

KUUNNELLEN LUKEMAAN

**Kartoittavalla tutkimusmatkalla musiikin ja äänikirjojen
mahdollisuuksiin lukivaikeuden kuntoutuksessa**

Jane-Veera Tuulari
Pro gradu -tutkielma
Psykologian laitos
Jyväskylän yliopisto
Lokakuu 2011

JYVÄSKYLÄN YLIOPISTO

Psykologian laitos

TUULARI, JANE-VEERA: Kuunnellen lukemaan – kartoittavalla tutkimusmatkalla musiikin ja äänikirjojen tarjoamiin mahdollisuuksiin lukivaikeuden kuntouttamisessa

Pro gradu –tutkielma, 46 s., 5 liites.

Ohjaaja: Mari Tervaniemi

Psykologia

Syyskuu 2011

Tämän kartoittavan tutkimuksen ensisijainen tarkoitus oli kehittää musiikin ja/tai äänikirjojen kuunteluun perustuvaa lukivaikeusinterventiota ja selvittää sen toimivuutta. Lisäksi oltiin kiinnostuneita siitä, vaikuttaisiko musiikin ja äänikirjojen käytöllä olevan joitain eroja tässä aineistossa. Tutkimukseen osallistui kaksitoista heikosti lukevaa 7-9 -vuotiasta lasta Suur-Jyväskylän alueelta.

Kullekin lapselle teetettiin kolme mittausta: alkumittaus ennen intervention alkamista, loppumittaus heti intervention päätyttyä ja seurantamittaus noin kolme kuukautta intervention päätyttyä. Kukin testikerta sisälsi kaksi lukutaito- ja kaksi musikaalisuustestiä. Aineiston tilastollisissa analyyseissa käytettiin pienille aineistoille soveltuvia parametrittomia menetelmiä (Wilcoxonin testiä, Friedmannin testiä ja Mann-Whitneyn U-testiä).

Kuunteluun perustuvan lukivaikeusintervention kehitystyössä nojaututtiin aiempaan kirjallisuuteen ja intervention aikana tehtyihin laadullisiin havaintoihin. Musiikin ja/tai äänikirjojen kuunteluun perustuva lukivaikeusinterventio sai tutkimuksen yhteydessä alustavan muotonsa, joskin myös kehitys- ja jatkotutkimustarpeita nousi esiin. Lukutaito kehittyi tutkimuksen aikana merkittävästi molempien lukutaitotestien mukaan. Tulos antaa viitteitä siitä, että kuunteluinterventiolla saattaa olla suotuisia vaikutuksia lukutaitoon. Sillä, käytetäänkö kuunteluinterventiossa musiikkia vai äänikirjoja ei kuitenkaan tämän aineiston perusteella näyttäisi olevan suuria eroja.

Avainsanat: lukemaan oppiminen, lukivaikeus, musiikki, äänikirjat, kuunteluinterventio

SISÄLTÖ

1. JOHDANTO	1
1.1 Lukemaan oppiminen	1
1.2 Lukivaikeus	2
1.3 Musiikki ja lukivaikeus	6
1.4 Äänikirjat ja lukutaito	9
1.5 Tutkimuksen interventioasetelman malli.....	10
1.6 Tutkimuksen tavoitteet ja tutkimuskysymykset	10
2. MENETELMÄT	11
2.1 Tutkittavat.....	11
2.2 Menetelmät	13
2.3 Interventio.....	15
2.4 Aineiston analyysi	17
3. TULOKSET	18
3.1 Lukutaito intervention aikana.....	18
3.2 Musiikkiryhmän ja äänikirjaryhmän väliset erot.....	19
4. POHDINTA	24
4.1 Tutkimuksen rajoitukset ja jatkotutkimushaasteet	26
4.2 Tutkimuksen merkitys	29
LÄHTEET	31
LIITTEET	45
LIITE 1. Lukilasse-testistön Luettavat sanat -osatesti.....	45
LIITE 2. Jännittäviä matkoja -teksti	46
LIITE 3. Esimerkkejä kuunnellusta musiikista ja äänikirjoista.....	47
LIITE 4. Motivaatiolomake	48
LIITE 5. Palautelomake vanhemmille tutkimusjakson lopussa.	49

1. JOHDANTO

Siitä huolimatta, että suomalaislapset ovat komeilleet toistuvasti kansainvälisten lukutaitovertailujen kärkisijoilla, ei lukemaan oppiminen kaikilla suju kuin tanssi. Noin 3-10 prosentille lapsista lukemaan oppiminen vaatii huomattavaa kamppailua (Korhonen, 2005). Jos lukeminen on hidasta ja vaatii jatkuvaa tietoista ponnistelua, koulutyöskentely kuormittuu merkittävästi. On myös selvää, että lapsen kehittyvä itsetunto ja asenne koulumaailmaa kohtaan saattavat kokea kolauksen, jos lapsi koulutiensä alkutaipaleella huomaa suoriutuvansa tovereitaan huonommin. Työläs lukeminen ei useinkaan tunnu palkitsevalta, mikä saattaa johtaa lukemisen välttämiseen. Lukutaidon voi saavuttaa kuitenkin ainoastaan harjoittelemalla.

Tarvitaankin sellaisia välineitä lukutaidon oppimisen tukemiseen, jotka innostavat ja motivoivat lasta harjoittelemaan. Esimerkiksi tietokonepohjaisten oppimisympäristöjen käytöstä on saatu rohkaisevia tuloksia (ks. mm. Kujala ym., 2001; Lyytinen, Ronimus, Alanko, Poikkeus, Taanila, 2007; Saine, Lerkkanen, Ahonen, Tolvanen, & Lyytinen, 2011), mutta kaikkia lapsia ne eivät kuitenkaan motivoi siinä määrin, että he jaksaisivat riittävästi sitoutua tekemään niihin liittyviä harjoitteita (Järvisalo, 2008; Lehtonen, 2003). Tässä tutkielmassa esitellään vaihtoehtoinen interventio, jossa haasteelliseksi osoittautuneen lukemisen sijaan keskitytään lukemisvalmiuksien vahvistamiseen musiikin kuuntelemisen tarjoamin keinoin. Tutkielmassa esitellään ensin lukemaan oppimisen ja lukivaikeuden teoriataustaa lyhyesti, jonka jälkeen siirrytään tarkastelemaan kielen ja erityisesti lukivaikeuden yhteyttä musiikkiin. Seuraavaksi esitellään tutkielman tavoitteet ja menetelmät. Lopuksi tarkastellaan ja pohditaan tutkimuksen tuloksia.

1.1 Lukemaan oppiminen

Lukemisen yksinkertaisen mallin mukaan lukutaito koostuu teknisestä lukutaidosta ja luetun ymmärtämisestä (Hoover & Gough, 1990). Tekninen lukutaito, eli dekodeaustaito saavutetaan, kun lapsi oppii äänteet ja niitä vastaavat kirjaimet. Kirjain-äänne -vastaavuuden opittuaan lapsi kykenee vähitellen yhdistämään kirjaimia tavuiksi ja sanoiksi. Kun tekninen lukutaito on harjaantunut riittävän sujuvaksi, myös tekstin ymmärtäminen tulee mahdolliseksi.

Varhaisen kielen kehityksen pohjalle rakentuva lukemaan oppiminen edellyttää useita taitoja, kuten tarkkaavaisuutta (Takala, 2006), motoriikkaa (Karppi, 1983) ja työmuistia (Ahvenainen & Holopainen, 2005). Erityisen tärkeä edellytys lukemaan oppimiselle on kuitenkin fonologinen tietoisuus, eli kyky kääntää huomio sanoista kielen rakenteellisiin piirteisiin, kuten tavuihin, riimeihin ja äänteisiin (Mäkinen, 2002; Poskiparta, Niemi, & Vauras, 1999; Puolakanaho, 2007). Fonologisen tietoisuuden on useissa tutkimuksissa havaittu ennakoivan lukemisen ja kirjoittamisen taitoja (mm. Puolakanaho, 2007; Salmi, 2008). Lisäksi fonologisten taitojen tukemisen ennen kouluikää on raportoitu helpottavan lukemaan oppimista (ks. meta-analyysit Bus & van Izendoorn, 1999; Ehri ym. 2001).

Frithin (1985) vaiheteoreettisen mallin mukaan lukemaan oppimisessa on kolme vaihetta, joista jokaisessa omaksutaan edellistä kehittyneempi sanantunnistusstrategia. Ensimmäisessä vaiheessa käytetään *logografista strategiaa*, jolloin lapsi tunnistaa tuttuja sanoja niiden visuaalisten erityispiirteiden perusteella, mutta ei välttämättä vielä kiinnitä huomiota äänteelliseen rakenteeseen. Tässä vaiheessa asiayhteys, jossa sana esiintyy, auttaa usein tunnistamisessa (esim. sana *maito* tunnistetaan maitopurkin kyljestä, mutta ei välttämättä muulloin). Toisessa vaiheessa käytetään *aakkosellista strategiaa*, mikä edellyttää kirjain-äänne -vastaavuuden hallintaa. Tällöin lapsi kykenee jo lukemaan vieraita ja merkityksettömiä sanoja. Kolmannessa vaiheessa käytetään Frithin mallin (1985) mukaan *ortografista strategiaa*, jolloin lapsi tunnistaa pitkiäkin usein esiintyviä kirjainjonoja kokonaisuuksina niiden sanahahmon perusteella. Uusien ja vieraiden sanojen kohdalla lapsi pystyy kuitenkin joustavasti hyödyntämään myös *aakkosellista strategiaa*. Kirjoittaminen alkaa mallin mukaan usein *aakkosellista strategiaa* soveltaen, vaikka lukemisessa käytettäisiin jo *ortografista strategiaa*.

1.2 Lukivaikeus

Kansainvälinen lääketieteellinen ICD-10-luokitus (Stakes, 1999) määrittelee lukemisen erityisvaikeuden ”merkittäväksi lukutaidon kehittymisen puutteeksi, jota yksinomaan älykkyys, näön epätarkkuus tai riittämätön kouluopetus eivät riitä selittämään”. Usein lukemisen vaikeuteen liittyy myös (oikein)kirjoittamisvaikeuksia, joskin vaikeudet lukemisessa ja kirjoittamisessa saattavat esiintyä myös erikseen (Korhonen, 2005; Lyon, Shaywitz, & Shaywitz, 2003). Osalla lukivaikeuslapsista on

havaittu myös motorisia pulmia (Viholainen, Ahonen, Cantell, Lyytinen, & Lyytinen, 2002). Käytössä olevissa lukivaikeuden kriteereissä ja arviointimenetelmissä esiintyy jonkin verran vaihtelua kielestä ja kulttuurista toiseen (Aro, Eklund, Leppänen, & Poikkeus, 2011), mikä vaikuttaa osaltaan siihen, että lukivaikeuden esiintyvyyden arvioissa on kansainvälisesti hieman vaihtelua. Yleensä lukivaikeutta arvioidaan kuitenkin esiintyvän 3-10 prosentilla kouluikäisistä lapsista (mm. Korhonen, 2005), joskin esim. Lerkkasen ym. (2010) mukaan esiintyvyys saattaa olla jopa 5-20 prosenttia.

Lukivaikeuden tiedetään taustaltaan olevan neurobiologinen häiriö, jonka periytyvyydestä on kerääntynyt runsaasti näyttöä (ks. katsaukset aiheeseen Pennington & Olson, 2005; Scerri & Schulte-Körne, 2010). Geneettisten tekijöiden arvioidaan selittävän noin 60 % lukutaidon variaatiosta (Korhonen, 2005). Neurobiologinen tausta ei lukivaikeudessa kuitenkaan ole yhtenäinen, eikä sellaisenaan periydy (Leppänen ym., 2006). Useiden eri geenien onkin havaittu olevan yhteydessä lukivaikeuteen (ks. mm. Francks ym., 2002; Taipale ym., 2003). Geneettisten tekijöiden lisäksi lukivaikeuteen liittyy aivotason rakenteellisia ja toiminnallisia poikkeavuuksia mm. kuuloaivokuorella (Simos, Breier, Fletcher, Bergman, & Papanicolaou, 2000; Shaywitz ym., 2002), takaraivo-ohimolohkon alueella (fonologisen prosessoinnin heikkous) (Shaywitz ym., 2002) ja pikkuaivoissa, (motoriset pulmat) (Brown ym., 2001; Eckert ym., 2003).

Fonologisen hahmottamisen ja prosessoinnin ongelmia pidetään lukivaikeuden keskeisinä piirteinä (Aro ym., 1999; Puolakanaho, 2007; Siiskonen ym., 2004; Vellutino, Fletcher, Snowling, & Scanlon, 2004). Ongelmien taustalla arvellaan olevan heikot tai epätarkat äänteellisen tason edustukset aivoissa, joiden puolestaan arvellaan vaikeuttavan kirjainten ja puheäänten välisen yhteyden ymmärtämistä (mm. Catts & Hogan, 2003; Goswami, 2009; Snowling, 2000; Vellutino ym., 2004). Kirjoitusjärjestelmältään säännönmukaisessa suomen kielessä fonologisen tietoisuuden rooli lukivaikeuden selittäjänä ei kuitenkaan näyttäisi olevan aivan niin merkittävä kuin esimerkiksi englannin kielessä, joka kirjoitusjärjestelmältään on hyvin epäsäännönmukainen (Korhonen, 2005). Lyytinen, Ahonen, Leiwo ja Lyytinen (2011) toteavat, että suomalaislasten ongelmia saattaisikin paremmin kuvata 'fonologisen herkkyyden puute', joka voi tehdä vaikeaksi esim. äänteiden erottelun toisistaan ja puheäänivirrasta. Ongelmien juuret saattavatkin juontaa hyvin primaareihin puutteisiin kuulotiedon prosessoinnissa (mm. Goswami, 2009; Vellutino ym., 2004).

Englanninkielinen traditio on lukivaikeustutkimuksessa vahva (Aro, 2006; Aro ym., 2011), mutta viime vuosina on alettu kiinnittää huomiota siihen, että kielen kirjoitusjärjestelmä vaikuttaa paitsi lukemaan oppimiseen, myös lukivaikeuden ilmiösuun (Aro ym., 2011; Landerl, Wimmer & Frith,

1997; Lyytinen ym., 2011; Share, 2008). Kun epäsäännömukaisessa englannin kielessä lukemisiongelmat esimerkiksi liittyvät pääasiassa lukemisen oikeellisuuteen, näyttäytyy lukivaikeus säännömukaisissa kielissä enemmänkin hitaana ja työläänä lukemisena (Aro, 2006; Holopainen, Ahonen, & Lyytinen, 2001; Torppa, Lyytinen, Erskine, Eklund, & Lyytinen, 2010). Myös Suomessa lukusujuvuuden saavuttaminen näyttäisi olevan vaativin haaste (Aro, 2006). Erityisesti kirjoitusjärjestelmältään säännömukaisissa kielissä, kuten suomen kielessä, nopean nimeämisen (esim. esineiden, numeroiden, kirjainten) taito näyttäisi olevan yhteydessä niin lukemisen nopeuteen (Lepola, Poskiparta, Laakkonen, & Niemi, 2005; Salmi, 2008) kuin myöhempään lukutaitoonkin (Puolakanaho ym., 2008; ks. myös katsaus aiheeseen Wolf, Bowers & Biddle, 2000).

Karttuva tutkimustieto viittaa siihen, että lukivaikeuden taustalla on moninaisia poikkeavuuksia kuulonvaraisessa havaitsemisessa ja prosessoinnissa (mm. Goswami ym., 2002; Hämäläinen, Leppänen, Torppa, Muller & Lyytinen, 2005; Richardson, Leppänen, Leiwo, & Lyytinen, 2003; Overy, 2003; Wolff, 2002). Ajallisen (eli temporaalisen) prosessoinnin teoriassa esitetään, että lukivaikeuteen liittyy vaikeus havaita nopeasti muuttuvia, toisiaan seuraavia äänielementtejä puheesta (Tallal, 1980; Tallal, Miller, & Fitch, 1993). Teorian mukaan näiden ongelmien arvellaan johtavan heikkoihin äänne-edustuksiin, minkä puolestaan ajatellaan olevan fonologisten vaikeuksien syy. Vaikeus havaita ja prosessoida nopeita, peräkkäisiä äänielementtejä on havaittavissa myös ei-puheäänteiden prosessoinnissa (Breier, Gray, Fletcher, Diehl & Klaas, 2001). Esimerkiksi rytmin havaitsemisen ja tuottamisen on lukivaikeuslapsilla havaittu olevan puutteellista (Overy, Nicolson, Fawcett, & Clarke, 2003; Wolff, 2002).

Lapsilla, joilla on perinnöllinen riski lukivaikeuteen, on havaittu puheäänten keston poikkeavaa prosessointia (mm. Leppänen ym., 2002; Pennala ym., 2010), mikä liittyy myös rytmin ja ajallisen tiedon käsittelyn vaikeuteen. Suomen kielessä äänteellisten kestoerojen hahmottaminen olisi erityisen tärkeää siksi, että ne määrittelevät sekä sanojen merkityksiä (esim. *mato–matto*) että kieliopillisia muotoja (esim. *sukka-sukkaa*, nominatiivi ja partitiivi). Tällöin äänteiden kestoerojen havaitsemistaidot vaikuttavat merkittävästi luku- ja oikeinkirjoitustaitoihin (Pennala ym., 2010). Jännitevasteita (engl. event-related potentials, ERP) mittaamalla on todettu, että lukivaikeuden riskiryhmässä olevat lapset prosessoivat konsonanttien kestoerot poikkeavasti (Leppänen, ym., 2002), samoin kuin vokaalien kestoerot, joiden prosessointi poikkesi riskilapsilla jo vauvaiässä (mm. Pihko ym., 1999). Tulokset viittaavat siihen, että lukivaikeuden riskilapsilla auditiiviset ja puheen havaitsemiseen liittyvät aivoalueet ovat poikkeavasti organisoituneet jo kehityksen varhaisessa vaiheessa.

Goswamin ym. (2002) teorian mukaan lukivaikeuteen taas liittyy vaikeus havaita puhevirrassa tapahtuvia äänenvoimakkuuden muutoksia, eli vaikeus havaita äänten amplitudimodulaatioita. Äänen voimakkuuden muutokset toimivat vihjeinä puheen tavu- ja riimitason elementtien rajoista (Hämäläinen & Leppänen, 2011). Äänenvoimakkuuden muutosten ja erityisesti äänten nousuaikojen havaitsemisen puutteiden onkin havaittu olevan yhteydessä lukivaikeuteen niin kirjoitusjärjestelmiltään säännönmukaisissa kuin epäsäännönmukaisissakin kielissä (mm. Goswami ym., 2002; Hämäläinen ym., 2005). Nousuajat tarkoittavat aikaa, joka äänellä kestää sen alusta voimakkaimman kohdan saavuttamiseen (Hämäläinen & Leppänen, 2011). Vastaavasti aikuisilla, joilla on lukivaikeus, on todettu tavupainojen ja puheen intonaation havaitsemisen olevan puutteellista (Leong, Hämäläinen, Soltész & Goswami, 2011).

Äänten korkeuserojen prosessoinnin poikkeavuus näyttäisi myös liittyvän lukivaikeuteen. Leppäsen ym. (2010) tutkimuksessa on havaittu, että vauvat, joilla on perinnöllinen riski lukivaikeuteen, havaitsivat äänen korkeuden muutoksia tyypillisesti lukevia verrokkilapsia heikommin heti syntymän jälkeen. Nämä aivojen reaktiot äänen korkeuden muutoksiin olivat yhteydessä myöhempiin fonologisiin taitoihin ja lukutaitoihin 2. luokalla (Leppänen ym., 2010). Myös Santos ym. (2007) ovat havainneet lukivaikeuslasten äänenkorkeuden erottelun olevan heikompaa kuin normaalisti lukevilla lapsilla.

Moninaisten kuulonvaraisen havaitsemisen ongelmien ja lukivaikeuden (riskitekijöiden) välisestä yhteydestä on siis kertynyt monipuolista näyttöä. On kuitenkin esitetty sellaisiakin näkemyksiä, joiden mukaan auditiivisten ongelmien ja lukivaikeuden välillä ei ole kausaalista yhteyttä, vaan ne vain esiintyvät osittain samanaikaisesti (Ramus, 2003). Leppänen ja Hämäläinen (2011) huomauttavatkin, että kuulotiedon ja puheen havainnon moninaiset ongelmat eivät yksistään selitä lukivaikeutta, vaan vaikuttavat yhdessä muiden riskitekijöiden kanssa lukivaikeuden todennäköisyyteen ja vaikeuteen.

Lukivaikeus on siis luonteeltaan hyvin heterogeeninen (Manis & Baileys, 2008), jolloin myös kuntoutusmuodoilta vaaditaan monipuolisuutta. Onnistunut lukivaikeuden kuntoutus suunnitellaankin kullekin lapselle yksilöllisesti tämän vahvuudet ja ongelmien erityispiirteet huomioiden (Siiskonen ym., 2004). Tarvitaan lasta motivoivia, onnistumisen kokemuksia tarjoavia menetelmiä lukivaikeuden solmukohtien aukaisemiseksi.

Motivaatio näyttäisikin olevan keskeinen ehto luku- ja kirjoitustaidon oppimiselle (Onatsu-Arvilommi & Nurmi, 2000). Jos lukivaikeuden kuntoutuksessa keskitytään ainoastaan hankalaksi osoittautuneeseen lukemiseen, saattavat jatkuva ponnistelu ja toistuvat vastoinkäymiset heikentää

lapsen motivaatiota, ja johtaa lukemisen välttämiseen. Tällöin on vaarana, että lapsi jää lukutaidon lisäksi ikätovereidensa jälkeen myös muissa, lukutaidon kautta saavutettavissa taidoissa (Stanovich, 1986). Tällainen noidankehä on vältettävissä.

1.3 Musiikki ja lukivaikeus

Musiikki ja kieli ovat molemmat kaikissa tunnetuissa kulttuureissa esiintyviä, ihmisille ominaisia tapoja kommunikoida (Patel, 2008). Näiden kahden välinen suhde on jo vuosisatojen ajan kiinnostanut tiedemiehiä aina Darwinista lähtien (Besson, Chobert, & Marie, 2011). Nykyaikaisten tutkimusmenetelmien ja teknologian tarjoamat mahdollisuudet ovat puhaltaneet kiinnostuksen uusiin liekkeihin (Besson ym., 2011). Vaikka musiikki ja kieli kiistatta ovat monin tavoin erilaisia, niillä on myös paljon yhteisiä piirteitä, kuten ajallisuus/rytmi, melodia, äänenväri ja merkitys (Patel, 2008). Lisäksi molemmat koostuvat peräkkäisistä rakenteellisista yksiköistä, jotka rakentuvat merkitykselliseksi kokonaisuuksiksi omien sääntöjärjestelmiensä (*syntaksi*) mukaan (Patel, 2008).

Edellä mainittujen rakenteellisten piirteiden lisäksi yhtäläisyyksiä on havaittu myös niissä neuraalisissa mekanismeissa, joiden kautta näitä piirteitä havaitaan ja prosessoidaan. Musiikin ja kielen käsittelyssä on havaittu aivotason päällekkäisyyksiä ainakin rytmin/ajallisen tiedon (Vuust ym., 2006; Overy ym., 2003), semantiikan (Koelsch ym., 2004; Steinbeis & Koelsch, 2008), syntaksien käsittelyn (Koelsch, Gunter, Wittfoth, & Sammler, 2005; Patel, Gibson, Ratner, Besson, & Holcomb, 1998) sekä lauseiden ja sävelkulkujen ryhmittelyn (Steinhauer & Friederici, 2001; Knösche ym., 2005) yhteydessä. Lisäksi Pulli ym. (2008) havaitsivat musikaalisuuden geneettistä taustaa tutkiessaan tiettyjen perimän alueiden liittyvän sekä musikaalisuuteen että lukivaikeuteen.

Musiikin ja kielen välistä suhdetta tarkastelevassa kirjallisuudessa on useasti viitattu musiikin mahdollisuuksiin myös lukivaikeuden kuntouttamisessa (Forgeard ym., 2008; Goswami, 2010; Jentschke, Koelsch, Sallat, & Friederici, 2008; Overy, 2000; Tallal & Gaab, 2006). Ottaen huomioon musiikin ja kielen yhteiset rakenteelliset piirteet sekä musiikin ja kielen jakamat aivotason resurssit, musiikin valjastaminen lukivaikeuskuntoutuksen käyttöön vaikuttaisikin varsin perustellulta. Musiikin hyödyntämistä lukivaikeuden kuntouttamisessa tukee myös Karman (1999) havainto siitä, että Karman musikaalisuustestin heikko tulos näyttäisi ennakoivan lukivaikeutta.

Lisäksi on havaittu, että musiikilliset taidot ennustavat sekä fonologista tietoisuutta (Anvari, Trainor, Woodside, & Levy, 2002; Jones, Lucker, Zalewski, Brewer, & Drayna, 2009; Peynicioğlu, Durgunoglu, & Öney-Küseföglu, 2002; Slevc & Miyake, 2006) että lukutaitoa (Anvari ym., 2002). Kaksi tuoretta tutkimusta tarjoavat vastaavasti näyttöä siitä, että musiikkiohjelmaan osallistuminen voi auttaa kohentamaan fonologista tietoisuutta. Herreran ym. (2011) tutkimuksessa 97 espanjalaislasta (keski-ikä 4,5 vuotta) jaettiin kolmeen ryhmään. Ensimmäinen ryhmä sai fonologista harjoitusta ja toinen musiikilla höystettyä fonologista harjoitusta. Kolmas, eli kontrolliryhmä, ei saanut mitään erityistä harjoitusta. Lapset osallistuivat kahtena peräkkäisenä vuotena 8 viikkoa kestäneeseen harjoitusohjelmaan, jossa he saivat harjoitusta tunnin kahdesti viikossa. Molemmat harjoitusryhmät suoriutuivat tutkimuksen lopulla kontrolliryhmää paremmin fonologisen tietoisuuden tehtävissä. Fonologisen harjoituksen ja musiikin yhdistäminen näytti kuitenkin olevan erityisen tehokasta fonologisen tietoisuuden kohentamisen kannalta. Samansuuntaisia tuloksia saatiin myös Degén ja Schwarzerin (2011) tutkimuksessa, jossa 41 lasta jaettiin kolmeen ryhmään: fonologiseen, musiikki- ja urheiluharjoitteeseen ryhmään. Lapset osallistuivat ryhmiensä mukaisiin, 10 minuutin mittaisiin harjoitustuokioihin päivittäin 20 viikon ajan. Fonologinen tietoisuus kohentui sekä fonologista että musiikillista harjoitusta saaneissa ryhmissä, mutta ei kontrolliryhmässä. Molemmat tulokset tukevat käsitystä siitä, että musiikki on tehokas apuväline lukemisvalmiuksien kehittymisen tukemisessa, ja rohkaisevat käyttämään sitä hyödyksi lukemaan oppimisen tukitoimena.

Musiikin kuuntelu ja harjoittaminen tarjoavat mielekkään tavan kohentaa yleistä kuulonvaraista herkkyyttä, jolloin myös puheäänten piirteiden havaitseminen helpottuu (Butzlaff, 2000; Forgeard ym., 2008). Tämä puoltaa musiikin valjastamista lukivaikeuden kuntoutusta palvelevaksi voimaksi, sillä kuten aiemmin todettiin, lukivaikeuteen on havaittu liittyvän moninaisia kuulonvaraisen prosessoinnin ongelmia (mm. Goswami ym., 2002; Leppänen ym., 2002, 2010; Pennala ym., 2010; Overy, 2003; Santos ym., 2007; Tallal, 1980). On runsaasti viitteitä siitä, että musiikista voi olla apua useiden lukivaikeuteen liittyvien kuulonvaraisen havaitsemisen ongelmien kuntouttamissa – seuraavaksi tarkastellaan lyhyesti miten.

Lukivaikeuteen on havaittu liittyvän nopean ajallisen tiedon prosessoinnin (Gaab ym., 2007; Overy 2000) sekä rytmin havaitsemisen (Forgeard ym., 2008; Overy ym., 2003) ja tuottamisen ongelmia (Corriveau & Goswami, 2009; Wolff ym., 2002). Overyn (2003) tutkimuksessa lukivaikeutta ja näitä ongelmia pyrittiin kuntouttamaan musiikki-intervention avulla. Viisitoista viikkoa kestäneen intervention aikana 9 lukivaikeuslasta osallistui joka viikko kolme kertaa 20 minuutin mittaiseen

musiikkituokioon, joissa keskityttiin nimenomaan rytmisiin ja ajoittamiseen liittyviin tehtäviin. Interventiolla oli merkittävä positiivinen vaikutus mm. nopean kuullunvaraisen tiedon prosessointiin, fonologisiin taitoihin ja oikeinkirjoitustaitoihin. Overyn mukaan tulokset antavat syytä olettaa, että ajallinen prosessointi saattaa olla tärkeässä asemassa musiikin ja kielen välisessä positiivisessa siirtovaikutuksessa (engl. *transfer*). Lukutaitoon interventio ei vaikuttanut merkittävästi, mutta Overyn arvion mukaan pidempi tai intensiivisempi interventio olisi saattanut yltää vaikutuksensa myös lukutaitoon.

Lukivaikeuteen näyttäisi liittyvän myös tavallista heikompi kyky prosessoida äänenkorkeutta (Baldeweg ym., 1999; Leppänen ym., 2010 ;Santos ym., 2007). Musiikillinen harjoitus näyttäisi tukevan myös tämän taidon kehittymistä. Morenon ym. (2009) tutkimuksessa 32 kahdeksanvuotiasta lasta satunnaistettiin joko musiikki- tai maalausryhmään. Molemmat ryhmät osallistuivat puolen vuoden ajan kahdesti viikossa 75 minuutin maalaus- tai musiikkituokioon. Ryhmien vertailu osoitti musiikkiharjoittelun parantavan merkittävästi paitsi lukutaitoa, myös äänenkorkeuden erottelua puheesta. Vastaavasti Schellenbergin ja Morenon (2009) tutkimuksessa kävi ilmi, että musiikkia (väh. kahdeksan vuotta) harrastaneet opiskelijat (keski-ikä 19,9 vuotta) suoriutuivat äänenkorkeudenerottelutehtävissä musiikkia harrastamattomia tovereitaan paremmin. Muusikoiden (niin lasten kuin aikuisten) onkin todettu havaitsevan äänenkorkeuden muutoksia niin puheessa kuin musiikissa ei-muusikkoja paremmin (Magne, Schön, & Besson, 2006; Schön, Magne, & Besson, 2004). Musiikki näyttäisi tarjoavan merkittävän avun lukivaikeuteen liittyvän äänenkorkeuden prosessoinnin ongelmiin.

Vaikeus havaita äänenvoimakkuuden muutoksia, tavupainoja ja intonaatiota puheesta näyttäisi myös liittyvän lukivaikeuteen (Goswami ym., 2002; Hämäläinen ym., 2005; Leong ym., 2011). Mielenkiintoisesti lukivaikeuteen näyttäisikin näin ollen liittyvän vaikeuksia useiden puheen prosodiikkaan liittyvien piirteiden havaintoprosesseissa. Puheen prosodialla tarkoitetaan muutoksia sävelkulussa, äänenvoimakkuudessa ja puheen nopeudessa (Suomi, 2005). Lukivaikeuteen on vastaavasti havaittu liittyvän pulmia äänenkorkeuden muutosten, eli sävelkulun (Santos ym., 2007), äänenvoimakkuuden muutosten (Goswami ym., 2002; Hämäläinen ym., 2005; Leong ym., 2011) ja ajallisten rakenteiden havaitsemisessa (Overy, 2003).

Thompsonin, Schellenbergin ja Husainin (2004) tutkimuksessa havaittiin kosketinsoittotuntien parantavan prosodisten vihjeiden havaitsemista. Tutkimukseen osallistui 43 kuusivuotiasta lasta, jotka jaettiin neljään ryhmään (laulu, kosketinsoitto, draama, kontrolli), joissa he osallistuivat kerran viikossa

45 minuutin harjoituksiin vuoden ajan (paitsi kontrolliryhmä). Vuoden jälkeen arvioitiin lasten kykyä tulkita prosodiikan avulla ilmaistuja tunteita puheesta tai puhetta jäljittelevästä sävelkatkelmasta. Kävi ilmi, että kosketinsoittotunneille osallistunut ryhmä suoriutui laulu- ja kontrolliryhmää paremmin ja yhtä hyvin kuin draamaryhmä, jonka harjoituksissa oli keskitytty nimenomaan puheen prosodiikkaan. Tulos antaa viitteitä siitä, että kosketinsoittotunneille osallistuminen voi kohentaa puheen prosodisten piirteiden erottelua ja havaitsemista.

Sen lisäksi, että musiikin on havaittu vaikuttavan edullisesti moniin lukivaikeuteen liittyviin kuulonvaraisen prosessoinnin ongelmiin, sillä näyttäisi olevan suoranaista myönteistä vaikutusta myös lukutaitoon. Standley (2008) teki meta-analyysin 30 tutkimuksesta, joissa lukutaitoa oli pyritty kohentamaan musiikki-interventioiden keinoin. Analyysin mukaan musiikki-interventioiden vaikutus lukutaitoon oli tilastollisesti merkittävä ($r = .32$), joskin melko vaatimaton. Näin ollen monipuolinen näyttö antaa syytä olettaa, että musiikki voi olla arvokas ja motivoiva apuväline lukivaikeuden kuntoutuksessa.

1.4 Äänikirjat ja lukutaito

Vanhemmat, lastenhoitajat ja opettajat ovat lukeneet tarinoita ja kirjoja lapsille jo sukupolvien ajan. Käytäntö on mieluisa lapsille, ja se edistää monin tavoin niin lapsen kielen ja lukutaidon kehitystä (National Research Council, 1998; van Kleeck, 2004; Wasik & Hendrickson, 2004) kuin lukemismotivaatiotakin (Ezell & Justice, 2005). Useissa interventiotutkimuksissa on saatu näyttöä siitä, että lapselle ääneen lukeminen kehittää lapsen kielellisiä taitoja, kuten sanavarastoa (Beck & McKeown, 2007; Coyne, Simmons, Dame'enui, & Stoolmiller, 2004; Justice, Meier, & Walpole, 2005) ja tekstitietoisuutta (Justice & Ezell, 2002). Erityisesti interventioiden, jotka sisältävät lapselle lukemisen lisäksi keskustelua luetusta tarinasta, on havaittu olevan hyödyllisiä lasten kielellisille taidoille (mm. Coyne ym., 2004; Hargrave & Sénéchal, 2000; Wasik, Bond, & Hindman, 2006).

Wolfsonin (2008) mukaan lapselle ääneen lukemisella ja äänikirjojen kuuntelemisella on samanlaisia myönteisiä vaikutuksia. Äänikirjojen kuuntelu näyttäisi mm. parantavan lukemisen sujuvuutta, laajentavan sanavarastoa ja kehittävän luetun ymmärtämistä (Grover & Hannegan, 2005; Wolfson, 2008). Sekä Beers (1998) että Casbergue ja Harris (1996) toteavat, että seuraamalla tekstiä

samalla kun kuuntelee äänikirjaa, tarjotaan lapselle mahdollisuus lukea oman taitotasonsa yläpuolella ja kokea onnistumisen elämyksiä. Yllättävästi äänikirjojen käyttöä lukutaidon kehittymisen tukemisessa saati lukivaikeuden kuntoutuksessa ei kuitenkaan juurikaan ole tutkittu. Äänikirjat näyttävät tarjoavan monipuolisen ja lapsia innostavan tavan tukea lukutaidon kehitystä, ja tutkimuksen tarve äänikirjojen mahdollisuuksista lukivaikeuden kuntoutuksessa onkin ilmeinen.

1.5 Tutkimuksen interventioasetelman malli

Tämän tutkimuksen interventioasetelma perustuu Särkämön ym. (2008; 2010) toimivaksi osoitettuun interventio- ja tutkimusasetelmaan. Särkämön ym. tutkimuksessa 60 aivoinfarktipotilasta satunnaistettiin kolmeen ryhmään: musiikki-, äänikirja- ja kontrolliryhmään. Kaikki potilaat saivat tavanomaista hoitoa, minkä lisäksi musiikkiryhmäläiset kuuntelivat itse valitsemaansa musiikkia, ja äänikirjaryhmäläiset itse valitsemiaan äänikirjoja vähintään tunnin päivittäin, kahden kuukauden ajan. Kuunteluryhmissä olleiden kognitiivinen palautuminen oli tutkimuksessa useilla mittareilla arvioituna nopeampaa kuin kontrolliryhmällä (Särkämö ym., 2008). Musiikkiryhmän palautuminen oli erityisen tehokasta: musiikkiryhmäläisten verbaalinen muisti ja valikoiva tarkkaavaisuus kohentuivat merkittävästi enemmän kuin äänikirja- tai kontrolliryhmäläisten. Musiikkiryhmäläiset myös kokivat kahta muuta ryhmää vähemmän masennuksen ja sekavuuden tunteita. Sekä musiikki- että äänikirjaryhmässä havaittiin lisäksi kuulonvaraisissa tehtävissä voimakkaampia herätevasteita (MMN) kuin kontrolliryhmässä (Särkämö ym., 2010). Tulos antaa viitteitä siitä, että musiikin ja/tai äänikirjojen kuuntelu saa aivoissa aikaan plastisia muutoksia, mikä puolestaan saattaa edistää korkeampien kognitiivisten toimintojen palautumista.

1.6 Tutkimuksen tavoitteet ja tutkimuskysymykset

Tutkimuksen ensisijainen tavoite oli kehittää musiikin ja/tai äänikirjojen kuuntelemiseen perustuvaa lukivaikeusinterventiota ja selvittää sen toimivuutta. Tutkimus perustuu Särkämön ym. (2008, 2010) toimivaksi osoitettuun interventioasetelmaan, joka tarjosi hedelmällisen lähtökohdan kuunteluun

perustuvan lukivaikeusintervention kehittämiseen. Haluttiin selvittää, tapahtuuko lukutaidossa muutosta intervention kuluessa. Lisäksi oltiin kiinnostuneita musiikki- ja äänikirjaryhmien välisistä eroista. Aiempien tutkimusten (mm. Degé & Schwarzer, 2011; Kujala ym., 2001; Moreno ym., 2009; Santos ym., 2007) rohkaisevat tulokset antavat syytä esittää hypoteesin, että kuunteluinterventiolla voidaan lievittää lukemiseen ja kirjoittamiseen liittyviä vaikeuksia. Särkämön ym. (2008, 2010) tutkimusten perusteella voidaan lisäksi olettaa molempien ryhmien hyötyvän interventiosta, erityisesti kuitenkin musiikkiryhmän. Tutkimuskysymykset olivat:

1. Tapahtuuko lukutaidossa muutosta kuunteluintervention kuluessa?
2. Onko musiikki- ja äänikirjaryhmien välillä eroja?

2. MENETELMÄT

2.1 Tutkittavat

Tutkimukseen osallistui kaksitoista 7-9 -vuotiasta (keski-ikä 8 vuotta, keskihajonta 0,74), äidinkielenään suomea puhuvaa lasta (4 tyttöä, 8 poikaa) Suur-Jyväskylän alueelta. Kaikki lapset olivat ensimmäisellä tai toisella luokalla. Suurin osa koehenkilöistä rekrytoitiin tutkimukseen Keskisuomalaisessa olleella lehti-ilmoituksella. Muutama lapsi osallistui tutkimukseen Ekapeli-projektin kautta, minkä lisäksi tutkimushanketta luotsanneen professori Tervaniemen radiohaastattelu musiikin ja kielen välisestä suhteesta poiki muutaman kiinnostuneen perheen yhteydenoton. Tutkimuksen otos on täten varsin erityislaatuinen: mukaan on valikoitunut lapsia, joiden vanhemmat aktiivisesti hakeutuivat mukaan interventioon. Perheet olivatkin hyvin motivoituneita sitoutumaan tutkimukseen, mikä on oletettavasti tuonut arvokkaan lisänsä interventioon. Otos on erityinen myös sen vuoksi, että pienen osallistujamäärän vuoksi tutkimuksessa ei asetettu poissulkukriteeriksi lukivaikeuden rinnalla esiintyviä samanaikaisia häiriöitä/vaikeuksia. Osallistujien heterogeenisyys ja pieni otoskoko asettavat täten omat haasteensa tutkimukselle, mutta ilmentävät toisaalta rehellisemmin todellisuutta kentällä.

Kaikilla tutkittavilla oli lukemisen vaikeuksia, mutta varsinaista lukivaikeutta ei kaikilla oltu diagnosoitu. Lukemisen vaikeuksien lisäksi muutamalla aineiston lapsella oli rinnakkaisia häiriöitä, jotka saattoivat osaltaan vaikuttaa lukemisen pulmiin (taulukko 1.). Aineistossa on kaksi ADHD-diagnoosin saanutta lasta, johon toisella oli lääkitys koko intervention ajan. Toinen aloitti lääkityksen intervention puolessa välissä. Yhdellä lapsista on ADD-diagnoosin lisäksi neurologinen kehitysviivästymä ja heikon lihasjänteiden vuoksi epäselvä puhe. Aineistossa on myös lapsi, jolla on verbaalinen dyspraksia, eli vaikeus hallita puheliikkeitä ja tuottaa puhetta. Edelleen yhdellä lapsella on Turnerin oireyhtymä. Hän on ollut toiminta- ja puheterapiassa ja saanut neuropsykologista kuntoutusta. Lisäksi yhdellä tutkimuksen lapsella on toisistaan poikkeavat kuulokäyrät siten, että hänen vasemman ja oikean korvansa kuulokyky on erilainen. Tästä syystä hän on saanut sensomotorista kuntoutusta keväästä 2010. Häiriöiden monimuotoisuuden ja pienen otoskoon vuoksi aineiston pohjalta tehtyjen havaintojen ja johtopäätösten suhteen on noudatettava erityistä maltillisuutta.

Tutkittavat satunnaistettiin työskentelemään joko musiikin (6 lasta) tai äänikirjojen parissa (6 lasta) (taulukko 1.). Molemmissa ryhmissä oli kaksi tyttöä ja neljä poikaa. Tässä tutkimuksessa käsitellään aineistosta saatuja tuloksia ryhmäkohtaisten keskiarvojen avulla, joten viitataan tästedes musiikkiryhmään ja äänikirjaryhmään, vaikka interventiot toteutettiin kunkin lapsen kanssa yksilöittäin. Musiikkiryhmän keski-ikä oli 8,2 vuotta ($kh=0,75$) ja äänikirjaryhmän 7,8 vuotta ($kh=0,75$).

TAULUKKO 1. Musiikki- ja äänikirjaryhmä

<i>Musiikkiryhmä</i>			<i>Äänikirjaryhmä</i>		
<i>kh</i>	<i>ikä</i>	<i>lisätietoja</i>	<i>kh</i>	<i>ikä</i>	<i>lisätietoja</i>
M1	9	ADD, neurologinen kehitysviivästymä	Ä1	8	Verbaalinen dyspraksia
M2	8		Ä2	8	Turnerin oireyhtymä
M3	8	Epätasapainoa kuulokäyrissä	Ä3	7	
M4	9	ADHD, lääkitys intervention alusta	Ä4	7	ADHD, lääkitys kesken intervention
M5	7		Ä5	8	
M6	8		Ä6	9	

2.2 Menetelmät

Kullekin lapselle teetettiin kolme mittausta: lähtötasomittaus marraskuussa 2010 ennen interventiota, loppumittaus intervention päätyttyä tammi-helmikuussa 2011 ja seurantamittaus toukokuussa 2011. Kukin mittauskerta kesti vajaan tunnin ja sisälsi samat testit samassa järjestyksessä esitettynä. Mittaukset tehtiin lasten kotona.

Kuulotiedon prosessointikykyä ja musikaalisuutta arvioitiin kahdella testillä: Karman musikaalisuustestillä (Karma, 1993) ja Montreal Battery of Evaluation of Amusia (MBEA)- testin (Peretz, Champod, & Hyde, 2003) lyhennetyllä versiolla (Särkämö ym. 2008). Karman musikaalisuustesti pohjautuu käsitykseen, että musikaalisuus on auditiivista strukturointikykyä, eli kykyä hahmottaa äänivirrasta rakenteita, kuten rytmejä tai melodioita (Karma, 1985). Yksinkertaistaen testi perustuu siis kykyyn jäsentää kuultua äänimateriaalia, luoda ja joustavasti muuttaa kuulotiedon varassa muodostettuja odotuksia. Esimerkkeineen n. 20 min. kestävässä testissä lapsi kuulee kolme kertaa peräkkäin saman äänisarjan, ja pienen tauon jälkeen vielä yhden äänisarjan. Tehtävä on arvioida oliko jälkimmäinen äänisarja samanlainen vai erilainen kuin kolme ensimmäistä. Jokainen oikea vastaus on yhden pisteen arvoinen, ja testin maksimipistemäärä on 40. Tulokset jakautuvat pistemäärän perusteella neljään luokkaan (Karma, 1993):

”37 tai yli: erittäin hyvä, ammattimuusikon tasoa

32 - 36 hyvä

26 – 31 keskitasoa

25 ja alle: mahdollisia hahmottamisvaikeuksia, saattaa näkyä esim. lukemis- tai kirjoittamisvaikeuksina.”

Toinen kuuntelemiseen ja musikaalisen informaation prosessointiin liittyvä testi oli MBEA. Testistä käytettiin Särkämön ym. (2008) kehittämän lyhennetyn version kahta osatestiä: osio 1: asteikko ja osio 4: rytmi. Testin ajallisen keston minimoimisen lisäksi kahteen osatestiin päädyttiin siksi, että Särkämö ym. (2009) arvioivat analyysien pohjalta asteikko- ja rytmi-osioiden keskiarvon edustavan kohtuullisesti yleistä musikaalisuutta. Testissä kuullaan kaksi tauolla erotettua pianofraasia, ja tehtävänä on jälleen arvioida oliko jälkimmäinen samanlainen vai erilainen kuin ensimmäinen. Molempien osatestien maksimipistemäärä oli 15, jokaisen kuuntelutehtävän ollessa yhden pisteen arvoinen. Testin kesto on yhteensä n. 11 min.

Lukutaidon arvioimiseen käytettiin kahta tehtävää. Lukemisen sujuvuutta arvioitiin standardoidun Lukilasse-testin (Häyrinen ym., 1999) Luettavat sanat -osatestillä (liite 1). Lukilasse on luokka-asteille 1-6 tarkoitettu lukemis- ja kirjoitusvalmiuksien arviointiin tarkoitettu yksilötestipaketti, joka koostuu neljästä osatestistä (Luettavat sanat, Saneltavat sanat, Ymmärtävä lukeminen ja Laskutehtävät). Luettavat sanat -osatestiä on aiemmin käytetty mm. Hämäläisen ym. (2009) ja Torpan ym. (2010) tutkimuksissa. Testissä lasta ohjeistettiin lukemaan sanalistaalta (90 sanaa) sanoja niin nopeasti ja tarkasti kuin osaa. Aikaa sanalistan lukemiseen annettiin Lukilasse-käsikirjan ohjeistuksen mukaisesti 2 minuuttia. Jokainen oikein luettu sana oli yhden pisteen arvoinen. Väärin luetut sanat kirjoitettiin ylös siinä muodossa kuin ne luettiin, jolloin lukivaikkeen luonteesta oli mahdollista saada lisätietoa. Oikein luettujen sanojen lukumäärä muutettiin Lukilasse-käsikirjan ohjeistuksen mukaisesti persentiileiksi, jotka ilmaisevat mihin lapsen suoritus sijoittuu samanikäisten lasten jakaumassa. Persentiilin arvoa 10 (=10 % lapsista suoriutuu ikäryhmässä heikommin) voidaan Häyrisen ym. (1999) mukaan pitää viitteellisenä rajana normaalien ja heikon suorituksen välillä.

Lukilasse-osatestin lisäksi lukutaitoa arvioitiin Jännittäviä matkoja -oppikirjatekstillä (liite 2). Tekstiä on aiemmin käytetty lukutaidon arvioinnin apuna mm. Puolakanahon ym. (2008) tutkimuksessa. Lapsen lukutaidon ollessa niin heikko, että yksittäistenkin sanojen lukeminen vaati huomattavaa ponnistelua, jätettiin teksti (124 sanaa) lukematta. Muussa tapauksessa teksti annettiin lapselle ääneen luettavaksi ja kolmen minuutin kohdalla kirjattiin ylös lapsen viimeiseksi lukema sana.

Jos lapsi siinä vaiheessa vaikutti ahdistuneelta tai ilmaisi haluavansa lopettaa lukemisen, siihen annettiin lupa. Pääsääntöisesti lasten kuitenkin annettiin keskeytyksettä jatkaa lukemista tekstin loppuun. Lukemisen sujuvuutta arvioitiin jakamalla luettujen sanojen määrä lukemiseen käytetyllä ajalla (3 min. tai alle). Lisäksi arvioitiin lukemisen tarkkuutta laskemalla virheellisesti luettujen sanojen prosenttiosuus kaikkien luettujen sanojen määrästä.

2.3 Interventio

Lapset satunnaistettiin joko musiikki- tai äänikirjaryhmään. Kunkin lapsen kanssa toteutettiin yksilöllisesti yhdeksän 30 - 45 minuutin mittaista kuuntelutuokiota lasten kotona perheiden aikatauluihin sovitettuina aikoina, pääasiassa kuitenkin viikon välein. Interventio toteutettiin lasten kotona. Näin tutkimukseen osallistuneet perheet eivät kuormittuneet liikaa. Lisäksi tutun ympäristön ajateltiin tarjoavan ihanteelliset puitteet rennoille ja mukaville tuokioille, joiden arvioitiin olevan omiaan lisäämään lasten motivaatiota. Tutkimuksen kaksi Pro gradu-tutkielman tekijää olivat molemmat vastuussa viiden lapsen kuuntelutuokioista, minkä lisäksi yksi tutkimusprojektin kolmesta kandidaatti-tutkielman tekijästä vastasi kahden lapsen kuuntelukerroista. Kullakin kuuntelukerralla oli mahdollisuuksien mukaan vastuuhenkilön lisäksi kandidaatintyöntekijä mukana.

Musiikkiryhmään kuuluneiden lasten kuuntelukerroilla käytettiin musiikkia monipuolisesti ja joustavasti hyväksi. Kuuntelukerroilla kuunneltu musiikki valittiin yksilöllisesti kullekin lapselle heidän mielenkiintonsa ja mieltymystensä ohjaamana pyrkien näin varmistamaan intervention mielekkyys ja motivoimaan lasta alusta loppuun. Varsinkin alkuvaiheessa hyödynnettiin mm. levyraati-työskentelyä, jonka avulla etsittiin kullekin lapselle heitä miellyttävää musiikkia. Pääperiaatteena kuitenkin oli, että musiikin tuli olla suomenkielistä ja mieluusti lastenmusiikkia (esimerkkejä kuunnelluista levyistä ja kappaleista, liite 3).

Musiikkiryhmän lasten kanssa pyrittiin harjaannuttamaan kuulonvaraista tarkkaavaisuutta keskittymällä välillä kuuntelemaan musiikkia ilman oheistoimintaa. Rytmeihin ja niiden havaitsemiseen kiinnitettiin lasten kanssa huomio taputtelemalla, polkemalla jalkoja ja tanssimalla yhdessä musiikin tahdissa. Se, että kehoa hyödynnettiin monipuolisesti rytmien kanssa työskentelyssä, auttoi aktivoimaan myös lasten motorisia taitoja. Laululeikkien ja kuva-arvoitusten avulla keskityttiin

kuuntelemaan laulujen sanoja, joita saatettiin toistella ja muokata. Laulaminen taas tarjosi työkalun äänenkorkeuden ja -värin kanssa työskentelyyn. Soittamistakin (mm. rytmikapuloilla) kokeiltiin joidenkin lasten kanssa. Aktiviteetit (taulukko 2.) valittiin lasten tarpeiden ja motivaation mukaan: mikä oli toiselle tarpeellista ja toimivaa, saattoi toiselle olla liian haasteellista tai muuten epämiellyttävää.

Äänikirjaryhmän kanssa kuunneltavat äänikirjat ja ääneen luettavat tarinat valittiin, samoin kuin musiikkiryhmässä, lapsen omien mieltymysten ohjaamina (esimerkkejä kuunnelluista äänikirjoista, liite 3). Muutamalle lapselle tuotti vaikeuksia keskittyä pelkästään kuuntelemaan pidempiä äänikirjakertomuksia ilman oheismateriaalia/-toimintaa. Näiden lasten kanssa päädyttiinkin lukemaan kuvakirjoja tai valittiin äänikirjoja, joihin oli kuvitus tarjolla. Kuuntelunaikaisen levottomuuden kitkemiseksi kokeiltiin joidenkin lasten kanssa myös piirtelyä äänimateriaalia kuunnellessa. Kuuntelutuokion vetäjä saattoi keskustella tai kysellä kysymyksiä kuunnellusta tarinasta. Lisäksi saatettiin leikitellä tarinoihin liittyvillä sanoilla: maistella niitä, riimitellä ja tavutella pitkiä sanoja. Myös äänikirjaryhmän kanssa aktiviteetit (taulukko 2.) sovitettiin kutakin lasta parhaiten palvelevaksi kokonaisuudeksi.

TAULUKKO 2. Kuuntelukertojen työskentelytapoja

<i>Musiikkiryhmä</i>	<i>Äänikirjaryhmä</i>
<ul style="list-style-type: none"> - Kuunteleminen - Rytmittely: <ul style="list-style-type: none"> o taputtelu o jaloilla polkeminen - Laulaminen - Soittaminen - Tanssiminen - Laululeikit - Kuva-arvoitukset - Pantomiimi 	<ul style="list-style-type: none"> - Kuunteleminen (tarinat, runot) - Kuvien katselu - Kuvien piirtäminen - Sanaleikit: <ul style="list-style-type: none"> o Riimittely o Sanojen maistelu o Tavuttelu - Pantomiimi

Kuuntelukerroista pidettiin kenttäpäiväkirjaa, johon merkittiin lyhyesti mitä kuunneltiin, minkälaisia aktiviteetteja kuuntelukertaan liittyi ja miten kauan kuuntelukerta kesti. Kuuntelukertojen välissä huoltajat täyttivät kuuntelupäiväkirjaa, johon kirjattiin lasten kuuntelukerrat (koska kuunneltiin, mitä kuunneltiin), niiden kesto ja kuvailtiin lyhyesti miten lapsi käyttäytyi kuuntelun aikana (esim. keskittyi kuuntelemaan, hyräili, leikki, piirteli). Tutkimusjakson lopussa huoltajille jätettiin vielä toinen kuuntelupäiväkirja, jota oli määrä täydentää viikoittain seurantajakson ajan.

Lapsilta kerättiin palautetta kunkin kuuntelukerran jälkeen lyhyen hymynaama-lomakkeen avulla (liite 4.). Lomakkeessa tiedusteltiin lasten päivän kulusta kotona ja koulussa, minkä lisäksi kysyttiin kuuntelukerrasta: mikä oli mieluista, mikä ei. Näin pyrittiin varmistamaan, että kuuntelukertojen aktiviteetit todella olivat lasta motivoivia. Tutkimusjakson lopussa myös huoltajilta kerättiin lomakkeen (liite 5.) avulla palautetta: minkälaisia kokemuksia heillä oli tutkimukseen osallistumisesta, mikä oli heidän näkökulmastaan ollut toimivaa ja missä olisi vielä kehitettävää.

2.4 Aineiston analyysi

Aineiston analyysit tehtiin PASW 18.0 -ohjelmistolla. Tarkastelut on tehty pienille aineistoille soveltuvilla parametrittomilla analyysimenetelmillä (Metsämuuronen, 2004). Mittauskertojen välisten erojen tarkastelut (sekä ryhmittäin että koko aineiston osalta) tehtiin kahden mittauskerran välisten erojen osalta Wilcoxonin testillä ja kaikkien mittauskertojen välisten erojen osalta Friedmanin testillä. Ryhmien välisiä erojen tarkastelussa käytettiin Mann-Whitneyn U-testiä.

3. TULOKSET

3.1 Lukutaito intervention aikana

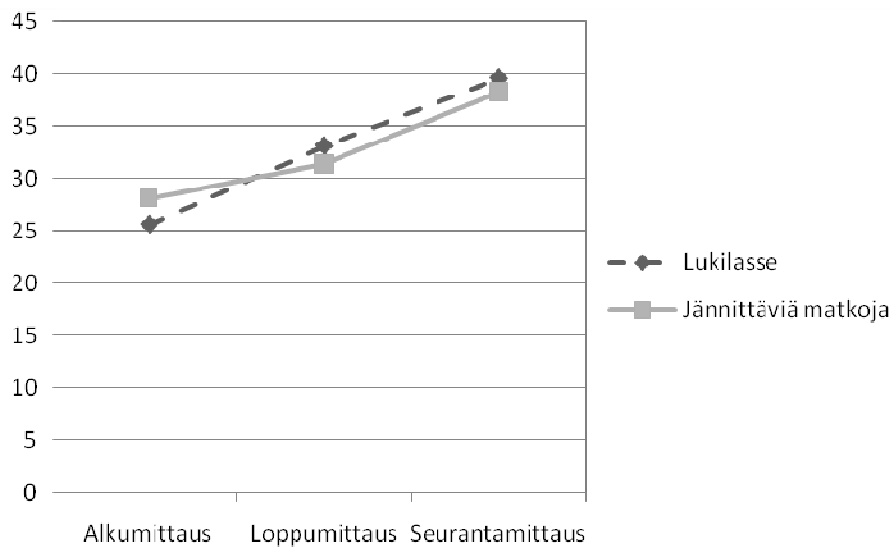
Lukutaitoa tutkittiin toistomittausten keskinäistä eroa mittaavalla Friedmanin testillä, jolloin otettiin huomioon erot kaikkien mittauskertojen välillä. Alkumittauksesta seurantamittaukseen lukutaito kehittyi aineistossa merkitsevästi (kuvio 1.). Friedmanin testi osoitti, että alku-, loppu- ja seurantamittausten välinen ero oli merkitsevä niin Lukilasse-testissä ($p < .01$) kuin Jännittäviä matkoja -tekstissä ($p < .01$). Muutosta kuvaa myös se, että alkumittauksessa kymmenen kahdestatoista lapsesta sijoittui Lukilasse-testissä alimpaan kymmeneen prosenttiin. Loppumittauksessa alimpaan kymmenykseen sijoittui kahdeksan ja seurantamittauksessa vain neljä lasta. Lukemisen tarkkuus ei kuitenkaan Lukilasse-testin ($p = .205$) eikä Jännittäviä matkoja -tekstin ($p = .846$) perusteella kohentunut merkitsevästi, eli luettaessa tehtyjen virheiden määrä suhteessa oikein luettujen sanojen lukumäärään ei merkittävästi vähentynyt mittauskertojen välillä

Alku- ja loppumittauksen, samoin kuin loppu- ja seurantamittauksen välillä tapahtuvaa muutosta lukutaidossa tutkittiin Wilcoxonin testillä. Testauksen mukaan lukutaidon kohentuminen oli merkitsevää myös näissä kahden mittauksen välisissä tarkasteluissa. Lukilasse-testissä tapahtui alku- ja loppumittauksen välillä merkitsevää kehitystä ($p < .05$). Myös loppu- ja seurantamittauksen välillä muutos oli merkitsevää ($p < .05$). Vastaavasti Jännittäviä matkoja -tekstin avulla arvioitava lukusujuvuus (luettuja sanoja per minuutti) kohentui merkitsevästi alku- ja loppumittauksen välillä ($p < .05$). Loppu- ja seurantamittauksen välillä tapahtunut muutos ei kuitenkaan ollut tilastollisesti merkitsevää ($p < .069$).

Lukilasse-testissä lapset ($n=12$) lukivat alkumittauksessa keskimäärin 25,6 ($kh=17,2$) sanaa, loppumittauksessa 33,1 ($kh=15,7$) ja seurantamittauksessa 39,6 ($kh=16,5$) sanaa. Jännittäviä matkoja tekstissä luettiin alkumittauksessa ($n=6$) keskimäärin 28,1 ($kh=14,2$) sanaa, loppumittauksessa ($n=8$) 31,4 ($kh=17,3$) ja seurantamittauksessa ($n=8$) 38,3 ($kh=15,2$) sanaa minuutissa. Jos lapselle tuotti huomattavia vaikeuksia lukea yksittäisiä sanoja Lukilasse-testissä, Jännittäviä matkoja -tekstiä ei luettu. Huomionarvoista on, että kun alkumittauksessa Jännittäviä matkoja -tekstiä luki vain kuusi aineiston

kahdestatoista lapsesta, loppu- ja seurantamittauksessa lukumäärä oli jo 8. Hajonta lukutaitotestien tuloksissa oli aineistossa suurta (kuviot 3., 4., 6. ja 7.).

KUVIO 1. Lukilasse-testin luettavat sanat-osatestin ja Jännittäviä matkoja -tekstin keskimääräiset tulokset koko aineistossa. Lukutaito kehittyi merkitsevästi.



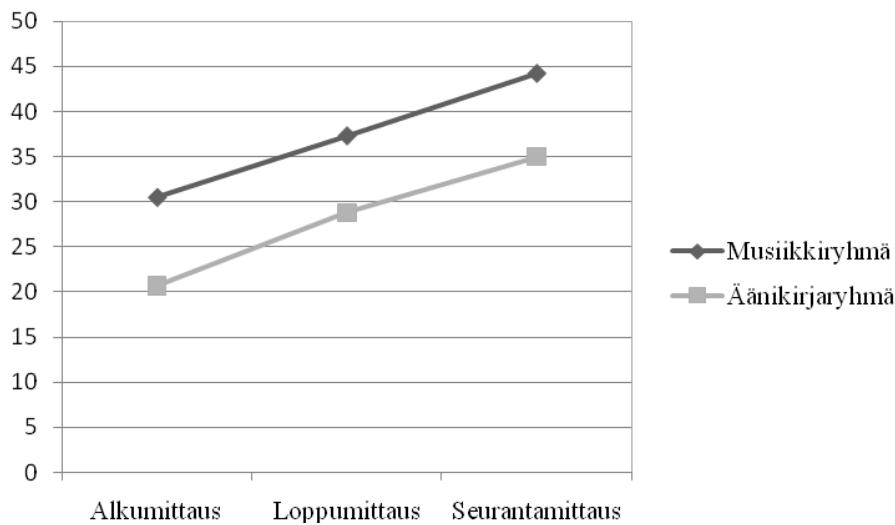
3.2 Musiikkiryhmän ja äänikirjaryhmän väliset erot

Musiikki- ja äänikirjaryhmän välisiä eroja sekä lukutaito- että musikaalisuustestien tuloksissa tarkasteltiin kunkin testin ja testauskerran osalta erikseen Mann-Whitneyn U-testillä. Musiikin kanssa työskennelleet eivät eronneet merkitsevästi äänikirjojen parissa työskennelleistä lapsista lukutaitotestien eivätkä musikaalisuustestien osalta (taulukko 2.). Tilastollisten tarkastelun perusteella on kuitenkin viitteitä siitä, että ryhmien välillä olisi ollut eroa MBEA-testin alkumittauksessa samoin kuin Jännittäviä matkoja -tekstin avulla mitattavassa lukusujuvuudessa seurantamittauksessa (taulukko 2.). Seurantamittauksessa ilmenevä ero ryhmien välillä ($p = .083$) Jännittäviä matkoja -tekstin avulla arvioitavassa lukusujuvuudessa läheni tilastollista merkitsevyyttä. Musiikkiryhmä näytti seurannan

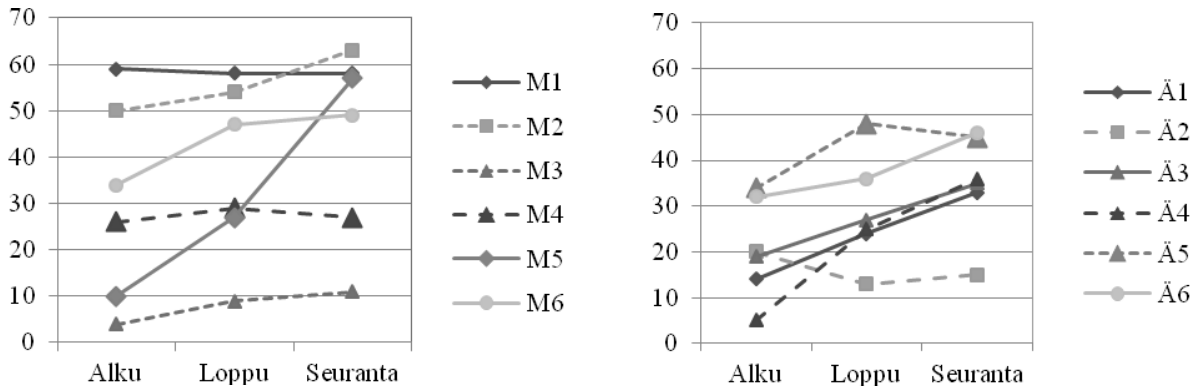
aikana edistyvän lukusujuvuudessaan äänikirjaryhmää enemmän, mikä saattaa antaa viitteitä siitä, että musiikki-pohjaiset interventiot olivat tehokkaampia.

Vaikka ryhmät eivät tilastollisten tarkastelujen perusteella eroa toisistaan merkitsevästi, näyttäisi visuaalisten tarkastelujen perusteella siltä, että musiikin kanssa työskennelleet lapset suoriutuivat jo alkumittauksessa lukutaitotesteistä keskimäärin paremmin kuin äänikirjojen kanssa työskennelleet lapset (kuviot 2. ja 5.). Ero näkyy myös kuvioissa 3. ja 4. sekä 6. ja 7., joissa yksilökohtaiset muutokset on esitetty ryhmittäin: äänikirjaryhmän kuvaajat sijoittuvat molempien lukutaitotestien osalta alemmas pistemäärä-asteikolla kuin musiikkiryhmän kuvaajat. Ryhmien välinen tasoero näkyy siis myös yksilökohtaisia muutoksia tarkastellessa. Ero säilyi intervention eri vaiheissa.

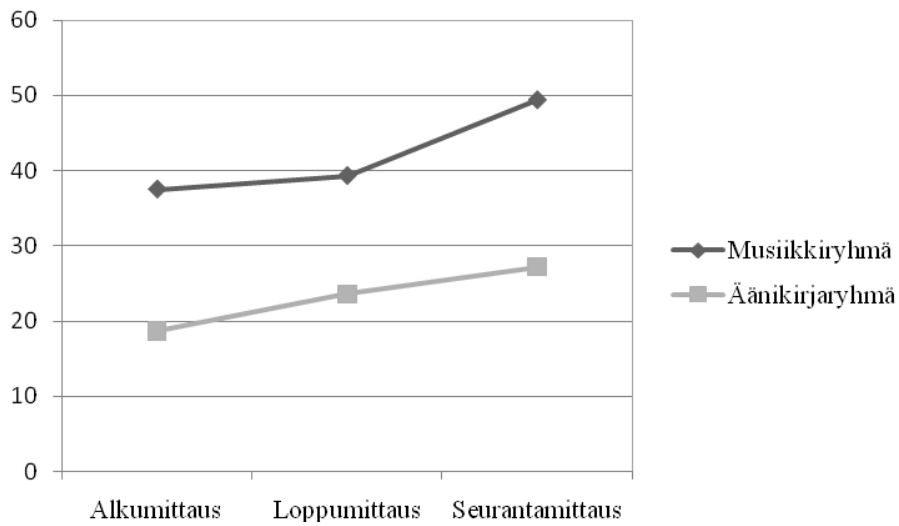
KUVIO 2. Lukilasse-testin keskimääräiset tulokset ryhmittäin.



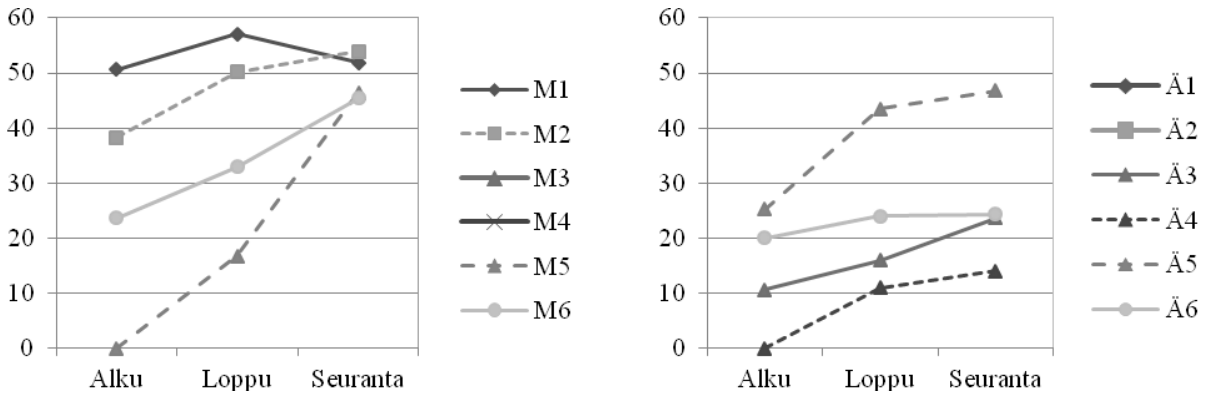
KUVIOT 3. ja 4. Lukilasse-testin yksilölliset kuvaajat. Vasemmalla musiikkiryhmäläisten, oikealla äänikirjaryhmäläisten kuvaajat.



KUVIO 5. Jännittäviä matkoja -tekstin (luettuja sanoja per minuutti) keskimääräiset tulokset ryhmittäin.



KUVIOT 6. ja 7. Jännittäviä matkoja –tekstin lukusujuvuuden (sanoja per minuutti) yksilölliset kuvaajat. Vasemmalla musiikkiryhmäläisten, oikealla äänikirjaryhmäläisten kuvaajat. Molemmissa ryhmissä Jännittäviä matkoja -tekstin luki alkumittauksessa kolme, loppu- ja seurantamittauksessa neljä lasta.



Musikaalisuustestien osalta – tilastollisesti merkitsevien erojen niukkuudesta huolimatta – silmämääräiset tarkastelut osoittavat musiikin kanssa työskennelleiden lasten suoriutuneen MBEA-testissä jo alkumittauksessa keskimäärin paremmin kuin äänikirjalapset (taulukko 2.). Ero säilyi läpi intervention. Karman musikaalisuustestitulokset olivat tasaisia ryhmien välillä.

TAULUKKO 2. Lukemis- ja musikaalisuustestien keskimääräiset tulokset ryhmittäin ja Mann-Whitneyn U-testin tulokset.

Testitulos	Musiikkiryhmä		Äänikirjaryhmä		Mann-Whitney	
	ka	sd	ka	sd	Z-arvo	p-arvo
<i>Lukilasse</i>						
Alkumittaus	30,5	21,7	20,7	10,9	-.722	.470
Loppumittaus	37,3	18,9	28,8	11,9	-1.043	.297
Seurantamittaus	44,2	20,7	35,0	11,2	-1.152	.250
<i>Jännittäviä matkoja -teksti</i>						
Alkumittaus	37,5	13,5	18,7	7,4	-1.528	.127
Loppumittaus	39,3	18,1	23,6	14,3	-1.443	.149
Seurantamittaus	49,4	4,1	27,2	13,9	-1.732	.083
<i>MBEA</i>						
Alkumittaus	9,42	3,06	5,67	3,27	-1.845	.065
Loppumittaus	10,25	2,04	7,67	3,46	-1.286	.199
Seurantamittaus	7,08	3,97	5,83	5,37	-.404	.686
<i>Karman musikaalisuustesti</i>						
Alkumittaus	22,5	4,2	23,0	3,1	.082	.935
Loppumittaus	23,7	4,1	23,8	6,0	.164	.870
Seurantamittaus	27,0	5,7	24,0	5,5	-.816	.414

4. POHDINTA

Tämän tutkimuksen ensisijainen tarkoitus oli kehittää musiikin ja/tai äänikirjojen kuunteluun perustuvaa lukivaikeusinterventiota ja selvittää sen vaikutusta lasten lukutaidon kehittymiseen. Interventiota kehitettiin tutkimuksessa aiemman kirjallisuuden pohjalta ja täydennettiin tutkimuksen aikana tehtyjen havaintojen perusteella. Lukutaito kehittyi intervention aikana merkitsevästi molemmilla lukutaitotesteillä mitattuna (kuvio 1.). Lukilasse-testin perusteella lukutaito kehittyi merkitsevästi myös seurannan aikana. Tulokset antavat viitteitä siitä, että kuunteluinterventio saattaa olla hedelmällinen tukitoimi lukutaidon kehittämisessä.

Lisäksi tutkimuksessa oltiin kiinnostuneita siitä, onko musiikin ja äänikirjojen kuunteluun perustuvien interventioiden välillä havaittavissa eroja tässä aineistossa. Särkämön ym. (2008; 2010) tutkimusten perusteella oletettiin molempien interventiomuotojen olevan edullisia lukutaidon kehittymiselle, erityisesti kuitenkin musiikin kuunteluun perustuvan. Musiikki- ja äänikirjaryhmät eivät kuitenkaan merkittävästi eronneet toisistaan, joten sillä, perustuuko interventio musiikin vai äänikirjojen kuuntelemiseen, ei tämän aineiston perusteella näyttäisi olevan suurta merkitystä lukutaidon kehittymisen kannalta.

Lukutaidon taso vaihteli aineistossa suuresti, mutta kaikkien tutkimukseen osallistuneiden lasten lukutaito kehittyi intervention ja seurannan aikana lukutaidon tasosta riippumatta. Frithin (1985) mukaan lukemaan oppiminen etenee vaiheittain, ja tasoerot lukutaidossa viitannevat siihen, että tutkimuksen lapset olivat kukin hieman eri vaiheessa lukemaan oppimisessaan. Siinä missä jotkut kamppailivat kirjain-äänen-vastaavuudet oppiakseen (*aakkosellinen strategia*), lukivat toiset jo sujuvammin tavujen ja sanahahmojen tunnistamiseen nojautuen (*ortografisen strategia*). Interventio pyrittiin räätälöimään kullekin lapselle tämän yksilöllisiin lähtökohtiin sopivaksi.

Fonologista tietoisuutta, joka on paitsi lukemaan oppimisen tärkeä edellytys, myös lukivaikeuden keskeinen ongelma-kohta, pyrittiin harjaannuttamaan lasten kanssa sanojen maistelun, riimien ja lorujen avulla. Musiikkipohjaisiin interventioihin osallistumisen on aiemmin todettu kohentavan fonologista tietoisuutta (mm. Herrera ym., 2011; Degé & Schwarz, 2011), minkä arveltiin olevan mahdollinen lisäetu musiikkiryhmälle. Tässä tutkimuksessa fonologista tietoisuutta ei tutkittu, mutta jatkossa saattaisi olla syytä tutkia myös fonologisen tietoisuuden kehittymistä kuuntelupohjaisten lukivaikeusinterventioiden yhteydessä.

Kuuntelupohjaisen lukivaikeusintervention ajatus perustuu havaintoihin lukivaikeuteen liittyvistä kuulonvaraisen havaitsemisen puutteista. Vastaavasti kohdentamalla musiikin kanssa työskentely näihin ongelmakohtiin, on aiemmin voitu vaikuttaa positiivisesti lukutaitoon tai lukemisvalmiuksiin. Näin ollen tämän intervention kehitystyössä pyrittiin kohdentamaan aktiviteetit aiempien tutkimusten uurtamien urien mukaisesti lukivaikeuteen liittyviin kuulontiedon havaitsemisen ongelmakohtiin.

Lukivaikeuteen liittyy vaikeus prosessoida kuulotiedon ajallisia piirteitä, esimerkiksi nopeita, peräkkäisiä ääniärsyksiä (Tallal, 1980), rytmiä (Overy ym., 2003) ja äänteiden kestoa (Leppänen ym., 2002; Pennala ym., 2010). Overyn (2003) tutkimuksessa rytmisiin harjoitteisiin keskittyvällä musiikkipohjaisella lukivaikeusinterventiolla oli positiivinen vaikutus lukemisvalmiuksiin ja oikeinkirjoitukseen. Tässä interventiossa rytmiin kiinnitettiin huomio taputellen, jalkaa polkien, tanssien ja tavutellen.

Äänenkorkeuden erottelun ongelmien (Leppänen ym., 2010; Santos ym., 2007) on myös todettu liittyvän lukivaikeuteen.. Musiikin harrastamisen on puolestaan todettu kohentavan äänenkorkeuden erottelukykyä (Schellenberg & Moreno, 2009; Magne ym., 2006), ja musiikkiharjoitteisen lukivaikeusintervention niin äänenkorkeudenerottelukykyä kuin lukutaitoakin (Moreno ym., 2009). Tämän intervention kehitystyössä arveltiin laulamisen, soittamisen ja musiikin kuuntelemisen kohdentuvan äänenkorkeuden erottelun ongelmiin.

Myös äänenvoimakkuuden muutosten havaitsemisen vaikeus näyttäisi liittyvän lukivaikeuteen (Goswami ym., 2002; Leong ym., 2011). Tässä tutkimuksessa kuunneltu musiikki ja äänikirjat (joillekin lapsille myös itse luetut sadut) sisälsivät luonnollisesti äänenvoimakkuuden muutoksia, joiden havaitsemista harjaannutettiin mm. painottamalla tavuja ja sanojen alkuja niin loruissa kuin laulujen sanoissakin. Tosin jo musiikin ja äänikirjojen tarkkaavainen kuuntelu itsessään saattaa harjaannuttaa äänenvoimakkuuden muutosten havaitsemista.

Kun vedetään hieman yhteen lukivaikeuteen liittyviä kuulotiedon havaitsemisen ongelmia, huomataan, että lukivaikeuteen liittyvät ongelmakohdat tuntuvat osuvan juuri puheen prosodisten piirteiden havaitsemiseen. Prosodially tarkoitetaan Suomen (2005) mukaan muutoksia sävelkulussa, äänenvoimakkuudessa ja puheen nopeudessa. Lukivaikeuteen on liitetty ongelmia kaikkien näiden prosodisten piirteiden prosessoinnissa: niin äänenkorkeuden ja äänen voimakkuuden muutosten kuin puheen ajallisten muutostenkin havaitsemisessa. Vastaavasti mm. Thompsonin ym. (2004) tutkimuksessa saatiin viitteitä siitä, että musiikki saattaa kohentaa prosodisten piirteiden havaitsemista.

Aiempien tutkimusten tapaan myös tässä tutkimuksessa saatiin viitteitä siitä, että musiikkiin perustuvalla lukivaikeusinterventiolla voi olla suotuisia vaikutuksia lukemaan oppimiseen. Tutkimus äänikirjojen käytöstä lukivaikeuden kuntoutuksessa on vielä lapsen kengissään, mutta tämä kartoittava tutkimus antoi viitteitä siitä, että myös äänikirjojen käyttö kuntoutuksessa saattaa tukea lukemaan oppimista. Jatkotutkimuksia kuitenkin tarvitaan sekä musiikin että äänikirjojen hyödyntämisestä lukivaikeuden kuntouttamisessa.

4.1 Tutkimuksen rajoitukset ja jatkotutkimushaasteet

Vaikka viitteet musiikin ja äänikirjojen mahdollisuuksista lukivaikeuden kuntoutuksessa ovat innostavia, on otettava huomioon monia rajoituksia sekä tässä että aiemmissä tutkimuksissa. Moraís, Lidji ja Kolinsky (2010) huomauttavat, että monissa musiikin ja kielen (tai epämusikaalisuuden ja lukivaikeuden) yhteyttä tarkastelleissa tutkimuksissa on metodologisia puutteita siinä määrin, että tutkimusten uskottavuus on kyseenalainen. Lisäksi Moraís'n ym. (2010) mukaan monissa näistä tutkimuksista on vedetty perusteettomia johtopäätöksiä epämusikaalisuuden ja lukivaikeuden välisestä kausaalista yhteydestä ainoastaan korrelaatioiden perusteella. Äänikirjojen kuuntelun mahdollisuuksia lukemaan oppimisen tukemisessa taas on toistaiseksi tutkittu niin niukasti, että lisätutkimukselle on kiistaton tarve, ennen kuin voidaan tehdä johtopäätöksiä suuntaan tai toiseen.

Tämän kartoittavan tutkimuksen tuloksista ei voida tehdä yleistettäviä johtopäätöksiä, sillä aineisto oli hyvin pieni ja heterogeeninen. Vaikka lukivaikeuden kanssa rinnakkain esiintyvien häiriöiden tiedetään olevan verrattain yleisiä (Lyon ym., 2003), tässä aineistossa esiintyviä rinnakkaisia häiriöitä oli suhteessa osallistujamäärään hyvin runsaasti. Aineiston ei heterogeenisyytensä vuoksi voida katsoa olevan lukivaikeuden suhteen edustava. Aineiston koosta johtuen myös tilastollinen selitysvoima jää melko vähäiseksi.

Tarvitaankin lisätutkimusta suuremmalla ja yhteneväisemmällä aineistolla. Kotona yksilöllisesti toteutettavat interventiot vaativat kuitenkin runsaasti resursseja, mikä asettaa jatkotutkimuksille rajoituksia. Yksi mahdollisuus olisi järjestää kuuntelutuokioita ryhmämuotoisesti ja/tai keskitetyksi esimerkiksi koulujen tiloissa, jolloin tutkimukseen olisi käytössä olevien resurssien puolesta mahdollista ottaa enemmän lapsia mukaan. Toisaalta koulun tiloissa järjestettävien tuokioiden

arvioitiin mahdollisesti assosioituvan koulumaiseen työskentelyyn, mitä haluttiin välttää. Tämä olikin yksi syy siihen, että interventiot päätettiin toteuttaa lasten kotona. Tässä tutkimuksessa ajateltiin kotona järjestettävien interventioiden kuormittavan tutkimukseen osallistuneiden lasten perheitä mahdollisimman vähän, ja tarjoavan tuokioille mahdollisimman rennot ja mukavat puitteet. Tutkimuksessa nousi kuitenkin esiin joitain tarkkaavuuden ongelmia (Kattelus, 2011), jotka saattoivat osittain johtua myös siitä, että tuttu ympäristö ei tarjonnut riittävästi virikkeitä, tai toisaalta houkutti keskittymään kuuntelun sijaan esimerkiksi omiin leluihin tai sisarusten tekemisiin. Jatkossa tulisi siis pohtia missä ja miten kuuntelutuokioita kannattaisi sekä tutkimuksen resurssien että tutkimukseen osallistuvien lasten kannalta järjestää.

Yksi tämän tutkimuksen puute oli myös kontrolliryhmän puuttuminen. Kontrolliryhmää ei ollut, koska jo valmiiksi pienen aineiston jakaminen kolmeen ryhmään tuntui intervention kehittämissä vaiheissa epätarkoituksenmukaiselta. Intervention merkitystä lukutaidon kehityksessä on kuitenkin vaikea arvioida ilman kontrolliryhmää. Kaikki tutkimuksen lapset ponnistelivat samanaikaisesti myös koulussa opettajan johdolla lukemaan oppiakseen, eikä ilman kontrolliryhmää voida arvioida missä määrin juuri interventio vaikutti lukutaidon kehittymiseen.

Eräs tulosten tulkintaa vaikeuttanut seikka oli se, että tutkimuksen ryhmät olivat jo lähtökohtaisesti lukutaidoltaan eritasoisia. Musiikkiryhmä suoriutui jo alkumittauksessa lukutaitotesteissä keskimäärin paremmin kuin äänikirjaryhmä, ja ero säilyi läpi tutkimuksen. Jatkossa alkumittausten tuloksia voitaisiin hyödyntää ryhmien muodostamisessa, jotta saataisiin mahdollisimman samankaltaiset ja vertailukelpoiset ryhmät.

On otettava huomioon myös se, että tutkimukseen osallistumisen ainut kriteeri oli heikko lukutaito. Tutkimuksessa ei testattu näköä, tutkittu älykkyyttä eikä paneuduttu siihen, olivatko esimerkiksi opetus ja lukemaan oppimisen tukitoimet olleet riittäviä. Kaikilla tämän aineiston lapsilla ei siis välttämättä ollut lukivaikeutta, vaan heikko lukutaito saattoi johtua muistakin tekijöistä. Jatkossa on pohdittava olisiko aiheellista rajata tutkimuksen otos vain lukivaikeuslapsiin vai voisiko tällaisella interventiolla tukea lasten lukutaidon kehitystä häiriötaustasta riippumatta.

Tutkimuksen riippumattomia muuttujia ei luonteensa vuoksi voitu myöskään täysin kontrolloida. Äänikirjaryhmän lapset esimerkiksi saattoivat kuunnella kotona tai koulussa musiikkia, samoin kuin musiikkiryhmän lapset saattoivat kuunnella äänikirjoja, tai heille saatettiin lukea satuja. Vanhempien täyttämää kuuntelupäiväkirjoja ei tässä tutkielmassa hyödynnetty siksi, että niitä täydennettiin hyvin

vaihtelevasti – toiset täydensivät päiväkirjoja lähes minuutin tarkasti, kun taas toisissa perheissä kuuntelupäiväkirjamerkinnot saattoivat unohtua lähes kokonaan (tai jopa kadota) arjen kiireissä.

Tutkimukseen osallistuneiden lasten vanhemmat hakeutuivat kuitenkin itse aktiivisesti hankkeeseen mukaan, ja heidän lämmin asenteensa tutkimusta kohtaan loi hedelmällisen lähtökohdan intervention onnistumiselle. Vanhempien ihailtava motivoituneisuus vaikutti oletettavasti myönteisesti myös siihen, miten lapset asennoituivat tutkimukseen. Vanhempien sitoutuneisuus lapsen lukutaidon kehittämisen tukemiseen ja myönteinen luottamus lapsen edistymiseen eivät kuitenkaan ole selviö. Jatkossa olisikin mielenkiintoista tutkia, vaikuttaako vanhempien asenne ja motivoituneisuus tutkimuksessa lapsen lukutaidon kehittämiseen.

Tutkijan osallistuvalla roolilla oli interventiossa sekä hyvät että huonot puolensa. Tutkijat saivat läpi intervention sekä lasten palautteen kautta että laadullisin havainnoin tietoa siitä, mikä oli lapsesta mieluisaa, mikä toimi ja mikä ei. Palautteen ja havaintojen avulla interventiota kehitettiin ja muovattiin musiikin ja äänikirjojen kuuntelun tarjoamien mahdollisuuksien asettamisessa puitteissa. Tutun ja rennosti aktiviteetteihin osallistuvan tutkijan ajateltiin luovan lapsille kokemuksen turvallisuudesta ja jatkuvuudesta. Kuuntelutuokioissa tämä tuntuikin käyvän toteen, mutta mittauskerroilla tuttu tutkija tuntui olevan lapsille enemmänkin haitta kuin hyöty. Tutkijoiden kaksoisrooli ”rentona kuuntelutoverina” ja objektiivisena tutkijana vaikutti lasten keskittymiskykyyn heikentävästi mittausilanteissa. Jatkossa mittauskerroista ja intervention kuuntelutuokioista olisi syytä olla vastuussa eri henkilöt.

Se, että interventio räätälöitiin kullekin lapselle yksilöllisesti, mahdollisti kunkin lapset yksilöllisten taipumusten huomioimisen. Lasten motivaation kannalta intervention joustava luonne tuntui olevan korvaamaton etu. Saman intervention monimuotoisuus asettaa kuitenkin kyseenalaiseksi sen, voidaanko interventiomuotojen vaihdellessa enää puhua samasta interventiosta. Kaikissa interventioissa kuitenkin liikuttiin musiikin tai äänikirjojen tarjoamien mahdollisuuksien rajoissa, joten ”työkalupakki” oli interventioiden erilaisista muotoiluista huolimatta sama.

Tässä tutkimuksessa testien määrä ja niiden ajallinen kokonaiskesto haluttiin pitää mahdollisimman pienenä ja näin ollen päädyttiin kahteen lukutaito- ja kahteen musikaalisuustestiin. Käytettyihin testeihin liittyen nousi kuitenkin tutkimuksen yhteydessä esiin joitain muutosehdotuksia jatkotutkimuksia ajatellen. Ensinnäkin kaksi musikaalisuustestiä, joissa molemmissa vaadittiin kuulonvaraista tarkkaavaisuutta, koetteli monen lapsen keskittymiskykyä (Kattelus, 2011). Arvioitiin, että MBEA saattaisi olla aiheellista jättää jatkossa tutkimuksista pois siksi, että mittauksen pituus

tällaisenaan tuntui maksavan lasten tarkkaavaisuuden, ja siksi, ettei testi tuntunut Karman musikaalisuustestin rinnalla tuovan merkittävää lisätietoa tutkimukseen. Sen sijaan jatkossa saattaisi olla aiheellista käyttää useampia lukutaitotestejä. Ainakin fonologista tietoisuutta ja nopean nimeämisen taitoa, joiden on molempien todettu olevan yhteydessä lukutaitoon (Aro ym., 1999; Lepola ym., 2005; Puolakanaho ym., 2008), voisi olla syytä jatkossa tutkia. Tärkeää olisi tutkia myös luetun ymmärtämistä, joka esimerkiksi lukemisen yksinkertaisen mallin mukaan (Hoover & Gough, 1990) on lukutaidon edellytys.

Lisäksi aivosähkötoiminnan mittaaminen saattaisi jatkossa tuoda merkittävää lisätietoa interventiosta ja sen vaikutuksista. Aivosähkökäyrien (EEG) hyödyntäminen lukivaikeuslasten kuulonvaraisen havaitsemisen ja siinä tapahtuvien muutosten mittaamisessa täydentäisi testien ja laadullisten havaintojen avulla saatavaa tietoa. Myös silmänliikemenetelmän käyttö jatkotutkimuksissa voisi tuoda mielenkiintoista ja objektiivista lisätietoa lasten lukutaidosta ja sen kehittymisestä.

4.2 Tutkimuksen merkitys

Lukivaikeus on heterogeeninen häiriö (Manis & Baileys, 2008), ja lienee selvää, että myös kuntoutusmuodoilta vaaditaan monipuolisuutta: samat kuntoutusmuodot eivät välttämättä kaikilla lapsilla toimi. On karttuvaa näyttöä siitä, että musiikin avulla voidaan edistää lukemaan oppimista ja lievittää lukivaikeuteen liittyviä kuulonvaraisen havaitsemisen ongelmia. Tämä tutkimus vahvisti käsitystä siitä, että musiikki saattaa olla tehokas apuväline niin lukemaan oppimisen tukemisessa kuin lukivaikeuden kuntoutuksessakin. Äänikirjojen käyttöä lukemaan oppimisen tukemisessa on toistaiseksi tutkittu melko niukasti, mutta on viitteitä siitä, että myös äänikirjoilla saattaa olla suotuista vaikutus lukemaan oppimiseen. Tämä tutkimus vahvistaa tuota käsitystä.

Kiistaton etu musiikin ja äänikirjojen käytössä lukemaan oppimisen tukitoimena on se, että kuunteluun ei välttämättä tarvita opettajaa, psykologia tai muuta ulkopuolista apua. Lapsi voi kuunnella musiikkia ja/tai äänikirjoja kotona esimerkiksi huoltajien tai sisarusten kanssa, miksei yhtä hyvin yksinkin. Tämä on merkittävä kustannustekninen hyöty.

Musiikkia ja äänikirjoja voidaan lisäksi hyödyntää lapsen kanssa jo hyvinkin varhaisessa vaiheessa. Tällöin ehkä kyettäisiin vaikuttamaan lukivaikeuteen liittyviin kuulonvaraisen havaitsemisen

ongelmiin jo mahdollisimman varhaisessa vaiheessa. Musiikkiin liittyvien aktiviteettien on lisäksi todettu kohentavan fonologista tietoisuutta (Herrera ym., 2011; Degé & Schwartz, 2011), joka on erityisen tärkeä lukemisvalmius lukemaan oppimisen kannalta. Erityisesti lapset, joilla on perinnöllinen riski lukivaikeuteen, saattaisivat hyötyä mahdollisimman varhain aloitetusta, aktiivisesta musiikin ja/tai äänikirjojen kuuntelusta.

Se, että tutkimukseen osallistuneiden lasten vanhemmat hakeutuivat itse aktiivisesti mukaan tutkimukseen, näkyi perheiden motivoituneena osallistumisena ja sitoutumisena. Vanhemmilta kerätty palaute interventiosta oli positiivista. Lasten kerrottiin odottaneen kuunteluita innolla ja olleen hyväntuulisia niiden päätyttyä. Kuunteluinterventioiden motivoiva ja innostava luonne lieneekin niiden kiistaton etu (ja mahdollisesti myös onnistumisen ehto).

Tämän kartoittavan tutkimuksen yhteydessä aloitettiin kuunteluun perustuvan lukivaikeusintervention kehitystyö. Voidaankin ajatella, että tämä tutkimus enemmänkin kokeili kepillä jäätä kuin todisti sen kantavaksi. Alustavat tulokset kuitenkin rohkaisevat jatkotutkimuksiin: kaikkien interventioon osallistuneiden lasten lukutaito kehittyi merkitsevästi.

LÄHTEET

Ahvenainen, O. & Holopainen, E. (2005). *Lukemis- ja kirjoittamisvaikeudet. Teoreettista taustaa ja opetuksen perusteita*. Jyväskylä: Kirjapaino Oma.

Anvari, S.H., Trainor, L.J., Woodside, J., & Levy, B.A. (2002). Relations among musical skills, phonological processing and early reading ability in preschool children. *Journal of Experimental Child Psychology*, 83(2), 111-130.

Aro, M. (2006). Miten kirjoitusjärjestelmä vaikuttaa lukemaan oppimiseen? Teoksessa M. Takala, & E. Kontu (toim.), *Luki-vaikeudesta luki-taitoon*, (s.107-122). Helsinki: Yliopistopaino Kustannus.

Aro, M., Aro, T., Ahonen, T., Räsänen, T., Hietala, A., & Lyytinen, H. (1999). The development of phonological abilities and their relation to reading acquisition: Case study of six Finnish children. *Journal of Learning Disabilities*, 32(5), 457-463.

Aro, M., Eklund, K., Leppänen, P.H.T., & Poikkeus, A.-M. (2011). Lukivaikeusriskin arviointi ja lukivaikeuden tunnistaminen suomen kielessä. *Psykologia*, 46(02-03), 92-98.

Baldeweg, T., Richardson, A., Watkins, S., Foale, C., & Gruzlier, J. (1999). Impaired auditory frequency discrimination in dyslexia detected with mismatch evoked potentials. *Annals of Neurology*, 45(4), 495-503.

Beck, I.L. & McKeown, M.G. (2007). Different ways for different goals, but keep your eyes on the higher verbal goals. Teoksessa R.G. Wagner, A. Muse & K. Tannenbaum (toim.) *Vocabulary acquisition: Implications for reading comprehension*. s.182-204. New York: Guilford.

Beers, K. (1998). Listen while you read. *School Library Journal*, 4(4), 30-35.

Besson, M., Chobert, J., & Marie, C. (2011). Transfer of training between music and speech: common processing, attention, and memory. *Frontiers in Psychology – Auditory Cognitive Neuroscience*, 2, 94. doi: 10.3389/fpsyg.2011.00094.

Breier, J.I., Gray, L., Fletcher, J.M., Diehl, R.L., & Klaas, P. (2001). Perception of voice and tone onset time continua in children with dyslexia with and without attention deficit/hyperactivity disorder. *Journal of Experimental Child Psychology*, 80, 245-270.

Brown, W.E., Eliez, S., Menon, V., Rumsey, J.M., White, C.D., & Reiss, A.L. (2001) Preliminary evidence of widespread morphological variations of the brain in dyslexia. *Neurology*, 56, 781–3.

Bus, A.G. & van Izerdoorn, M.H. (1999). Phonological awareness and early reading: A meta-analysis of experimental training studies. *Journal of Educational Psychology*, 91(3), 403-414.

Butzlaff, R. (2000). Can music be used to teach reading? *Journal of Aesthetic Education*, 34, 167-178.

Casbergue, R. & Harris, K. (1996). Listening and literacy: Audiobooks in the reading program. *Reading Horizons*, 37, 48-59.

Catts, H.W. & Hogan, T.P. (2003). Language basis of learning disabilities and implications for early identification and remediation. *Reading Psychology*, 24, 223-246.

Degé, F. & Schwarzer, G. (2011). The effect of a music program on phonological awareness in preschoolers. *Frontiers in Psychology*, 2(124). doi: 10.3389/fpsyg.2011.00124.

Eckert, M.A., Leonard, C.M., Richards, T.L., Aylward, E.H., Thomson, J., & Berninger, V.W. (2003). Anatomical correlates of dyslexia: frontal and cerebellar findings. *Brain*, 126, 482–494.

Ehri, L., Nunes, S.R., Willows, D.M. Schuster, B., Yaghoub-Zadeh, Z., & Shanahan, T. (2001). Phonemic awareness instruction helps children learn to read: Evidence from the national reading panel’s meta-analysis. *Reading Research Quarterly*, 36(3), 250-287.

- Ezell, H.K. & Justice, L.M. (2005). *Shared storybook reading: Building young children's language and emergent literacy skills*. Baltimore: Brookes.
- Forgeard, M., Schlaug, G., Norton, A., Rosam, C., & Iyengar, U. (2008). The relation between music and phonological processing in normal-reading and children with dyslexia. *Music Perception*, 25(4), 383-390.
- Francks, C, Fisher, S.E., Olson, R.K., Pennington, B.F., Smith, S.D., DeFries, J.C., & Monaco, A.P. (2002). Fine mapping of the chromosome 2p12-16 dyslexia susceptibility locus: quantitative association analysis and positional candidate genes SEMA4F and OTX1. *Psychiatric Genetics*, 12(1), 35-41.
- Frith, U. (1985). Beneath the surface of developmental dyslexia. Teoksessa K.E. Patterson, J.C. Marshall, M. Coltheart (toim.), *Surface dyslexia*. Hillsdale, NJ: Earlbaum.
- Gaser, C. & Schlaug, G. (2003). Brain structures differ between musicians and non-musicians. *Journal of Neuroscience*, 23, 9240-9245.
- Gaab, N., Gabrieli, J.D.E., Deutsch, G.K., Tallal, P., & Temple, E. (2007). Neural correlates of rapid auditory processing are disrupted in children with developmental dyslexia and ameliorated with training: an fMRI study. *Restorative Neurology and Neuroscience*, 25, 295-310.
- Goswami, U. (2009). Mind, brain, and literacy: Biomarkers as usable knowledge for education. *Mind, Brain and Education*, 3(3), 176-184.
- Goswami, U. (2010). A temporal sampling framework for developmental dyslexia. *Trends in Cognitive Sciences*, 15(1), 3-10.
- Goswami, U., Thomson, J., Richardson, U., Stainthorpe, R., Hughes, D., & Rosen, S. (2002). Amplitude envelope onsets and developmental dyslexia: A new hypothesis. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 99, 10911–10916.

- Grover, S. & Hannegan L.D. (2005). Not just for listening: Integrating audiobooks into the curriculum. *Book Links*, 14(5), 16-19.
- Hargrave, A.C. & Sénéchal, M. (2000). A book reading intervention with preschool children who have limited vocabularies: The benefits of regular reading and dialogic reading. *Early Childhood Research Quarterly*, 15, 79-90.
- Herrera, L., Lorenzo, O., Defior, S., Fernandez-Smith, G., & Costa-Giomi, E. (2011). Effects of phonological and musical training on the reading readiness of native. and foreign-Spanish-speaking children. *Psychology of music*, 39(1), 68-81.
- Ho, Y.-C., Cheung, M.-C., & Chan, A.S. (2003). Music training improves verbal but not visual memory: Cross sectional and longitudinal explorations in children. *Neuropsychology*, 8, 167-174.
- Holopainen, E. (1993). Lukemisen kaksikanavainen prosessimalli. Teoksessa O. Ikonen (toim.) *Eriäinen oppija 2. Eriäisopetuksessa kehitettyjä arviointi- ja opetusmenetelmiä*. Juva: WSOY.
- Holopainen, L., Ahonen, T. & Lyytinen, H. (2001). Predicting delay in reading achievement in a highly transparent language. *Journal of Learning Disabilities*, 34(5), 401-413
- Hoover, W.A. & Gough, P.B. (1990). The simple view of reading. *Reading and Writing: An Interdisciplinary Journal*, 2, 127-160.
- Hämäläinen, J. & Leppänen, P.H.T. (2011). Kuulotiedon perusprosessoinnin ongelmat lukivaikeudessa. *Psykologia*, 46 (02-03), 124-126.
- Hämäläinen, J., Leppänen, P.H.T., Torppa, M., Muller, K., & Lyytinen, H. (2005). Detection of sound rise time by adults with dyslexia. *Brain and Language*, 94, 32-42.

Häyrynen, T., Serenius-Sirve, S., Korkman, M., Ekebom, U.-M., Kivelä, A., Lassander, P. & Repokari, L. (1999). *Lukilasse: Lukemisen, kirjoittamisen ja laskemisen seulontatetestistö peruskoulun ala-asteen luokille 1-6*. Helsinki: Psykologien kustannus.

Jentschke, S., Koelsch, S., Sallat, S., & Friederici, A.D. (2008). Children with specific language impairment also show impairment of music-syntactic processing. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 20(11), 1940-1951.

Jones, J.L., Lucker, J., Zalewski, C., Brewer, C., & Drayna, D. (2009). Phonological processing in adults with deficits in musical pitch recognition. *Journal of Communication Disorders*, 42(3), 226-234.

Justice, L.M. & Ezell, H.K. (2002). Use of storybook reading to increase print-awareness in at-risk children. *American Journal of Speech-Language Pathology*, 11, 17-29.

Justice, L.M., Meier, J., & Walpole, S. (2005). Learning new words from storybooks: Findings from an intervention with at-risk kindergartners. *Language, Speech and Hearing Services in School*, 36, 17-32.

Järvisalo, E. (2008). *Ekapelin pelaajakunta ja kirjain-äännevastaavuuksien tunnistamisen vakiintuminen*. Psykologian pro gradu –tutkielma, Jyväskylän yliopisto.

Karma, K. (1999). Auditory structuring in explaining dyslexia. Teoksessa P. McKevitt, S., O’Nuallain, C., Mulhivill (toim.) *Language, vision, and music: Selected papers from 8th international workshop on the cognitive science of natural language processing*, 1. painos (s. 221-230). Galway: Benjamins.

Karma, K. (1993). *Musikaalisuustesti*.

Karma, K. (1985). Components of auditive structuring: Towards a theory of musical aptitude. *Bulletin of the Council for Research in Music Education*, 82, 1-13.

Karppi, S. (1983). *Lukutaidon ABC. Johdatus lukemisen ja kirjoittamisen perustekniikan opetukseen*. Espoo: Weilin+Göös.

- Kattelus, E. (2011). *Tapaustutkimus viidestä 1.-2.-luokkalaisesta lapsesta – Hevisauruksia, karhukirjeitä ja musiikillisen intervention kehitystyötä*. Psykologian Pro gradu –tutkielma, Jyväskylän yliopisto.
- Knösche, T.R., Neuhaus, C., Haueisen, J., Alter, K., Maess, B., Witte, O.W., & Friederici, A.D. (2005). The perception of phrase in structure in music. *Human Brain Mapping, 24*, 259-273.
- Koelsch, S., Gunter, T.C., Wittfoth, M., & Sammler, D. (2005). Interaction between syntax processing in language and in music: An ERP study. *Journal of Cognitive Neuroscience, 17(10)*, 1565-1577.
- Koelsch, S., Kasper, E., Sammler, D., Schulze, K., Gunter, T.C., & Friederici, A.D. (2004). Music, language, and meaning: Brain signatures of semantic processing. *Nature Neuroscience, 7*, 302-307.
- Korhonen, T. (2005). Lukemis- ja kirjoittamisvaikeudet. Teoksessa H. Lyytinen, T. Ahonen, T. Korhonen, M. Korkman & T. Riita (toim.), *Oppimisvaikeudet: Neuropsykologinen näkökulma*, 2.-3. painos, (s. 127 - 179). Juva: WSOY.
- Kujala, T., Karma, K., Ceponiene, R., Belitz, S., Turkkila, P., Tervaniemi, M., & Näätänen, R. (2001). Plastic neural changes and reading improvement caused by audio-visual training in reading-impaired children. *Proceedings of the National Academy of Sciences, 98*, 10509–10514.
- Landerl, K., Wimmer, H., & Frith, U. (1997). The impact of orthographic consistency on dyslexia: A German-English comparison. *Cognition, 63*, 315-334.
- Lehtonen, I. (2003). *Kirjain-äännevastaavuuksien ja tavujen oppiminen tietokonepelin avulla. Tapaustutkimus kuudesta kuusivuotiaasta lapsesta*. Psykologian pro gradu –tutkielma, Jyväskylän yliopisto.
- Leong, V., Hämäläinen, J., Soltész, F. & Goswami, U., (2011). Rise-time perception and detection of syllable stress in adults with developmental dyslexia. *Journal of Memory and Language, 64(1)*, 59-73.

Lepola, J., Poskiparta, E., Laakkonen, E., & Niemi, P. (2005). Development of and Relationship between phonological and motivational processes and naming speed in predicting word recognition in grade 1. *Scientific Studies of Reading, 9*, 367-399.

Leppänen, P.H.T., Aro, M., Hämäläinen, J. & Vesterinen, M. (2006). Dysleksia – kehityksellinen lukemisen vaikeus. Teoksessa H. Hämäläinen, M. Laine, O. Aaltonen & A. Revonsuo (toim.) *Mieli ja aivot, Kognitiivisen neurotieteen oppikirja*. Turku: Gummerrus.

Leppänen, P.H.T., Hämäläinen, J., Salminen, H., Eklund, K.M., Guttorm, T., Lohvansuu, K., Puolakanaho, A., & Lyytinen, H. (2010). Newborn brain event-related potentials revealing atypical processing of sound frequency and the subsequent association with later literacy skills in children with familial dyslexia. *Cortex, 10*, 1362-1376.

Leppänen, P.H.T., Richardson, U., Pihko, E., Eklund, E.K., Guttorm, T.K., Aro, M., & Lyytinen, H. (2002). Brain responses to changes in speech sound duration differ between infants with and without familial risk for dyslexia. *Developmental Neuropsychology, 22(1)*, 407-422.

Lerkanen, 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, 41(2)*, 116-128.

Levitin, D.J. (2010). *Musiikki ja aivot – Ihmisen erään pakkomielleiden tiedettä*. Helsinki: Terra Cognita Oy.

Lyon, G.R., Shaywitz, S.E., & Shaywitz, B.A. (2003). A definition of dyslexia. *Annals of Dyslexia, 53(1)*, 1-14.

Lyytinen, H., Ahonen, T., Leiwo, M., & Lyytinen, P. (2011). Suomalaislasten lukivaikeuden pitkittäistutkimus syntymästä kouluikään. *Psykologia, 46(02-03)*, 86-91.

Lyytinen, H., Ronimus, M., Alanko, A., Poikkeus, A.-M., & Taanila, M. (2007). Early identification of dyslexia and the usage of computer game-based practice to support reading acquisition. *Nordic Psychology*, 59, 109–126.

Magne, C., Schön, D., & Besson, M. (2006). Musician children detect pitch in both music and language better than nonmusician children: Behavioral and electrophysiological approaches. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 18(2), 199-211.

Manis, F. & Bailey, C.E. (2008). Exploring heterogeneity in developmental dyslexia: A longitudinal investigation. Teoksessa G. Reid, A. Fawcett, F. Manis & L. Siegel. (toim.) *The SAGE handbook of dyslexia*. 1. painos (s. 149-173). London: SAGE Publications.

Metsämuuronen, J. (2004). *Pienten aineistojen analyysi: parametrittomien menetelmien perusteet ihmistieteissä*. Helsinki: International Methelp.

Moreno, S., Marques, C., Santos, A., Santos, M., Castro, S.L., & Besson, M. (2009). Musical training influences linguistic abilities in 8-year-old children: More evidence for brain plasticity. *Cerebral Cortex*, 19(3), 712-723.

Moraís, J., Périot, A., Lidlji, P., & Kolinsky, R. (2010). Music and dyslexia. *International Journal of Arts and technology*, 3(2-3), 177-194.

Mäkinen, M. (2002). *Puheen palat ja sanan salat esiopetuksessa. Fonologisen tietoisuuden yhteys alkavaan lukutaitoon*. Acta Universitatis Tamperensis, 902. Tampere: Tampereen yliopistopaino.

National Research Council. (1998). *Preventing reading difficulties in young children*. Washington DC: National Academy Press.

Onatsu-Arvilommi, T. & Nurmi, J.-E. (2000). The role of task-avoidant and task-focused behaviors in the development of reading and mathematical skills during the first school year: A cross-lagged longitudinal study. *Journal of Educational Psychology*, 92(3), 478-491.

- Overy, K. (2000). Dyslexia, temporal processing and music: The potential of music as an early learning aid for dyslexic children. *Psychology of Music*, 28(2), 218-229.
- Overy, K. (2003). Dyslexia and music. From timing deficits to musical intervention. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 999, 497-505.
- Overy, K., Nicolson, R.I., Fawcett, A.J., & Clarke, E.F. (2003). Dyslexia and music: Measuring musical timing skills. *Dyslexia*, 9(1), 18-36.
- Patel, A.D. (2008). *Music, Language and the Brain*. New York: Oxford University Press.
- Patel, A.D., Gibson, E., Ratner, J., Besson, M., & Holcomb, P. (1998). Processing syntactic relations in language and music: An event-related potential study. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 10, 717-733.
- Pennala, R., Eklund, K., Hämäläinen, J., Richardson, U., Martin, M., Leiwo, M., Leppänen, P.H.T., & Lyytinen, H. (2010). Perception of phonemic length and its relation to reading and spelling skills in children with family risk for dyslexia in the first three grades of school. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 53, 710-724.
- Pennington, B.F. & Olson, R.K. (2005). Genetics of dyslexia. Teoksessa M.J. Snowling & C. Hulme (toim.) *The Science of Reading: A Handbook*. 1. painos. UK: Blackwell Publishing.
- Peretz, I., Champod, S. & Hyde, K. (2003). Varieties of Musical Disorders: The Montreal Battery of Evaluation of Amusia. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 999, 58-75
- Peynicioğlu, Z.F., Durgunoglu, A.Y., & Öney-Küseföglü, B. (2002). Phonological awareness and musical aptitude. *Journal of Research in Reading*, 25(1), 68-80.
- Pihko, E., Leppänen, P.H.T., Eklund, K.M., Cheour, M., Guttorm, T.K., & Lyytinen, H. (1999). Cortical responses of infants with and without a genetic risk for dyslexia: I. Age effects. *NeuroReport*, 10, 901-905.

Poskiparta, E., Niemi, P., & Vauras, M. (1999). Who benefits from training in linguistic awareness in the first grade, and what components show training effects? *Journal of Learning Disabilities*, 32(5), 437-456.

Pulli, K., Karma, K., Norio, R., Sistonen, P., Göring, H.H.H., & Järvelä, I. (2008). Genome wide linkage scan for loci of musical aptitude in Finnish families: Evidence for a major susceptibility locus at 4q22. *Journal of Medical Genetics*, 45(7), 451-456.

Puolakanaho, A. (2007). *Early prediction of reading – phonological awareness and related language and cognitive skills in children with a familial risk for dyslexia*. Jyväskylä Studies in Education, Psychology and Social Research 317. Jyväskylä: Jyväskylän yliopisto.

Puolakanaho, A., Ahonen, T., Aro, M., Eklund, K., Leppänen, P., 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(4), 357-370.

Ramus, F. (2003). Developmental dyslexia: specific phonological deficit or general sensorimotor dysfunction? *Current Opinion in Neuropsychology*, 13, 385- 397.

Richardson, U., Leppänen, P., Leiwo, M., & Lyytinen, H. (2003). Speech perception of infants with high familial risk for dyslexia differ at the age of six months. *Developmental Neuropsychology*, 23, 387-397.

Saine, N.L., Lerkkanen, M.-K., Ahonen, T., Tolvanen, A., & Lyytinen H. (2011). Computer-assisted remedial reading intervention for school beginners at risk for reading disability. *Child Development*, 82(3), 1013-1028.

Salmi, P. (2008). *Nimeäminen ja lukemisvaikeus. Kehityksen ja kuntoutuksen näkökulma*. Jyväskylä Studies in Education, Psychology and Social Research 345. Jyväskylä: Jyväskylän yliopisto.

- Santos, A., Joly-Pottuz, B., Moreno, S., Habib, M., & Besson, M. (2007). Behavioural and event-related potentials evidence for pitch discrimination deficits in dyslexic children: Improvement after intensive phonic intervention. *Neuropsychologia*, *45*(5), 1080-1090.
- Scerri, T.S. & Schulte-Körne, G. (2010). Genetics of developmental dyslexia. *European Child Adolescence Psychiatry*, *19*, 179-197.
- Schellenberg, E.G. & Moreno, S. (2009). Music lessons, pitch processing and *g*. *Psychology of Music*, *38*(2), 209-221.
- Schön, D., Magne, C., & Besson, M. (2004). The music of speech: Music training facilitates pitch processing in both music and language. *Psychophysiology*, *41*(3), 341-149.
- Share, D.L. (2008). On the anglocentricities of current reading research and practice: The perils of overreliance on an “outlier” orthography. *Psychological Bulletin*, *134*, 584-615.
- Shaywitz, B.A., Shaywitz, S.E., Pugh, K.R., Mencl, W.E., Fulbright, R.K., Skudlarski, P., Constable, R.T., Marchione, M.E., Fletcher, J.M., Lyon, G.R., & Gore, J.C. (2002). Disruption of posterior brain systems for reading in children with developmental dyslexia. *Biological Psychiatry*, *52*, 101–110.
- Siiskonen, T., Aro, M. & Holopainen, L. (2004). Teoksessa T. Ahonen, T. Siiskonen, T. Aro (toim.) *Sanat sekaisin? Kielelliset oppimisvaikeudet ja opetus kouluikässä*. 3. painos. Juva: WS Bookwell Oy.
- Simos, P., Breier, J., Fletcher, J., Bergman, E., & Papanicolaou, A. (2000). Cerebral mechanisms involved in word reading in dyslexic children: A magnetic source imaging approach. *Cerebral Cortex*, *10*, 809–816.
- Slevc, L.R. & Miyake, A. (2006). Individual differences in second-language proficiency: Does musical ability matter? *Psychological Science*, *17*(8), 675-681.

- Snowling, M. (1987). *Dyslexia. A Cognitive Developmental Perspective*. Oxford: Blackwell.
- Stakes (1999). *Tautiluokitus ICD-10*. Helsinki: Sosiaali- ja terveystieteiden tutkimus- ja kehittämiskeskus.
- Standley, J.M. (2008). Does music instruction help children learn to read? Evidence of a meta-analysis. *Applications of Research In Music Education*, 27(1), 17-32.
- Stanovich, K.E. (1986). Matthew effects in reading: some consequences of individual differences in the acquisition of literacy. *Reading Research Quarterly*, 21(4), 360–407.
- Steinbeis, N. & Koelsch, S. (2008). Shared neural resources between music and language indicate semantic processing of musical tension-resolution patterns. *Cerebral Cortex*, 18(5), 1169-1178.
- Steinhauer, K. & Friederici, A.D. (2001). Prosodic boundaries, comma rules, and brain responses: The closure positive shift in ERPs as a universal marker for prosodic phrasing in listeners and readers. *Journal of psycholinguistic research*, 30, 267-295.
- Suomi, K. (2005). Suomen kielen prominenssien foneettisesta toteutumisesta. *Virittäjä*, 2, 221-243.
- Särkämö, T., Pihko, E., Laitinen, S., Forsblom, A., Soinila, S., Mikkonen, M., Autti, T., Silvennoinen, H., Erkkilä, J., Laine, M., Peretz, I., Hietanen, M. & Tervaniemi, M. (2010). Music and speech listening enhance the recovery of early sensory processing after stroke. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 22, 2716-2727
- Särkämö, T., Tervaniemi, M., Laitinen, S., Forsblom, A., Soinila, S., Mikkonen, M., Autti, T., Silvennoinen, H.M., Erkkilä, J., Laine, M., Peretz, I., Hietanen, M. (2008). Music listening enhances cognitive recovery and mood after middle cerebral artery stroke. *Brain*, 131(3), 866-876.
- Taipale, M., Karminen, N., Nopola-Hemmi, J., Haltia, T., Myllyluoma, B., Lyytinen, H., Müller, K., Kaaranen, M., Lindsberg, P.J., Hannula-Juoppi, K., & Kere, J. (2003). A candidate gene for developmental dyslexia encodes a nuclear tetratricopeptide repeat domain protein dynamically regulated in brain. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 100(20), 11553-11558.

- Takala, M. (2006a). Lukemaan opettaminen. Teoksessa M. Takala & E. Kontu (toim.) *Luki-vaikkeudesta Luki-taitoon*. Helsinki: Yliopistopaino.
- Tallal, P. (1980). Auditory temporal perception, phonics and reading disabilities in children. *Brain and Language*, 9(2), 182-198.
- Tallal, P. & Gaab, N. (2006). Dynamic auditory processing, musical experience and language development. *Trends in Neurosciences*, 29(7), 382-390.
- Tallal, P., Miller, S., & Fitch, R.H. (1993). Neurobiological basis of speech: A case for the preeminence of temporal processing. *Annals of the New York Academy of Science*, 682, 27-47.
- Thompson, W.F., Schellenberg, E.G., & Husain, G. (2004). Decoding speech prosody: Do music lessons help? *Emotion*, 4(1), 46-64. doi: 10.1037/1528-3542.4.1.46
- Torppa, M., Lyytinen, P., Erskine, J., Eklund, K., & Lyytinen, H. (2010). Language development, literacy skills and predictive connections to reading in Finnish children with and without familial risk for dyslexia. *Journal of Learning Disabilities*, 43(4), 308-321.
- van Kleeck, A. (2004). Joint caregiver-child storybook reading: A route to literacy development. Teoksessa C.A. Stone, E.R. Silliman, B.J. Ehren, K. Apel (toim.) *Handbook of Language and Literacy: Development and Disorders*. (s. 175-208). New York: Guilford.
- Vellutino, F., Fletcher, J., Snowling, M., & Scanlon, D. (2004). Specific reading disability (dyslexia): what have we learned in the past four decades? *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 45(1), 2-40.
- Viholainen, H., Ahonen, T., Cantell, M., Lyytinen, P., & Lyytinen, H. (2002). Development of early motor skills and language in children at risk for familial dyslexia. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 44, 761-769.

Vuust, P., Roepstorff, A., Wallentin, M., Mouridsen, K., & Östergaard, L. (2006). It doesn't mean a thing...: Keeping the rhythm during polyrhythmic tension, activates language areas (BA47). *NeuroImage*, 31(2), 832-841.

Wasik, B., Bond, M., & Hindman, A. (2006). The effects of a language and literacy intervention on Head start children and teachers. *Journal of Educational Psychology*, 98, 63-74.

Wasik, B. H. & Hendrickson, J.S. (2004). Family literacy practices. Teoksessa C.A. Stone, E.R. Silliman, B.J. Ehren, K. Apel (toim.) *Handbook of Language and Literacy: Development and Disorders*. (s. 154-174). New York: Guilford

Wolf, M., Bowers, B., & Biddle, K. (2000). Naming-speed processes, timing, and reading: A conceptual review. *Journal of Learning Disabilities*, 33(4), 387-407.

Wolff, P. (2002). Timing precision and rhythm in developmental dyslexia. *Reading and Writing*, 15, 179-206.

Wolfson, G. (2008). Using audiobooks to meet the needs of adolescent readers. *American Secondary Education*, 36(2), 105-114.

LIITTEET

LIITE 1. Lukilasse-testistön Luettavat sanat -osatesti. (Rivivälejä lyhennetty.)

eli	syömässä	flunssa
soi	käärmeet	sardiini
jäät	markkinat	toffee
Esa	turkikset	flyygeli
seis	rannikko	mikroskooppi
mies	haluttaisiin	elektroniikka
talo	mörökölli	astronautti
poro	Eveliina	hyasintti
lasi	rinnakkain	kotitalouskoneet
kala	kauneimmillaan	mielellään
kissa	tyhjennetty	kokoontuminen
housut	kyynel	tummanharmaa
vaari	pyyhkeet	trikoopaita
kuulo	kortistot	röyhkeys
pian	lakritsi	Australia
vyö	kangerrella	arabialaiset
puuro	vingahdus	tuulahdus
sääri	kerskailla	kyykkysillään
lyijy	professori	kierrätyskeskus
kelkka	heilahdella	pihlajanmarjat
Kalle	rangaistus	vanginvartija
liian	kettingit	kansanedustaja
lauta	Ilmarinen	hiihtourheilu
kiulu	nimikkoluokka	kruununprinssi
purkki	grilli	Valmet-traktori
Maija	baari	studio-ohjaaja
käyttö	broileri	graniittilouhos
nami	laboratorio	snorkkelisukeltaja
yhtiö	Afrikka	metalliteollisuus
viihde	firma	krokotiilinpyrstö

JÄNNITTÄVIÄ MATKOJA

Antin isoisä oli merikapteeni. Hän oli kiertänyt maapallon moneen kertaan laivalla.

Kerran laiva törmäsi jäävuoreen Grönlannin rannikolla. Silloin isoisä oli ollut viemässä hedelmiä eskimoille. Laiva oli nopeasti uponnut. Eskimot pelastivat laivan miehistön. Heidät pyydettiin vieraiksi eskimokylään.

Eskimot asuivat pyöreissä lumimajoissa, joihin ryömittiin pitkän käytävän kautta. Kapteenille tarjottiin kahvia, jonka eskimo keitti kaasuliedellä. Kahvin kanssa hän sai kuivattua valaanlihaa. Radio oli auki, ja uutisissa kerrottiin suuresta turskaparvesta. Kaikki eskimokylän miehet lähtivät heti kalastamaan.

Eskimokylä oli kylmin paikka, missä isoisä oli elämässään ollut. Kuumin paikka taas oli Afrikassa.

Siellä hän oli ollut päiväntasaajalla pienessä kylässä. Kylän miehet olivat tulleet viidakosta metsästysretkeltä. He olivat pyydystäneet eläimiä myydäkseen ne eläintarhaan. Antin isoisä osti krokotiilinpoikasen ja apinan, mutta krokotiili karkasi laivalta mereen. Apinan hän toi Antin äidille.

LIITE 3. Esimerkkejä kuunnellusta musiikista ja äänikirjoista.

Musiikki:

- Anni Tannin leikkilaulut 1 ja 2
- Anni Tannin satulaulut 1
- Pikku-Marjan eläinlaulut
- Hevisaurus: Hirmuliskojen yö – levy (Erityisesti *Hevipitsaa* sekä *Mummon mopo*)
- M.A. Numminen: *Sika kunnossa, Kookospähkinä, Suihkusta päin pläsiä, Kameli*
- Ipanapa 1: (mm. Paleface: *Hiphoppii Englantii*, Tuure Kilpeläinen: *Kuningas EI*, Siiri Nordin: *Hyväntuoksuinen*)
- Fröbelin palikat: useampia levyjä (mm. kappaleet *Eno Etukeno, Haivaara, Tonttulan aamujumppa*)
- Risto Räppääjä ja polkupyörävaras-soundtrack: (erityisesti kappaleet *Elämä ei oo hassumpaa, Kyllä pärjätään ja RR kuin Risto Räppääjä*)
- Paukkumaissi
- Aarne Alligaattori
- Lasten hittiparaati 3 (erityisesti mm. Pekka Streng: *Mimosaneito*, Ella ja Aleks: *Ripu rapu*)
- 40 kaikkien aikojen Rölli-laulua (erityisesti kappaleet *Usvametsän neito, Omituisten otusten kerho, Tässä tulee Rölli*)

Äänikirjoja:

- Jukka Parkkinen: *Karhukirjeitä*-sarja (mm. *Karhukirjeitä Kaukomailta, Karhukirjeitä Karhumäeltä*) ja *Kotimainen Krokotiili*
- Astrid Lindgren: *Vaahteramäen Eemeli, Peppi Pitkätossu, Pikkuveli ja Katto Kassinen*
- Mauri Kunnas: *Joulutarinat, Tassulan tarinoita, Kaikkien aikojen avaruuskirja, Robin Hood*
- Tove Jansson: *Taikurin hattu*
- Juha Ruusuvuori: *Topi Tarhakäärme ja ottopoika*
- Toini Vuoristo: *Noita Nokinenä*-sarja

LIITE 4. Motivaatiolomake (tekstissä viitataan hymynaama-lomakkeeseen)

Motivaatio/mieliala

Lapsi:

pvä:

1. Oliko koulussa tänään mielestäsi ...

kurjaa?

ei kurjaa eikä kivaa?

kivaa?



Mikä oli kivointa/kurjinta tänään?

2. Oliko kotona tänään...

kurjaa?

ei kurjaa eikä kivaa?

kivaa?



Mikä oli kivointa/kurjinta?

3. Oliko musiikin/kirjojen kuuntelu tänään...

kurjaa?

ei kurjaa eikä kivaa?

kivaa?



Mikä oli kivointa/kurjinta?

LIITE 5. Palautelomake vanhemmille tutkimusjakson lopussa.

Palaute

1. Onko lapsenne ollut joissain seuraavista ennen tutkimusjaksoa tai sen aikana?
 - Erityisopetuksessa
 - Neurologin/Neuropsykologin tutkimuksissa
 - Joku muu, mikä/mitkä?

2. Miltä lapsenne on teistä vaikuttanut ennen ja jälkeen kuuntelukertojen? (Onko ollut jännittynyt, väsynyt, innoissaan tms.)

3. Oletteko huomanneet lapsenne käyttäytymisessä muutoksia tutkimusjakson aikana? (Mistä arvelette sen johtuvan?)

4. Risut ja ruusut. (Toimiko jokin mielestänne erityisen hyvin? Mikä ei toiminut? Vapaa sana)