien muuttujien välillä

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.
1. RAN-kirjaimet														
2. RAN-numerot	.670**													
3. RAN-esineet	.548**	.609**												
4. Lauseiden lukeminen 1. lk	-.541**	-.517**	-.393**											
5. Tekstin lukeminen 1.lk	-.652**	-.576**	-.486**	.756**										
6. Merkityksettömät sanat 1.lk	-.620**	-.537**	-.393**	.783**	.853**									
7. Sanalista 1. lk	-.604**	-.508**	-.410**	.824**	.861**	.931**								
8. Lauseiden lukeminen 2. lk	-.557**	-.531**	-.378**	.800**	.754**	.718**	.753**							
9. Tekstin lukeminen 2. lk	-.600**	-.526**	-.445**	.743**	.933**	.824**	.829**	.761**						
10. Merkityksettömät sanat 2. lk	-.559**	-.493**	-.371**	.726**	.850**	.894**	.865**	.753**	.866**					
11. Sanalista 2. lk	-.551**	-.490**	-.375**	.790**	.850**	.879**	.920**	.798**	.865**	.912**				
12. Artikulaationopeus	.358**	.295**	.228**	-.332**	-.342**	-.320**	-.331**	-.365**	-.333**	-.300**	-.329**			
13. Prosessointinopeus	-.266**	-.394**	-.285**	.417**	.325**	.273**	.267**	.430**	.288*	.249**	.295**	-.230**		
14. Fonologinen tietoisuus	-.336**	-.241**	-.188**	.365**	.437**	.417**	.397**	.333**	.363**	.380**	.363**	-.176*	.108	
15. Työmuisti	-.356**	-.321**	-.295**	.462**	.405**	.392**	.465**	.387**	.364**	.322	.381**	-.097	.250**	.259**

3.2 RAN-tehtävien yhteys 1. luokan lukutaitoon

Taulukossa 3 esitetään hierarkkisen regressioanalyysin tulokset kognitiivisten taustatekijöiden ja RAN-tehtävien yhteydestä lukutaitoa mittaaviin tehtäviin 1. luokan kevään mittauskerralla. Ensimmäisellä askeleella havaittiin, että kaikki kognitiiviset taustatekijät olivat oletetulla tavalla tilastollisesti merkitsevästi yhteydessä lukutaidon mittareihin (vaihteluvälillä .330–.405): mitä paremmin oppilas on pärjännyt kognitiivisia taustatekijöitä mittaavissa tehtävissä, sitä paremmin hän on pärjännyt lukutaitoa mittaavissa tehtävissä. Poikkeuksena oli prosessointinopeus, joka ei ollut tilastollisesti merkitsevästi yhteydessä sanalistan lukemiseen.

Toisella askeleella selittäjiksi lisättiin RAN-tehtävät. Nyt kaikki selittäjät yhteensä selittivät hieman enemmän eri lukutaitoa mittaavien tehtävien vaihtelua (.479–.548) kuin ensimmäinen askel. Selitysasteen lisäykset olivat tilastollisesti merkitseviä. Verrattuna ensimmäiseen askeleeseen, toisella askeleella kognitiivisten taustatekijöiden yhteys lukutaitoa mittaaviin tehtäviin heikkeni tai ei ollut enää tilastollisesti merkitsevää. Ainoastaan fonologisen tietoisuuden ja työmuistin yhteys kaikkiin lukutaitoa mittaaviin tehtäviin säilyi tilastollisesti merkitseväenä. RAN-tehtävistä ainoastaan RAN-kirjaimet oli positiivisesti yhteydessä kaikkiin lukutaitoa mittaaviin tehtäviin, kun taas RAN-numerot oli positiivisesti yhteydessä ainoastaan tekstin lukemiseen ja merkityksettömien sanojen lukemiseen: mitä enemmän aikaa oppilas oli käyttänyt RAN-tehtäviin, sitä vähemmän pisteitä hän sai lukutaitoa mittaavista tehtävistä. Sen sijaan RAN-esineet ei ollut yhteydessä mihinkään lukutaidon mittariin.

Taulukko 3. Kognitiivisten taustataitojen ja RAN-tehtävien yhteys lukemisen tehtäviin hierarkkisella regressioanalyysillä tarkasteltuna.

Selittävät muuttujat 1.lk	Lauseiden lukeminen 1. lk			Tekstin lukeminen 1. lk			Merkityksettömät sanat 1. lk			Sanalista 1. lk		
	β	R ²	ΔR^2	β	R ²	ΔR^2	β	R ²	ΔR^2	β	R ²	ΔR^2
Askel 1:		.405***	.405***		.374***	.374***		.330***	.330***		.367***	.367***
Artikulaationopeus	-.201**			-.222***			-.214**			-.229***		
Prosessointinopeus	.268***			.175**			.126*			.099		
Fonologinen tietoisuus	.218***			.312***			.298***			.255***		
Työmuisti	.319***			.259***			.263***			.352***		
	F(4 , 193)=32,88, p<0.001			F(4 , 193)=28,79, p<0.001			F(4 , 193)=23,78, p<0.001			F(4 , 193)=28,00, p<0.001		
Askel 2:		.479***	.074***		.548***	.174***		.485***	.155***		.489***	.122***
Artikulaationopeus	-.117*			-.091			-.089			-.118*		
Prosessointinopeus	.199**			.075			.036			.023		
Fonologinen tietoisuus	.155**			.215***			.203***			.171**		
Työmuisti	.238***			.129*			.146*			.245***		
RAN-kirjaimet	-.207**			-.331***			-.350***			-.321***		
RAN-numerot	-.149			-.147*			-.176*			-.111		
RAN-esineet	-.006			-.094			.018			-.029		
	F(7 , 190)=24,98, p<0.001			F(7 , 190)=32,93, p<0.001			F(7 , 190)=25,59, p<0.001			F(7 , 190)=25,97, p<0.001		

Huom.*** $p < .001$, ** $p < .01$, * $p < .05$. β = standardoitu regressiokerroin; R²= estimoidun mallin selitysaste, ΔR^2 = Selitysasteen (R²) muutos, kun kaikki askeleen muuttujat ovat mukana.

3.3 RAN-tehtävien yhteys 2. luokan lukutaitoon

Taulukossa 4 on havainnollistettu ensimmäisen luokan lukutaidon, kognitiivisten taustatekijöiden ja RAN-tehtävien yhteys toisen luokan lukutaitoa mittaaviin tehtäviin. Ensimmäisellä askeleella havaittiin, että toisen luokan lukutaitoa vastaavien ensimmäisen luokan lukutaidon tehtävät olivat kaikki tilastollisesti merkitsevästi yhteydessä toisen luokan lukutaitoa mittaaviin tehtäviin: mitä parempi lukutaito oppilaalla on ollut ensimmäisellä luokalla, sitä paremmin hän on pärjännyt lukutaitoa mittaavissa tehtävissä toisella luokalla. Verrattuna muihin tehtäviin, lauseidenlukemistehtävä selitti vähemmän toisen luokan lukutaidon tasoa.

Toisella askeleella selityksasteen lisäys oli tilastollisesti merkitsevä ainoastaan lauseidenlukemistehtävän kohdalla. Ensimmäisen luokan lukutaidon lisäksi kognitiivisista taustatekijöistä artikulaationopeus ja prosessointinopeus selittivät lauseidenlukemisnopeustehtävän vaihtelua toisella luokalla: mitä hitaammin oppilas on selviytynyt artikulaationopeustehtävässä, sitä vähemmän pisteitä hän on saanut lauseidenlukemistehtävästä ja kun taas mitä paremmin oppilas on suoriutunut prosessointinopeustehtävästä, sitä enemmän pisteitä hän on saanut lauseidenlukemistehtävästä. Tekstin lukemisen, merkityksettömien sanojen ja sanalistan kohdalla ensimmäisen luokan lukutaito oli tilastollisesti merkitsevä, vaikka selityksasteet muutokset eivät olleet tilastollisesti merkitseviä. Sanalistan lukemisen vaihtelua toisella luokalla selittivät ensimmäisen luokan vastaavan taidon lisäksi prosessointinopeus ja työmuisti. Fonologinen tietoisuus ei ollut yhteydessä lukutaitoa mittaaviin tehtäviin.

Kolmannella askeleella, jossa mallissa oli mukana myös RAN-tehtävät, ainoastaan lauseidenlukemisen selityksasteen muutos oli merkitsevä. Ensimmäisen luokan lukutaito säilyi tilastollisesti merkitsevänä selittäjänä kaikissa lukutaitoa mittaavissa tehtävissä. Kognitiivisista taustatekijöistä ainoastaan työ-

muisti oli merkitsevästi yhteydessä sanalistan lukemiseen. RAN-tehtävillä ei ollut yhteyttä lukutaitoa mittaaviin tehtäviin.

Taulukko 4. Toisen luokan lukutaitoa vastaavien ensimmäisen luokan tehtävien, kognitiivisten taustataitojen ja RAN-tehtävien yhteys toisen luokan lukemisen tehtäviin hierarkkisella regressioanalyysillä tarkasteltuna.

Selittävät muuttujat 1.lk	Lauseiden lukeminen 2. lk			Tekstin lukeminen 2. lk			Merkityksettömät sanat 2. lk			Sanalista 2. lk		
	β	R ²	ΔR^2	β	R ²	ΔR^2	β	R ²	ΔR^2	β	R ²	ΔR^2
Askel 1:		.640***	.640***		.870***	.870***		.800***	.800***		.847***	.847***
Lukutaito 1.lk ¹	.800***			.933***			.894***			.920***		
	F(1, 192)=341,94, p<0.001			F(1, 188)=1257,01, p<0.001			F(1, 191)=762,71, p<0.001			F(1, 192)=1064,98, p<0.001		
Askel 2:		.663*	.022*		.873	.003		.801	.001		.854	.006
Lukutaito 1.lk ¹	.699***			.959***			.897***			.931***		
Artikulaationopeus	-.099*			-.019			-.011			-.014		
Prosessointinopeus	.107*			-.020			.009			.060*		
Fonologinen tietoisuus	.045			-.055			.013			.002		
Työmuisti	.017			-.007			-.037			-.068*		
	F(5, 188)=73,87, p<0.001			F(5, 184)=252,88, p<0.001			F(5, 187)=150,61, p<0.001			F(5, 188)=219,50, p<0.001		
Askel 3:		.679*	.017*		.873	.000		.802	.001		.855	.001
Lukutaito 1. lk ¹	.637***			.968***			.890***			.934***		
Artikulaationopeus	-.069			-.021			-.009			-.016		
Prosessointinopeus	.092			-.017			.003			.055		
Fonologinen tietoisuus	.026			-.055			.013			.004		
Työmuisti	-.002			-.005			-.040			-.067*		
RAN-kirjaimet	-.120			.004			.011			.027		
RAN-numerot	-.078			.011			-.013			-.038		
RAN-esineet	.032			.005			-.025			.016		
	F(8, 185)=48,96, p<0.001			F(8, 181)=155,70, p<0.001			F(8, 184)=93,01, p<0.001			F(8, 185)=135,82, p<0.001		

Huom. *** $p < .001$, ** $p < .01$, * $p < .05$. β = standardoitu regressiokerroin; R² = estimoidun mallin selitysaste, ΔR^2 = Selitysasteen (R²) muutos, kun kaikki askeleen muuttujat ovat mukana. ¹ Tarkoitetaan toisen luokan vastaavaa tehtävää.

4 POHDINTA

Lukutaidon kehitystä on pitkään selitetty fonologisella ja ortografisella tietoisuudella, joskin niiden yhteydestä lukutaitoon on ristiriitaista tietoa. Fonologisen ja ortografisen tietoisuuden rinnalle on nostettu myös nopean nimeämisen taidot lukutaidon selittäjänä. Tutkijat eivät kuitenkaan ole yksimielisiä siitä, miten nopea nimeäminen on yhteydessä lukutaidon kehitykseen ja voidaanko sitä nähdä itsenäisenä lukutaitoa ennustavana tekijänä. Tämän takia nopean nimeämisen yhteyttä lukutaitoon on perusteltua tutkia lisää. Tämän tutkimuksen tarkoituksena olikin saada selville, miten eri nopean nimeämisen tehtävät (RAN-tehtävät) ovat yhteydessä lukutaitoon ja ennustavat sen kehitystä, kun kognitiiviset taustatekijät on vakioitu. Kognitiivisten taustatekijöiden ja RAN-tehtävien malli selitti tilastollisesti merkitsevästi kaikkia ensimmäisen luokan lukutaidon tehtäviä. Toisen luokan lukutaitoa ennusti tilastollisesti merkitsevästi ainoastaan ensimmäisen luokan lukutaidon taso jokaista lukutaitoa mittaavan tehtävän kohdalla. RAN-tehtävät eivät olleet merkitsevästi yhteydessä yhteenkään toisen luokan lukutaitoa mittaavaan tehtävään.

Vaikka lukutaito ja RAN olivat yhteydessä toisiinsa, kaikilla RAN-tehtävillä ei ollut samanlaista yhteyttä lukutaitoon. Esimerkiksi Lervåg'in ja Hulmen (2009) tutkimuksessa ilmeni, että alfanumeeristen ärsykkeiden nimeäminen on vahvemmin yhteydessä lukutaitoon kuin ei-alfanumeeristen ärsykkeiden nimeäminen. Myös tämän tutkimuksen tulosten perusteella voidaan väittää, että alfanumeeriset tehtävät ovat yhteydessä lukutaitoon ei-alfanumeerisia tehtäviä vahvemmin. Tulkintaa voidaan perustella sillä, että RAN-kirjaimet oli merkitsevästi yhteydessä kaikkiin lukutaitoa mittaaviin tehtäviin ensimmäisellä luokalla ja RAN-numerot oli merkitsevästi kahteen lukutaitoa mittaavaan tehtävään. Sen sijaan tämän tutkimuksen ei-alfanumeerinen tehtävä, RAN-esineet, ei ollut merkitsevästi yhteydessä yhteenkään lukutaitoa mittaavaan tehtävään.

Ensimmäisellä luokalla tehdyt RAN-tehtävät selittivät ensimmäisen luokan lukutaidon tasoa, koska selitysaste nousi mallissa, jossa oli mukana RAN-tehtävät. Käytännön opetustyön kannalta olisi hyödyllistä saada selville, selittävätkö myös ennen kouluikää tehdyt RAN-testit lukutaitoa. Tällä tavoin saataisiin tietoa siitä, tulisiko lukutaidon kehityksen kannalta jo esiopetusvuonna tai jopa aiemmin harjoitella nopeaa nimeämistä.

RAN-tehtävät ja kognitiiviset taustataidot olivat eri tavoilla yhteydessä erilaisiin lukemisen tehtäviin. RAN-tehtävien on esitetty ennustavan vahvemmin ääneen lukemista kuin äänettä lukemista (esim. Georgiou ym., 2013; Papadopoulos ym., 2016) ja tässäkin tutkimuksessa RAN-tehtävät näyttivät selittävän enemmän ääneen lukemista, koska selitysaste oli suurempi ääneen lukemisen tehtävien (tekstin lukeminen, merkityksettömät sanat ja sanalista) kohdalla kuin äänettä lukemisen tehtävän (lauseidenlukemistehtävä) kohdalla. Voikin olla, kuten Wagner ja Torgesen (1987) esittävät, että ääneen lukemisella ja nopealla nimeämällä on vahvempi yhteys toisiinsa, koska ne molemmat vaativat nopeaa ortografisten ja fonologisten koodien mieleenpalauttamista ja koska tämä nopeus on tärkeämpää ääneen lukemissa kuin äänettä lukemisessa.

Vaikka van den Boerin ym. (2014) mukaan sekä ääneen että äänettä lukeminen perustuvat samankaltaisille kognitiivisille prosesseille, voidaan kuitenkin pohtia sen paikkaansapitävyyttä. Tällä tutkimuksella voitiin selittää äänettä lukemisen taidon kehityksestä 67,9 %, kun taas ääneen lukemisen taidon kehityksestä vaihteluvälillä 80,2–87,3 %. Selitysasteiden ero näiden kahden eri lukemistavan välillä on huomattava ja noin kolmasosa äänettä lukemisen taidon kehityksen selittäjistä jää selittämättä tässä tutkimuksessa. Huomattavaa on myös se, että äänettä lukemisen tehtävän kohdalla selitysasteiden muutokset ovat merkitseviä eli kognitiiviset taustatekijät ovat enemmän yhteydessä äänettä lukemiseen. Selitysasteen muutos säilyi merkitsevänä myös mallissa, jossa oli mukana RAN-tehtävät ja siten ääneen ja äänettä lukeminen näyttävät eroavan toisistaan prosesseina. Olisiko siis koulussa tärkeää erottaa ääneen ja äänettä lukeminen kahtena erillisenä taitona, joita molempia tulisi tietoisesti harjoittaa jo alkuopetuksesta lähtien? Myös lukutaidon arvioinnissa tulisi huomioida mo-

lemmat lukemistavat, sillä ne saattavat antaa erilaista tietoa oppilaan lukutaidon tasosta.

On esitetty erilaisia näkökulmia siitä, onko lukutaitoon enemmän yhteydessä fonologinen tietoisuus vai nopea nimeäminen. Fonologinen tietoisuus yhdistetään enemmän epäsäännönmukaisiin kieliin, kun taas nopean nimeämisen taidot nähdään tärkeämpinä säännönmukaisissa kielissä (Landerl & Wimmer, 2008; Torppa ym., 2013). Siten voisikin olettaa, että tutkittaessa suomalaisia lapsia, fonologisella tietoisuudella ei olisi niin suurta yhteyttä lukutaitoon. Sen sijaan tässä tutkimuksessa ilmeni, että fonologinen tietoisuus oli merkittävästi yhteydessä sekä ääneen että äänettä lukemisen tehtäviin ensimmäisellä luokalla erityisesti RAN-kirjainten ohella. Kyseinen tulos antaa viitteitä siihen, että lukemaan opettamisessa kannattaa edelleen hyödyntää monipuolisesti tehtäviä, jotka harjoittavat fonologisia taitoja sekä nopean nimeämisen taitoja. Myös vaikeudet lukemisessa voivat tästä tuloksesta päätellen johtua suomalaisilla lapsilla sekä fonologisen prosessoinnin että nopean sarjallisen nimeämisen haasteista, mikä tukee Wolfin ja Bowersin (2000) hypoteesia kaksoisvaikeushypoteesista, vaikkakin Kirby ym. (2010) esittivät, että nopean sarjallisen nimeämisen osuus lukutaidon selittäjänä on oleellisempi säännönmukaisissa kielissä. Tässä tutkimuksessa fonologisen tietoisuuden omavaikutukset kuitenkin laskivat hieman johtuen oletettavasti RAN-tehtävien vaikutuksesta ja tämä tulos on yhtenevä Torgesenin ym. (1994) ajatuksen kanssa siitä, että nopeaan nimeämiseen sisältyy fonologista prosessointia. Tässä tutkimuksessa sekä fonologisen tietoisuuden että etenkin RAN-kirjainten omavaikutus oli kuitenkin merkittävä, joten ne molemmat voidaan nähdä erillisinä ja itsenäisinä lukutaitoa selittävinä tekijöinä; fonologinen tietoisuus erityisesti lukemaan oppimisen alkuvaiheessa (ks. Holopainen ym. 2000).

RAN-tehtävät siis näyttävät tämän tutkimuksen mukaan selittävän lukutaidon tasoa, mutta eivät ennusta sitä ainakaan lyhyellä aikavälillä ensimmäisestä luokasta toiseen luokkaan. Tulos on ristiriitainen verrattuna esimerkiksi Georgioun, Parrilan ja Liaon (2008) sekä Landerlin ja Wimmerin (2008) ajatukseen, sillä heidän mukaansa RAN-tehtäviä voidaan nimenomaan hyödyntää en-

nustettaessa myöhempää lukutaitoa. Tässä tutkimuksessa toisen luokan lukutaitoa ennustaa vahvimmin ensimmäisellä luokalla saavutettu lukutaidon taso, eivätkä kognitiiviset taustatekijät ja RAN-tehtävät olleet yhteydessä lukutaitoon toisella luokalla. Tätä kuitenkin selittää se, että kognitiiviset taustatekijät olivat yhteydessä ensimmäisen luokan lukutaidon tasoon ja ovat siten sen kautta yhteydessä myös lukutaitoon toisella luokalla. Vaikka tästä tutkimuksesta saatiin selville, että ensimmäisen luokan lukutaito on merkitsevä lukutaidon kehityksen ennustaja, tutkimuksesta ei kuitenkaan ilmene, onko lukutaidon kehityksen kannalta ratkaisevat seikat tapahtuneet jo aiemmin vai nimenomaan ensimmäisellä luokalla.

Tämän tutkimuksen perusteella ensimmäisellä luokalla saavutettu lukutaidon taso säilyy samanlaisena myös toisella luokalla. Siksi voidaan päätellä ensimmäisen luokan taitavien lukijoiden olevan taitavia vielä toisella luokalla ja heikkojen lukijoiden pysyvän heikompina toisellakin luokalla. Vaarana voi siis olla se, että lapsen heikko lukutaito ensimmäisellä luokalla ennustaa heikkoa lukutaitoa myös jatkossa pitkällä aikavälillä. Vaikka on todettu (esim. Huemer, 2009), että heikoillakin lukijoilla tarkkuus kehittyy nopeasti, he jäävät jälkeen yleensä lukemisen nopeudessa ja lukusujuvuudessa. Heikko lukusujuvuus saattaa myös vaikeuttaa muuta oppimista etenkin silloin, kun luettavan tekstin määrä lisääntyy ylemmillä luokka-asteilla. Vastaavasti taitavien lukijoiden saamat onnistumisen kokemukset edesauttavat lukutaidon kehitystä ja oppilaiden keskinäiset erot voivat kasvaa entisestään.

Kuten myös aikaisemmista tutkimuksista on käynyt ilmi, lukutaitoon ovat yhteydessä useat eri tekijät ja sen lisäksi on epäselvää, mikä näistä tekijöistä on merkittävin lukutaidon taustalla. Tutkimuksemme vahvisti kuitenkin sen, että ensimmäisen luokan lukutaito ennustaa voimakkaasti toisen luokan lukutaidon kehitystä. Vaikuttaa siis siltä, alkuopetuksessa oppilaille annettava opetus ei ole tarpeeksi kattavaa heikkojen lukijoiden näkökulmasta. Tähän voi vaikuttaa joko se, että heikkojenkin lasten lukutaidon tarkkuus kehittyy nopeasti (esim. Seymour ym. 2003), jolloin heidän pulmansa saattavat jäädä huomaamatta tai se, että opettajilla ei ole tietämystä siitä, millaisin keinoin lasten lukutaitoa voisi

parhaiten edistää. Opetuksessa tulisi siis kiinnittää erityisen paljon huomiota juuri ensimmäisen luokan lukemaan oppimiseen, koska se vaikuttaa määrittävän seuraavien luokkien lukutaidon tasoa vahvimmin. Heikkojen lukijoiden kannalta opetuksessa tulisi keskittyä siihen, miten heidän lukutaitoaan voitaisiin kehittää normaalin lukutaidon tason saavuttamiseksi.

Tutkimuksesta saatujen tulosten ja niiden perusteella tehtyjen johtopäätösten ohella on kuitenkin tarkasteltava joitakin tutkimuksessa ilmeneviä rajoituksia. Osa tämän tutkimuksen aineistoista on kerätty ryhmätehtävinä, jolloin testitilanteessa tulokseen on voinut vaikuttaa ulkopuoliset asiat, kuten muun muassa oppilaan mahdollinen väsymys ja esimerkiksi tehtävänannon huono ymmärtäminen. Ryhmätilanteessa tutkijalla ei ole ollut mahdollisuutta tukea oppilasta häiritsevässä tilanteessa samalla tavalla kuin esimerkiksi yksilötilanteessa, jossa on voitu edetä oppilaan tarpeet huomioiden. Oppilaan suoriutumiseen tehtävissä on saattanut vaikuttaa mittaustilanteiden kesto ja tehtävien pituus, sillä mittaustilanteiden loppupuolella oppilas on saattanut olla jo väsynyt, eikä näin ollen ole välttämättä suorittanut tehtävää todellisen taitotason mukaisesti loppuun. Rajoituksena voidaan nähdä myös se, että tutkimus ei ole valtakunnallinen, koska aineisto on kerätty viidestä keskisuomalaisista kouluista, eikä tuloksia voida näin ollen yleistää koko Suomea kattaviksi. Tutkimuksen vahvuutena voidaan kuitenkin pitää sitä, että aineisto on kerätty pitkäikäistutkimuksena.

Tulokset ja rajoitukset nostivat esille jatkotutkimusaiheita. Tässä tutkimuksessa nopean nimeämisen ja kognitiivisten taustatekijöiden yhteyttä tarkasteltiin ainoastaan ensimmäisellä ja toisella luokalla. Tästä syystä olisi mielenkiintoista tutkia, millainen niiden yhteys lukutaitoon on ylemmille luokille mentäessä, sillä Araujon ym. (2011) mukaan RAN-tehtävien yhteys lukutaitoon vähenee peruskoulun edetessä, kun taas esimerkiksi Landerl ja Wimmer (2008) esittävät niiden välisen yhteyden säilyvän. Tutkimuksen tulosten mukaan ensimmäisen luokan lukutaito ennusti vahvasti toisen luokan lukutaitoa ja tämän takia jatko-tutkimuksena voisi olla, onko ensimmäisen luokan lukutaito yhteydessä lukutaidon kehitykseen vielä alakoulun muillakin luokilla tai jopa ylä-

kouluun siirryttäessä. Tällä saataisiin varmistettua se, olisiko erityisen tärkeää panostaa lukemaan opettamiseen ensimmäisellä luokalla. Toisaalta voitaisiin myös tutkia sitä, onko ensimmäisen luokan lukutaitoon yhteydessä olevat taidot hankittu jo ennen lukemaan opettamista.

Lukemaan opettamisen kannalta jatkotutkimusta voisi tehdä ääneen ja äännettä lukemisesta sekä siitä, tulisiko niitä harjoittaa eri tavoin, koska tämän tutkimuksen perusteella ne näyttävät perustuvan erilaisille kognitiivisille prosesseille. Tästä tutkimuksesta ilmeni myös, että kognitiivisilla taustatekijöillä ja nopealla nimeämisellä pystyttiin selittämään noin puolet ensimmäisen luokan lukutaidon tasosta. Niin ikään olisi hyödyllistä tutkia, mistä tässä tutkimuksessa oleva selittämätön osa muodostuu. Etenkin olisi tärkeää lisätä tutkimukseen aineistoa oppilaiden saamasta tuesta, jotta voitaisiin selvittää, kuinka vahva yhteys koulun tarjoamalla opetuksella on lukutaidon kehitykseen. Siten voitaisiin vastata paremmin kysymykseen siitä, millaista lukemaan opetusta opettajien tulisi tarjota.

LÄHTEET

- Ackerman, P., & Dykman, R. (1993). Phonological Processes, Confrontational Naming, and Immediate Memory in Dyslexia. *Journal of Learning Disabilities, 29*, 597–609.
- Ackerman, P., Dykman, R., & Gardner, M. (1990). Counting Rate, Naming Rate, Phonological Sensitivity, and Memory Span: Major Factors in Dyslexia. *Journal of Learning Disabilities, 23*, 325–327.
- Ahonen, T., Tuovinen, S., & Leppäsaari, T. (2003). Nopean sarjallisen nimeämisen testi. Jyväskylä: Niilo Mäki Instituutti & Haukkarannan koulu.
- Araújo, S., Inácio, F., Francisco, A., Faísca, L., Petersson, K. M., & Reis, A. (2011). Component processes subserving rapid automatized naming in dyslexic and non-dyslexic readers. *Dyslexia, 17*, 242–255.
- Aro, M. (2004). Learning to read: the effect of orthography. Jyväskylän yliopisto. Psykologian laitos. Väitöskirja.
- Aro, M., Huemer, S., Heikkilä, R., & Mönkkönen, V. (2011). Sujuva lukutaito suomalaislapsen haasteena. *Psykologia, 46*, 154–155.
- Avons, S., & Hanna, C. (1995). The memory-span deficit in children with specific reading disability: Is speech rate responsible? *British Journal of Developmental Psychology, 13*, 303–311.
- Baddeley, A. D. (1986). Working memory. Oxford, UK: Oxford University Press.
- Baddeley, A. D., & Hitch, G. (1974). Working memory. Teoksessa G. Bower (toim.) *The psychology of learning and motivation* (s. 47–90). New York: Academic Press.
- Badian, N. A. (1993). The Prediction of Good and Poor Reading Before Kindergarten Entry: A Nine-Year Follow-Up. *Journal of Learning Disabilities, 21*, 98–103.
- Bar-Kochva, I. (2013). What are the underlying skills of silent reading acquisition? A developmental study from kindergarten to the 2nd grade. *Reading and Writing, 26*, 1417–1436.
- Bowers, P. G., & Newby-Clark, E. (2002). The role of naming speed within a model of reading acquisition. *Reading and Writing: An Interdisciplinary Journal, 15*, 109–126.

- Bowers, P. G., & Wolf, M. (1993). Theoretical links among naming speed, precise timing mechanisms and orthographic skill in dyslexia. *Reading and Writing, 5*, 69–85.
- 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. *Journal of Experimental Child Psychology, 92*, 203–219.
- Carr, T. H., Brown, T. L., Vavrus, L. G., & Evans, M. A. (1990). Cognitive skill maps and cognitive skill profiles: Componential analysis of individual differences in children's reading efficiency. Teoksessa T. Carr & B. A. Levy (toim.) *Reading and its development: Component skills approaches* (s. 1–55). San Diego, CA: Academic Press.
- Catts, H. (1989). Speech Production Deficits in Developmental Dyslexia. *Journal of Speech and Hearing Disorders, 54*, 422–428.
- Catts, H., Gillispie, M., Leonard, L., Kail, L., & Miller, C. (2002). The Role of Speed of Processing, Rapid Naming, and Phonological Awareness in Reading Achievement. *Journal of Learning Disabilities, 35*, 510–525.
- Compton, D. L. (2003). Modeling the Relationship Between Growth in Rapid Naming Speed and Growth in Decoding Skill in First-Grade Children. *Journal of Educational Psychology, 95*, 225–239.
- Cronin, V., & Carver, P. (1998). Phonological sensitivity, rapid naming and beginning reading. *Applied Psycholinguistics, 19*, 447–461.
- Cutting, L. E., & Denckla, M. B. (2001). The relationship of rapid serial naming and word reading in normally developing readers: An exploratory model. *Reading and Writing: An Interdisciplinary Journal, 14*, 673–705.
- Das, J., Mok, M., & Mishra, R. (1994). The Role of Speech Processes and Memory in Reading Disability. *The Journal of General Psychology, 121*, 131–146.
- de Jong, P. F. (1998). Working memory deficits of reading disabled children. *Journal of Experimental Child Psychology, 70*, 75–96.
- de Jong, P. F., & van der Leij, A. (1999). Specific Contributions of Phonological Abilities to Early Reading Acquisition: Results from a Dutch Latent Variable Longitudinal Study. *Journal of Educational Psychology, 91*, 450–476.
- de Jong, P. F., & van der Leij, A. (2002). Effects of Phonological Abilities and Linguistic Comprehension on the Development of Reading. *Scientific Studies of Reading, 6*, 51–77.
- Denckla, M. B., & Cutting, L. E. (1999). History and Significance of Rapid Automated Naming. *Annals of Dyslexia, 49*, 29–42.

- Denckla, M. B., & Rudel, R. (1974). Rapid “automatized” naming of pictured objects, colours, letters and numbers by normal children. *Cortex*, *10*, 186–202.
- Ehri, L. C. (1987). Learning to read and spell words. *Journal of Reading Behaviour*, *19*, 5–19.
- Eklund, K., Salmi, P., Polet, J., & Aro, M. (2013). LukiMat - Oppimisen arviointi: Lukemisen ja kirjoittamisen tuen tarpeen tunnistamisen välineet 2. luokalle. Tekninen opas. Niilo Mäki Instituutti.
- Gallagher, M., Laxon, V., Armstrong, E., & Frith, U. (1996). Phonological difficulties in high-functioning dyslexics. *Reading and Writing*, *8*, 499–509.
- Gathercole, S., Alloway, T., Willis, C., & Adams, A. (2006). Working memory in children with reading disabilities. *Journal of Experimental Child Psychology*, *93*, 265–281.
- Georgiou, G. K., Papadopoulos, T. C., Fella, A., & Parrila, R. (2016). Rapid naming speed components and reading development in a consistent orthography. *Journal of Experimental Child Psychology*, *112*, 1–17.
- Georgiou, G. K., Parrila, R., Cui, Y., & Papadopoulos, T. C. (2013). Why is rapid automatized naming related to reading? *Journal of Experimental Child Psychology*, *115*, 218–225.
- Georgiou, G., Parrila, R., & Kirby, J. (2009). RAN components and reading development from Grade 3 to Grade 5: What underlies their relationship? *Scientific Studies of Reading*, *13*, 508–534.
- Georgiou, G., Parrila, R., & Liao, C. H. (2008). Rapid naming speed and reading across languages that vary in orthographic consistency. *Reading and Writing: An Interdisciplinary Journal*, *21*, 885–903.
- Georgiou, K. G., Torppa, M., Manolitsis, G., Lyytinen, H., & Parrila, R. (2012). Longitudinal predictors of reading and spelling across languages varying in orthographic consistency. *Reading and Writing*, *25*, 321–346.
- Glaser, W. (1992). Picture naming. *Cognition*, *42*, 61–105.
- Gough, P. B., & Tunmer, W. E. (1986). Decoding, Reading, and Reading Disability. *Remedial and Special Education*, *7*, 6–10.
- 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., 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., 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. (2009). Training Reading Skills: Towards Fluency. Jyväskylän yliopisto. Psykologian laitos. Väitöskirja.
- Hulme, C., & Roodenrys, S. (1995). Practitioner Review: Verbal Working Memory Development and its Disorders. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 36, 373-398.
- Häyrynen, T., Serenius-Sirve, S., & Korkman, M. (2013). Lukilasse 2. Lukemisen, kirjoittamisen ja laskemisen seulontatesti 1.-6. vuosiluokille. Helsinki: Hogrefe.
- Jacobson A., Matthew, R., Martin, R., Ewen, J., Mostofsky, S., Denckla, M., & Mahone, E. (2011). Working memory influences processing speed and reading fluency in ADHD. *Child Neuropsychology. A Journal on Normal and Abnormal Development in Childhood and Adolescence*, 17, 209-224.
- Johnson, C. J. (1992). Cognitive components of naming in children: Effects of referential uncertainty and stimulus realism. *Journal of Experimental Child Psychology*, 53, 24-44.
- Johnson, C. J., Paivio A., & Clark, J. M. (1996). Cognitive components of picture naming. *Psychological Bulletin*, 120, 113-139.
- Kairaluoma, L., Torppa, M., Westerholm, J., Ahonen, T., & Aro, M. (2013). The nature of and factors related to reading difficulties among adolescents in a transparent orthography. *Scientific Studies of Reading*, 17, 315-332.
- 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.
- Kirby, J. R., Desrochers, A., Roth, L., & Lai, S. S. V. (2008). *Canadian Psychology/Psychologie canadienne*, 49, 103-110.
- 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.
- Kirby, J. R., Parrila, R. K., & Pfeiffer, S. L. (2003). Naming Speed and Phonological Awareness as Predictors of Reading Development. *Journal of Educational Psychology*, 95, 453-464.

- Korhonen, T. (1995a). The Persistence of rapid naming problems in children with reading disabilities: A nineyear follow-up. *Journal of Learning Disabilities, 28*, 232–239.
- Kuhn, M. R., & Stahl, S. A. (2003). Fluency: A Review of Developmental and Remedial Practices. *Journal of Educational Psychology, 95*, 3–21.
- LaBerge, D., & Samuels, S. J. (1974). Toward a theory of automatic information process in reading. *Cognitive Psychology, 6*, 293–323.
- 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.
- Lepola, J., Niemi, P., Kuikka, M., & Hannula, M. M. (2005). Cognitive-linguistic skills and motivation as longitudinal predictors of reading and arithmetic achievement: A follow-up study from kindergarten to grade 2. *International Journal of Educational Research, 43*, 250–271.
- Lerkkanen, M. (2006). Lukemaan oppiminen ja opettaminen esi- ja alkuopetuksessa. Helsinki: WSOY Oppimateriaalit.
- 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., Bråten, I., & Hulme, C. (2009). The cognitive and linguistic foundations of early reading development: A Norwegian latent variable longitudinal study. *Developmental Psychology, 45*, 764–781.
- 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.
- Liao, C. H., Georgiou, G. K., & Parrila, R. (2008). Rapid naming speed and Chinese character recognition. *Reading and Writing, 21*, 231–253.
- Logan, J. A. R., & Schatschneider, C. (2014). Component processes in reading: shared and unique variance in serial and isolated naming speed. *Reading and Writing, 27*, 905–922.
- Lovett, M. W. (1987). A Developmental Approach to Reading Disability: Accuracy and Speed Criteria of Normal and Deficient Reading Skill. *Child Development, 58*, 234–260.
- Lyytinen, H. (1994). Kuusivuotiaiden sosiaaliset taidot ja koulun aloittaminen. *Kasvatus, 1*, 87–94.

- Manis, F. R., Doi, L. M., & Bhadha, B. (2000). Naming Speed, Phonological Awareness, and Orthographic Knowledge in Second Graders. *Journal of Learning Disabilities, 33*, 325–333.
- 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., Fussenegger, B., Willburger, E., & Landerl, K. (2009). RAN Is Not a Measure of Orthographic Processing. Evidence from the Asymmetric German Orthography. *Scientific Studies of Reading, 13*, 1–25.
- Moll, K., Göbel, S., Gooch, D., Landerl, K., & Snowling, M. (2016). Cognitive Risk Factors for Specific Learning Disorder: Processing Speed, Temporal Processing, and Working Memory. *Journal of Learning Disabilities, 49*, 272–281.
- Neuhaus, G., Foorman, B. R., Francis, D. J., & Carlson, C. D. (2001). Measures of information processing in rapid automatized naming (RAN) and their relation to reading. *Journal of Experimental Child Psychology, 78*, 359–373.
- Nicolson, R. I., & Fawcett, A. J. (1999). Developmental dyslexia: The role of the cerebellum. *Dyslexia, 5*, 155–177.
- Papadopoulos, T. C., Spanoudis, G. C., & Georgiou, G. K. (2016). How Is RAN Related to Reading Fluency? A Comprehensive Examination of the Prominent Theoretical Accounts. *Frontiers in Psychology, 7*, 1–17.
- Parrila, R., Kirby, J. R., & McQuarrie, L. (2004). Articulation Rate, Naming Speed, Verbal Short-Term Memory, and Phonological Awareness: Longitudinal Predictors of Early Reading Development? *Scientific Studies of Reading, 8*, 3–26.
- Peltomaa, K. (2014). "Opinkohan mä lukemaan?" Lukivaikeuksien tunnistaminen ja kuntouttaminen alkuopetusvaiheessa. Jyväskylän yliopisto. Psykologian laitos. Väitöskirja.
- Plaza, M., & Cohen, H. (2003). The interaction between phonological processing, syntactic awareness, and naming speed in the reading and spelling performance of first-grade children. *Brain and Cognition, 53*, 287–292.
- Poskiparta, E., & Niemi, P. (1994). Luku- ja kirjoitustaidon arviointi. Teoksessa M. Vauras, E. Poskiparta & P. Niemi (toim.) *Kognitiivisten taitojen ja moti-*

vaation arviointi koulutulokkailla ja 1. luokan oppilailla (s. 7–20). Turun yliopisto. Oppimistutkimuskeskuksen julkaisuja 3.

- 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.
- Puolakanaho, A., Ahonen, T., Aro, M., Eklund, K., Leppänen, P. H. T., Poikkeus, A. M., Tolvanen, A., Torppa, 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.
- Salmi, P. (2008). Nimeäminen ja lukemisvaikeus. Kehityksen ja kuntoutuksen näkökulma. Jyväskylän yliopisto. Psykologian laitos. Väitöskirja.
- Salmi, P. (2009). Nimeämistä selittävät tekijät sekä niiden yhteys lukutaitoon. *NMI-bulletin, 19*, 22–34.
- Salmi, P., Järvisalo, E., Eklund, K., Polet, J., & Aro, M. (2011). LukiMat - Oppimisen arviointi: Lukemisen ja kirjoittamisen oppimisen seurannan välineet. Käsikirja. Niilo Mäki Instituutti.
- Savage, R., & Frederickson, N. (2005). Evidence of a highly specific relationship between rapid automatic naming of digits and text-reading speed. *Brain and Language, 93*, 152–159.
- Seymour, P., Aro, M., & Erskine, J. (2003). Foundation literacy acquisition in European orthographies. *British Journal of Psychology, 94*, 143–174.
- Siegel, L. S., & Ryan, E. B. (1989). The development of working memory in normally achieving and subtypes of learning disabled children. *Child Development, 60*, 973–980.
- Stahl, S. A., & Murray, B. A. (1994). Defining Phonological Awareness and Its Relationship to Early Reading. *Journal of Educational Psychology, 86*, 221–234.
- Swanson, H. L., Ashbaker, M. H., & Lee, C. (1996). Learning disabled readers working memory as a function of processing demands. *Journal of Experimental Child Psychology, 61*, 242–275.
- Swanson, H. L., Trainin, G., Necochea, D. M., & Hammill, D. D. (2003). Rapid naming, phonological awareness, and reading: A meta-analysis of the correlation evidence. *Review of Educational Research, 73*, 407–440.

- Torgesen, J. K., Wagner, R. K., & Rashotte, C. A. (1994). Longitudinal studies of phonological processing and reading. *Journal of Learning Disabilities, 27*, 276-286.
- Torgesen, J. K., Wagner, R. K., Rashotte, C. A., Burgess, S., & Hecht, S. (1997). Contributions of Phonological Awareness and Rapid Automatic Naming Ability to the Growth of Word-Reading Skills in Second-to Fifth-Grade Children. *Scientific Studies of Reading, 1*, 161-185.
- 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.
- Torppa, M., Poikkeus, A. M., Laakso, M. L., Tolvanen, A., Leskinen, E., Leppänen, P., Puolakanaho, A., & Lyytinen, H. (2007). Modeling the early paths of phonological awareness and factors supporting its development in children with and without familiar risk of dyslexia. *Scientific Studies of Reading, 11*, 73-103.
- Treiman, R., & Zukowski, A. (1996). Children's Sensitivity to Syllables, Onsets, Rimes and Phonemes. *Journal of Experimental Child Psychology, 61*, 193-215.
- Vaessen, A., & Blomert, L. (2010). Long-term cognitive dynamics of fluent reading development. *Journal of Experimental Child Psychology, 105*, 213-231.
- van den Boer, M., van Bergen, E., & de Jong, P. (2014). Underlying skills of oral and silent reading. *Journal of Experimental Child Psychology, 128*, 138-151.
- van den Bos, K. P. (1998). IQ, Phonological Awareness and Continuous-naming Speed Related to Dutch Poor Decoding Children's Performance on Two Word Identification Tests. *Dyslexia, 4*, 73-89.
- van den Bos, K. P., Zijlstra, B. J. H., & Spelberg, H. C. (2002). Life-Span Data on Continuous-Naming Speeds of Numbers, Letters, Colors, and Pictured Objects, and Word-Reading Speed. *Scientific Studies of Reading, 6*, 25-49.

- van den Bos, K. P., Zijlstra, B. J. H., & van den Broeck, W. (2003). Specific relations between alphanumeric-naming speed and reading speeds of monosyllabic and multisyllabic words. *Applied Psycholinguistics, 24*, 407–430.
- Wagner, R. K., & Torgesen, J. K. (1987). The Nature of Phonological Processing and Its Causal Role in the Acquisition of Reading Skills. *Psychological Bulletin, 101*, 192–212.
- Wechsler, D. (2010). Wechsler Intelligence Scale for Children – IV. Helsinki: Psykologien kustannus Oy.
- Wimmer, H. (1993). Characteristics of developmental dyslexia in a regular writing system. *Applied Psycholinguistics, 14*, 1–33.
- 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. (1984). Naming, reading, and the dyslexias: A longitudinal overview. *Annals of Dyslexia, 34*, 87–115.
- Wolf, M. (1986). Rapid Alternating Stimulus (RAS) naming: A longitudinal studying average and impaired readers. *Brain and Language, 27*, 360–379.
- Wolf, M. (1997). A Provisional, Integrative Account of Phonological and Naming-Speed Deficits in Dyslexia: Implications for Diagnosis and Intervention. Teoksessa B. Blachman (toim). *Foundations of Reading Acquisition and Dyslexia: Implications for Early Intervention* (s. 67–92). New York: Routledge.
- Wolf, M., & Bowers, P. G. (1999). The double-deficit hypothesis for the developmental dyslexias. *Journal of Educational Psychology, 91*, 415–438.
- Wolf, M., & Bowers, P. G. (2000). Naming-Speed Processes and Developmental Reading Disabilities: an introduction to the special issue on the double-deficit hypothesis. *Journal of Learning Disabilities, 33*, 322–323.
- Wolf, M., Bowers, P. G., & Biddle, K. (2000). Naming-speed processes, timing, and reading: a conceptual review. *Journal of Learning Disabilities, 33*, 387–407.
- Wolf, M., & Katzir-Cohen, T. (2001). Reading Fluency and Its Intervention. *Scientific Studies of Reading, 5*, 211–239.

- Young, A., & Bowers, P. G. (1995). Individual difference and text difficulty determinants of reading fluency and expressiveness. *Journal of Experimental Child Psychology, 60*, 428–454.
- Ziegler, J. C., Bertrand, D., Tóth, D., Csépe, V., Reis, A., Faísca, L., Saine, N., Lyytinen, H., Vaessen, A., & Blomert, L. (2010). Orthographic depth and its impact on universal predictors of reading: a cross-language investigation. *Psychological Science, 21*, 551–559.