

# Lukutaidon ennustaminen esikouluiässä – Lapsen tuen tarpeen tunnistaminen lukemaan oppimisessa ensimmäisellä ja toisella luokalla

**Karoliina Heinola, PsM, työskentelee lapsiperheiden psykologina Jyväskylän kaupungin peruspalveluissa. Juha-Matti Latvala, FT, toimii Niilo Mäki Instituutin LukiMat-hankkeessa lukemisen osa-alueen projektivastaavana. Riikka Heikkilä, PsM, valmistee psykologian väitöskirjaa Jyväskylän yliopistossa ja Niilo Mäki Instituutissa. Professori Heikki Lyytinen Jyväskylän yliopistosta toimii Niilo Mäki Instituutin LukiMat-hankkeessa projektin johtajana.**

*lokakuu 19, 2010 · NMI Bulletin 4/2010*

## **Authors**

[admin](#) tiedotus tiedotus

## **Abstract**

Tutkimuksen tarkoitus oli selvittää, voidaanko Ekapeli-oppimisympäristön alkavaa lukemista mittaavien tunnistamistehtävien avulla ennakoida, miten esikouluikäisen lapsen lukutaito kehittyy ensimmäisellä ja toisella luokalla. Tutkimuksessa verrattiin myös tunnistamistehtävien ja perinteisten tuottamistehtävien tuloksia toisiinsa. Tutkimuksessa oli mukana 78 lasta, joiden lukemisen perustaitoja seurattiin esikouluvuoden maaliskuusta toisen luokan huhtikuuhun. Esikoulussa tehdyillä arviointitehtävillä mitattiin lasten kirjainnimien tuntemusta, äänneiden tuntemusta, lyhyiden sanojen ja epäsanon tunnistamista sekä alkavaa lukutaitoa. Ensimmäisen ja toisen luokan lukutaitoa arvioitiin lukusujuvuutta painottavilla tehtävillä. Tietokoneella tehdyt tunnistamistehtävät ennustivat lukijaryhmään kuulumista molemmilla vuosiluokilla vähintään yhtä hyvin kuin perinteiset tuottamistehtävät. Tutkimus osoitti, että esiopetusiän maaliskuussa tehdyillä tunnistamistehtävillä voidaan melko hyvin ennustaa, millaiseen lukijaryhmään lapsi kuuluu ensimmäisen luokan keväällä. Parhaiten lukijaksi tai tukea tarvitseväksi määrittymistä selittivät tunnistavista tehtävistä isojen kirjainten äänneiden tunnistaminen ja alkavan lukemisen tehtävä yhdessä. Tuottavista tehtävistä vaihtelua lukutaitoryhmien välillä selittivät isojen kirjainten nimien ja pienten kirjainten äänneiden tuntemisen tehtävät yhdessä. Toisen luokan lukutaitoa ei pystytty luotettavasti ennustamaan esikoulussa tehdyillä tunnistamis- tai tuottamistehtävillä.

Suomalaisten pitkittäistutkimusten ansiosta alkavaan lukutaitoon liittyviä taitoja tunnetaan jo melko hyvin. Tutkimuksissa on havaittu, että ennen kouluikää mitattujen kirjaintuntemuksen, fonologisen tietoisuuden, nopean sarjallisen nimeämisen ja lapsen lähisuvun lukuvaikeuksien perusteella voi ennustaa, millainen lapsen lukutaito on peruskoulun ensimmäisellä luokalla (Torppa ym., 2009; Puolakanaho, 2007). Näillä varhaisilla taidoilla oli Puolakanahon ja kollegojen (2008) mukaan yhteyksiä erityisesti lukemisen tarkkuuteen, mutta ainoastaan kirjaintuntemuksella oli erityinen ja iän myötä vahvistuva yhteys myös toisen luokan lopun lukusujuvuuteen. Kyseisissä tutkimuksissa tarkastelun painopiste on ollut lähinnä alle kouluikäisten lasten varhaisissa lukemiseen liittyvissä kielellis-kognitiivisissa taidoissa tai näiden taitojen kehityksessä, ei pelkästään kirjoitetun kielen taidoissa.

Luku- ja kirjoitustaidon perustaitoja harjoitellaan yleisesti esikouluiässä. Tällaisia taitoja ovat muun muassa kirjainten ja niitä vastaavien äänneiden tunnistaminen. Lasten alkavien lukutaitojen kehitystä myös arvioidaan yhä enemmän (Poikonen, 2005). Esikouluikäisten lasten luku- ja kirjoitustaitoon johtavissa taidoissa on vielä merkittävää vaihtelua. Osa lapsista osaa jo lukea ja toiset tunnistavat vain muutamia kirjaimia (Holopainen, Ahonen, Tolvanen & Lyytinen, 2000; Lerkkanen & Poikkeus, 2006; Lyytinen, Erskine, Kujala, Ojanen & Richardson, 2009). Tämän vuoksi on haastavaa löytää kaikille sopivia arviointitehtäviä alkavan lukutaidon arvioimiseen ja tulevan lukutaidon ennustamiseen. Suomalaislasten lukutaidon tutkimuksissa on havaittu, että

ensimmäisellä luokalla erot kaventuvat ja useimmat oppivat kirjainten ja äänteiden yhdistämiseen liittyvän peruslukutaidon (dekoodauksen) ensimmäisen luokan loppuun mennessä (Aro, 2004; Holopainen, 2002).

Suomalaisen lapsen lukemaan oppimisen arvioinnissa tulisi käyttää tietoja, jotka perustuvat suomalaislasten tutkimukseen. Englantilaisessa kieliympäristössä tehdyt lukemaanoppimistutkimukset eivät nimittäin aina anna tarkkaa kuvaa erilaisten alfabeettisten kielten, kuten suomen, lukemaanoppimisesta. Englannin kielessä kirjaimilla ja äänneillä ei ole johdonmukaista yhteyttä ja kirjaimen äänneaste vaihtelee kontekstin mukaan. Suomen kielessä sen sijaan yhteys on molempiin suuntiin johdonmukainen (Aro & Wimmer, 2003; Seymour, Aro & Erskine, 2003). Suomalaisissa tutkimuksissa onkin todettu ennen koulua kehittyvän kirjaintuntemuksen ennustavan myöhempää lukutaitoa (Leppänen, Niemi, Aunola & Nurmi, 2006; Lerkkanen, Rasku-Puttonen, Aunola & Nurmi, 2004; Holopainen, Ahonen & Lyytinen, 2001). Lisäksi suomalaisissa tutkimuksissa on havaittu nopean nimeämisen (Salmi, 2009a, 2009b; Lepola, Poskiparta, Laakkonen & Niemi, 2005; Holopainen, 2002), äännetietoisuuden sekä alkavan lukutaidon (Silven, Poskiparta, Niemi & Voeten, 2007) olevan yhteydessä tulevaan lukutaitoon. Suhteellisen kattavan yleiskuvan dysleksian riskin ennustamisesta saa tuoreesta yhteenvetoartikkelista, joka perustuu Lasten kielen kehitys -tutkimuksen seuranta-aineistoon (Torppa, Lyytinen, Eklund & Lyytinen, 2010).

Lukutaidon arvioimisessa on painotettu ääneen lukemisen mittareita hiljaisen lukemisen sijasta, ja lukutaitoa mitataankin useimmiten ääneen lukemisen kautta (Perry, Ziegler & Zorzi, 2007). Sittenkin lukemisen arvioinnissa on korostettu myös hiljaisen lukemisen merkitystä (Share, 2008). Koska ääneen lukemista tai kirjojen lukemisen kaltaista hiljaista lukemista on erityisesti itsenäisessä tietokoneella tapahtuvassa harjoittelussa hankalaa kontrolloida, on useimmissa sovelluksissa käytetty menetelmää, jossa lukija valitsee vastauksensa erilaisten vaihtoehtojen väliltä (Berends & Reitsma, 2006; Ecalle, Magnan & Calmus, 2009; Irausquin, Drent & Verhoeven, 2005). Tässä tutkimuksessa hyödynnetyssä Ekapeli-ympäristössä lukemista arvioidaan pääosin siten, että lukija valitsee kuulemaansa ääniärsykettä vastaavan oikean vaihtoehdon annettujen vaihtoehtojen joukosta.

Vaikka ääneen lukemista ja hiljaista lukemista on joissakin tutkimuksissa verrattu keskenään (esim. Berends & Reitsma, 2007; De Jong & Share, 2007), ääneen lukemista on verrattu tunnistavaan lukemiseen tietävästi ainoastaan yhdessä tutkimuksessa (Heinola, 2009b). Tutkimuksessa todettiin, että vaikka ääneen lukeminen ja tunnistava lukeminen korreloivat kohtalaisesti, eivät taidot ole päällekkäisiä ja niihin perustuvat testit mittaavat siten osin eri asioita. Tutkimuksessa ei otettu kantaa mittareiden luotettavuuteen lukemisvaikeuksien ennustamisessa ja tunnistamisessa, joten käytännön työn kannalta tarvitaankin tutkimusta, joka arvioi tunnistamistehtävien käyttöarvoa verrattuna perinteisesti käytössä oleviin, ääneen lukemiseen perustuviin arviointimenetelmiin.

LukiMat-hankkeen yhtenä tavoitteena on ollut kehittää Ekapeli-oppimisympäristössä (ks. Lyytinen ym., 2007; 2009) toimivia lukutaidon arviointitehtäviä (Latvala & Aunio, 2009). Tässä tutkimuksessa mitattiin esikoulussa suoritettavien Ekapeli-ympäristöön sovitettujen tunnistamistehtävien kykyä ennustaa lukutaitoa ensimmäisellä ja toisella luokalla. Tutkimuksessa haluttiin myös selvittää, voidaanko näillä tehtävillä ennustaa myöhempää lukutaitoa vähintään yhtä hyvin kuin perinteisillä tuottamistehtävillä.

## **Menetelmät**

### **Tutkimukseen osallistujat**

Tutkimus aloitettiin vuoden 2007 helmikuussa, jolloin Keski-Suomessa sijaitsevan kunnan koko esikoulua käyvä ikäluokka sekä muutamia esikouluryhmiä toiselta keskisuomalaiselta paikkakunnalta kutsuttiin mukaan tutkimukseen. Tutkimukseen ilmoittautui 90 lasta (90 % mukaan kutsutuista), joista 78 suoritti kaikki tutkimuksessa tarkasteltavat arviointitehtävät ja hyväksyttiin sen perusteella tutkimusaineistoon. Tutkittavista 44 oli poikia ja 34 tyttöjä. Tutkimukseen ilmoittautuneista, mutta arviointitehtäviä puutteellisesti tehneistä lapsista 7 oli poikia ja 5 tyttöjä.

Vuoden 2007 keväällä tutkittavat tekivät ensimmäiset alkavaa lukutaitoa mittaavat tehtävät. Lapset olivat ensimmäisellä tutkimuskerralla esikouluvuoden maaliskuussa iältään 6v 3kk–7v 11kk (mukana oli neljä koululyykkäyslasta). Tutkimuksen seuraavassa vaiheessa vuoden 2008 toukokuussa, kun tutkittavat olivat

ensimmäisellä luokalla, heille tehtiin lukutaitoja arvioiva seurantamittaus. Viimeinen seurantamittauskerta oli huhtikuussa 2009, jolloin tutkittavat olivat toisella vuosiluokalla. 24 lapsen vanhemmat tunnistivat täyttämässään taustatietolomakkeissa lueteltuja piirteitä lähisuvussa ilmenevästä tai epäilystä lukivaikeudesta. Toisaalta 52 lapsen suvussa ei samalla tavalla arvioiden saatu mitään merkkiä lukivaikeuden esiintymisestä. Kahdelta lapselta puuttui tieto lukiriskistä. Vanhempien antamien tietojen mukaan 66 lapsella ei ollut esikouluvaiheessa tiedossa kehitykseen tai oppimiseen liittyviä pulmia. Niistä 11 lapsesta, joilla raportoitiin kehityksen tai oppimisen pulmia, viidellä ilmeni nimenomaan lukivaikeuksia. Yhden lapsen tieto puuttui. Muina oppimiseen ja kehitykseen liittyvinä pulmina vanhemmat ilmoittivat esimerkiksi vahvan ADHD-epäilyn, dysfasian, kielellisen kehityksen viivästymän tai koululyykkäyksen. Oppimisen ja kehityksen ongelmia koskevat tarkemmat tiedot puuttuivat kolmelta tutkittavalta.

## **Mittarit**

Tutkimuksessa oli käytössä kolmen mittauskerran tulokset: esikouluvuoden maaliskuussa tehdyt mittaukset, ensimmäisen luokan huhtikuussa tehdyt mittaukset sekä toisen luokan huhtikuussa tehdyt mittaukset. Mittauskerroilla tutkittavat tekivät arviointitehtäviä, joista puolet oli tietokoneperustaisia tunnistamistehtäviä ja puolet perinteisiä tuottamistehtäviä. Esikoulussa tehtyjä tuottamistehtäviä käytettiin tunnistamistehtävien vertailukohtana. Tutkittavat tekivät tunnistamistehtäviä itsenäisesti tietokoneella Ekapeli-oppimisympäristössä (ks. <http://www.lukimat.fi>). Tuottamistehtävillä tarkoitetaan tässä arviointitehtäviä, jotka tehdään tavallisesti kynällä ja paperilla. Tässä tutkimuksessa osa tuottamistehtävistä tehtiin tietokoneella ja osa kokonaan kynä-paperitehtävinä. Tuottamistehtävissä käytettiin Cognitive Workshop -ohjelmistoa (kehitetty Dundeen ja Jyväskylän yliopiston yhteistyönä) ärsykkeiden esittämiseen ja tulosten tallentamiseen. Tuottamistehtävät tehtiin yhdessä avustajan kanssa. Ilmaisujen yksinkertaistamiseksi tässä artikkelissa puhutaan tunnistamis- ja tuottamistehtävistä.

## **Alkavaa lukutaitoa arvioivat tunnistamistehtävät esikoulussa**

*Kirjainnimien tuntemistehtävässä* (isot ja pienet kirjaimet erikseen) lapsen tuli valita hiiren avulla tietokoneen ruudulta kuulokkeista kuulemansa kirjain 23 vaihtoehdon joukosta. Tehtävässä laskettiin oikeiden vastausten määrä. *Äänneiden tuntemistehtävässä* (isot ja pienet kirjaimet erikseen) lapsen tuli tunnistaa kuulokkeista kuulemansa kirjaimen äänne ja valita sitä vastaava kirjain ruudulla näkyvän 23 kirjaimen joukosta. Tehtävässä laskettiin oikeiden vastausten määrä.

*Sanojen tunnistamistehtävässä* tutkittava kuuli tietokoneen kuulokkeista sanan (2–8 kirjainta), joka hänen tuli hiiren avulla valita ruudulla näytetyistä kolmesta vaihtoehdosta. Luettavat sanat olivat pallojen sisällä. Tehtävä jatkui, jos lapsi sai kahdeksasta kuullusta sanasta kaksi oikein. Sanat pitenivät ja vaikeutuivat tehtävän edetessä. *Epäsanojen tunnistamistehtävässä* lapsi kuuli kuulokkeista merkityksettömiä sanoja. Samoin kuin sanantunnistustehtävässä lapsen tuli tunnistaa kuultu epä sana kolmesta vaihtoehdosta ja valita se tietokoneen hiiren avulla. Tehtävässä oli sama katkaisuraja ja maksimipistemäärä kuin sanojen tunnistus -tehtävässä.

*Alkavan lukemisen tehtävässä* lapsi kuuli kuulokkeista tavun tai merkityksettömän sanan (esim. /seso/) ja hänen piti tunnistaa se kuudesta vaihtoehdosta ja valita se tietokoneen hiirellä. Tehtävässä mitattiin oikeiden vastausten määrä.

## **Alkavaa lukutaitoa arvioivat tuottamistehtävät esikoulussa**

*Kirjainnimien tuntemistehtävässä* (isot ja pienet kirjaimet erikseen) lasta pyydettiin sanomaan tietokoneen ruudulla näkyvän kirjaimen nimi. Oikeasta vastauksesta sai pisteen. Tutkimusavustaja antoi lapselle aina uuden ärsyksen tietokoneen hiirtä painamalla. Lapsille esitettiin kaksi tehtävää: isot ja pienet kirjaimet erikseen. *Äänneiden tuntemistehtävässä* (isot ja pienet kirjaimet erikseen) Tehtävässä lapsi näki kirjaimen tietokoneen ruudulla ja lasta pyydettiin sanomaan kirjaimen äänne. Tutkimusavustaja antoi lapselle aina uuden ärsyksen tietokoneen hiirtä painamalla. Jokaisesta oikeasta vastauksesta sai pisteen.

*Sanojen lukemistehtävässä* piti lukea ääneen lyhyitä sanoja, jotka esitettiin tietokoneen ruudulla yksi kerrallaan. Tehtävät sisälsivät 1–3-tavuisia sanoja (esim. ai, peli, kummitus). Tehtävässä oli katkaisuraja, jossa tehtävä keskeytettiin, jos tutkittava ei saanut yhtään oikein kuudesta ensimmäisestä sanasta. *Epäsanojen*

*lukemistehtävissä* lapsi luki merkityksettömiä sanoja tietokoneen ruudulta yksi kerrallaan. Tehtävä sisälsi kolme sanalistaa: lyhyet (3–4-kirjaimiset), pidemmät (5–7-kirjaimiset) ja pitkät (7–9-kirjaimiset) epäsanat. Kahdessa ensimmäisessä listassa oli yhdeksän epäsanaa ja kolmannessa sanalistassa kymmenen epäsanaa. Tehtävässä oli katkaisuraja: Jos lapsi luki oikein kaksi yhdeksästä epäsanasta, jatkettiin seuraavaan sanalistaan ja pidempiin sanoihin. Tehtävässä mitattiin oikein luettujen epäsanojen määrä.

*Alkavan lukemisen tehtävässä* lapselle esitettiin tavuja ja epäsanajoja (AU, IS, SA, ISU, USI, SUSA), jotka lapsi luki ääneen. Jokaisesta oikeasta vastauksesta lapsi sai pisteen.

### **Lukijaryhmien muodostaminen ensimmäisellä ja toisella luokalla**

Ensimmäisen luokan lukutaitoa arvioitiin kolmen tehtävän avulla. Näistä tehtävistä kahdessa lapsi luki ääneen. Näitä tehtäviä olivat *Lukilassen osatehtävä sanalistan lukeminen* (Häyrinen, Serenius-Sirve & Korkman, 1999) ja *tekstin lukemistehtävä*. Kolmas tehtävä oli Ekapeli-ympäristöön laadittu lukusujuvuustehtävä *Luksu* (Niilo Mäki Instituutti, 2008). Suurella osalla tutkittavista lukemisen tarkkuus oli täydellistä tai lähes täydellistä, joten tehtäviä, joissa mitattiin ainoastaan lukemisen tarkkuutta, ei valittu mukaan lukutaidon arvioimiseen.

Tutkittavat luokiteltiin valittujen kolmen tehtävän avulla *”normaalilukijoihin”* ja *”tukea tarvitseviin lukijoihin”*. Lapsi määriteltiin tukea tarvitseväksi, jos hän oli jäänyt vähintään kahdessa tehtävässä yli yhden keskihajonnan päähän tutkimusjoukon keskiarvosta. Tämän määrittelyn mukaan tukea tarvitsevia oppilaita ensimmäisellä luokalla oli 16 eli 20,5 % otoksesta.

Toisella luokalla lukutaitoa arvioitiin neljän tehtävän avulla: edellä kuvattujen kolmen tehtävän lisäksi mukaan otettiin *epäsanalistan lukeminen* (muokattu suomen kieleen sopivaksi alkuperäistestistä Torgesen, Wagner & Rashotte, 1999). Useista toisella luokalla tehdyistä lukutaidon arvioinnin tehtävistä nämä tehtävät näyttivät samalle joukolle tehdyssä aiemmassa tutkimuksessa (Heinola, 2009a) toimivan parhaiten, koska ne erottelivat tutkittavia hyvin toisistaan. Tutkittavat jaettiin *”normaalilukijoihin”* ja *”tukea tarvitseviin lukijoihin”* siten, että tukea tarvitsevat olivat jääneet vähintään kahdessa tehtävässä yli yhden keskihajonnan päähän tutkimusjoukon keskiarvosta. Tämän määrittelyn mukaan toisluokkalaisia tukea tarvitsevia oppilaita oli jälleen 16 eli 20,5 % otoksesta. Toisen luokan tukea tarvitsevista lapsista yksitoista oli samoja kuin ensimmäisellä luokalla.

### **Ensimmäisen ja toisen luokan lukutaidon arvioinnissa käytetyt tehtävät**

*Sanalistan lukemissujuvuutta* mitattiin Lukilassella (Häyrinen ym., 1999). Lapsella oli kaksi minuuttia aikaa lukea pienaakkosilla kirjoitettua vaikeutuvaa sanalistaa. Tehtävässä laskettiin aikarajan sisällä oikein luettujen sanojen määrä. Tämä tehtävä on normitettu.

*Lauseiden lukemisen sujuvuutta* mitattiin Ekapeli-ympäristöön sijoitetulla *Luksu*-sujuvuustehtävällä (Niilo Mäki Instituutti, 2008). Tehtävässä mitattiin lapsen kykyä lukea äänettömästi lauseita. Tietokoneen ruudulla oli näkyvissä väittämä (esim. ”Mustikat ovat punaisia.”) ja vastausvaihtoehdot olivat O (oikein) tai V (väärin). Lapsen täytyi valita tietokoneen ruudulta hiirellä, oliko väittämä hänen mielestään oikein vai väärin. Väittämät olivat hyvin helppoja, joten vaikka tehtävässä oli mukana luetun ymmärtämistä, tehtävän oletettiin mittaavan ensisijaisesti lukemisen nopeutta. Tehtävässä oli kolmen minuutin aikaraja. Tehtävässä mitattiin, kuinka monta oikeaa vastausta lapsi ehtii antaa aikarajan sisällä.

*Luksu*-lukusujuvuustehtävä on muokattu suomen kieleen sopivaksi englanninkielisestä Woodcock–Johnson III -nimisestä kognitiivisten kykyjen testipatteristosta, sen lukusujuvuus-osiosta (reading fluency) (Woodcock & Johnson, 1989). *Luksu*-testi on kohdennettu ensisijaisesti toisen ja kolmannen luokan oppilaille. Tässä tutkimuksessa käytettiin tehtävästä Niilo Mäki Instituutissa (2008) kehitettyä, Ekapeli-oppimisympäristöön sovellettua versiota. Suomenkielistä testiä ovat olleet kehittämässä Maija Suokas, Sini Huemer (os. Hintikka) ja Lotta Heiskanen.

*Luksu*-lukusujuvuustehtävä on tutkimuskäytössä toiminut hyvänä lukusujuvuuden mittarina, sillä se on erotellut tutkittavia hyvin toisistaan. Sen jakauma on noudattanut normaalijakaumaa tutkimuksissa, joissa on ollut mukana kokonaisia koululuokkia. *Luksu* on aikaisemmissa tutkimuksissa korreloinut vahvasti tässäkin tutkimuksessa käytettyjen sanalista- ja epäsanalista-tehtävien kanssa (Heinola, 2009a; Suokas, 2008). Tässä

tutkimuksessa Luksu-lukusujuvuustehtävän oletettiin soveltuvan myös ensimmäisen luokan keväällä tehtäväksi.

*Tekstin lukemisen tehtävässä* (Jännittävät matkat; ks. Puolakanaho ym., 2008) lapsi luki pienaakkosilla kirjoitetun tarinan (125 sanaa) mahdollisimman nopeasti ja tarkasti. Tehtävästä laskettiin oikein luettujen sanojen määrä minuutissa, jota käytettiin kaikissa analyysissä. Lukemisnopeutta mitattiin myös *epäsanalistan lukemisen tehtävällä*, joka toteutettiin vain toisella luokalla. Tässä tehtävässä lapsella oli 45 sekuntia aikaa lukea merkityksettömiä sanoja sisältävää sanalista. Tehtävä on muokattu suomen kieleen sopivaksi alkuperäisestä Torgesen, Wagner & Rashotte, 1999. Tehtävässä laskettiin aikarajan sisällä oikein luettujen epäsanojen määrä.

## Analyysimenetelmät

Tutkimuksessa käytettiin esikoulutehtävien ennustuskyvyn arvioimiseen ROC-analyysia sekä logistista regressioanalyysia. ROC-analyysin avulla tutkittiin, kuinka hyvin esikoulussa tehdyt yksittäiset tunnistamis- ja tuottamistehtävät erottelevat lapsia lukijaryhmiin ensimmäisellä ja toisella luokalla. ROC-käyrän AUC-arvot (area under the curve) kertovat, kuinka hyvin tutkittavat luokittelevat oikeisiin ryhmiin yksittäisen tehtävän avulla. ROC-analyysin avulla siis katsottiin, löytyykö tehtävän avulla otoksesta tukea tarvitsevat eli oikeat positiiviset ja normaalilukijat eli oikeat negatiiviset.

Tunnistamis- ja tuottamistehtävien yhteyttä lukijaryhmiin kuulumiseen tutkittiin logistisen regressioanalyysin (LRA) avulla. Menetelmä valitsi tunnistamistehtävien joukosta sellaisen tehtävien yhdistelmän, joka parhaiten selitti ja ennusti ensi- ja toisluokkalaisten lasten kuulumista joko ”normaalilukijoiden ryhmään” tai ”tukea tarvitsevien lukijoiden ryhmään”. Tunnistamistehtävät korreloivat melko vahvasti keskenään (taulukko 2), ja tämän vuoksi menetelmäksi valittiin logistisen regressioanalyysin askeltava menetelmä (stepwise, forward conditional). Tässä menetelmässä selittävien muuttujien joukosta valitaan se, jolla on yksinään paras selitysvoima. Toiseksi muuttujaksi valitaan se, jolla on toiseksi eniten selitysvoimaa ja joka lisää mallin selitysasetta tilastollisesti merkitsevästi. Näin jatketaan, kunnes malliin ei tule enää lisää selitysvoimaa uusista muuttujista. Ennustemallista tarkasteltiin sensitiivisyyttä eli kykyä löytää oikeat positiiviset (tukea tarvitsevat) sekä spesifisyyttä eli kykyä löytää oikeat negatiiviset (normaalilukijat).

## Tutkimuksessa käytettyjen tehtävien tunnusluvut ja korrelaatiot

Tutkimuksessa käytettyjen esikoulussa suoritettujen arviointitehtävien tunnusluvut on kuvattu taulukossa 1. Tunnistamistehtäviä verrattiin niitä vastaaviin tuottamistehtäviin Pearsonin korrelaatiokertoimen (taulukko 2) avulla. Tutkimuksessa mukana olleilla tunnistamistehtävillä oli kohtalaiset korrelaatiot vastaaviin tuottamistehtäviin sekä kohtalaiset korrelaatiot myös useisiin muihin lukutaidon perusteita mittaaviin tehtäviin (taulukko 2).

Taulukko 1. Tunnistamis- ja tuottamistehtävien tunnusluvut esikouluvuoden maaliskuussa.

	Tunnistamistehtävät				Tuottamistehtävät			
	Välillä arvot	Tilast. arvo	Keskiarvo (M)	Kvotit n (%)	Välillä arvot	Tilast. arvo	Keskiarvo (M)	Kvotit n (%)
Käsitteiden tunnistaminen (koti)	2-23	23	17,82	1,24	4-23	23	18,19	5,33
Käsitteiden tunnistaminen (kissa)	2-23	23	14,31	0,81	2-23	23	14,45	6,17
Aistien tunnistaminen (kivi)	6-23	23	16,13	6,89	6-23	23	13,42	8,08
Aistien tunnistaminen (pöytä)	6-23	23	13,86	6,90	6-23	23	18,15	7,22
Sanojen tunnistaminen (kukonkoti)	6-44	48	18,28	14,53	9-29	26	5,41	7,54
Epäsanojen tunnistaminen (kukonkoti)	6-41	48	13,44	12,26	9-28	26	5,56	8,64
Äänen tunnistaminen	6-4	6	3,20	2,81	6-6	6	3,71	2,38

Taulukko 1. Tunnistamis- ja tuottamistehtävien tunnusluvut esikouluvuoden maaliskuussa.

Taulukko 2. Esikoulussa tehtyjen tunnistamistehtävien yhteydet (Pearsonin korrelaatiokerroin) tuottamistehtäviin.

	Tuottamistehtävät					
	Kirjaimien tunnistaminen (suor)	Kirjaimien tunnistaminen (pienet)	Kirjaimien tunnistaminen (isojen)	Alkavan lukemisen	Epäsanojen tunnistaminen	Alkava lukemisen
Kirjaimien tunnistaminen (suor)	.26**	.27**	.27**	.17**	.47**	.27**
Kirjaimien tunnistaminen (pienet)	.27**	.28**	.29**	.20**	.49**	.28**
Kirjaimien tunnistaminen (isojen)	.27**	.28**	.28**	.21**	.47**	.28**
Alkavan lukemisen (suor)	.17**	.20**	.20**	.19**	.49**	.20**
Epäsanojen tunnistaminen	.47**	.49**	.47**	.49**	.49**	.49**
Alkava lukemisen	.27**	.28**	.28**	.20**	.28**	.28**

Taulukko 2. Esikoulussa tehtyjen tunnistamistehtävien yhteydet (Pearsonin korrelaatiokerroin) tuottamistehtäviin.

Lukijaryhmien muodostamiseen ensimmäisellä ja toisella luokalla käytettyjen lukutaitoa mittaavien tehtävien tunnusluvut on kuvattu taulukossa 3.

Taulukko 3.

	1. luokka		2. luokka	
	Vaikeusaste (suor)	ks (s)	Vaikeusaste (suor)	ks (s)
Lukiluvut	0-99 (98)	48,23 (27,24)	11-99 (98)	47,79 (27,65)
Lokot	6-81 (76)	28,42 (22,87)	11-88 (76)	41,88 (22,81)
Teksti	7-93 (23)	38,81 (22,83)	8-116 (23)	72,31 (28,71)
Epäsanat	-	-	11-87	38,65 (8,93)

Huomaus: ks = keskiarvo, s = keskihajonta.

Taulukko 3. Ensimmäisen ja toisen luokan lukijaryhmien muodostamisessa käytettyjen tehtävien tunnusluvut

### Esikoulutehtävien erottelukyky

ROC-analyysin avulla tarkasteltiin, kuinka hyvin esikoulun yksittäiset tehtävät erottelivat lapsia erilaisiin lukijaryhmiin ensimmäisellä ja toisella luokalla (taulukko 4).

Taulukko 4. Esikoulussa tehtyjen tunnistamis- ja tuottamistehtävien kyky erottaa lapsia lukijaryhmiin ensimmäisellä ja toisella luokalla (ROC-käyrän alle jäävä pinta-ala, area under the curve, AUC).

Tehtävä	1. luokka		2. luokka	
	Tunnistamis AUC	Tuottamis AUC	Tunnistamis AUC	Tuottamis AUC
Kirjaimien tunnistaminen (suor)	0,93	0,93	0,92	0,77
Kirjaimien tunnistaminen (pienet)	0,93	0,91	0,72	0,71
Kirjaimien tunnistaminen (isojen)	0,93	0,90	0,77	0,76
Alkavan lukemisen (suor)	0,82	0,81	0,77	0,75
Alkava lukemisen	0,87	0,84	0,78	0,69
Epäsanojen tunnistaminen	0,91	0,85	0,78	0,72
Epäsanojen tunnistaminen (alkava)	0,84	0,71	0,68	0,60

Taulukko 4. Esikoulussa tehtyjen tunnistamis- ja tuottamistehtävien kyky erottaa lapsia lukijaryhmiin ensimmäisellä ja toisella luokalla (ROC-käyrän alle jäävä pinta-ala, area under the curve, AUC).

Yksittäisten tunnistamis- ja tuottamistehtävien AUC-arvot olivat kaikki yli 0,50 eli ne erottelivat lapsia normaalilukijoiden ja tukea tarvitsevien lukijoiden ryhmiin molemmilla vuosiluokilla sattumaa paremmin. AUC-arvojen luokittelussa käytetään tässä tutkimuksessa Tapen (n.d.) esittelemää karkeaa luokittelua. Ensimmäisen luokan osalta tunnistamistehtävien isojen ja pienten kirjaimien nimien ja äänteiden tuntemisen ja sanojen tunnistamisen tehtävien AUC-arvoja voidaan pitää erinomaisina (yli 0,90) ja epäsanon tunnistamisen ja alkavan lukemisen tehtävien AUC-arvoja hyvinä. Tuottamistehtävien osalta AUC-arvot olivat myös erinomaisia, lukuun ottamatta alkavan lukemisen sekä sanojen lukemisen tehtäviä, joiden AUC-arvot olivat hyviä, sekä epäsanon lukemisen tehtävää, jonka AUC-arvo oli kohtalainen.

Toisella luokalla lukijaryhmiin kuulumiseen suhteutettujen tunnistamistehtävien AUC-arvoja voidaan pitää kirjainnimien tuntemisen (AUC-arvo hyvä) ja epäsanon tunnistamisen (AUC-arvo heikko) tehtäviä lukuun ottamatta kohtalaisina. Tuottamistehtävien AUC-arvot olivat kohtalaisia, lukuun ottamatta epäsanon lukemisen ja alkavan lukemisen tehtäviä, joiden AUC-arvot olivat heikkoja.

## Lukijaryhmiin kuulumisen ennustaminen ensimmäisellä luokalla

**Tunnistamistehtävät.** Logistisen regressiomallin (LRA) mukaan tunnistamistehtävistä parhaiten ensimmäisen luokan lukijaryhmiä ennustivat tehtävät ”Äänteiden tunteminen (isot)” sekä ”Alkava lukeminen” yhdessä. Näiden tehtävien avulla voitiin selittää 76 % (Nagelkerke  $R^2$ ) ensimmäisellä luokalla ilmenneestä vaihtelusta. Tehtävien yhdistelmän sensitiivisyys oli 81,3 % ja spesifisyys 93,5 % (katkaisurajana käytettiin 50 prosentin todennäköisyyttä) (taulukko 5). Sensitiivisyydellä tarkoitetaan tässä esikoulussa suoritettua tehtävän tai tehtäväyhdistelmän kykyä osoittaa ne, jotka tarvitsevat tukea ensimmäisellä luokalla. Vastaavasti spesifisyydellä tarkoitetaan tehtävän tai tehtäväyhdistelmän kykyä löytää normaalilukijat ensimmäisellä luokalla.

**Tuottamistehtävät.** Vertailun vuoksi logistinen regressioanalyysi suoritettiin myös vastaaville tuottamistehtäville. Esikoulussa tutkituista tuottamistehtävistä ensiluokkalaisten lukijaryhmiä ennustivat parhaiten tehtävät ”Kirjainnimien tunteminen (isot)” sekä ”Äänteiden tunteminen (pienet)” yhdessä. Tehtävien selitysaste oli 64 % (Nagelkerke  $R^2$ ). Tehtävien yhdistelmän sensitiivisyys (eli kyky löytää tukea tarvitsevat) oli 68,8 % ja spesifisyys (eli kyky löytää normaalilukijat) oli 93,5 % (katkaisurajana käytettiin 50 prosentin todennäköisyyttä) (taulukko 5).

Taulukko 5

Havaittu lukijaryhmä, I. R.	Ennustettu lukijaryhmä, I. R.		
	Normaali lukija	Tuen tarvitseva lukija	Oikeellisuusprosentti
Tunnistamistehtävät: Äänteiden tunteminen (isot) ja Alkava lukeminen			
Normaalilukija	58	4	91,5
Tuen tarvitseva lukija	5	13	81,3
Kokonaisprosentti			89,6
Tuottamistehtävät: Kirjainnimien tunteminen (isot) ja Äänteiden tunteminen (pienet)			
Normaalilukija	58	4	91,5
Tuen tarvitseva lukija	5	11	68,8
Kokonaisprosentti			88,5

Taulukko 5. Luokittelutaulukko niistä tunnistamis- ja tuottamistehtävistä, jotka ennustavat parhaiten, mihin ryhmään esikoululainen päätyy ensimmäisellä luokalla.

## Lukijaryhmiin kuulumisen ennustaminen toisella luokalla

**Tunnistamistehtävät.** Logistisen regressioanalyysin askeltavalla (stepwise, forward conditional) menetelmällä havaittiin, että esikouluikäisistä tunnistamistehtävistä parhaiten toisen luokan lukijaryhmää selitti tehtävä ”Kirjainnimien tunteminen (isot)”. Tehtävä selitti 29 % (Nagelkerke  $R^2$ ) lukijaryhmiin kuulumisen vaihtelusta toisella luokalla. Muiden tunnistamistehtävien lisääminen malliin ei kasvattanut selitysasetta merkittävästi. ”Kirjainnimien tunteminen (isot)” luokitteli normaalilukijat hyvin, mutta erotti toisella luokalla tuen tarpeessa olevat melko heikosti. Tehtävän spesifisyys eli kyky ennustaa oikein normaalilukijoita oli 95,2 % ja sensitiivisyys eli kyky ennustaa oikein tuen tarpeessa olevia oli vain 31,3 % (taulukko 6).

**Tuottamistehtävät.** Logistinen regressioanalyysi (stepwise, forward conditional) osoitti, että parhaiten toisluokkalaisten lukijaryhmiä ennusti tuottamistehtävistä ”Kirjainnimien tunteminen (isot)”. Sen selitysaste oli kuitenkin vain 21 % (Nagelkerke  $R^2$ ). Tehtävä ei luokitellut hyvin tuen tarpeessa olevia. Tehtävän sensitiivisyys oli vain 18,8 %, vaikka spesifisyys olikin melko korkea, 96,8 % (taulukko 6). Muidenkaan tuottamistehtävien lisääminen malliin ei kasvattanut selitysasetta tilastollisesti merkittävästi.

Taulukko 6

Havaittu lukijaryhmä, 2. R.	Ennustettu lukijaryhmä, 2. R.		
	Normaali lukija	Tuen tarvitseva lukija	Oikeellisuusprosentti
Tunnistamistehtävät: Kirjainnimien tunteminen (isot)			
Normaalilukija	56	3	95,2
Tuen tarvitseva lukija	11	8	31,3
Kokonaisprosentti			82,1
Tuottamistehtävät: Kirjainnimien tunteminen (isot)			
Normaalilukija	60	2	96,8
Tuen tarvitseva lukija	13	8	18,8
Kokonaisprosentti			85,6

Taulukko 6. Luokittelutaulukko niistä tunnistamis- ja tuottamistehtävistä, jotka ennustivat parhaiten, mihin ryhmään esikoululainen päätyy toisella luokalla.

## **Pohdinta**

Lasten oppimis- ja lukemisvaikeuksien tutkimus suuntautuu yhä enemmän lukipulmien varhaiseen tunnistamiseen ja tukemiseen sekä ongelmien ennaltaehkäisyyn. Tämän vuoksi lukivalmiuksien arviointiin ja mahdollisten lukemisvaikeuksien ennakoointiin pitää kehittää luotettavia menetelmiä. Tässä tutkimuksessa haluttiin selvittää, ennustivatko esikouluiässä tehdyt alkaviin lukemistaitoihin liittyvät tunnistamiseen perustuvat arviointitehtävät lukijaryhmiin kuulumista ensimmäisellä ja toisella koululuokalla, sekä vertailla niistä saatuja tuloksia tuottamiseen perustuvilla arviointitehtävillä saatuihin tuloksiin. Lapset luokiteltiin tukea tarvitseviksi tai normaalilukijoiksi ensimmäisellä ja toisella luokalla tehtyjen lukusujuvuutta painottavien tehtävien avulla. Tässä tutkimuksessa käytetyt tunnistamistehtävät tehtiin tietokoneella (Ekapeli-ympäristössä). Tietokoneen avulla suoritettavissa tehtävissä on useita etuja: ohjeistus tulee kaikille täysin samanlaisina ja lasten persoonallisuuteen liittyvät erot vastaustavoissa, kuten tarkistelu ja tehtävissä edellisiin kohtiin palaaminen, jäävät pois (Suokas, 2008).

Yksittäiset tunnistamis- ja niitä vastaavat tuottamistehtävät mittasivat melko hyvin samaa ilmiötä. Toisiaan vastaavien tehtävien korrelaatiot eivät olleet kuitenkaan niin korkeita, että mahdolliset erot tehtävien kyvyssä mitata samaa asiaa voitaisiin täysin sulkea pois. Tulokset tukevat aiempaa Heinolan (2009b) havaintoa, jossa toisiaan vastaaviksi määriteltyjen tehtävien tulokseen osaksi mittaavan samaa taitoa. Myös ROC-arvojen perusteella toisiaan vastaavien tehtävien erottelukyvyyssä oli eroja.

Tutkimus osoitti, että esikouluiässä tehdyistä tunnistavista arviointitehtävistä kaksi – isoja kirjaimia vastaavien äänteiden tunnistaminen ja alkavan lukemisen tehtävät – ennustivat hyvin yhdessä, mihin lukijaryhmään lapsi kuuluu ollessaan ensimmäisellä luokalla. Tehtävät selittivät 76 % ensimmäisellä luokalla havaitusta vaihtelusta lukijaryhmiin kuulumisessa. Tunnistamistehtävien avulla saatiin siis esikouluvuoden keväällä viitteitä siitä, päätyykö lapsi ensimmäisellä luokalla normaalilukijaksi tai tukea tarvitseväksi lukijaksi. Aiemmassa tutkimuksessa (Silvén ym., 2007) on alkavan lukemisen ja äännetietoisuuden havaittu kertovan myöhemmästä lukutaidosta, ja se osaltaan vahvistaa tämän tutkimuksen tulosta: esikouluiässä äänteiden tunnistamisen ja alkavan lukemisen tehtävät ennustavat parhaiten lukijaksi tai ei-lukijaksi luokittumista ensimmäisellä luokalla.

Vertailun vuoksi tarkasteltiin myös, miten esiopetusaikaiset tuottamistehtävät ennustavat ensimmäisen kouluvuoden lukijaryhmiä. Tulosten mukaan tunnistamistehtävät toimivat tässä tarkoituksessa vähintään yhtä hyvin kuin tuottamistehtävät, kun tarkastellaan parhaiten toimivia tehtävien yhdistelmiä. Analyysit osoittivat, että parhaiten toimivien tuottamistehtävien yhdistelmä eli kirjainnimien tunteminen (isot) ja äänteiden tunteminen (pienet), ei kuitenkaan tavoittanut tässä otoksessa aivan yhtä hyvää selitystasoa ja erottelukykyä kuin parhaiten toimiva tunnistamistehtävien yhdistelmä. Ero oli nimenomaan tukea tarvitsevien löytämisessä; normaalilukijat löytyivät tuottamistehtävillä yhtä hyvin kuin tunnistamistehtävillä.

Kirjaintuntemuksen yhteys myöhempään lukutaitoon on havaittu myös aiemmissa tutkimuksissa (Holopainen ym., 2001; Leppänen ym., 2006; Lerkkanen ym., 2004; Lyytinen ym., 2009). Tältä osin tulokset ovat yhteneviä. Mielenkiintoinen löydös oli se, että pienten kirjainten äänteiden tuntemisen tehtävä sisältyi parhaiten lukutaitoryhmiä ennustavaan tuottamistehtävien yhdistelmään.

Esiopetuksessa suoritettavien arviointitehtävien kyky ennustaa toisluokkalaisen lapsen lukutaitoryhmää ei sen sijaan ollut yhtä korkea kuin ensimmäisellä luokalla. Tässä tutkimuksessa tunnistamiseen perustuva kirjainnimien tunteminen (isot) -tehtävä selitti esikoulun tunnistamistehtävistä vahvimmin toisen luokan lukutaitoryhmiä, jotka oli määritelty lukemisen sujuvuuden perusteella. Sen selitystaso jäi kuitenkin varsin alhaiseksi (29 %). Sama tulos ilmeni myös tuottamistehtävissä: Kirjainnimien tunteminen (isot) -tehtävä selitti esikoulun tuottamistehtävistä vahvimmin toisen luokan lukutaitoryhmiä, mutta senkin selitystaso oli hyvin heikko (21 %). Tulosten tarkemmat tarkastelut osoittivat, että tehtävät erottelivat normaalilukijoita hyvin, mutta niiden avulla ei löydetty tuen tarpeessa olevia. Tämän tutkimuksen tunnistamis- ja tuottamistehtävien perusteella ei siis osattu merkittäväällä tavalla ennustaa, ketkä tarvitsisivat tukea toisen luokan lopulla. Tulokset



olivat samansuuntaisia Puolakanahon (2007) tulosten kanssa, joissa leikki-ikäisen kielellis-kognitiiviset taidot eivät kovin hyvin ennustaneet toisen luokan lopun lukusujuvuutta.

Se ettei koulua edeltävä ennustemuuttuja onnistu tehtävässään pitemmällä aikavälillä, saattaa viitata siihen myönteiseen seikkaan, että kouluopetus pystyy nostamaan aluksi tukea tarvitsevat muiden lasten tasolle. On tietysti mahdollista hakea puutteita myös ennustemuuttujista. Yhtenä syynä voidaan olettaa olevan se, että tässä tutkimuksessa käytetyissä esikoulutehtävissä ei ollut mukana aikarajallista tai muulla tavoin sujuvuutta mittaavaa arviointitehtävää (esim. Salmi, 2008), koska sujuvuus ei keskeisesti luonnehdi alle kouluikäisen lukemiseen valmistavia taitoja. Tässä tutkimuksessa käytetyt arviointimenetelmät kohdistuivat ensisijaisesti tarkkuuden mittaamiseen, johon esiopetusiässä onkin perusteltua keskittyä. Lukemisen tarkkuuden ja sujuvuuden voidaan kuitenkin ajatella olevan erilaisia ilmiöitä. Tätä tukevat myös muissa kielissä saadut tutkimustulokset, jotka viittaavat siihen, että lukemisen alkuvaiheessa tarkkuus ja nopeus kulkevat käsi kädessä, mutta taidon edistyessä sujuvuudesta tulee itsenäinen, tarkkuudesta riippumaton muuttuja (Breznitz, 2006). Näin ollen, koska esikoulun ja toisen luokan välissä siirrytään normaalisti tarkkuusharjoittelusta sujuusharjoitteluun, myös tulevan sujuvuuskehityksen ennustaminen mahdollisimman varhain olisi suotavaa.

Tähän viittaa myös se, että jotkut oppilaista luokittuivat tukea tarvitseviksi lukijoiksi vasta toisella luokalla. Toisaalta on myös huomattava, että osa oppilaista paransi suoriutumistaan ensimmäisen ja toisen luokan mittausten välillä. Luokittuminen tukea tarvitsevaksi vasta toisella luokalla saattaa selittyä sillä, että toisella luokalla erot lukemisen nopeudessa ja virheettömyydessä kasvavat ensimmäisestä luokasta. Jos oppilas luokituu vielä ensimmäisen luokan lopussa normaalilukijoihin, on hänen lukutaidon tasonsa ennustaminen varhaisessa vaiheessa nyky menetelmin vaikeaa. Lukemissujuvuuden taustataidoista ja varhaisesta ennustamisesta tarvitaan vielä lisätutkimusta, ja lukemisen taitojen kehittymisen seuranta niin vuosiluokan aikana kuin niiden välillä on hyvin tärkeää.

Tämän tutkimuksen tunnistamistehtäviä ei ole tarkoitettu lukivaikeuden varsinaiseen selvittämiseen tai diagnosointiin. Ne ovat seulontatehtäviä, joilla etsitään lisäharjoittelua tarvitsevia lapsia jo ennen kouluikää. Korostamme myös, ettei lukivalmiuksien arviointia kannata koskaan tehdä yhden tehtävän perusteella, vaan lapsen alkavaa lukutaitoa on tarpeen arvioida myös muilla menetelmillä. Tämän tutkimuksen otos on kerätty maantieteellisesti suppealta alueelta eikä otoskoko ole kovin suuri, joten tuloksia ei voi suoraan yleistää koskemaan kaikkia suomalaisia esikouluikäisiä lapsia. Lisäksi tutkimuksessa ei ollut mukana kattavasti lukivaikeutta ja lukutaitoa tunnetusti ennustavia tehtäviä, kuten äännetietoisuuden (Silven ym., 2007) tai nopean nimeämisen tehtäviä (Salmi, 2009a; 2009b). Monimuotoisen kuvan laajan muuttujajoukon käyttämisessä ennustajina jo varhemmastakin iästä lukien saa tuoreesta LKK-tutkimuksen aineistosta (ks. Lyytinen ym., 2009).

Tulosten perusteella voidaan todeta, että tässä tutkimuksessa käytetyt, esikoulussa tietokoneella tehtävät tunnistustehtävät toimivat vähintään yhtä hyvin kuin vastaavat tuottamistehtävät varhaisen 1. luokan tuen tarpeen tunnistamisessa. Tulos tukee käsitystä, että uudentyypisillä ja tietokoneella itsenäisesti suoritettavilla arviointitehtävillä voidaan ennustaa käytännössä suhteellisen hyvin lisätuen tarvetta lukemaan oppimisen harjoittelussa. LukiMat-hankkeen Ekapeli-harjoittelumenetelmään sisällytettävien arviointikenttien laadinnassa tullaankin hyödyntämään tutkimuksessa saatuja tuloksia.

Kehitystyötä ja jatkotutkimusta aiheesta tarvitaan, jotta löydettäisiin luotettavat arviointimenetelmät myös lukemisen sujuvuuden ennustamiseen. LukiMat-hankkeen tavoitteena on kehittää lukutaidon ja lukusujuvuuden arviointiin soveltuvia arviointimenetelmiä, jotka on mahdollista tehdä entistä vaivattomammin tietokoneavusteisesti ja jotka ohjaavat ennaltaehkäisevää harjoittelua tarkoituksenmukaisesti ja mahdollisimman automaattisesti.

## **Lähteet**

Aro, M. (2004). Learning to read: The effect of orthography. *Jyväskylä Studies in Education, Psychology and Social Research*, 237. Jyväskylän yliopisto.

Aro, M. & Wimmer, H. (2003). Learning to read: English in comparison to six more regular orthographies. *Applied Psycholinguistics*, 24, 621–635.

- Berends, I. & Reitsma, P. (2006). Addressing semantics promotes the development of reading fluency. *Applied Psycholinguistics*, 27, 247–265.
- Berends, I. & Reitsma, P. (2007). Orthographic analysis of words during fluency training promotes reading of new similar words. *Journal for Research in Reading*, 30, 129–139.
- Breznitz, Z. (2006). *Fluency in reading: Synchronization of processes*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum.
- De Jong, P.F. & Share, D.L. (2007). Orthographic learning during oral and silent reading. *Scientific Studies of Reading*, 11, 55–71.
- Ecalte, J., Magnan, A. & Calmus, C. (2009). Lasting effects on literacy skills with a computer-assisted learning using syllabic units in low-progress readers. *Computers & Education*, 52, 554–561.
- Hammil, D. (2004). What We Know About Correlates of Reading. *Council for Exceptional Children*, 70, (4), 453–469.
- Heinola, K. (2009a). Lukutaidon arviointimenetelmätutkimuksen seurantamittaus keväällä 2009 (2. vuosiluokka). Tutkimusraportti. [Viitattu 5.11.2009.] Saatavissa [www.lukimat.fi/lukeminen/tietopalvelut/arviointi/arviointitehtavia/lukutaidon-arviointi-2-luokalla](http://www.lukimat.fi/lukeminen/tietopalvelut/arviointi/arviointitehtavia/lukutaidon-arviointi-2-luokalla).
- Heinola, K. (2009b). Ääneen lukemisen ja äänettömän lukemisen yhteydet heikoilla lukijoilla. *Psykologian pro gradu -työ*. Jyväskylän yliopisto.
- Holopainen, L. (2002). Development in reading and reading related skills. A follow-up study from pre-school to the fourth grade. *Jyväskylä Studies in Education, Psychology and Social Research* 200. Jyväskylän yliopisto.
- Holopainen, L., Ahonen, T. & Lyytinen, H. (2001). Predicting delay in reading achievement in highly transparent language. *Journal of Learning Disabilities*, 34, 401–413.
- Holopainen, L., Ahonen, T., Tolvanen, A. & Lyytinen, H. (2000). Two alternative ways to model the relation between reading accuracy and phonological awareness at preschool age. *Scientific Studies of Reading* 4(2), 77–100.
- Häyrynen, T., Serenius-Sirve, S. & Korkman, M. (1999). *Lukilasse. Lukemisen, kirjoittamisen ja laskemisen seulontatestistö peruskoulun ala-asteen luokille 1–6*. Helsinki: Psykologien kustannus Oy.
- Irausquin, R., Drent, J. & Verhoeven, L. (2005). Benefits of computer-presented speed training for poor readers. *Annals of Dyslexia*, 55, 246–265.
- Latvala, J.-M. & Aunio, P. (2009). LukiMat erityisopetuksen, yleisopetuksen ja vanhempien tukena. *NMI-Bulletin* 19 (3), 30–36.
- 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 (4), 367–399.
- Leppänen, U., Niemi, P., Aunola, K. & Nurmi, J.-E. (2006). Development of reading and spelling Finnish from preschool to grade 1 and grade 2. *Scientific Studies of Reading*, 10 (1), 3–30.
- Lerkkanen, M.-K. & Poikkeus, A.-M. (2006). Lukemisvalmiuksien ja matemaattisten taitojen kehitykselliset riskitekijät esiopetusvuonna – ALKUPORTAAT-tutkimuksen pilottivaiheen tuloksia. *NMI-Bulletin* 16 (3), 4–12.
- Lerkkanen, M.-K., Rasku-Puttonen, H., Aunola, K. & Nurmi, J.-E. (2004). Predicting reading performance during the first and the second year of primary school. *British Educational Research Journal*, 30 (1), 67–92.
- Lyytinen, H., Erskine, J., Kujala, J., Ojanen, E. & Richardson, U. (2009). In search of a science-based application: a learning tool for reading acquisition. *Scandinavian Journal of Psychology* 50, 668–675.
- Lyytinen, H., Ronimus, M., Alanko, A., Poikkeus, A.-M. & Taanila, M. (2007). Early identification of dyslexia and the use of computer game-based practice to support reading acquisition. *Nordic Psychology* 59 (2), 109–126.

- Niilo Mäki Instituutti. (2008). Luksu-lukusujuvuustesti (julkaisematon testi).
- Perry, C., Ziegler, J.C. & Zorzi, M. (2007). Nested incremental modeling in the development of computational theories: The CDP+ model of reading aloud. *Psychological Review*, 114, 273–315.
- Poikonen, P.-L. (2005). Esiopetuksen opetussuunnitelmat uusiksi – mikä muuttuu? Teoksessa M. Kankaanranta, E. Hämäläinen & M. Gustafsson (toim.), *Teatteria tornikamarissa ja matematiikkaa männynkävyillä. Puheenvuoroja esiopetuksesta*. Jyväskylän yliopisto.
- 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. Jyväskylän yliopisto.
- Puolakanaho, A., Ahonen, T., Aro, M., Eklund, K., Leppänen, P.T., Poikkeus, A.-M., Tolvanen, A., Torppa, M. & Lyytinen, H. (2008). Developmental links of very early phonological and language skills to second grade reading outcomes. *Journal of Learning Disabilities* 41, 353–370.
- Salmi, P. (2008). Nimeäminen ja lukemisvaikeus – Kehityksen ja kuntoutuksen näkökulma. *Jyväskylä studies in education, psychology and social research* 345. Jyväskylän yliopisto.
- Salmi, P. (2009a). Nimeämisen kehitys lukutaito- ja nimeäjäryhmissä. *NMI-Bulletin* 19 (2), 10–21.
- Salmi, P. (2009b). Nimeämistä selittävät tekijät sekä niiden yhteys lukutaitoon. *NMI-Bulletin* 19 (2), 22–34.
- Seymour, P.H.K., Aro, M. & Erskine J.M. (2003). Foundation literacy acquisition in European orthographies. *British Journal of Psychology*, 94, 143–174.
- 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.
- Silven, M., Poskiparta, E., Niemi, P. & Voeten, M. (2007). Precursors of reading skill from infancy to first grade in Finnish: Continuity and change in a highly inflected language. *Journal of Educational Psychology*, 99 (3), 516–531.
- Suokas, M. (2008). Lukusujuvuustestin kehittäminen ja arviointi. *Psykologian pro gradu -työ*. Jyväskylä yliopisto.
- Tape, T.G. (n.d.). Interpreting diagnostic tests. [Viitattu 8.9.2010.] Saatavissa: <http://gim.unmc.edu/dxtests/roc3.htm>.
- Torgesen, J.K., Wagner, R.K. & Rashotte, C.A. (1999). *Test of Word Reading Efficiency*. Austin, TX: Pro-Ed.
- Torppa, M., Lyytinen, P., 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 Difficulties*, 43(4), 308–321.
- Torppa, M., Tolvanen, A., Poikkeus, A.-M., Eklund, K., Lerkkanen, M.-K., Leskinen, E. & Lyytinen, H. (2009). Lukemaan oppimisen kehitykselliset alaryhmät. *NMI Bulletin*, 19 (3), 4–21.
- Woodcock, R. & Johnson, M.B. (1989). *Woodcock-Johnson test of academic achievement –revised*. New York: Riverside Publishing.