

Juha-Matti Latvala  
 Tuire Koponen  
 Paula Salmi  
 Riikka Heikkilä

# LukiMat-palvelu tukemassa lukemisen ja matematiikan taitojen oppimista ja oppimisen arviointia

*LukiMat-hanke on toiminut vuodesta 2007 opetus- ja kulttuuriministeriön tuella. Sen tavoitteena on ennaltaehkäistä lukemisen ja matematiikan oppimisvaikeuksia ja tukea taitojen harjoittelua. Hankkeessa kehitetty tietosisältö ja arviointi- ja tukimateriaali on saatavilla tietoverkkovälitteisesti ja maksutta. Palvelun kohde-ryhmänä on oppimisvaikeuksia työssään kohtaavat ammattilaiset, kuten opettajat ja erityisopettajat, sekä oppimisvaikeuksia kohdanneet lapset ja heidän vanhempansa. Uutena laajempaan sisältönä LukiMat-verkkopalvelussa on LukiMat-oppimisen arviointi, joka tarjoaa tietoa oppimisen arvioinnista sekä välineitä lukemisen, kirjoittamisen ja matematiikan arviointiin esi- ja alkuopetusikäisille.*

*Palvelun kehittämisen taustalla on Niilo Mäki Instituutissa ja Jyväskylän yliopistossa tehty oppimisvaikeustutkimus, jonka tuloksia sovelletaan arviointi- ja harjoitusmenetelmien kehittämisessä sekä julkaistaan helposti luettavassa ja omaksettavassa muodossa opetusalan ammattilaisten ja vanhempien käyttöön.*

## **MITEN LUKIMAT-PALVELU TUKEE LUKEMISEN JA MATEMATIIKAN OPPIMISTA?**

LukiMat-hankkeen verkkopalvelu on osoitteessa [www.lukimat.fi](http://www.lukimat.fi). Verkkopalvelu sisältää erilliset lukemisen, matematiikan ja LukiMat-oppimisen arvioinnin alisivut. Suurin osa sisällöstä on saatavilla suomen lisäksi ruotsiksi. Alisivujen sisältörakenne on pyritty laatimaan mahdollisimman yhtenäiseksi, jotta sisältöihin perehtyminen olisi vaivatonta.

Lukemisen ja matematiikan alisivustoilla on omat osat vanhemmille suunnatulle perustiedolle sekä ammattilaisille tarkoitetulle, hieman syvemmälle menevälle tietosisällölle. Vanhemmille suunnatun osan kautta on pyritty madaltamaan kynnystä tutustua oppimisvaikeuksiin liittyvään tietoon ja vinkkeihin, miten kotona voidaan tukea lasta taitojen oppimisessa. Perustietoa sisältävästä osiosta on helppo tarvittaessa siirtyä samoja aiheita käsitteleviin laajempiin tietosisältöihin.

Verkkopalvelu sisältää myös Luki-

Mat-hankkeessa kehitettyä arviointi- ja tukimateriaalia. Erityisesti tietokoneavusteiset oppimis- ja arviointiympäristöt Ekapeli, Numerorata ja Neure ovat hyvin tärkeä osa verkkopalvelua. Ne ovat myös vuodesta toiseen verkkopalvelun suosituimpia tutustumiskohteita. Lisäksi Materiaalit-linkin kautta on pääsy matematiikan oppimisen tueksi laadittuihin tulostettaviin materiaaleihin, joita voi vapaasti ladata ja tulostaa luokassa tai kotona käytettäväksi.

Verkkopalvelussa on myös vinkkejä LukiMatin teemoja käsittelevistä artikkeleista ja opinnäytetöistä sekä asiantuntijoiden kirjoittamia artikkeleita.

Lukemisen ja matematiikan aihepiirin lisäksi palvelusta löytyy LukiMat-oppimisen arvioinnin osio. LukiMat-oppimisen arvioinnin osio tarjoaa tietoa arvioinnin keskeisistä periaatteista, tavoitteista ja menetelmistä. Osiossa on arviointimenetelmiä tuen tarpeen ja oppimisen seurantaan lukemisen ja matematiikan taidoissa. Lisäksi palvelusta löytyy tietoa tuen kolmiportaisesta mallista.

LukiMat-verkkopalvelulla on käyttäjiä joka puolelta Suomea. Sivuston käyttöä seuraavan työkalun mukaan vuonna 2011 palveluun tehtiin joka päivä noin 600 vierailua (noin 220 000 käyntiä vuodessa) ja palvelun eri sivuja oli klikattu 1,2 miljoonaa kertaa. Käyttöluvut ja käyttäjiltä saatu myönteinen palaute ovat osoittaneet, että LukiMat-palvelulle on tarvetta ja sitä myös hyödynnetään opetuksen tukena. Myös LukiMat-tiimin eri paikkakunnilla ja verkossa järjestämät koulutukset ovat keränneet suuren määrän osallistujia ja palaute koulutuksista on ollut myönteistä. LukiMat on lisäksi ollut mukana kasvatus- ja opetusalan merkittävässä tapahtumissa.

Jatkossa tavoitteena on laajentaa LukiMat-palvelu koskemaan koko peruskoulua, jos vain rahoitus järjestyy. Vaikka

ensisijainen tavoite on ennaltaehkäistä oppimisvaikeuksia ja aloittaa taitoja kehittävä harjoittelu mahdollisimman aikaisessa vaiheessa, niin kentällä on ilmennyt suurta tarvetta saada arviointi- ja tukikeinoja myös ylemmille luokille. LukiMat-hanke on valmis ottamaan haasteen vastaan.

Seuraavissa luvuissa esitellään tarkemmin toimintaa LukiMatin eri aihealueilla: lukemisessa, matematiikassa ja LukiMat-oppimisen arvioinnissa.

## **LUKIMAT-PALVELUN LUKEMISEN OSA-ALUE**

### **Tietoa lukemaan oppimisesta ja lukivaikeuksista**

LukiMat-sivujen lukemisen osuudessa on ensisijaisesti vanhemmille tarkoitettu tiivistetty tietopaketti lukemaan oppimisesta ja lukemisen pulmista. Vanhemmalle-osuus on kirjoitettu helposti omaksuttavaan muotoon, ja siinä esitetään myös vinkkejä siitä, miten arjen tilanteissa voi tukea lukemaan oppimista. Vanhemmalle-osuuden tärkein tehtävä on toimia perustiedon lähteenä esimerkiksi siinä tilanteessa, kun lapsella todetaan pulmia lukemisen taidoissa. Vanhemmalle-osuuden tarjoamaan tietoon perehtymisen jälkeen voidaan siirtyä Tietopalveluun, jossa on samoja teemoja, mutta perusteellisemmin käsiteltynä.

Tietopalvelu on ensisijaisesti suunnattu opettajille, erityisopettajille ja muille oppimisvaikeuksien parissa työskenteleville. Tietopalvelun rakennetta uudistettiin vuosina 2011–2012, ja se sisältää muun muassa seuraavia teemoja: Lukutaito kehittyy, Lukemaan opettaminen, Lukivaikeudet, Lukutaidon arviointi ja Tukikeinot. Jokainen teemoista sisältää tietoa lukemisen taitojen oppimisen eri vaiheista: lukemaan oppimista edeltävät taidot (lukival-

miudet), tekninen lukutaito (perustaidot), lukemisen nopeus ja sujuvuus (sujuvuus) sekä luetun ymmärtäminen (ymmärtäminen). Rakenteen uudistamisen taustalla oli käyttäjiltä saatu palaute entisten sivujen rakenteen epäselvyydestä sekä siitä johdettavista ongelmista löytää haluttua tietoa. Uudistamisen myötä myös sisältöjä päivitettiin ajantasaiseksi.

Tietopalvelun ja vanhemmille suunnatun sisällön lisäksi lukemisen verkkopalvelusta löytyy Materiaali-osuus, joka johtaa Ekapeli-ympäristöä esittelevälle sivulle. Sivulla on esitelty Ekapelin eri versioita ja niiden sisältöä. Lisäksi käyttäjien tueksi tarjotaan vinkkejä Ekapelien käyttöön kotona ja koulussa. Sivulta löytyy myös laaja ohjekirja ja ohjevideoita Ekapelin käyttäjäksi ilmoittautumisesta, pelin lataamisesta ja käyttöönnotosta sekä pelaajien hallinnasta.

Palvelussa on myös linkkejä Ekapeliin sekä lukemaan oppimiseen ja lukemisen oppimisvaikeuksiin liittyviin artikkeleihin ja raportteihin, joista osa on suoraan ladattavissa sivuilta. Tämän Kirjoituksiosion tarkoituksena on toimia lisätiedon etsinnän apuna esimerkiksi opinnäytetöissä ja muissa tutkimuksissa.

Seuraavassa luvussa kuvataan tarkemmin Ekapeliä ja sen eri versioita. Ekapeli-Sujuvuudelle on varattu oma lukunsa, jossa esitellään harjoitusmenetelmän taustalla olevia näkökulmia ja tutkimustuloksia lukemisen sujuvuuden tehokkaasta harjoittamisesta.

### **Ekapeli-ympäristö**

LukiMat-hankkeessa kehitetty Ekapeli on tarkoitettu ensisijaisesti lapsille ja nuorille, joilla on pulmia lukemisen perustaitojen oppimisessa. Ekapelistä on LukiMatissa laadittu useita eri versioita, joilla jokaisella on oma tarkoituksensa ja kohderyhmänsä. Yhteistä kaikille Ekapeleille on,

että ne harjoittavat lukemisen perustaitoja lasta kiinnostavalla ja motivoivalla tavalla ja lapsella on mahdollisuus harjoitella taitoja itsenäisesti. Ekapelin kehittämisen lähtökohta oli Lapsen kielen kehitys -pittäishankkeessa tehdyt havainnot, joista ovat yksityiskohtaisemmin kirjoittaneet mm. Lyytinen, Erskine, Kujala, Ojanen & Richardson (2009), Lyytinen, Erskine, Ahonen ym. (2008) ja Lyytinen, Erskine, Tolvanen ym. (2006).

Yksi olennaisista Ekapelin kehittämisen taustalla olevista havainnoista oli kirjainten ja niitä vastaavien äänteiden pitkäjänteisen ja toistuvan harjoittelun merkitys lapsille, joilla oli lukivaikeusriski. Ensimmäisellä Ekapelin versiolla vuonna 2004 harjoiteltiinkin pääosin kirjainten ja niitä vastaavien äänteiden oppimista. Perusidea Ekapelissä oli ja on edelleen, että lapsi valitsee näytön yläosasta tippuvista pallon sisällä olevista kirjaimista sen, joka vastaa kuulokkeista kuultua äännettä (ks. Latvala & Lyytinen, 2011). Sittemmin pelin eri versioihin on laadittu monenlaisia vaihtelevia harjoitteita ja sisältöalueita.

Oleennaista Ekapelissä on pelin käyttämä etenemislogiikka, adaptaatio eli pelin mukautuminen pelaajan taitotasoon. Ohjelma määrittää lapsen aiemman pelamisen perusteella, mitä sisältöjä lapsi seuraavaksi harjoittelee ja missä hän tarvitsee lisäharjoitusta. Pelissä olevat arviointikentät ohjaavat mukautumista osaltaan, mutta parhaimmillaan etenemislogiikka pohjautuu tilastollisiin malleihin (ks. Kujala, Richardson & Lyytinen, 2010a). Adaptaatiologiikkaa pyritään edelleen kehittämään, jotta se ohjaisi harjoittelua mahdollisimman tehokkaasti, mutta silti huomioiden lapsen kiinnostuksen ja harjoittelumotivaation säilymisen.

Ekapelin eri versiot on laadittu tukemaan lapsen lukemisen taitojen harjoittelua kehitysvaiheeseen sopivalla tavalla.

Seuraavassa on kuvattu Ekapelin eri versioita ja niiden sisältöjä keväällä 2012.

Ekapeli-Eskarissa harjoitellaan kirjain-äännevastaavuutta. Peli etenee sisällön osalta ennalta määrättyssä järjestyksessä, ja pelin mukautuminen vaikuttaa lähinnä pelaajalle tarjottujen vastausvaihtoehtojen määrään. Peli harjoittaa heikosti osattuja sisältöjä enemmän, mutta kirjaimet esiintyvät samassa järjestyksessä kaikille pelaajille. Esikouluun ja ensimmäiselle luokalle suunnitellussa Ekapeli-Eskarissa on motiivintikeinona virtuaalinen tarrakirja ja lyhyitä lapselle luettuja tarinoita.

Ekapeli-Yksi harjoittaa kirjaimia vastaavien äänteiden lisäksi tavujen ja sanojen tunnistamista. Peli hyödyntää nk. tasoadaptaatiota, jossa jokaisella tasolla (kirjain, tavu ja sana) edetään yksilöllisesti, pelaajan taitojen mukaisesti. Peli siis etenee jokaisella tasolla erikseen; esimerkiksi tavutason sisältöjä ryhdytään tarjoamaan heti, kun pelaaja on osannut muutamia kirjain-äännepareja. Eri tasoilta esitettävien sisältöjen määrä painottuu pelaajan etenemisen ja osaamisen perusteella. Pelin alussa pelaaja pelaa arviointikenttiä, jotka määrittävät hänen lähtötasonsa. Pelin pelaaminen päivittää arvioita pelaajan osaamisesta jatkuvasti kullakin tasolla ja vaikuttaa näin seuraavaksi harjoiteltaviin sisältöihin.

Ekapeli-Yhden perustalle on kehitetty myös vieraskielisille tarkoitettuja pelejä. Ekapeli-Maahanmuuttajan harjoittelussa painotetaan yleisesti maahanmuuttajille vaikeita äänneitä ja tavurakenteita. Pelissä on lisäksi puhutut ohjeet venäjäksi, englanniksi, arabiaksi ja kurdin kielellä. Ekapeli-SpelEtt sisältää harjoitteita suomenruotsin harjoitteluun.

Ekapeli-Lukemisessa on yhdistetty sisältöjä Ekapeli-Eskarista ja -Yhdestä. Vuonna 2012 julkaistuun peliin on lisätty uudenlainen peliympäristö ja vaihtelevia

harjoitteita kirjainten, tavujen ja sanojen tunnistamisen harjoitteluun. Pelissä lapsi seikkailee pelihahmollaan sokkeloissa ja suorittaa tehtäviä. Palkinnoksi pelaaja saa varusteita hahmolleen tai pääsee sokkelossa eteenpäin. Myöhemmin peliin tullessaan lisäämään uusia tehtäviä, joissa kirjaimia yhdistetään tavuiksi ja tavuja sanoiksi. Ekapeli-Sujuvuus esitellään omassa luvussa tarkemmin.

Ekapelin pelaamisen seurantaan on olemassa välineitä, joilla opettaja tai vanhempi voi seurata pelaajan etenemistä. Seurannan välineitä ovat muun muassa tulostaulukot ja viuhkakuviot (Kujala, Richardson & Lyytinen 2010b). Viuhkakuvioista ohjaaja voi nähdä, missä kirjaimissa ja äänneissä lapsi tekee virheitä ja mihin kirjaimiin pelaaja kysytyn äännevirheellisesti sekoittaa. Parhailaan tutkitaan ja kehitetään myös pelaajan pelaamiseen pohjautuvaa nk. dynaamista arviointia, joka parhaimmillaan mahdollistaisi harjoittelijan osaamistason määrittelyn ilman erillisiä arviointipelikenttiä tai ulkoisia mittareita.

## EKAPELI-SUJUUVUUS

Aiemmassa luvussa kuvatut Ekapelin versiot keskittyvät pääosin tarkan lukemisen taitoon, joka on keskeinen lukemisen alkuvaiheen harjoittelussa. Kun tarkan lukemisen tekniikka on opittu, suomalaislapset suoriutuvat siitä useimmiten varsin kivutta. Niille, joille lukeminen on haasteellista, keskeiseksi pulmaksi muodostuukin lukemisen sujuvoituminen (ks. Huemerin, Salmen ja Aron artikkeli tässä numerossa). Ekapeli-perheen yksi uusimmista harjoitusmenetelmistä, Ekapeli-Sujuvuus, pyrkii vastaamaan tähän haasteeseen tarjoamalla lukemisen alkuvaiheen ohittaneille lapsille harjoituksia lukutaidon sujuvoittamiseen.

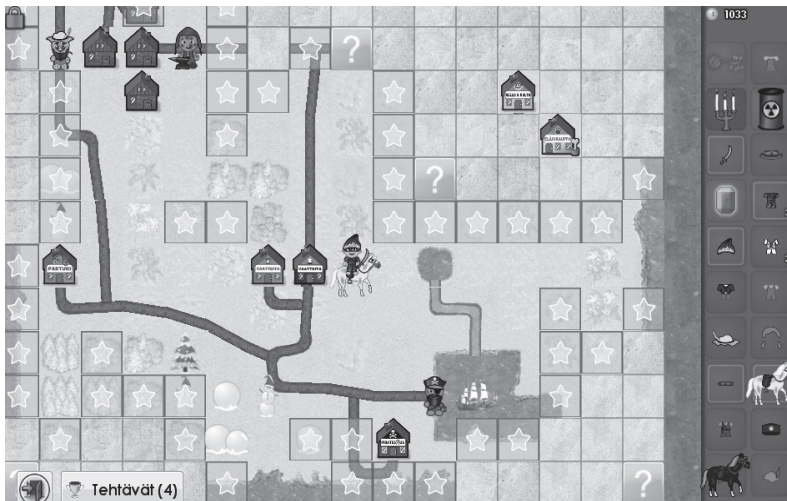
## Sujuvuus lisääntyy vain harjoittelemalla

Sujuvaan lukemiseen ei ole oikotietä – se vaatii runsaan määrän harjoittelua. Tutkimustiedon perusteella sujuvuuden keskeinen edellytys on lukemisen automatisoituminen, joka perustuu toistoihin ja näkyy muun muassa lukemisen nopeutena sekä irrottautumisena kirjain kirjaimelta kokoavasta lukemisstrategiasta (Huemer, Salmi & Aro, tässä numerossa). Ekapeli-Sujuvuuden tavoitteena on tarjota riittävä määrä toistoja automatisoitumisen vahvistamiseksi. Koska kyse on vapaaehtoisesta harjoittelusta, toistojen määrä riippuu pelaajan harjoittelumotivaatiosta. Pelin ensisijaisena tehtävänä onkin ”koukuttaa” lapsi pelillisin menetelmin lukuharrastuksen pariin ja samalla harjoittaa sisältöjä, jotka tulevat arkipäivän tekstissä usein vastaan. Siinä vaiheessa, kun lapsi innostuu lukemisesta niin, että hän vaihtaa pelaamisen kirjoihin, on peli saavuttanut tavoitteensa. Mikään yksittäinen harjoittelumenetelmä

ei voi yltyä siihen, mihin lukuinnostuksen löytyminen ja omaehtoinen lukeminen johtavat.

## Harjoittelun perustana toistaminen ja motivaation tukeminen

Miten harjoittelua voidaan tukea niin, että lukeminen sujuvoituu? Vaikka muissa kielissä saadut tutkimustulokset eivät aina suoraan sovellukaan kieleemme, joitakin peruseriaatteita voidaan asettaa harjoittelun pohjaksi. Ensinnäkin edellä mainittu toistavan harjoittelun tehokkuus on osoitettu useissa tutkimuksissa (katsaus aiheesta Kuhn & Stahl, 2003), ja myös suomen kielessä toistavan harjoittelun on todettu nopeuttavan harjoittelun materiaalin lukemista (Huemer, Aro, Landerl & Lyytinen, 2010). Toiseksi harjoittelumotivaation, ja erityisesti sen puutteen, tiedetään vaikuttavan harjoittelun tehokkuuteen. Hyväkään harjoittelumenetelmä ei siis auta, ellei se onnistu motivoimaan lasta harjoittelemaan. Siksi peli pyrkii erityisesti huo-



*Kuva 1. Ekapeli-sujuvuus pyrkii tukemaan lukemismotivaatiota tekemällä lukemisesta jännittävän seikkailun.*

mioimaan tämän näkökulman tarjoamalla harjoittelua erilaisissa ympäristöissä ja eri tavoin (kuva 2). Peliin on myös lisätty elementtejä, joiden tiedetään lisäävän pelaajan kiinnostusta peliä kohtaan kuten juonellinen kehyskertomus, pelaajan aktiivinen rooli tehtävän suorittamisessa, ulkoiset palkkiot (kolikot, joilla pelaaja voi hankkia itselleen mielenkiintoisia esineitä tai vaatteita) sekä tehtävistä annettu väli-tön ja tehtävän jälkeinen palaute.

### **Ekapeli-sujuvuudessa harjoitellaan tavujen, sanojen ja tekstin nopeaa lukemista**

Motivoiva ja monipuolinen harjoittelu ei kuitenkaan riitä, ellei harjoittelun sisältö vastaa tavoitetta. Millaisia sisältöjä olisi hyvä harjoitella, jotta lukeminen sujuvoituu? Esimerkiksi englannin kielessä sujuvuutta harjoitellaan usein sanojen tai tekstin toistavan lukemisen avulla (ks. Huemer, 2009; Huemer, Salmi & Aro, tässä numerossa). Kieliiin, joissa sanat eivät juuri taivu, tällainen harjoittelu sopii. Tiedetään kuitenkin, että toistavan harjoittelun vaikutukset ovat usein ärsykespesifisiä, eli vain harjoiteltu sana (tai teksti) opitaan lukemaan nopeammin, mutta vaikutukset eivät yleisty muuhun lukemiseen (Berends & Reitsma, 2006; Thaler, Ebner, Landerl & Wimmer, 2004). Siksi suomen kielen eri tavoin taipuvat sanat eivät erityisen hyvin sovi harjoittelun kohteeksi.

Sanojen sijaan pelissä harjoitellaan sanaa pienempiä, kielessämme usein esiintyviä yksiköitä: tavuja. Ensimmäisten kielessämme tehtyjen tutkimusten perusteella tiedetään, että tavujen toistava lukeminen sujuvoittaa myös sanatason lukemista niissä sanoissa, joissa harjoiteltu tavu esiintyy (Huemer ym., 2010). Peliin on valittu suomen kielen 600 yleisintä eli useimmin esiintyvää tavua, jotka kattavat yli 90 prosenttia keskimääräisestä sanoma-

lehtitekstistä. Jos pelissä kehittynyt tavujen lukemisnopeus yleistyy ja siirtyy niiden sanojen lukemiseen, joissa tavut ovat osana, oletetaan vaikutuksen näkyvän myös tekstitasolla.

Harjoittelun vaikutusten yleistyminen ei ole kuitenkaan itsestään selvää. Useista erilaisten taitojen kuntoutustutkimuksista tiedetään, ettei taito suoraan viivaisesti siirry harjoitteluhuoneen ulkopuolelle. Sama havainto saatiin myös tutkimuksesta, jossa Ekapeliä käytettiin tavujen sujuvuusharjoitteluun (Heikkilä, Aro, Närhi & Ahonen, tarkistettavana). Tavut opittiin kyllä lukemaan nopeammin, mutta yleistyminen sanatasolle jäi melko heikoksi muissa kuin sellaisissa tavuissa, joissa edistymisen oli harjoittelun aikana suurinta. Tutkimuksessa yleistymistä ei tuettu millään tavalla, eikä harjoittelussa ollut mukana sanoja, joissa tavuja esiintyy. Tämän vuoksi yleistyminen on nyt pyritty huomioimaan siten, että tavuja on mahdollisimman monissa pelin sanoissa. Yhtä tavuryhmää ja siitä muodostuvia sanoja painotetaan, kunnes pelaaja on kehittynyt niissä tarpeeksi ja voi siirtyä seuraaviin tavuihin. Näin varmistetaan se, että tavuryhmää harjoitellaan riittävän monta kertaa ja kehittymistä voi tapahtua. Halutessaan harjoittelua ohjaava opettaja tai vanhempi voi tukea yleistymistä harjoittelemalla samoilla sisällöillä myös pelin ulkopuolella ja liittämällä harjoittelun materiaalin mahdollisimman tiiviisti arkipäivän lukemiseen.

Kun puhutaan lukemisesta, ei yleensä tarkoiteta yksittäisten sanojen tai varsinkaan tavujen lukemista. Tavuharjoittelun tavoitteena onkin harjoituttaa perustaitoa, joka siirtyy lopulta lause- ja tekstitasoiseen lukemiseen. Pelin sisällöissä myös tekstitaso ymmärtävä lukeminen on otettu huomioon. Tekstiharjoituksissa pelaaja vastaa monivalintakysymyksiin sekä poi-

mii tekstistä siihen kuulumattomia sanoja. Lausetasolla liikutaan myös varsinaisten harjoituskenttien ulkopuolella, kun pelaaja etenee pelin seikkailumaailmassa ja tapaa siellä hahmoja, joiden kanssa hän käy keskustelua.

### **Pelistä saatu palaute on ollut myönteistä**

Ekapeli-Sujuvuus on otettu palautteen perusteella hyvin vastaan. Vaikka hyppäys pelin aikaisemmista versioista on vaaditun taitotason osalta melko pitkä, monipuoliset sisällöt ja pelin motivoivuus ovat saaneet kiitosta. Harjoitteluinto näkyy myös pelaajassa: Ekapeli-Sujuvuutta on keskimäärin pelattu neljä tai viisi kertaa kauemmin kuin pelin aikaisempia versioita. Yleisin käyttäjien kommentti onkin ollut: ”Milloin tähän peliin saadaan lisää kenttiä?” tai ”Milloin se läänkkärimaailma tulee?” Myös lukemisessa tapahtuneet edistysaskeleet on pantu merkille. Paras palaute pelin tavoitteen kannalta on kuulla, että pelaamisen ansiosta myös muu lukeminen on lisääntynyt.

## **MATEMATIIKKA**

LukiMat-verkkopalvelun ensimmäisellä kehittämiskaudella 2007–2009 kehitettiin matematiikan sivusto, jonka aiheena ovat esi- ja alkuopetusikäisten matematiikan taidot sekä taitojen arviointi ja harjoittaminen. Sivustoa laajennettiin jatkokehittämiskaudella 2010–2011 3–4 luokkalaisten keskeisiin taitoihin. Matematiikan sivusto tarjoaa tietoa matematiikan taitojen kehityksestä, oppimisvaikeuksista sekä taitojen arvioinnista ja tukemisesta. Lisäksi tarjolla on lähinnä tietokoneavusteisia välineitä taitojen arviointiin ja harjoitteluun esikouluikäisille ja peruskoulun alaluokille. LukiMat-verkkopalvelun yleisen periaatteen mukaisesti kaikki on saatavilla ilmaiseksi.

### **Taitorypäsmodellin matematiikan sivuston jäsentäjänä**

Matematiikan sivuston kehitystyössä lähettiin liikkeelle tekemällä laaja katsaus kansainvälisiin arviointimenetelmiin ja tutkimuskirjallisuuteen. Katsauksen perusteella rakennettiin malli esi- ja alkuopetusikäisten lasten keskeisistä taidoista (Aunio & Räsänen, valmisteilla oleva käsikirjoitus). Tämä malli koostuu neljästä laajemmasta taitoalueesta eli ”taitorypäästä”, joita ovat lukumääräisyyden taju, matemaattisten suhteiden hallinta, laskemisen taidot ja aritmeettiset perustaidot. Taitorypäästä sisältävät useita matematiikan osataitoja.

Esikouluikäisellä lapsella keskiössä ovat muun muassa laskemisen taidot, joita ovat lukujenluettelutaito (yksi, kaksi, kolme... seitsemän, kahdeksan), lukumäärän ja symbolin (lukusana tai numero) vastaavuuden hallinta sekä lukumäärän laskemisen taito (kuinka monta kynää pulpetissa on?). Vastaavasti ensimmäisellä luokalla konkreettisesti kontekstissa tapahtuvaan laskemiseen aletaan sillata symboleilla laskemista, eli painopiste siirtyy vähitellen aritmeettisiin perustaitoihin, kuten yhteen- ja vähennyslaskuun ensin lukualueella 1–20. Toisella luokalla siirrytään laskemaan useampinumeroisilla luvuilla.

Jatkokehityskaudella 2010–2011 mallia täydennettiin osataidoilla, jotka ovat keskeisiä kolmas- ja neljäsluokkalaisten lapsilla. Esimerkkeinä aritmeettisistä perustaidoista ovat kerto- ja jakolasku. Taitorypäsmodellista ja eri osataidoista voi lukea tarkemmin verkkopalvelusta. Palvelun käyttäjän kannalta on tärkeää ymmärtää, että malli toimii keskeisenä jäsentäjänä koko tietopalvelussa sekä materiaaleissa. Esimerkiksi arviointia ja tukitoimia koskevissa kohdissa on mallia käytetty taitokohdista esimerkkien jäsentämiseen.

## Matematiikan harjoitteet

Keskeisimmät tarjolla olevat tietokoneavusteiset harjoitus- ja arviointimenetelmät ovat Numerorata, Ekapeli-Matikka ja Neure. Numerorata ja Ekapeli-Matikka on suunnattu esi- ja alkuopetusikäisille lapsille, ja ne harjoittavat mm. lukumääräisyyden ymmärtämistä, lukujonotaitoja, lukumäärien ja numerosymboleiden vastaavuutta sekä yhteen- ja vähennyslaskutaitoja. Neure-ympäristöstä löytyy tehtäviä matematiikan taitojen arviointiin ja harjoitteluun esikouluikäisistä peruskoulun alaluokille. Esimerkkeinä ovat yhteen- ja vähennyslaskun sekä kerto- ja jakolaskun arviointiin ja harjoitteluun suunnitellut kokonaisuudet. Harjoitus- ja arviointimenetelmien harjoittamat sisällöt on koottu taulukkoon 1.

Numerorata-peli (kuva 2) on lapsen taitotasoon mukautuva tietokonepeli, joka on suunniteltu vahvistamaan lapsen lukumääräisyyden ymmärrystä lukualueella 1–10. Peli harjoittaa lisäksi lukujonotaitoja, lukumäärien ja numerosymboleiden

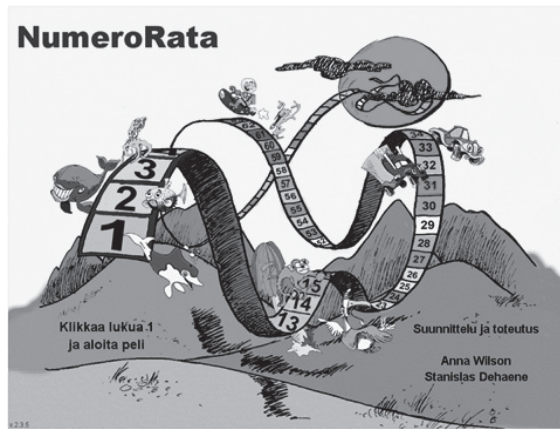
vastaavuutta sekä yhteen- ja vähennyslaskutaitoja. Pelin vaikeustaso mukautuu pelaajan taitoihin kolmella ulottuvuudella. Näitä ovat lukumäärän esitysmuoto, kahden esitetyn lukumäärän välinen etäisyys toisistaan sekä vastauksen antamiseen käytettävä aika. Peli vaihtaa lukumäärien esitysmuotoja lapsen tason mukaan. Näitä muotoja ovat konkreettiset lukumäärät (kultarahat tai kookospähkinät), symbolit eli numeromerkein esitetyt lukumäärät sekä näiden yhdistelmät. Lukumäärät esitetään kirjoitetussa ja verbaalisessa muodossa. Myöhemmin peli esittää lukumääriä yhteen- ja vähennyslaskulausekkeina.

Numerorata on helppo saada käyttöön. Käynnistä-painiketta napsauttamalla tietokoneeseen latautuu asennusohjelma, joka asentaa verkosta uusimman peliversiön. Tämän jälkeen pelaamiseen ei tarvita verkkoyhteyttä. Mikäli koneessa kuitenkin on verkkoyhteys, peli tarkistaa automaattisesti käynnistettäessä, onko uudempaa versiota saatavilla, ja päivittyy tarvittaessa. Lataa numerorata -toimintoa suositellaan,

**Taulukko 1. Matematiikan harjoitus- ja arviointimenetelmien sisällöt.**

LUKIMAT – verkkopalvelun materiaalit				
MATEMATIIKAN TAITORYPÄS/TAITO	Numerorata	Ekapeli Matikka	Neure arviointi	Neure harjoite
Lukumääräisyyden taju	x	x	x	x
<b>Matemaattisten suhteiden hallinta</b>				
matemaattis-loogiset taidot	x	x		
matemaattiset symbolit	x	x	x	x
aritmeettiset periaatteet		x		x
paikka-arvo ja kymmenjärjestelmä			x	x
<b>Laskemisen taidot</b>				
Lukujonon luettelemisen taidot	x	x	x	x
numerosymbolien hallinta	x	x	x	x
lukumäärän määrittäminen laskemalla	x	x	x	x
<b>Aritmeettiset perustaidot</b>				
yhteenlasku	x	x	x	x
vähennyslasku	x		x	x
kertolasku			x	x
jakolasku			x	x





Kuva 2. Numerorata-pelin aloitusruutu.



Kuva 3. Ekapeli-Matikan pelikenttä.



 3	1 2 3 4	3 + 2
Luku ja määrä, lisätietoja...	Lukujono, lisätietoja...	Yhteenlasku, lisätietoja...
4 - 1	5 · 2	8 : 4
Vähennyslasku, lisätietoja...	Kertolasku, lisätietoja...	Jakolasku, lisätietoja...
 10€	 07:04	
Raha, lisätietoja...	Kello, lisätietoja...	

Kuva 4. Neure-express-tehtävien aihepiirit.

mikäli peli halutaan asentaa sellaisille tietokoneille, joissa ei ole verkkoyhteyttä.

Ekapeli-Matikka (kuva 3) on ”Ekapeli-perheeseen” kuuluva matematiikan tietokonepeli, joka harjoittaa yksi yhteen-vastaavuutta, vertailua, järjestämistä, lukusanan, -määrän ja numerosymbolin vastaavuutta sekä lukujono- ja yhteenlaskutaitoja. Ekapeli-Matikka on tarkoitettu esi- ja alkuopetusikäisille lapsille. Ekapeli-Matikasta on ladattavissa kaksi versiota, vuoden 2008 ja 2010 peliversiot. Eri peliversiot eroavat lukualueessa ja pelaajan taitoihin mukautumisessa. Vuoden 2008 versio koostuu 106 pelikentästä, jotka jokainen lapsi pelaa läpi asetetussa järjestyksessä. Lukualue on 0–10. Vuoden 2010 versio mukautuu lapsen taitoihin. Peli sisältää arviointiosiot, jotka määrittävät pelin aloitustason ja kenttäkohtaisen tasomukautuksen. Lukualue 0–20. Ennen Ekapeli-Matikan käyttämistä pitää Ekapeli-palvelimella ilmoittautua käyttäjäksi. Ne, jotka jo ovat Ekapelin käyttäjiä, voivat ladata pelin suoraan palvelimelta.

Neurea voidaan käyttää kahdella eri tavalla. Helppokäyttöinen Neure-express (kuva 4) mahdollistaa nopean pääsyn lyhytkestoisiin harjoituksiin. Harjoitteita löytyy seuraavilta taitoalueilta: luku ja määrä, lukujono, yhteen-, vähennys-, kerto- ja jakolasku sekä raha ja kello. Helpon käytettävyytensä vuoksi ne soveltuvat tilanteisiin, joissa on vain vähän aikaa ja harjoitteluun pitäisi päästä nopeasti.

Käytettäessä koko Neure-ohjelmistoa pitää sen käyttäjäksi rekisteröityä. Tämä tapahtuu helposti: käyttäjä, yleensä opettaja, napsauttaa Neure-ympäristön etusivulla kohtaa Uusi käyttäjä ja luo itselleen tunnuksen ja salasanan, joiden avulla hän voi välittömästi kirjautua Neure-ympäristöön. Kirjautumisen jälkeen opettaja voi luoda oppilaille omat tunnukset ja jakaa heille mielekkääksi katsomiaan tehtäviä

Neuren laajasta tehtävävalikoimasta. Tämä tapahtuu Hallitse henkilöstöä -työkalulla. Tämän jälkeen oppilas voi tehdä tehtäviä missä tahansa internet-yhteydellä varustetulla tietokoneella kirjautumalla Neureen omilla tunnuksillaan. Vain lapsen omalla opettajalla on pääsy oppilaan suorituksiin. Neure-ohjelmiston käyttö täydessä laajuudessaan mahdollistaa taitoihin mukautuvien harjoitekokonaisuuksien käytön, arviointitehtävien suorittamisen ja tulosten yksilöllisen tarkastelun.

## LUKIMAT-PALVELUN OPPIMISEN ARVIOINTI

Perusopetuslain mukaan opetukseen osallistuvalla on oikeus saada opetussuunnitelman mukaista opetusta, oppilaanohjausta sekä riittävää oppimisen ja koulunkäynnin tukea heti tuen tarpeen ilmetessä. Tuen on oltava laadultaan ja määrältään lapsen kehitystason sekä yksilöllisten tarpeiden mukaista. Perusopetuslaki edellyttääkin kokonaisvaltaista oppimisen ja koulunkäynnin tuen tarpeen arviointia. LukiMat-verkkopalvelussa on tämän ajatuksen pohjalta avattu uusi sivusto esikoululaisten ja alkuopetusikäisten lasten opettajille: LukiMat - Oppimisen arviointi. Tämä Oppimisen arvioinnin osa tukee koulussa tehtävää arviointityötä tarjoamalla tietoa ja välineitä lukemisen, kirjoittamisen ja matematiikan oppimisen arviointiin esi- ja alkuopetusikäisille.

Sivustolla on tarjolla uusia, tutkimustiedon ja käytännön kokeilun pohjalta laadittuja välineitä lukemisen, kirjoittamisen sekä matematiikan taitojen arviointiin (ks. Oppimisen arvioinnin materiaalit). Välineet auttavat opettajaa saamaan kuvan oppilaiden taidoista, tunnistamaan tuen tarvetta ja seuraamaan taitojen kehittymistä. Välineiden käyttö on maksutonta.

Sivustolla on lisäksi tietoa oppimisen arvioinnista, kuten arvioinnin yleisistä periaatteista, tavoitteista ja lähestymistavoista sekä Suomessa saatavilla olevista matematiikan, lukemisen ja kirjoittamisen arviointimenetelmistä (ks. Oppimisen arvioinnin tietopalvelu).

### **Oppimisen arvioinnin tietopalvelu**

Oppimisen arvioinnin tietopalvelu tarjoaa tietoa lapsen oppimisen arvioinnista lähinnä kasvatusalan ammattilaisille mutta myös vanhemmille. Tieto liittyy materiaaliolosuhteissa tarjottaviin arvioinnin välineisiin ja opastaa niiden käyttöön.

Laadukas arviointi luo hyvän pohjan lapsen oppimisen tukemiselle. Arvioinnin yhtenä keskeisenä periaatteena on mahdollisimman varhain tunnistaa lapset, jotka tarvitsevat lisätukea. Jotta arviointi palvelisi tuen suunnittelua ja toteuttamista, sen tulee olla jatkuvaa ja järjestelmällistä. Arvioinnin tulee olla myös luotettavaa. Hyvä lähtökohta luotettavalle arvioinnille on tutkitusti toimivat arviointivälineet, joita käytetään tarkasti ohjeita noudattaen. Arvioinnin luotettavuus paranee, mikäli tietoa on kerätty monipuolisilla menetelmillä ja useasta eri lähteestä (esim. lapsi, lapsen kanssa toimivat opettajat ja muut asiantuntijat, koti). Lapsen arvioinnin ja tukemisen kannalta on olennaista, että lasta arvioidaan kokonaisvaltaisesti yhteistyössä kodin sekä lasta arvioivien eri ammattilaisten kanssa. Arviointitietoa kannattaa hyödyntää monella tavalla, kuten opetuksen ohjaamisessa. Arvioinnissa on tärkeää kirjata havainnot ja tulokset.

Kun pyritään ymmärtämään lapsen oppimista ja siinä esiintyviä pulmia on tärkeää, että arvioinnin lähtökohtana on kokonaisvaltaisuus. Voidaankin ajatella, että koulussa tehtävällä arviointityöllä on monia eri tavoitteita ja kohteita, joista osa liittyy lapseen (esim. oppimisen, tervey-

den, motivaation tai kognitiivisten taitojen arviointi), osa lapsen keskeisiin ympäristöihin (koti ja koulu fyysisinä kasvun ja kehityksen ympäristöinä) tai opetukseen (esim. opetusmenetelmät, tuen muodot tai materiaalit). Lukimat-verkkopalvelun uusimmassa osassa keskiössä on lukemisen, kirjoittamisen ja matematiikan oppimisen arviointi ja niiden osalta kaksi keskeistä tavoitetta: tuen tarpeen tunnistaminen sekä oppimisen seuraaminen. Lisäksi palvelussa kuvataan, miten nämä tavoitteet toteutuvat käytännössä ja millaisia välineitä opettajilla on Suomessa käytössä lukemisen ja matematiikan arviointiin. Varhaisen tunnistamisen ja oppimisen seuraamisen avulla saatua arviointitietoa voidaan käyttää hyödyksi opetuksen suunnittelemisessa kunkin lapsen tarpeita paremmin vastaavaksi. Jos lähtökohtana on halu varmistua koko oppilasryhmälle annetun opetuksen vaikuttavuudesta, voidaan seuranta-arviointia tehdä myös koko ryhmän lapsille.

### **Oppimisen arvioinnin materiaali**

Oppimisen arviointi -materiaali muodostaa kokonaisuuden: koko ryhmän perustaitoja arvioidaan Tuen tarpeen tunnistamisen välineillä ja tuen aikaista yksilöllistä kehitystä seurataan Oppimisen seurannan välineillä. Lukemisen ja kirjoittamisen arviointivälineillä voi arvioida lapsia vuosiluokilla 1 ja 2. Matematiikan arviointivälineet on tarkoitettu esikouluun sekä luokille 1 ja 2.

Tuen tarpeen tunnistamisen välineillä opettaja pystyy arvioimaan ryhmäänsä kuuluvien lasten perustaitojen hallintaa kolmena eri ajankohtana ja vertaamaan sitä omaa luokkaansa laajempaan viiteaineistoon. Näin, yhdessä lapsen oppimista koskevien muiden havaintojen kanssa, opettaja pystyy tekemään päätelmiä siitä, keiden lasten taitoja sekä tuen riittävyttä tulisi arvioida ja seurata tarkemmin. Op-

pimisen seurannan tavoitteena on arvioida lapsen taitojen kehitystä ja annetun tuen riittävyttä. Oppimisen seurannan pohjalta tukea voidaan tarvittaessa räätälöidä paremmin lapsen tarpeisiin sopivaksi. Oppimisen seurannan välineitä voi käyttää ajankohdasta riippumatta (kuva 5).

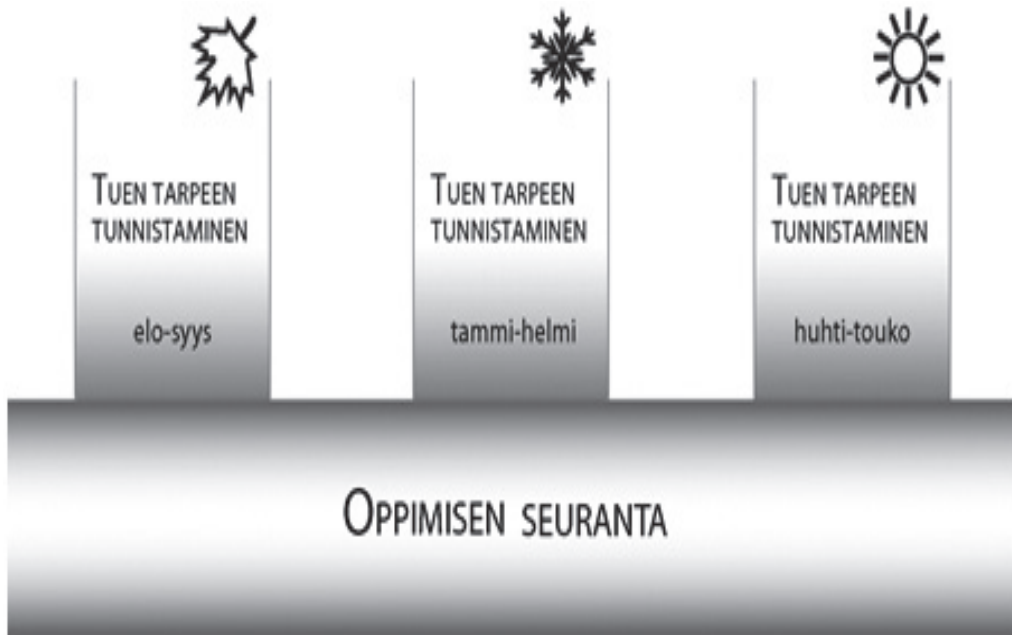
### Matematiikan taitojen arviointi

**Tuen tarpeen tunnistamisen välineet.** Matematiikan tuen tarpeen tunnistamisen välineet (Koponen, Salminen, Aunio & Polet, 2011a-c; ruotsiksi Koponen, Salminen, Aunio, Polet, & Hellstrand, 2011a-c) on tarkoitettu koko ryhmän arviointiin. Arviointitilanteissa suositeltava ryhmäkoko esikouluikäisillä on 4–6 lasta. Myös alkuopetuksessa opetusryhmä on tarvittaessa hyvä jakaa pienempiin ryhmiin, jotta arviointitilanne pysyy rauhallisena. Välineet sisältävät erillisen lapsen tehtävälomakkeen,

opettajan esitysohjeen ja tarkistuslomakkeen jokaiseen kolmeen ajankohtaan (syksy, talvi ja kevät). Eri ajankohtaan kuuluvat lomakkeet on helppo tunnistaa lomakkeiden etusivulla olevasta logosta. Vastaavasti ryhmäkoontilomakkeelle voidaan kerätä ryhmän arviointitiedot kaikista kolmesta ajankohdasta.

Arviointivälineen sisältö rakentuu niistä matematiikan osataidoista, joiden ajatellaan olevan kehityksellisessä keskiössä esi- tai alkuopetusikäisellä lapsella. Tarkastelun kohteena ovat 1) lukumääräisyyden taju, 2) matemaattisten suhteiden hallinta, 3) laskemisen taidot sekä 4) aritmeettiset perustaidot (ks. tarkemmin LukiMat-verkkopalvelun matematiikan tietopalvelun kohdasta Taitojen kehitys).

Esikouluvuoden aikana keskitytään matematiikan peruskäsitteiden sekä lukumäärä-symbolivastaavuuden ja numeron suuruusluokan hallinnan arviointiin. Arit-



Kuva 5. Oppimisen arvioinnin välineet ja arviointiajankohdat.

metiikan taitoa arvioidaan suullisesti esitettyjen ongelmanratkaisutehtävien avulla. Ensimmäisen luokan syksyllä arvioidaan aritmeettisten perustaitojen kannalta keskeisiä perustaitoja, kuten lukumäärän laskemista, numerosymbolien hallintaa ja lukujonotaitoja. Ensimmäisen luokan talvella ja keväällä painopiste siirtyy enemmän aritmeettisiin perustaitoihin, eli symboleilla laskemiseen. Vastaavasti toisen luokan syksyllä arvioidaan peruslaskutaidon sujuvuutta lukualueella 1–20 sekä lukujen tuottamista ja ymmärtämistä moninumeroisilla luvuilla. Toisen luokan talvella ja keväällä edelleen arvioidaan yhteen- ja vähennyslaskutaidon sujuvuutta, mutta sen rinnalla painopiste siirtyy enemmän moninumeroisilla luvuilla laskemiseen (päässälkut ja allekkainlaskut) ja samalla lukujärjestelmätiedon soveltamiseen laskemisessa.

Lapsen suorituksia verrataan laajempaan ikäverrokeista koostuvaan viiteaineistoon kokoamalla lapsen saama kokonaispistemäärä ja hakemalla pistemäärää vastaava persentiililuku. Persentiililuku kertoo sen, kuinka lapsen suoriutuminen tehtävässä sijoittuu suhteessa samanikäisiin tai samalla luokkatasolla oleviin lapsiin. Esimerkiksi persentiililuku 10 kertoo, että lapsen suoritus sijoittuu alimpaan 10 %:iin eli 10 prosenttia viiteryhmän lapsista saa saman tai alhaisemman ja 90 % paremman kokonaispistemäärän. Vastaavasti persentiililuku 50 kertoo, että puolet lapsista suoriutuu tehtävissä yhtä hyvin tai heikommin ja puolet paremmin eli lapsen suoritus vastaa ikäryhmän keskitasoista suoritusta.

Kokonaispistemäärän tarkastelun ohella syksyn tuen tarpeen tunnistamisen välineillä on mahdollista tarkastella matematiikan osataitoja. Tarkastelu on suuntaantava, ja niissä osataidoissa, joissa lapsen suoritus jää alhaiseksi, suositellaan taitojen

tarkempaa arviointia ja taitojen kehityksen seuranta. Taitojen tarkempi arviointi on tarpeen myös silloin, jos lapsen osaamista ja oppimista koskevat muut havainnot antavat siihen aihetta. Lasten taitoja voidaan arvioida tarkemmin ja taitojen kehitystä ja oppimista seurata oppimisen seurannan välineillä (Salminen & Koponen, 2011).

**Taitojen tarkempi arviointi ja oppimisen seuranta.** Yksilöllinen arviointi auttaa tarkentamaan kokonaiskuvaa lapsen matematiikan taidoista sekä lapsen ajattelu- ja ratkaisutavoista. Tavoitteena on saada mahdollisimman tarkka käsitys siitä, missä vaiheessa lapsi eri osataitojen kehityksessä on. Tällä tavoin pyritään tukemaan opetuksen kohdentamista oikeisiin osataitoihin sekä oikealle taitojen kehityksen tasolle. Oppimisen seurannan avulla selvitetään, miten lapsen taidot kehittyvät, miten lapsi hyötyy tuesta sekä miltä osin opetusta ja annettua tukea täytyy muokata. Taitojen tarkempi arviointi ja oppimisen seuranta tarjoavat mahdollisuuden myös monipuoliseen arviointitiedon keruuseen, joka on erityisen tärkeä niiden lasten kohdalla, jotka syystä tai toisesta eivät onnistu osoittamaan osaamistaan ryhmäarviointitilanteessa kirjallisilla tehtävillä arvioituna.

**Lukemisen ja kirjoittamisen arviointi.** Lukemisen ja kirjoittamisen taitojen ajatellaan kehittyvän vaiheittain kohti sujuvaa hallintaa. Lapsen on ensin osattava erilaisia hierarkkisesti kehittyviä perustaitoja. Yhtenä lukemisen ja kirjoittamisen perusedellytyksenä pidetään fonologista tietoisuutta eli kykyä ymmärtää puhutun kielen koostuvan sanaa pienemmistä yksiköistä. Erityisesti tietoisuuden äänneistä ajatellaan olevan keskeinen edellytys alkavan luku- ja kirjoitustaidon omaksumiselle. Kirjainäännevastaavuuksiin perustuva kokoava lukemisen taito toimii sujuvan lukutaidon

perustana. Äänteellisen kokoamisen nopeutessa ja automatisoituessa tunnistamisen tukena ovat todennäköisesti myös yhtä kirjainta suuremmat yksiköt, ja vähitellen siirrytään yhä sujuvampaan lukemiseen. Kirjoittamisen taito näyttää kulkevan käsi kädessä lukemisen taitojen kanssa: lasten oppiessa lukemaan sanoja he oppivat myös kirjoittamaan niitä ja toisaalta oppiessaan kirjoittamaan sanoja he oppivat myös lukemaan niitä. Lukemisen ja kirjoittamisen kehittymisestä voi lukea tarkemmin Tietopalvelun kohdasta Lukutaito kehittyä sekä lähdeviitteistä Siiskonen, Aro & Holopainen, 2001 ja Aro, 2006.

### **Tuen tarpeen tunnistamisen välineet.**

Tuen tarpeen arvioinnin väline rakentuu edellä mainittujen lukemisen ja kirjoittamisen perustaitojen arvioinnista. Ensimmäisellä luokalla pääpaino on fonologisten taitojen sekä kokoavan lukemisen ja kirjoittamisen perusteiden arvioimisessa (Salmi, Eklund, Järvisalo & Aro, 2011a). Toisella luokalla pääpaino on lukemisen sujuvuuden ja sanojen oikeinkirjoituksen arvioimisessa (Salmi, Eklund, Järvisalo & Aro, 2011b). Lukeminen, kirjoittaminen ja fonologiset taidot on jaettu arviointivälineissä osataitoihin ja niitä arvioiviin tehtäviin. Tehtävät on tarkoitettu joko ryhmä- tai yksilöarviointiin. Ryhmäarvioinnilla arvioidaan koko ryhmän osaamista. Yksilöarviointia on tarkoitus käyttää ryhmäarvioinnin lisänä tarvittaessa taitojen lisäkartoitukseen. Lapsen suoritusta voi verrata laajempaan ikäverrokoista koostuvaan viiteaineistoon (ks. edellä matematiikan taitojen arviointi) muissa tuen tarpeen tunnistamisen välineiden tehtävissä paitsi ensimmäisen luokan tarkistuslistassa, jossa osaaminen kirjataan kolmiportaisella arviointiasteikolla: osaako lapsi osataidon, tarvitseeko lapsi harjoitusta vai tarvitseeko lapsi paljon harjoitusta. Taulukkoon 2 on

koottu ensimmäisen luokan ja taulukkoon 3 toisen luokan tehtävät.

**Oppimisen seurannan välineet.** Oppimisen seurannan välineillä voi lukemisen ja kirjoittamisen perustaitojen kehittymistä seurata tiiviistikin lapsen saaman lisätuen aikana. Lukeminen, kirjoittaminen ja fonologiset taidot on jaettu välineissä osataitoihin ja niitä arvioiviin tehtäviin (Salmi, Järvisalo, Eklund, Polet & Aro, 2011). Tehtäviä on yhteensä 25. Oppimisen seurannan välineillä havainnoidaan seuraavia osataitoja:

- tavuttaminen: kuullun ja luetun perusteella tavuttamisen tehtävät
- kirjain-äännevastaavuuden hallinta: kirjainten ja äänneiden nimeämisen sekä kirjoittamisen tehtävät
- kokoava lukeminen: eripituisten tavujen ja sanojen lukemistehtävät
- lukemisen sujuvuus: eripituisten sanojen sekä tekstin lukemisen tehtävät
- oikeinkirjoitustaito: eripituisten tavujen ja sanojen sanelutehtävät.

Seurannan välineet sisältävät kymmenen rinnakkaista arviointitehtävää kunkin osataidon kehityksen seuraamiseen. Oppimisen seurannan välineitä voidaan käyttää tarpeen mukaan mihin aikaan vuodesta tahansa taitojen kehityksen ja oppimisen seurantaan sekä taitojen tarkempaan arviointiin, koska niihin ei ole kerätty viiteaineiston vertailuarvoja tietynä lukuvuoden ajankohtana. Seurannan tarkoituksena onkin verrata oppilaan suoritusta aiempaan omaan suoritustasoon. Suorituksen kehittyminen rinnakkaisten tehtävien sarjassa tarkoittaa arvioitavan taidon kehittymistä aiempaan tasoon nähden.

## Arvioinnista tulkintaan ja tukemiseen

Esi- ja alkuopetusikäisten lasten lukemisen ja matematiikan taidoissa on suuria eroja. Osa eroista johtuu lasten erilaisista oppimiseen liittyvistä kyvyistä, mutta myös lapsen oppimisympäristöt ja koke-

mukset vaikuttavat suoritustasoon. Myös arviointivälineet, arviointitilanne sekä lapseen liittyvät tekijät kuten keskittyminen tai väsymys saattavat vaikuttaa arvioinnin luotettavuuteen. Tämän vuoksi on hyvä käyttää arvioinnissa monipuolisia keino-

Taulukko 2. Lukemisen ja kirjoittamisen tehtävät ensimmäiselle luokalle.

	Arvioinnin ajankohta		
	SYKSY	TALVI	KEVÄT
<b>Ryhmäarviointi</b>			
<b>FONOLOGISET TAIDOT</b>			
Alkuäänteen tunnistaminen	X		
Sanan tavujen laskeminen	X		
<b>LUKEMINEN</b>			
Tunnistava lukeminen	X		
Lukusujuvuus			X
<b>KIRJOITTAMINEN</b>			
Kirjainten kirjoittaminen	X		
Tavujen kirjoittaminen	X		
Sanojen kirjoittaminen	X		X
<b>Yksilöarviointi</b>			
<b>LUKEMINEN</b>			
Kirjainten nimeäminen	X		
Tavujen lukeminen	X		
<b>Tarkistuslista</b>			
Lukemisen ja kirjoittamisen tarkistuslista		X	X

Taulukko 3. Lukemisen ja kirjoittamisen tehtävät toiselle luokalle.

	Arvioinnin ajankohta		
	SYKSY	TALVI	KEVÄT
<b>Ryhmäarviointi</b>			
<b>LUKEMINEN</b>			
Lukusujuvuus	X	X	X
<b>KIRJOITTAMINEN</b>			
Sanelukirjoitus	X	X	X
<b>Yksilöarviointi</b>			
<b>LUKEMINEN</b>			
Merkityksettömien sanojen lukeminen	X	X	X
Tekstin lukeminen	X	X	X

ja, kuten muita arviointimenetelmiä ja havaintoja lapsen koulutyöskentelystä.

Arviointivälineen avulla saatua tietoa ei siis ole syytä tulkita oppilaan oppimiskyvyksi tai taitotasoksi. Tietoa tulisi mieluummin käyttää opetuksen ja taitokohtaisen harjoittelun kohdentamisessa sitä tarvitseville lapsille sekä heidän oppimisensa ja taitojensa kehityksen seuraamisessa. Mahdollisten oppimisen pulmien tunnistamisen ja ennakkoinnin kannalta taitojen kehityksen seuranta on tärkeää. Oppimisen arvioinnin ja kehityksen seurannan avulla voidaan selvittää, miten lapsen taidot kehittyvät, ja päätellä, hyötyykö lapsi saamastaan lukemisen ja kirjoittamisen tuesta vai tarvitaanko oppimiseen lisätukea. Arviointitieto kertoo myös siitä, mitä taitoja tulisi harjoittaa ja miten tukea tulisi muokata.

#### Kirjoittajatiedot:

Juha-Matti Latvala, FT, toimii Niilo Mäki Instituutin toiminnanjohtajana. Latvala oli LukiMat-hankkeen lukemisen osa-alueen vetäjä 2007–2011.

Tuire Koponen, PsT, on LukiMat-hankkeen matematiikan ja oppimisen arvioinnin osa-alueiden vetäjä.

Paula Salmi, FT, toimii projektinvetäjänä Luke-missujuvuuden kehityksen tukeminen kouluikässä -hankkeessa. Salmi on työskennellyt LukiMat-palvelun Oppimisen arvioinnin lukemisen tietopalvelun ja materiaalin kehittämistoimissa.

Riikka Heikkilä, PsM, tohtorikoulutettava, tekee lukemisen sujuvuuteen liittyvää väitöskirjaa psykologian laitokselle ja on työskennellyt LukiMat-hankkeessa tutkimus- ja kehittämistehtävissä.

## LÄHTEET

- Aro, M. (2006). Miten kirjoitusjärjestelmä vaikuttaa lukemaan oppimiseen? Teoksessa M. Takala & E. Kontu (toim.), *Lukivaikueudesta lukitaitoon* (s. 107–123). Helsinki: Yliopistopaino.
- Berends, I. E. & Reitsma, P. (2006). Remediation of fluency: Word specific or generalised training effects? *Reading and Writing: An Interdisciplinary Journal*, 19, 221–234.

doi:10.1007/s11145-005-5259-3.

- Heikkilä, R., Aro, M., Närhi, V. & Ahonen, T. (tarkistettavana). Does training syllable recognition improve reading speed? A computer-based trial with poor readers from the second and third grade.
- Huemer, S. (2009). *Training reading skills: Towards fluency*. (Doctoral thesis, University of Jyväskylä, Jyväskylä, Finland). Saatavilla osoitteessa <<https://jyx.jyu.fi/dspace/bitstream/handle/123456789/20133/9789513935863.pdf>>.
- Huemer, S., Aro, M., Landerl, K. & Lyytinen, H. (2010). Repeated reading of syllables among Finnish-speaking children with poor reading skills. *Scientific Studies of Reading*, 14, 317–340.
- Koponen, T., Salminen, J., Aunio, P. & Polet, J. (2011a). *LukiMat - Oppimisen arviointi: Matematiikan tuen tarpeen tunnistamisen välineet esikouluun. Käyttäjän opas*. (Saatavilla osoitteessa <http://www.lukimat.fi/lukimat-oppimisen-arviointi/materiaalit/tuen-tarpeen-tunnistaminen/esiopetus/matematiikka/kayttajan-opas>).
- Koponen, T., Salminen, J., Aunio, P. & Polet, J. (2011b). *LukiMat - Oppimisen arviointi: Matematiikan tuen tarpeen tunnistamisen välineet 1. luokalle. Käyttäjän opas*. (Saatavilla osoitteessa <http://www.lukimat.fi/lukimat-oppimisen-arviointi/materiaalit/tuen-tarpeen-tunnistaminen/1lk/matematiikka/kayttajan-opas>).
- Koponen, T., Salminen, J., Aunio, P. & Polet, J. (2011c). *LukiMat - Oppimisen arviointi: Matematiikan tuen tarpeen tunnistamisen välineet 2. luokalle. Käyttäjän opas*. (Saatavilla osoitteessa <http://www.lukimat.fi/lukimat-oppimisen-arviointi/materiaalit/tuen-tarpeen-tunnistaminen/1lk/matematiikka/kayttajan-opas>).
- Salminen, J., & Koponen, T. (2011). *LukiMat - Oppimisen arviointi: matematiikan oppimisen seurannan välineet*. Käsikirja.



- (Saatavilla osoitteessa <http://www.lukimat.fi/lukimat-oppimisen-arviointi/materiaalit/oppimisen-seuranta/matematiikka/seurannan-valineiden-kasikirja>).
- Koponen, T., Salminen, J., Aunio, P., Polet, J., & Hellstrand, H. (2011a). LukiMat - Bedömning av lärandet: Identifiering av stödbehov i matematik i förskola. Handbok. (Tillgänglig via <http://www.lukimat.fi/lukimat-bedomning-av-larandet/material/identifiering-av-stodbehov/forskola/f-mat-handbok>).
- Koponen, T., Salminen, J., Aunio, P., Polet, J., & Hellstrand, H. (2011b). LukiMat - Bedömning av lärandet: Identifiering av stödbehov i matematik i årskurs 1. Handbok. (Tillgänglig via <http://www.lukimat.fi/lukimat-bedomning-av-larandet/material/identifiering-av-stodbehov/ak-1/1-mat-handbok>).
- Koponen, T., Salminen, J., Aunio, P., Polet, J., & Hellstrand, H. (2011c). LukiMat - Bedömning av lärandet: Identifiering av stödbehov i matematik i årskurs 2. Handbok. (Tillgänglig via <http://www.lukimat.fi/lukimat-bedomning-av-larandet/material/identifiering-av-stodbehov/ak-2/2-mat-handbok>).
- Kuhn, M.R. & Stahl, S. (2003). Fluency: A review of developmental and remedial practices. *The Journal of Educational Psychology*, 95, 3–21.
- Kujala, J., Richardson, U. & Lyytinen, H. (2010a). A Bayesian optimal principle for learner-friendly adaptation in learning games. *Journal of Mathematical Psychology*, 54(2), 247–255.
- Kujala, J., Richardson, U. & Lyytinen, H. (2010b). Estimation and visualization of confusability matrices from adaptive measurement data. *Journal of Mathematical Psychology*, 54(1), 196–207.
- Latvala, J.-M. & Lyytinen, H. (2011). LukiMat ja Ekapeli – ennaltaehkäisevää tukea suomalaisille lukiriskilapsille. *Psykologia* 46 (2–3), 147–152.
- Lyytinen, H., Erskine, J., Ahonen, T., Aro, M., Eklund, K., Guttorm, T., Hintikka, S., Hämäläinen, J., Ketonen, R., Laakso, M.-L., Leppänen, P.H.T., Lyytinen, P., Poikkeus, A.-M., Puolakanaho, A., Richardson, R., Salmi, P., Tolvanen, A., Torppa, M. & Viholainen, H. (2008). Early identification and prevention of dyslexia: Results from a prospective follow-up study of children at familial risk for dyslexia. Teoksessa G. Reid, A. Fawcett, F. Manis, & L. Siegel (toim.), *The SAGE Handbook of Dyslexia* (s. 121–146). Sage Publishers.
- 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(6), 668–675.
- Lyytinen, H., Erskine, J., Tolvanen, A., Torppa, M., Poikkeus, A.-M. & Lyytinen, P. (2006). Trajectories of reading development: A follow-up from birth to school age of children with and without risk for dyslexia. *Merrill-Palmer Quarterly*, 52, 514–546. Salmi, P., Eklund, K., Järvisalo, E. & Aro, M. (2011a). LukiMat - Oppimisen arviointi: Lukemisen ja kirjoittamisen tuen tarpeen tunnistamisen välineet 1. luokalle. Käyttäjän opas. (Saatavilla osoitteessa <http://www.lukimat.fi/lukimat-oppimisen-arviointi/materiaalit/tuen-tarpeen-tunnistaminen/1lk/lukeminen/kayttajan-opas>).
- Salmi, P., Eklund, K., Järvisalo, E. & Aro, M. (2011b). LukiMat - Oppimisen arviointi: Lukemisen ja kirjoittamisen tuen tarpeen tunnistamisen välineet 2. luokalle. Käyttäjän opas. (Saatavilla osoitteessa <http://www.lukimat.fi/lukimat-oppimisen-arviointi/materiaalit/tuen-tarpeen-tunnistaminen/2lk/lukeminen/kayttajan-opas>).
- Salmi, P., Järvisalo, E., Eklund, K., Polet, J. & Aro, M. (2011). LukiMat - Oppimisen arviointi: Lukemisen ja kirjoittamisen oppimisen seurannan välineet. Käsikirja. (Saatavilla osoitteessa <http://www.lukimat.fi/lukimat-oppimisen-arviointi/materiaalit/oppimisen>

seuranta/lukeminen-ja-kirjoittaminen/  
seurannan-valineiden-kasikirja).

- Siiskonen, T., Aro, M. & Holopainen, L. (2001).  
Lukeminen ja kirjoittaminen. Teoksessa  
T. Ahonen, T. Siiskonen & T. Aro (toim.),  
Sanat sekaisin. Kielelliset oppimisvaikeudet  
ja opetus kouluikässä (s. 58–80). Opetus 2000.  
Jyväskylä: PS-kustannus.
- Thaler, V., Ebner, E.M., Wimmer, H. & Landerl, K.  
(2004). Training reading fluency in dysfluent  
readers with high reading accuracy: Word  
specific effects but low transfer to untrained  
words. *Annals of Dyslexia*, 54, 89–113.