

NELJÄSLUOKKALAISTEN NOPEAN VÄLÄHTÄVÄN LUKEMISEN TAITO
Miten epäsanon pituus ja tavurakenne vaikuttavat lukemisen tarkkuuteen?

Hanna Hemminki

Erityispedagogiikan
pro gradu -tutkielma
Syksy 2002
Erityispedagogiikan laitos

Jyväskylän yliopisto

Hemminki, H. 2002. Neljäsluokkalaisten nopean välähtävän lukemisen taito. Miten epäsanon pituus ja tavarakenne vaikuttavat lukemisen tarkkuuteen? Jyväskylän yliopisto. Erityispedagogiikan laitos. Pro gradu -tutkielma.

TIIVISTELMÄ

Tässä tutkimuksessa tarkoituksena oli selvittää suomalaisen peruskoulun neljäsluokkalaisten nopean lukemisen taito ja taso. Tämän pohjalta pyrittiin selvittämään, mihin he nopeasti tapahtuvassa lukusuorituksessa ensimmäisenä kiinnittävätsanassa huomiota ja vaikuttaako lukemisen tarkkuuteen luettujensanojen visuaalinen muoto: tavarakenne, pituus ja vierasperäisyys. Tutkimuksen pohjana oli Niilo Mäki Instituutin tutkijan Leena Holopaisen lukutaidon kehittymisen seurantalutkimus koehenkilöineen. Koehenkilöt (n=23) ovat vuonna 1990 syntyneitä, tutkimuksen toteutuksen aikaan keväällä 2001 neljäsluokkalaisia oppilaita, jotka kävivät koulua Jyväskylän kaupungin ja maalaiskunnan kouluissa. Koehenkilöt valittiin tähän tutkimukseen seurantalutkimukseen kuuluneen epäsanalistan lukemistestin perusteella, josta mukaan otettiin nopeimmat lukijat (33 %). Tutkimus toteutettiin yksilötestauksena kannettavalla tietokoneella. Koehenkilöt lukivat epäsanonja, jotka välähtivät ruudulla 100 ms. Tutkimustuloksia arvioitiin tilastollisesti frekvenssi-, Z-piste- ja prosenttijakaumilla, Pearsonin korrelaatiolla, T-testillä sekä laadullisesti virheellisiä tuotoksia vertailemalla. Tulokset esitetään tekstinä, taulukoina ja kuviolina. Tutkimuksen tulosten mukaan äidinkieleltään suomenkieliset lukijat jakautuivat selkeästi kahteen tasoryhmään nopean epäsanonjen lukemisen taidon suhteen. Nopea epäsanonjen lukemisen taito näyttää siis taidolta, joka joko osataan kunnolla tai sitten hyvin heikosti. Luettavan epäsanonjen pituus ennustaa lukemisen tarkkuutta. Nopeasti tapahtuvaa lukemista helpottaa sanonjen tiheä tavarakenne. Nopean nimeämisen taito ennustaa nopean välähtävän lukemisen taitoa. Äidinkieleltään suomenkielinen lukija pystyy lukemaan unkarin kielen sanonjen välähdykseltä miltei yhtä hyvin kuin samanpituiset verrokkiepäsanonjen. Saadut tulokset vahvistavat entisestään tavun merkitystä suomenkielisessä lukemisen alku ja korjaavassa opetuksessa.

AVAINSANAT: lukeminen, nopea välähtävä lukeminen, nopea nimeäminen, tavu.

SISÄLLYS

1 JOHDANTO	5
2 LUKEMINEN ERI NÄKÖKULMISTA TARKASTELTUNA	7
2.1 Lukemisprosessi	8
2.1.1 Fonologisen ja ortografisen lukemisprosessin yhteys	11
2.1.2 Huomioita nopeasta ja sujuvasta lukemisesta	13
2.2 Analoginen ajattelu lukemisen apuna	16
2.3 Silmänliikkeet lukusuorituksessa	18
2.4 Suomen kieli ja epäsanojen lukeminen	21
2.5 Lukeminen ja nopea nimeäminen	24
3 TUTKIMUSONGELMAT	28
4 TUTKIMUKSEN TOTEUTUS	29
4.1 Tutkimuksen kohdejoukko	29
4.2 Tutkimuksen kulku	29
4.3 Aineiston kerääminen	30
4.3.1 Muuttujat	33
4.3.2 Virheellisten suoritusten luokittelu	33
4.3.3 Käytetyt tilastolliset analyysit	36
4.4 Mittausten luotettavuus	39
4.4.1 Reliabiliteetti	39
4.4.2 Validiteetti	41
5 TULOKSET	42
5.1 Miten paljon koehenkilöt pystyivät lukemaan nopeasti välähtäviä sanoja?	42
5.1.1 Miten tavu/kirjainrakenteen muutokset vaikuttavat lukemisen tarkkuuteen?	43

5.1.2 Virheiden laatu erirakenteisissa sanoissa	47
5.1.3 Oikein luetut kirjaimet suhteessa oikein luettujen epäsanojen määrään	50
5.2 Nopeasti välähtävän lukusuorituksen tarkkuus verrattuna epäsanojen lukemisen tarkkuuteen, nopeuteen sekä nopean nimeämisen nopeuteen	51
5.3 Unkarinkielisten sanojen lukeminen verrattuna suomen kielen mukaisten epäsanojen lukemiseen	52
6 TULOSTEN TARKASTELU JA POHDINTA	59
6.1 Tutkimuksen arviointia	59
6.2 Tulosten tarkastelu sekä vertailu aikaisempaan teorian tietoon	60
6.3 Tutkimuksen tulosten sovellettavuus lukemisen opettamiseen	65
6.4 Jatkotutkimusehdotuksia	66
LÄHTEET	68
LIITTEET	73-80

1 JOHDANTO

Mekaaninen lukutaito on tärkeä osa sujuvaa lukemista, kutsutaanpa sitä lukemisen minimistrategiaksikin (Ahvenainen & Holopainen 1999). Tämän tutkimuksen aiheena oli selvittää neljäsluokkalaisten nopean välähtävän lukemisen taitotaso, lukemiseen vaikuttavia tekijöitä ja lukijoiden siinä käyttämiä lukemisen strategioita. Tämän pohjalta pyrittiin selvittämään, miten peruskoulun neljäsluokkalaisten nopeasti välähtäviä epäsanomia lukevat, mihin he niissä kiinnittävät huomiota ja millaiset luettavien epäsanomien sisäiset tekijät helpottavat/vaikeuttavat lukemista. Näiden kysymysten vastausten tutkija uskoo tuovan joko kokonaan uutta tai aikaisempaa tietoa vahvistavaa käytännön tietoa lukemisen alku- ja korjaavaan opetukseen.

Yksi sanan sisäinen tekijä on sen tavurakenne. Tavun yksikön tärkeys lukemaan oppimisessa on tiedetty ja tunnettu jo pitkään. Sanan jakamista tavuihin myös käytetään lukemaan opettamisen välineenä hyvin paljon suomalaisessa alku- ja lukiopetuksessa (Ahvenainen & Holopainen 1999). Kuitenkaan erilaisten tavutyyppeiden merkitystä lukemiselle ei ole Ahvenaisen ja Karpin (1993, 99) mukaan tutkittu. Raportoituja tutkimuksia ei tavurakenteesta ja lukemisesta löytynytäkään, kuten ei juuri suomenkielellä tapahtuvasta nopeasta epäsanomien lukemisestakaan. Nopean nimeämisen ja lukutaidon yhteydestä tutkimusta on taas tehty hyvin paljon Suomessa ja ulkomailla.

Teoriapohja koostuu tutkimustiedosta itse lukemisprosessista, jossa pohjana käytetään Höienin ja Lundbergin (1989) kaksikanavaista lukemisen mallia suomalaisella Ahvenaisen ja Holopaisen (1999) sovellutuksella sekä erilaisilla tutkimuksellisilla näkökulmilla höystettynä. Ahvenainen ja Holopainen (1999) antavat myös vankan pohjatiedon suomalaisesta lukemisen alku- ja lukiopetuksesta sekä suomen kielestä. Lisäksi käsitellään silmänliikkeitä lukemisen aikana Hyönän tutkimusten ollessa pääasiallisena lähteenä. Monet eri teoriat ja tietolähteet ovat pohjana osuudessa, jossa käsitellään analogisen ajattelun hyödyntämistä lukemisessa, suomen kielen rakenteen vaikutusta lukemiseen sekä nopean nimeämisen osuutta yhtenä lukemisen perustavana pohjataitona.

Nopean lukemisen prosesseista kerättiin tietoa peruskoulun neljäsluokkalaisten koehenkilöiden välähdykseltä (100 ms) nähtyjen epäsanojen lukemisen tarkkuudesta ja heidän lukemisessa tekemistään virheistä. Lukemisaineisto koostui erirakenteisista ja -pituisista suomenkielen mukaisista epäsanoina sekä 40 unkarin kielen sanasta. Analyysi oli sekä määrällistä että laadullista. Ongelmia aineiston käsittelyssä aiheutti virheellisten tuotosten monimuotoisuus, minkä vuoksi kaikkia suorituksissa olleita virheitä ei voitu luokitella tarkasti.

Tärkeimmät tutkimuksessa käytetyt käsitteet on selitetty tekstin sisällä asiayhteydessä. Tutkimusaihe osoittautui laajaksi. Samasta aihepiiristä tutkimusta voisi jatkaa hyvin monin eri näkökulmin eteenpäin. Tässä tutkimuksessa aihe rajattiin tarkasti pelkkään mekaaniseen lukemiseen ja erityisesti sen tarkkuuteen.

2 LUKEMINEN ERI NÄKÖKULMISTA TARKASTELTUNA

Lukeminen vaatii monia erilaisia aivotoimintoja ja etenkin niiden kitkatonta yhteistoimintaa. Se voi tapahtua monia erilaisia psykologisia strategioita käyttäen riippuen aina kulloisenkin lukutilanteen asettamista vaatimuksista. (Korhonen 1995, 155.) Kattavan määritelmän lukemisesta on esittänyt Lehtosen (1998, 8) siteeraama Challin tutkimusryhmä (1990): "Lukeminen on symbolien mielekästä tulkintaa – kirjoitetun kielen ymmärtämistä ja reagoimista siihen tietoisuuden laajalla alueella, sekä kirjaimisella että tulkitsevalla tavalla". Ahvenainen ja Holopainen (1999, 25) määrittelevät lukemisen perustekniikan prosessiksi, jossa visuaalinen koodi muutetaan sanatasolla ymmärrettäväksi puheeksi ja kutsuvat tätä lukemisen minimistrategiaksi sekä mekaaniseksi lukemiseksi.

Lukutaitoa tarvitaan modernissa länsimaisessa maailmassa jokapäiväisessä elämässä jatkuvasti, joten sen opettelemiselle on olemassa selkeä funktio. Lukutaidon oppimiseen vaikuttavat monet seikat, kuten sen vaatimasta monipuolisesta ja toimivasta erilaisten aivotoimintojen kirjosta voi päätellä. Vahvasti kielellisperäisten asioiden lisäksi mm. muistilla, nimeämiskyvyllä ja lapsen kasvuympäristöllä on oma oleellinen osansa taidon oppimisprosessissa ja lukutaidon kehitymisessä edelleen. (Holopainen 2002.)

Lukeminen ja ko. taidon opettelu ei aina suju ilman ongelmia. Eriasteisia lukemisen vaikeuksia eli dysleksiaa esiintyy eriasteisena 5-20 %:lla Suomen peruskoulun oppilaista (Ahvenainen & Holopainen 1999, 62). Jotta dyslektisiä oppilaita voidaan auttaa heidän vaikeuksissaan, on erityisen tärkeää ensin tuntea ongelmaton ja nopea lukemisprosessi. Vasta sen piirteet sisäistämällä, voi ymmärtää kunnolla lukemisprosessin ongelmia ja löytää kullekin yksilölle sopivat opetusmenetelmät. Niin ikään lukemaan opettamisen tulee perustua tieteellisiin malleihin sujuvasta lukemisesta. (Adams 1990, 93; Holopainen 2002.)

2.1 Lukemisprosessi

Lukeminen on monivaiheinen prosessi. Se on monimutkainen tapahtuma paitsi aivotoimintoina, myös siksi, ettei suorituksen pelkkä mekaaninen hallinta vielä riitä. Jotta lukemisesta olisi hyötyä lukijalle (käyttöarvo), tulee lukijan myös ymmärtää lukemansa ja osata yhdistää lukemansa informaatio aiempaan tietoonsa. Luetun ymmärtäminen taas on vaikeaa ilman hyvää mekaanista lukutaitoa eli molemmat prosessit ovat elintärkeitä toisilleen. Että suoritusta voi kutsua lukemiseksi, tulee mukana olla neljä eri tekijää: lukija, kirjoitettu kieli, lukemisprosessi sekä tilanne, jossa lukija ja teksti kohtaavat. Kaikkien näiden em. tekijöiden ominaisuudet vaikuttavat vahvasti siihen, mitä lukemissuorituksesta saadaan irti. (Adams 1990; Ahvenainen & Holopainen 1999, 48; Lehtonen 1998, 9.) Esimerkiksi lukutilanteessa lukemiselle annettu funktio ohjaa vahvasti lukemisstrategian valintaa. Kokenut lukija pystyy valitsemaan käyttämänsä strategian metakognitiivisen tietoisuutensa perusteella joustavasti, kun taas aloittelevalla lukijan huomio kiinnittyy pelkästään mekaaniseen suoritukseen (Lehtonen 1998, 15-16).

Lukemisprosessissa on kaksi pääprosessia: tunnistamis- ja koodausprosessi sekä tulkinta- ja ymmärtämisprosessi (Ahvenainen & Holopainen 1999, 48; Lehtonen 1998, 8). Tässä on kuitenkin tarkoituksellista käsitellä lukemista pelkästään mekaanisten tunnistamis- ja koodausprosessien osalta, koska tutkimuksen aiheena oli nopea epäsanojen välähtävä lukeminen, jossa luetun ymmärtämisellä ei ole merkitystä. Tässä tutkimuksessa lukemisen funktio oli siis tavoitella pelkästään mekaanisesti oikeata lukusuoritusta.

Monimutkaista lukemisprosessia on selitetty monin erilaisin teorioin ja mallein. Mallit jaetaan yleisesti yksi- ja kaksikanavaisiin (Balota, 1990). Yksikanavaisten mallien mukaan lukemisprosessi noudattaa yleensä yhtä ja samaa sarjallisten prosessien rataa piirre-, kirjain-, sana- ja merkitystasolla, jossa prosessointia voi tuki tapahtua sekä ylhäältä alas että alhaalta ylöspäin. Kaksikanavaisissa malleissa perusoletus taas on, että luettavat sanat voidaan tunnistaa erilaisia, keskenään vaihtoehtoisia

tapoja käyttäen ja siten erilaiseen informaatioon perustuen riippuen niiden visuaalisesta identiteetistä. (Ahvenainen & Holopainen 1999, 48; Korhonen 1995, 156.)

Tämän hetken huomattavimpia lukemista selittäviä malleja on Höienin ja Lundbergin lukemisen kaksikanavainen prosessimalli (1989), jonka Ahvenainen ja Holopainen ovat teoksessaan (1999) suomentaneet. Höienin ja Lundbergin prosessimallin suomennos on esitetty kuviona (Kuvio 1).

Sanatasoisen lukemisen prosessimallissa yksittäisen sanan lukeminen on jaettu pieniin osaprosesseihin, joiden perustalta lukeminen tapahtuu (Ahvenainen & Holopainen, 1999). Malli on kaksikanavainen, sillä lukeminen voi sen mukaan tapahtua joko suoraan tai epäsuoraan; ortografista tai fonologista strategiaa käyttäen. Strategian lopullinen valinta tapahtuu yksittäisen sanan kohdalla lukijan aiempien lukemiskokemusten perusteella. Lukemisprosessin alku on kuitenkin samanlainen sanasta ja sen tuttuudesta riippumatta.

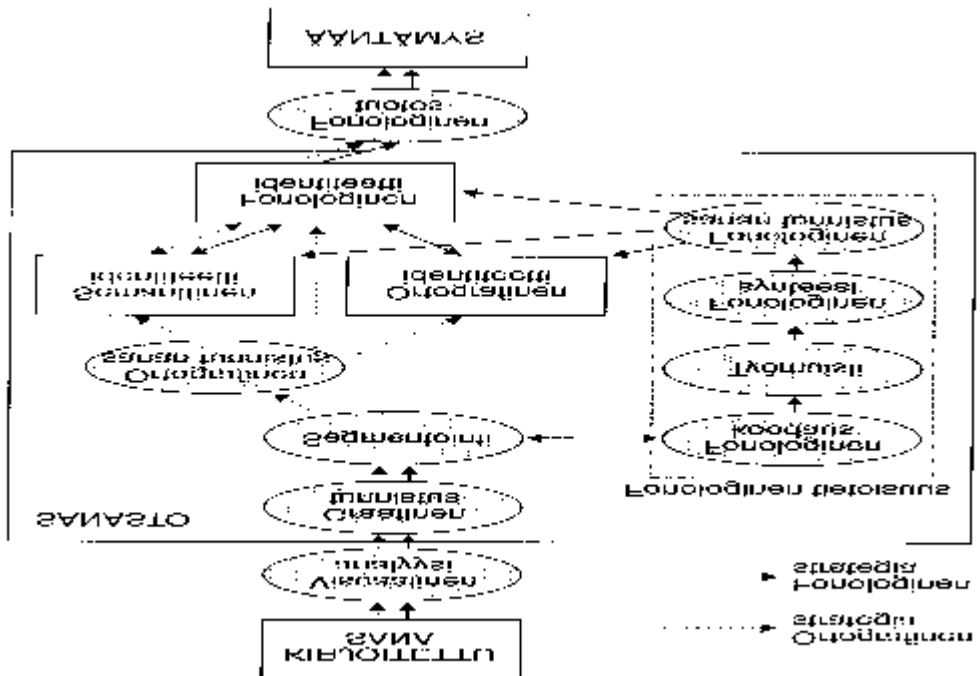
Lukeminen alkaa kirjoitetun sanan visuaalisella analyysillä. Sen jälkeenseuraa sanan graafinen tunnistus ja segmentointi eli osiin jakaminen. Näissä osaprosesseissa lukija päätelee sanan visuaalisen muodon perusteella, pystyykö tunnistamaan sanan fonologisen identiteetin suoraan ortografisen muodon kautta ja ymmärtämään myös sen merkityksen. Ellei pysty, joutuu hän selvittämään sanan fonologisen asun kirjain kirjaimelta äänneiksi muuttaen.

Mikäli sanamuoto on lukijalle tuttu, tunnistaa lukija sen ortografisen identiteetin (esim. KISSA) sen visuaalisen kuvan perusteella suoraan, yhdistäen sen sanan auditiiviseen identiteettiin sekä etsii sille käsitevarastostaan semanttisen identiteetin eli merkityksen. Oleellisia tässä prosessoinnissa ovat siis muistiin tallentuneet, jo ennalta tuttujen sanojen visuaaliset/ortografiset kuvat, jotka aktivoituvat niiden tullessa tekstissä vastaan uudelleen.

Lukijan on turvauduttava sanan visuaalisen analysoinnin perusteella fonologiseen lukemisstrategiaan, jos luettava sana on ennestään outo tai monimutkaisessa muodossa. Monimutkaisia sanamuotoja esiintyy suomen kielessä todella paljon sanojenmonientaivutuspäätteidenvuoksi (esim. KISSOILLAMMEKIN). Opetettaessa lapsia lukemaan Suomen kouluissa perinteiseen tapaan, jolloin ensiksi opetetaan juuri tämä fonologinen strategia eli äänneillä tavaaminen. Siinä sanan prosessointi sujuu tavu tavulta jokainen yksittäinen kirjain läpikäyden ja kokonaiseksi sanaksi yhdistäen.

Visuaalisen analyysin ja sanan segmentoinnin jälkeen lukija dekodaa sanan fonologisesti. Tavu tavulta hän koodaa jokaisen grafeemin (kirjaimen) eli etsii sille muististaan fonologisen vastineen (äänteen). Luettuaan tavun yhdistämällä juuri koodatut äänneet fonologiseksi kokonaisuudeksi, hän tallettaa sen työmuistiinsa ja koodaa seuraavan tavun. Kun jokainen sanan tavu on koodattu ja muistiin tallennettu (KIS, SA) yhdistää hänne fonologisessa synteesissä (KIS-SA) tunnistuen lopulta sen kokonaisen fonologisen muodon (KISSA). Tämän jälkeen fonologisen kanavan osaprosessit yhtyvät ortografisten prosessien kanssa ja lukija liittää sanaan sen merkityksen sekä tuottaa sanan artikulatorisen muodon. (Ahvenainen & Holopainen 1999, 53, Höien & Lundberg 1989, 188-189.)

KUVIO 1. Sanatasoisen lukemisen prosessimalli (Lundberg & Höien 1989).
 (Ahvenainen & Holopainen, 1999, 49.)



Hyvä lukija hallitsee molemmat edellä esitetyt lukemisen strategiat (Ahvenainen & Holopainen 1999, 49). Pääasiassa sujuva lukeminen tapahtuu ortografista väylää pitkin, mutta kun tekstissä tulee vastaan outoja tai pitkiä monia taivutuspäätteitä sisältäviä sanoja, täytyy sanan sisältö selvittää tavu tavulta. Tällaisia omalle lukukokemukselle tuntemattomia sanoja ovat mm. epäsanat, joten niiden lukemiseen täytyy yleensä soveltaa juuri tarkkaa fonologisen lukemisen strategiaa. Ongelmat fonologisessa lukemisessa johtuvat yleensä heikosta tavuttamisen taidosta tai työmuistin puutteista (Höien & Lundberg 1989, 189-190).

Epäsanoja luettaessa etenee lukemisprosessi Tuovisen (1999, 11) mukaan epäsanon kuuloerottelun ja äänteiden dekodauksen kautta suoraan äänteiden muuttamiseen puhuttuun, artikuloitavaan muotoon. Merkityksellisiä sanoja luettaessa käydään taas välillä äänteellisten muotojen ja merkitysten "varastossa", mikä epäsanon kohdalla on tarpeetonta, koska sanan mikään muoto ei tavallisesti sellaisenaan muistista löydy (vrt. Höien & Lundberg 1989).

2.1.1 Fonologisen ja ortografisen lukemisprosessin yhteys

Lukemisprosesseja on tutkittu paljon ja mitä erilaisimmista lähtökohdista käsin. Toisaalla ortografista ja fonologista lukemisen strategiaa pidetään toisilleen kokonaan vastakkaisina ja itsenäisinä prosesseina ja nähdään toisen taidon tulevan ennen toista taitoa vaikutuksen ollessa lähinnä yksisuuntaista. Tutkimustuloksissa on havaittu useasti lukemisstrategioiden välillä oleellisen läheinen ja vuorovaikutuksellinen yhteys, jolloin toisen strategian kehittymisen nähdään kehittävä myös toista strategiaa ja toisin päin. (Ks. esim. Bower (1992).)

Aaron, Joshi, Ayotollah, Ellsberry, Henderson ja Lindsey (1999) tutkivat fonologisen ja ortografisen lukemisen suhdetta ja tulivat johtopäätökseen, jonka mukaan suhde on hyvinkiinteä, fonologisten prosessien ollessa ehdottomana pohjana ortografiselle lukemiselle. Ortografinen (ko. tutkimuksessa sight-word reading) lukeminen onnistuu

heidän mukaansa vain, mikäli fonologiset lukemisen taidot ovat hyvin hallussa, sillä sekin tapahtuu peräkkäisten kirjainten prosessoinnin pohjalta. Lisäksi ortografisen väylän kautta tapahtuvaan lukusuoritukseen vaikuttaa tutkijoiden mukaan sanan semanttinen merkitys. Myös Adams (1990) kirjoittaa sujuvien lukijoiden nopeuttavan lukemistaan ennakoimalla lukemansa perusteella tekstissä kenties vastaan tulevia sanoja.

Adams (1990, 1997) korostaa lukutaidon pohjaitona kuitenkin selkeästi nimenomaan erilaisten fonologisten taitojen osuutta. Hän pitää erittäin tärkeänä foneemisen tietoisuuden ja muiden fonologisten taitojen harjoittamista sekä ennen lukutaidon opetusta että myös lukemisen ja kirjoittamisen tehtävien rinnalla, jotta oppilaat kehittyisivät sujuviksi, nopeiksi, tarkoiksi sekä tekstiä hyvin ymmärtäviksi lukijoiksi. Vaikka sujuva lukeminen etenisiikin kokeneilla lukijoilla kokonaisiin sanojen kuviin perustuen, pohjautuu sekin taito Adamsin mukaan sanan yksittäisten grafeemien koodaamiseen äännettävään muotoon joko isommissa tai pienemmissä kokonaisuuksissa.

Samankaltaisiin tuloksiin ovat myös muuttaneet tutkijat (mm. Besner 1989; Ehri 1991; Goswami 1990). Heidän tutkimustensa mukaan erityisesti epäsanon lukemisessa sanan jokaisen kirjaimen tunnistaminen on oleellisen tärkeää, vaikka sana periaatteessa tunnistettaisiinkin yhden tai useamman visuaalisen kokonaisuuden pohjalta. Visuaalinen analyysi tarvitsee siis heidän mukaansa aina taustalleen fonologisen sanan analysoinnin. Fonologisten prosessien hallinnan tärkeys korostuu samaan tapaan myös kirjoittamisessa (Ahvenainen & Holopainen 1999, 59).

Niinikään myös Siiskosen, Aron ja Holopaisen (2001) mukaan sujuva ja nopeakin lukutaito perustuu kokoavalle, kirjain-äännevastaavuudelle perustuvaan lukemiseen. Prosessin sujuvoituminen perustuu pikku hiljaa opittavan yhtä kirjainta isompien yksiköiden tunnistamiseen kerralla ja tämän strategian nopeutumiseen ja automatisoitumiseen sekä kasvavaan tietoisuuteen kirjoitetusta kielestä ja mm. sen semanttisesta rakentumisesta.

Osin päinvastaisia tuloksia saivat taas Wentik, van Bon ja Schreuder (1997). Heidän mukaansa myös koehenkilöinä olleiden oppilaiden fonologiset lukutaidot kehittyivät ortografista lukemista harjoittaneen ohjelman ansiosta. Tutkimustiedon pohjalta vaikuttaa siis siltä, että molempien lukemisen tapojen harjoittaminen edistää yleistä lukemisen sujumisen kehitystä, mikä lukemisen opetuksessa tulee ehdottomasti ottaa huomioon.

Wentikin, Drentin, van Bonin ja Schreuderin (1998) mukaan sekä hyvät että huonot lukijatosaavat käyttää samoja lukemisen strategioita, mutta ero lukemisen taidoissa selittyy lukemisvaikeuksisten yksilöiden prosessoinnin hitaudella sekä epävarmuudella (ks. myös Ahvenainen & Holopainen 1999, 65). Hitaus toiminnoissa, jotka vaativat nopeutta, näkyy selkeästi epäsanojen lukemisessa, jossa lukeminen on lähinnä fonologisen prosessoinnin varassa, mikä sujuvanakin toimintana on aika vievää. Epäsanoja luettaessa puutteet fonologisessa prosessoinnissa tulevat esille erityisen voimakkaasti, koska valmista ortografista sanan muotoa ei voi muistissa olla. Holopainen (2002) kehottaakin ottamaan merkityksettömien sanojen lukemisen kohdalla ottaa suorituksen oikeellisuuden ja tarkkuuden ohella huomioon myös lukemisen nopeus, mikä heijastaa usein lukemisen vaikeuksia. Niin ikään myös Wentik et al. (1998) osoittavat, että fonologisen lukuprosessin heikkous johtaa väistämättä nopean lukemisen ongelmiin ja suosittelevat epäsanoja materiaaliksi fonologisen lukutaidon kuntouttamiseen.

2.1.2 Huomioita nopeasta ja sujuvasta lukemisesta

Lukemisen vaikeuksista kärsivien yksilöiden prosessoinnin kokonaisvaltainen hitaus tuli esille myös Wentik et al.:n (1998) tutkimuksessa. Tutkijat vertasivat alankomaalaisten toisluokkalaisten hyvien ja vanhempien huonojen lukijoiden (kolme kuukautta lukemisen kehityksessä normaalien lukijoiden jäljessä) nopean lukemisen taitoja tietokonepohjaisessa harjoitusohjelmassa, jossa koehenkilöt lukivat nopeasti välähtäviä eripituisia 2-3-tavuisia epäsanoja. Harjoituksen ansiosta hyvien lukijoiden

lukunopeus parani jonkin verran. Huonoilla lukijoilla nopeus taas pysyi samana harjoittelusta huolimatta.

Wentik et al:n (1997) toisessa samankaltaisessa tutkimuksessa huonojenkin lukijoiden dekodoustaidot parantuivat harjoittelun ansiosta merkittävästi. Tätä eroa uudemman tutkimuksen tuloksiin selittää se, että aiemmassa tutkimuksessa harjoitteluaika oli pidempi. Heikot lukijat näyttävätkin tarvitsevan kehittyäkseen enemmän aikaa ja harjoitusta. Toinen selitys on, että aiemmassa tutkimuksessa käytettyjen sanojen ääntö- ja kirjoitusmuodot vastasivat täydellisesti toisiaan, jolloin niiden dekoodaaminen ei ole niin vaativaa kuin sanojen, joiden kirjainten ääntämistapa riippuu pitkälti sanakontekstista, mikä pitää ottaa lukemisessa huomioon, mikä taas helpotti dyslektisten lukijoiden urakkaa.

Tutkijoiden löydösten mukaan sanojen tavumäärällä ei tässä äidinkieleltään hollanninkielisten lasten tutkimuksessa ollut merkitystä lukunopeuteen. Heikot lukijat lukivat keskimäärin vain 80% esitetyistä epäsanoina oikein, kun taas normaaleilla lukijoilla vastaava arvo oli 87%. (Wentik et al. 1998.) Sitä vastoin Ahvenaisen ja Karpin (1993, 99) mukaan suomen kielessä luettujen sanojen tavarakenne, tavujen pituus ja määrä niissä vaikuttavat käytännön tuntuman pohjalta voimakkaasti lukemisen helppouteen/vaikeuteen.

McCandliss (in press) teki tärkeitä huomioita lukemisprosessissa erilaisten sanamuotojen välillä. Hänen tutkimuksessaan heikot lukijat dekodasivat tuntemattomankin sanan ensimmäisen kirjaimen tavallisesti oikein, mutta loput yksittäisinäkin grafeemeina koodatut kirjaimet tuottivat ongelmia. Lukijalle ongelmallisten kohdat näkyivät dekodoustaidoissa koko observoinnin aikana. Tutkija ehdottaa sanojen keskiosiin ja loppuihin huomionkiinnittämisen harjoituksiksi sanojen manipuloimista, esimerkiksi havainnollistamalla lukijoille, miten sanan merkitys muuttuu, kun osa sanasta (esim. kirjain tai tavu) muutetaan toiseksi.

Adams (1990) selittää sujuvaa ja nopeaa lukemista lukijan erilaisilla kielellisillä kyvyillä, jotka toimivat lukiessa hyvin yhteen. Lukijalla on syvä tietoisuus kielen ja sanojen fonologisista ja ortografisista malleista ja rakenteista. Lisäksi hän tuntee hyvin kielen semanttisen ja syntaktisen rakenteen, jota voi käyttää hyväkseen erityisesti tekstejä luettaessa tulevan asian ennakointiin. Näitä kaikkia taitoja ja tietoja sujuva lukija käyttää hyödykseen lukiessaan outoja epäsanojakin käyttäen niitä sekä erikseen että rinnakkain kulloisenkin tilanteen mukaan ja pystyy näin lukemaan sujuvasti, nopeasti ja tehokkaasti.

Nopeissa lukusuorituksissa mahdollisimman nopea luettavaan ärsykkeeseen reagoiminen on tärkeässä osassa suorituksen onnistumisen kannalta. Stringer ja Stanovich (2000) tutkivat reaktioajan ja lukusuorituksen suhdetta. Tutkijoiden löydösten perusteella reaktioajan ja lukemisen taitojen välillä on merkittävä korrelaatio, eli mitä hitaampi reagointi, sitä heikompi lukija. Reaktioaikaa ja lukutaitoa verrattiin myös muissa testinosioissa (älykkyydesti, fonologinen tietoisuus) selviytymiseen, mitkä myöskin selittivät osaltaan heikkoa lukutaitoa, joten yksistään huono reagoitukyky ei heikon lukutaidon syy ole. (Stringer & Stanovich 2000.)

Lee (1999) tutki sanan pituuden vaikutusta sanan tunnistamisnopeuteen nimenomaan lukijan reagoitinopeuden perusteella. Lee selvitti tutkimuksessaan vaikuttaako sanan pituus lukemisen nopeuteen (reaktioaika) sanan koodaus- vai tuottamisvaiheessa. Lisäksi hän etsi vastausta sanan yleisyyden vaikutukseen tunnistamisen nopeudessa em. lukemisen vaiheissa. Leen tulosten mukaan sekä sanan lyhyys/pituus että sanan yleisyys/harvinaisuus vaikuttaa lukemisen nopeuteen sanan dekodeausvaiheessa.

Lee (1999) huomasi kuitenkin kaksi tekijää, jotka hidastivat pitkien sanojen lukemista suhteessa lyhyisiin sanoihin. Lyhyillä sanoilla on Leen mukaan enemmän visuaalisesti melkein samannäköisiä naapurisanoja kuin pitkillä sanoilla, mikä nopeuttaa niiden lukemista suhteessa pidempiin sanoihin. Lisäksi pitkien sanojen alku- ja loppupään kirjaimet on vaikeampi selvittää kuin keskellä olevat kirjaimet ja lyhyiden sanojen kirjaimet.

Siksipä jatkona Leen (1999) tutkimukselle eliminoi Lee yhdessä Cochranin (2000) kanssa uudessa tutkimuksessa sanan visuaalisesti lähes saman näköisten naapureiden ja pitkien sanojen ulkoreunojen kirjaimien lukemista helpottavan ja vaikeuttavan vaikutuksen pois. Luettavana oli 5- ja 9-kirjaimisia sanoja, joilla on yhtä paljon lähinaapurisanoja ja pitkiä sanoja, joiden ulkokirjainten asemaa korostettiin visuaalisesti. Tulosten mukaan näillä eliminointikeinoilla lyhyiden ja pitkien sanojen lukemisen keskimääräiset reaktioajat olivat lähes samat, joten tutkijoiden mukaan sanan pituus sinänsä ei vaikuta lukemisen nopeuteen, vaan lukemista hidastavat muut sanan sisäiset tekijät, vaikka aiemmat tutkimukset ovat muuta väittäneetkin. (Lee & Cochran 2000.)

2.2 Analoginen ajattelu lukemisen apuna

Ihmisen soveltaessa uuteen ja outoon tilanteeseen hänelle jo ennestään tuttua toimintatapaa hän käyttää kognitiivista mekanismia, analogiaa (Gentner, D. & Holyoak, K.J., 1997). Analogia on samankaltaisuuksien havaitsemista ja se toimii sekä ongelmanratkaisun välineenä että oppimisstrategiana. Tutkijoiden mukaan analogioiden vuoksi ihminen pystyy luokittelemaan asioita ja käyttämällä luomiaan kategorioita hyväksi maailmaa jäsentäessään sekä oppimaan paljon uutta.

Käytettäessä analogista ajattelua lukemisessa, lukija tunnistaa sanasta (esim. 'luku') jo ennestään tutun osan ('uku', tuttu sanasta 'puku'), jonka ortografisen muodon tunnistamalla sanasta saa nopeammin selvää kuin kirjain kirjaimelta äänteiksi muuttaen fonologista väylää pitkin (Gombert, Bryant & Warrick, 1997, 224). Se on siis erityisesti nopean lukemisen väline, kuten tulevissa kappaleissa käy ilmi. Analogiankäyttämistä hyväksi lukemisessa on tutkittu paljon mm. englanninkielisissä maissa. Suomessa sen osuus lukusuorituksessa on jäänyt vähemmälle tutkimukselle.

Analogioiden käyttöä lukemisessa ovat tutkineet Goswami, Gombert ja Fraca de Barrera (1998). Heidän tutkimuksessaan englannin-, ranskan- ja espanjankieliset

lapset ja aikuiset lukivat yksi- ja kaksitavuisia epäsanvoja ääneen mahdollisimman nopeasti ja virheettömästi. Testissä luettiin epäsanvoja, joiden vartalo on tuttu monista oikeista sanoista sekä epäsanvoja, joiden sanavartalo taas ei ole yleinen. Tulosten mukaan koehenkilöt lukivat sanat, joiden ortografinen vartalo oli ennestään tuttu nopeammin ja virheettömämmin kuin ortografiselta vartaloltaan oudot sanat riippumatta lukijan iästä, äidinkielestä tai sanan pituudesta. Englannin kielessä sanan vartalon tuttuudella oli suurin positiivinen vaikutus lukusuoritukseen, sen nopeuteen ja tarkkuuteen espanjan ja ranskan kieliin verrattuna.

Nation (1997) sekä Coltheart ja Leahy (1992) tutkivat erityisesti sanan lopun riimin lukemista helpottavaa vaikutusta ja totesivat, etteivät aloittelevat lukijat pysty hyödyntämään analogianomaisesti tuntemaansa sananloppua outoja sanoja lukiessaan, vaan lukevat fonologisesti tai isompia kokonaisuuksia ortografisesti. Molempien tutkimusten mukaan parin vuoden lukukokemuksen jälkeen sananloppuisten riimien tuntemusta voi käyttää hyväksi lukiessaan. Gombertin, Bryantin ja Warrickin (1997) mukaan aloittelevakin lukija turvautuu muistinvaraisten analogioiden käyttöön, kun ei ymmärrä eikä osaa soveltaa kaikkia opettajan ohjeita, mikä ei tosin aina ole toimiva ratkaisu.

Lukemista auttaa sanan ortografisen tuttuuden lisäksi myös sanan (tai epäsanajan) auditiivisen muodon tuttuus (Nation, 1997, 333). Tämä tulee luonnollisesti erityisen hyvin esille kielissä, joissa sanan ääntämys eroaa kirjoitetusta asusta. Kuten ortografisen identiteetin, myös sanan auditiivisen identiteetin hyödyntäminen lukiessa analogisesti onnistuu Nationin mukaan vasta kokeneella lukijalla.

Suomalaisten lasten analogioiden käyttöä lukemisstrategiana ovat tutkineet Holopainen, Ahonen ja Lyytinen (2001). Tutkimuksen esitestissä esitettiin suomalaisen peruskoulun ensimmäisen luokan oppilaille tavuja, sanoja ja epäsanvoja tietokoneen ruudulla ja lapset lukivat niitä ääneen. Varsinaisessa testissä ruudun ylälaidassa oli myös luettavan sanan visuaalisesti lähes saman näköinen pari. Analogian käyttömahdollisuus ei vaikuttanut lukemisen tarkkuuteen, sillä se oli

korkealla tasolla jo esitestissä. Vain epäsanojen kohdalla lapset pystyivät lukemaan ärsykesanat hieman tarkemmin oikein analogisesti yhteensopivan sanan avustuksella, kuin sitä ilman.

Analogisesti yhteensopivan parin esittäminen ruudulla näytti jopa hidastavan lasten lukemista koko aineistossa. Saman lopun sisältävän riimiparitavun esittäminen ruudulla yhtäaikaaisesti nopeasti välähtävän ärsykesanan kanssa kuitenkin nopeutti lukusuoritusta sekä heikoilla että normaaleilla lukijoilla. Siten tutkijat tulevat lopputulokseen, että myös suomenkielessä, jossa kirjoitetun ja luetun kielen vastaavuus on suuri, nopeuttaa sanan lopun analogia lukemista, vaikkakin sen merkitys on lukemisessa kokonaisuudessaan vähäinen esimerkiksi Englantiin verrattuna.

Analogian käyttöä lukemisessa suomen kielen kaltaisessa ortografisesti säännöllisessä kielessä on vaikea tutkia, koska lähes kaikkiin kielen sanoihin voi soveltaa suoraan fonologista lukemisstrategiaa myös nopeasti tapahtuvassa suorituksessa. Tätä prosessia taas helpottaa se, ettei kirjainten kontekstin merkitystä sen ääntämiselle tarvitse miettiä. Holopainen et al. (2001) päättelevätkin, että ainakin hyvät suomenkieliset lukijat hyödyntävät lukiessaan analogiaa, mutta siitä ei ole suoraa etua lukemisen tarkkuuteen ja nopeuteen, koska fonologisellakin strategialla päästään samalle hyvälle ja tehokkaalle tasolle.

2.3 Silmänliikkeet lukusuorituksessa

Nopean lukemisen kannalta oleellisessa osassa ovat suoritusaikaiset silmänliikkeet ja se, miten paljon yhdellä silmän kohdistamisella pystyy lukemaan. Mitä pidemmän kirjainsarjan lukija pystyy yhdellä silmän fiksaatiolla tunnistamaan, sitä suurempi osa aivojen muisti- ja käsittelykapasiteetista jää luetun ymmärtämisen ja tulkitsemisen käyttöön (Lehtonen 1998, 25).

Silmälihakset ohjaavat silmiä niin pysty- kuin vaakasuoraankin sekä kiertäen niitä sisään- ja ulospäin tavoitteenaan saada verkkokalvon tarkan näkemisen alue (fovea) suuntautumaan kohti kulloistakin katsomisen kohdetta. Kolmas, neljäs ja kuudes aivohermo taas ohjailevat näitä lihaksia siten, että silmien osin erilaiset kuvat havaitaan aivoissa yhtenä. (Nikoskelainen 1995, 21.)

Luettaessa katseen tarkennukset fovealle tehdään erittäin nopeasti ja tarkasti. Fiksaation aikana teksti ymmärretään ja sitä seuraavan sakadin I. silmän liikkeen aikana (sakkadinensuppressio = näkökyvyn hetkellinen heikentyminen (Hyönä 1995b, 104, sekä 1995a)) tuodaan fovealle uusi tekstin pätkä, johon katse taas heti fiksoidaan, jolloin luetusta muodostuu tasainen ja ehjä havainto. Fiksaation kesto on Nikoskelaisen (1995) mukaan keskimäärin 200-250 ms, Hyönän (1995a) mukaan se vaihtelee 100-500 millisekunnin välillä. Luettaessa uusia fiksaatioita tehdään siis noin n. 4-5 kpl sekunnissa (Hyönä 1995a). Sakadit suuntautuvat suomen kieltä luettaessa pääosin vasemmalta oikealle (Hyönä 1995a), vaikkakin välillä silmien liikettä tapahtuu myös toisin päin (Nikoskelainen 1995, 21).

Fiksaatio kohdistuu sanan keskelle, jotta mahdollisimman suuri osa sanasta mahtuisi tarkan näkemisen alueelle I. fovealle, jonka pienuudesta johtuen lukija voi yhdellä fiksaatiolla tunnistaa vain 1-2 sanaa. Silloinkin parhaan mahdollisen tarkkuuden saa vain se yksi kirjain, joka fovealle yhdessä fiksaatiossa mahtuu ja sitä ympäröivien kirjaimiin kohdistunut tarkkuus pienenee sektoreittain (O'Reagan & Lévy-Schoen 1987).

Aikuisella, taitavalla lukijalla sakadin keskimääräinen pituus on noin yksitoista kirjainta. Suomenkielen pitkäsanaisuudesta johtuen katse fiksoidaan suomen kielellä luettaessa miltei jokaiseen luettavaan sanaan erikseen. Vain lyhyimmistä sanoista selvittää aiemman sanan fiksaation turvin, pisimmät sanat vaativat jopa kaksi erillistä fiksaatiota. Esimerkiksi erittäin yleiset sanat (kuten englanninkielen "the") jää usein ilman omaa fiksaatiota, eikä lukija välttämättä edes huomaa ylimääräistä tai puuttuvaa artikkelia. (Hyönä 1995a; Hyönä 1995b, 104; Besner 1989.)

Mikäli fiksaatio osuu sanassa vähänkin väärään paikkaan, saattaa se haitata lukemista niin paljon, ettei sanaa voikaan enää lukea yhdellä fiksaatiolla, mikä taas hidastaa sanan lukemista keskimäärin 75 millisekuntia. Siksi on oleellista löytää hyvä ja oikea rytmi lukemiseen, ettei tällaisia turhia fiksaatioita tarvitsisi käyttää, varsinkaan kun se tutkijoiden mukaan ei hyödytä lukemisen tarkkuutta yhtään. (O'Reagan & Lévy-Schoen 1987, 363.)

Hyönä, Niemi ja Underwood (1989) selvittivät tutkimuksessaan sanojen alku- ja loppuosien (sanan johdannainen osa tai yhdyssanan toinen osa) keräämien fiksaatioiden määrää. Tuloksena tutkimuksessa oli, että lukemistestissä, joka sisälsi paljon pitkiä, 10-16 -kirjaimisia sanoja, sanan loppuosiin kohdistui huomattavasti enemmän fiksaatioita kuin sanojen alkuosiin. Toisaalta taas loppuosien lukeminen jätettiin selvästi helpommin kokonaan väliin kuin sanan alkuosien lukeminen. Hyönä (1995c) osoittaa toisessa artikkelissaan vielä erikseen sen, miten epätavallinen sanan alku tuo ensimmäisen fiksaation, joka sanaan kohdistuu, sanassa enemmän vasemmalle kuin muissa sanoissa. Sanan epätavallisen näköisellä lopulla ei kuitenkaan ollut vastaavaa vaikutusta ensimmäisen fiksaation paikkaan sanassa.

Lukemisen vaikeuksien alkuperää on etsitty tutkimuksin myös silmänliikkeistä (Hyönä & Olson 1995). Oletus on ollut, että dyslektisten lukijoiden tekemät virheet lukiessa johtuisivat erilaisista silmänliikkeistä tavallisten lukijoiden silmänliikkeisiin verrattuna. Tutkimuksia on tehty silmänliikkeistä lukemisen ja muiden visuaalisten tehtävien aikana. Tutkimusten mukaan dyslektisten ja ei-dyslektisten silmänliikkeet lukiessa eroavat toisistaan, mutta häiriintynyt silmän motoriikka on dyslektisillä lukijoilla pikemminkin luki-vaikeuden seuraus, eivät sen keskeinen syy. Tavanomaisiin lukijoihin verrattuna erilaiset silmänliikkeet johtuvat nimenomaan vaikeudesta dekodata sanoja, ei toisin päin. (Hyönä & Olson 1995.)

Hyönän ja Olsonin (1995) toisessa tutkimuksessa kiinnitettiin huomiota sekä silmänliikkeisiin lukemisen aikana että lukusuorituksen oikeellisuuteen dyslektisillä ja ei-dyslektisillä samantasoisilla lukijoilla. Lukijoiden tavallisimmin tekemät virheet olivat

sanojen lukeminen toisena sanana; joko oikeana tai epäsanana. Molemmissa lukijaryhmissä sanoihin, jotka luettiin väärin, kohdistui enemmän fiksaatioita kuin oikein luettuihin sanoihin. Ei-dyslektisten lukijoiden ryhmässä keräsivät myös väärinä sanoina luetut sanat keräsivät enemmän fiksaatioita kuin oikein luetut sanat. Dyslektisten lasten ryhmässä eroa fiksaatioiden määrässä ei kokonaan oikein ja väärinä sanana luettujen sanojenvälillä ollut. Tutkijat perustelivat tämän eronsillä, että dyslektikot eivät joko huomanneet tekevänsä virheen tai olivat yksinkertaisesti vain onnellisia saatuaan luettua jotain tuloksesta tai sen oikeellisuudesta välittämättä. (Hyönä & Olson 1995.)

Tutkimuksissa havaittu yhteys heikon mekaanisen lukutaidon ja luetun ymmärtämisen välillä (esim. Adams 1990; Holopainen 2002) selittyy osin Hyönän ja Olsonin (1995) edellä esitetyillä tutkimustuloksilla. Arvailemalla ei loppujen lopuksi kovinkaan korkealle ymmärtämisen tasolle päästä. Folkin ja Morrisin (1995) esittelemien tutkimusten huomio siitä, että silmän fiksaatio sanaan, jolla on vain yksi dominoiva, semanttinen merkitys kestää vähemmän aikaa kuin sanaan, jolla vastaavasti on useampi samanarvoinen merkitys, on merkityksellinen paitsi mekaanisen lukemisen opetuksella ja tutkimukselle myös luetun ymmärtämisen prosesseista kiinnostuneille.

2.4 Suomen kieli ja epäsanojen lukeminen

Suomen kielessä on eri tavoin kuin monissa sen naapurikielissä säilynyt monet sen alkuperäisen uralilaisen kieliryhmän tyypipiirteet, joskin myös germaaniset kielet ovat siihen ajanmittaan voimakkaasti vaikuttaneet (Opetusministeriön mietintö 1994). Mm. ruotsalaisperäisiä lainasanoja on satoja (Karlsson 1983, 14). Suomen kielen erikoispiirteitä verrattuna moniin muihin kieliin ovat esimerkiksi puhutun ja kirjoitetun kielen keskinäinen lähes täydellinen vastaavuus (ortografinen säännöllisyys) ja ääntämyksen helppous, äänteiden kestoerot, pitkät sanat sekä puhe- ja tavurytmi (Ahvenainen & Holopainen 1999, 85).

Koska suomi on ortografisesti hyvin säännöllinen kieli, helpottaa se fonologisen lukemisstrategian käyttöä huomattavasti verrattuna esimerkiksi englantiin, jonka ääntämys suhteessa kirjoitusasuun on hyvin epäsäännöllinen (Karlsson 1983). Suomen kielen ortografisen säännönmukaisuuden ansiosta äidinkieleltään suomenkieliset lapset oppivatkin mekaanisen lukutaidon kansainvälisesti verrattuna nopeasti.

Suomen kielessä syntyy merkittäviä eroja sanojen merkityksiin, kun tavuista joko poistetaan tai niihin lisätään kirjaimia (äänteidenkestoerot). Esimerkiksi sanat "sika" ja "siika" tarkoittavat aivan eri eläimiä, vaikka niiden ortografiset muodot ovatkin hyvin lähellä toisiaan. Lukemissuoritusta tämä ei kuitenkaan yleensä vaikeuta, puhumisessa ja erityisesti kirjoittamisessa se ongelmallisuuksineen sen sijaan voi tulla esille. (Karlsson 1983.)

Ongelmia samalta näyttävien sanojen kanssa voi tulla, mikäli sanahaussa tai nimeämisessä on ongelmia. Tutkijat ovat Tuovisen (1998, 12) mukaan eri mieltä siitä, miten sanat ovat pitkäaikaismuistiin järjestäytyneet; ovatko ne siellä "ryhmissä" semanttisten merkitysten vai ortografisen ulkonäön mukaan. Siltä pohjalta päätellen voisi ajatella, että mikäli ne ovat ryhmissä sanan ulkonäön mukaan, voivat samannäköiset sanat (esim. sika - siika - piika - pika) lukiessa aiheuttaa sanahaun ja nimeämisen ongelmia erityisesti lukemisen vaikeuksista kärsivillä yksilöillä.

Suomenkieliset sanat ovat tyypillisesti pitkiä, ne sisältävät melko paljon tavuja (perussanat ovat yleensä vähintään kaksitavuisia ja sanavartaloihin liitettävät etu- ja päätemorfeemit pidentävät sanoja entisestään). Painotus on puhuttaessa yleensä sanan alkutavussa. (Karlsson 1983; Opetusministeriön mietintö 1994.) Morfeemien liittäminen ja yhdyssanojen melko vapaa muodostaminen suomen kielessä vaikeuttaa erityisesti niin fonologisen (työmuisti) kuin ortografistakin (pitkäkestoinen muisti) lukemista. Nimeämisen ongelmat näkyvät erityisen selvästi myös suomen kielelle tyypillisten pitkiä ja vaikeita sanoja luettaessa. (Ahvenainen & Holopainen 1999, 87; Tuovinen 1998.)

Suomenkielisen tekstin lukeminen, niin fonologinen kuin ortografinenkin sellainen, tarvitsee tuekseen tavuttamisen taidon. Tavuttaminen on sanan pienempiin osiin jakamista eli segmentointia (vrt. kuvio 1) kielen tavutussääntöjen mukaan. Suomen kielessä tavu on oleellinen yksikkö, kun taas esimerkiksi englannissa sanoja segmentoidaan mielekkäämmiin kielen morfeemirakenteen perusteella (Salo 2002, 31).

Aloitteleva lukija hyötyy tavuista nimenomaan niiden lyhyden vuoksi, mikä pienentää työmuistin taakkaa. Tavu onkin suomalaisen lukemisen alkuopetuksen perusta. Taitavampi lukija taas pilkkoo lukemansa sanan osiin, jotka sitten tunnistaa yhdeksi kokonaiseksi sanaksi ortografisesti, mikä nopeuttaa lukemista fonologiseen tavuittain ja äänteittäin etenevään dekoodaamiseen verrattuna. (Ahvenainen & Holopainen 1999, 88; Turunen 1997, 15-16.) Ahvenainen ja Karppi (1993, 99) pitävät sanan ensimmäisen tavun lukemista tarkasti hyvin merkityksellisenä myös sujuvalle ja ymmärtävälle lukemiselle, koska sen pohjalta lukija voi ennakoida, mikä sana on kyseessä ja nopeuttaa prosessointiaan sillä tavalla.

Suomen kielessä lyhyet tavut ovat yleisempiä kuin pitkät tavut (Ahvenainen & Holopainen 1999; Salo 2002). Karlssonin (1983) tutkimusten mukaan suomen kielen yleisin tavu on rakennetta CV (esim. TA), jonka eteen tulee tärkeimmän tavutussäännön mukaan myös aina tavoraja. Ahvenaisen ja Karpin (1993, 98) mukaan 70 % suomen kielen tavuista ovat rakennetta CV ja CVC. Häkkinen (1983) on laskenut tavujen keskipituudeksi kielessämme 2,6 segmenttiä (kirjainta). Konsonanttialkuisuus on Häkkinen mukaan suomen kielen tavuissa dominoiva ominaisuus tavun pituuteen nähden.

Tavurakenne määräytyy pitkälti konsonanttien perusteella: tavun alussa on tavallisesti vain yksi konsonantti ja mikäli konsonantteja on peräkkäin useita, aloittaa niistä viimeinen uuden tavun. Peräkkäisten vokaalien väliin tulee tavoraja, elleivät ne muodosta keskenään pitkää vokaalia (esim. aa) tai diftongia (esim. au, ai, ks. diftongit esim. Karlsson 1983). Tavurakenteen hahmottamista helpottaa kielen

puherytmi, joka noudattaa tarkoin sanojen tavurakennetta ja jonka pohjalta auditiivinen tavuttaminen tapahtuu. Visuaalinen tavutus tapahtuu taas sanan kirjoitusmuodon tarjoamien vihjeiden perusteella. Opittujen visuaalisten tavumallien ja sanankuvan antamien vihjeiden lisäksi apuna toimii myös tietoisuus suomen tavurakenteesta, jota kokemus auditiivisesta tavuttamisesta luonnollisesti tukee. (Ahvenainen & Holopainen 1999, 50, 91-93.)

Suomen kielen yleisimmät grafeemit ovat a, i, t ja n, joiden prosentuaaliset osuudet kaikista käytetyistä grafeemeista vaihtelevat välillä 11,80-8,68. Konsonantteja esiintyy kielessämme vain hieman enemmän kuin vokaaleja (52,06% - 47,94%). (Karlsson 1983, 74.)

Sanojen rakennetta lyhyidentavujen lisäksi suomen kielessä määrittää hyvin vahvasti vokaalisointu, joka vaikuttaa erityisesti sanan ääntämiseen. Vokaaleita ei voida yhdistellä sattumanvaraisesti, samassa sanassa voi esiintyä vain pelkkiä takavokaaleja (a, o, u) tai pelkkiä etuvokaaleita (y, ä, ö). Neutraalit vokaalit i ja e sen sijaan voivat esiintyä kaikkien vokaalien kanssa (vrt. aitiö, äiti). Lainasanoissa tätä vokaalisointua joudutaan joskus kuitenkin rikkomaan (esim. olympia, föönata). Vokaaleja ei voi myöskään satunnaisesti yhdistellä keskenään, vaan suomen kielessä on 16 diftongia eli vokaaliyhdistelmää, jotka voivat esiintyä samassa tavussa, muussa tapauksessa vokaalien väliin tulee tavuraja. (Karlsson 1983, 18-21; Opetusministeriön mietintö 1994, 200.)

2.5 Lukeminen ja nopea nimeäminen

Hyvin tärkeä lukemisen osataito on kyky nimetä grafeemit mielessä nopeasti oikein. Sujuvan lukemisen ja nopean (sarjallisen) nimeämisen yhteyttä on tutkittu hyvin paljon erilaisissa kielissä. Taustalla näyttää vaikuttaneen oletus siitä, että lukijan tuntiessa kirjainmerkkien nimet ja niitä vastaavat foneemit hyvin ja niiden käyttäminen on

automatisoitunutta, ei lukijan kaikki energia kulu dekodaukseen, vaan hän voi keskittyä myös luetun tekstin ymmärtämiseen.

Sanan löytämisen ja nimeämisen ongelmalla tarkoitetaan vaikeutta hakea muistista tilanteessa vaadittu sana (Tuovinen 1998). Tutkimuksessa käytetään termejä nopea nimeäminen ja nopea sarjallinen nimeäminen, joiden erot näkyvät selvästi testausmenetelmissä. Mikäli testataan nimeämistä, nimeää koehenkilö yksittäisiä kuvia (, joka sinänsä testaa samalla myös sanavarastoa) ja mitataan kuvan nimeämiseen kulunutta aikaa sekä nimeämisen virheitä. Nopean nimeämisen automatisoitumisen tasoa voidaan taas testata nopean sarjallisen nimeämisen testillä, jossa nimetään tuttuja kohteita sarjassa. Nopean nimeämisen testeissä kohteina voi olla mm. värejä, kuvia, numeroita tai kirjaimia ja kaikkia näitä sekaisin, kuten esimerkiksi suomalaisessa Nopean sarjallisen nimeämisen testissä (Ahonen, Tuovinen ja Leppäsaari 1999), jossa mitataan sarjan nimeämiseen kulunutta kokonaisaikaa sekä tehtyjen virheiden määrää. Tutkijoiden kesken on kiistelyä siitäkin, kumpi nimeämisen tapa selittää lukemista paremmin. (Korhonen 1995b.) Tässä tutkimuksessa keskitytään enemmän nopean sarjallisen nimeämisen ja lukemisen suhteeseen.

Nopean sarjallisen nimeämisen (rapid serial naming) taidon merkitystä lukemissuorituksessa ovat tutkineet mm. Cutting ja Denckla (2001) normaaleilla lukijoilla. Tulosten mukaan nopealla sarjallisen nimeämisen taidolla on oma vahva merkityksensä lukusuorituksessa fonologisen ja ortografisen tietoisuuden rinnalla. Nopean sarjallisen nimeämisen tärkeys lukemisessa on yhteydessä visuaalis-verbaalisten yhteyksien arvioimisen taidon nopeuden oleellisuuteen lukemisen aikana. Korhonen (1995b) pitää nopeaa nimeämistä toisena perustavana lukemisen pohjaitona fonologisten prosessien lisäksi.

Cutting ja Denckla (2001) havaitsivat yhdistävän tekijän myös nopean sarjallisen nimeämisen ja ortografisen tietoisuuden välillä. Samaan asiaan kiinnittivät huomionsa myös Meyer, Wood, Hart ja Felton (1998). He pyrkivät omassa tutkimuksessaan

minimoimaan ortografian käytön mahdollisuuden nopean nimeämisen testissä ja esittivät testissään koehenkilöille vain värejä ja esineitä. Niin Meyer joukkoineen (1998) kuin monet muutkin tutkijat (esim. Bowers & Wolf 1993) huomasivat, että myös nopean sarjallisen nimeämisen ja ortografisen lukemisen välillä on läheinen yhteys.

Kuin edellä esitettyjen nopean nimeämisen ja lukemisen yhteyttä selvittävien tutkimusten yhteiseksi koonniksi havaitsivat Spring ja Davis jo vuonna 1988 tutkimuksessaan nopean nimeämisen nopeuden ja sanan (sekä epätavallisesti lausuttavat sanat että epäsanat) tunnistuksen nopeuden ja tarkkuuden välillä erittäin vahvan ja reliaabelin korrelaation. Nopea nimeäminen, mikä vaatii tarkkaa automaattista piirreanalyysia, oli heidän aineistossaan tärkeä lukemisen osaprosessi ja nopean nimeämisen ongelma syy lukemisen ongelmiin. Myös Ahvenainen ja Holopainen (1999, 65) mainitsevat yhtenä tärkeimpänä lukemisen vaikeuteen johtavana tekijänä kaiken prosessoinnin hitauden, mikä tulee esiin niin grafeemien kuin kokonaisten sanojenkin tunnistamisen vaiheessa. Hitaus nimeämisessä liittyy dyslektisillä lapsilla erityisesti muistista hakuun, ei esimerkiksi motorisiin suorituksiin (Ahonen et al. 1999).

Selkeän korrelaation lisäksi tutkijat selittivät nopean nimeämisen käytännön yhteyden sekä fonologiseen että ortografiseen lukemisstrategiaan (Spring ja Davis 1988). Puute nopean nimeämisen taidossa rajoittaa lukijan prosessoinnin liian pieneen määrään kirjaimia, kuin mitä olisi tehokkaan ortografisen lukemisen kannalta tarpeen. Fonologista lukemisstrategiaa nopean nimeämisen ongelma haittaa vaikeuttamalla sujuvaa äänne-kirjain-vastaavuuksien löytämistä. Joka tapauksessa nopean nimeämisen nopeus ja tarkkuus korreloivat tutkijoiden mukaan sekä suoraan lukemisnopeuden että sanantunnistamisen perusprosessien kanssa (esim. Holopainen et al 2001; Wolf 1991; Korhonen 1995b).

Tekstin ymmärtämiseen nopealla nimeämisellä ei kaikkien asiaa selvittäneiden tutkimusten mukaan ole suurta vaikutusta, joskin erityisen suuret puutteet nimeämisen nopeudessa aiheuttaa ongelmia myös luetun ymmärtämiseen (Korhonen 1995b;

Spring & Davis 1988). Spring ja Davis (1988) esittävätkin, että heikko nopean sarjallisen nimeämisen taito vaikeuttaa myös luetun ymmärtämistä käyttäessään “turhaan” sitä kapasiteettia, joka muuten voitaisiin käyttää tekstin sisällön prosessointiin.

Bowersin, Sunsethin ja Goldenin (1999) tekemä huomio siitä, että nopean nimeämisen ongelmat liittyvät erityisesti ortografiseen lukemiseen, liittyy Ahosen et al:n (1999) mukaan erityisesti suomalaisten dyslektisten lasten ongelmiin siirtyä fonologisesta lukemisesta nopeampaan ortografiseen lukemiseen, jossa luetaan isompia yksiköitä. Myös Holopainen (2002) havaitsi nopean sarjallisen nimeämisen ennustavan nimenomaan lukemisen sujuvuuden (nopeus) kehitystä, nimenomaan äidinkieleltään suomenkielisillä lapsilla.

Puutetta nopeassa sarjallisessa nimeämisessä pidetään tutkimuksen perusteella lukemisvaikeutta ennustavana tekijänä (mm. Ahonen et al. 1999; Cutting & Denckla 2001; Holopainen 2001; Meyer et al. 1998; Spring & Davis 1988, Wolf 1991). Vaikka erityisesti kirjainten nimeämisen ja sanahaun ongelmat esikouluikässä ennustavatkin voimakkaasti mekaanisen ja ymmärtävän lukemisen, kirjoittamisen ja oppimisen ongelmia on kuitenkin muistettava, että nimeämisen heikkous on vain yksi syy lukemisen vaikeudelle (Ahonen 1999, 15). Sillä ei voi selittää jokaisen lukemisen vaikeuksista kärsivän yksilön ongelmia.

Nopeaa sarjallista nimeämistä pidetään siis hyvin tärkeänä lukemisprosessin osataitona. Kiistelyä käydään tutkimuksessa lähinnä siitä, kuuluuko nopea sarjallinen nimeäminen fonologisiin taitoihin, vai selittääkö se itsenäisenä toimintona lukemisen prosessia fonologisten taitojen rinnalla. Nimeäminen on kognitiivisena suorituksena hyvin pitkälti lukemisen kaltainen sisältäen samankaltaisia peräkkäisiä osaprosesseja, kuten visuaaliset, fonologiset, semanttiset ja motoriset suoritukset, muisti, havaitseminen, tarkkaavaisuus sekä käsitteiden hallinta. (Ahonen 1999; Korhonen 1995b; Wolf et al. 2000.) Joka tapauksessa edellä käsiteltyjen

tutkimustulosten perusteella on selvää, että nopean sarjallisen nimeämisen harjoittaminen kehittää myös lukutaitoa.

3 TUTKIMUSONGELMAT

Tutkimuksessa oli tarkoituksena selvittää missä määrin ja miten hyvin peruskoulun neljäsluokkalaiset pystyvät lukemaan nopeasti välähtäviä epäsanuja sekä miten lukemisen tarkkuuteen ja nopeuteen vaikuttaa sanan tavarakenteen ja pituuden vaihtelu. Samalla pyrittiin selvittämään mahdollisia sanojen piirteitä, joihin lukija ensimmäisenä kiinnittää huomiota. Tutkimus käsittelee kokonaisuudessaan pelkästään mekaanista lukemista, eikä luetun ymmärtämiseen puututa lainkaan. Tutkimusongelmia käsitellään lukemisen tarkkuuden sekä tehtyjen virheiden laadun ja määrän perusteella. Tutkimuksessa käsiteltiin kolmea pääongelmaa , joista ensimmäinen jakautuu kahteen alaongelmaan.

1 Miten paljon koehenkilöt pystyivät lukemaan nopeasti välähtäviä sanoja oikein?

1.1 Miten tavu/kirjainrakenteen muutokset vaikuttavat lukemisen tarkkuuteen?

1.2 Muuttuuko virheiden laatu tavu/kirjainrakenteen muuttuessa?

2 Miten nopean lukusuorituksen tarkkuus korreloi epäsanojen lukutarkkuuden ja nopean sarjallisen nimeämisen taidon kanssa?

3 Onko suomen kielen mukaisten epäsanojen ja unkarinkielisten sanojen nopean lukemisen välillä eroja? Jos on, millaisia eroja?

4 TUTKIMUKSEN TOTEUTUS

4.1 Tutkimuksen kohdejoukko

Kohdejoukkona tässä tutkimuksessa oli 23 Jyväskylän kaupungissa ja maalaiskunnassa asuvaa vuonna 1990 syntynyttä ja aineiston keruun aikana peruskoulun neljättä luokkaa käynyttä oppilasta. Oppilaat olivat samoja, jotka olivat osallistuneet Niilo Mäki Instituutin tutkijan Leena Holopaisen väitöskirjatutkimukseen (Holopainen 2002) jo esikouluiästä, vuoden 1997 maaliskuusta alkaen. Holopaisen tutkimus koskee lasten lukutaidon kehittymistä. Tuolloin tutkimukseen valitut lapset (n=161) olivat kaikki äidinkieleltään suomenkielisiä, heillä ei saanut olla diagnosoitua näkö- tai kuulovammaa ja heidän vanhempansa tuli sitoutua kyseiseen seurantatutkimukseen. (Holopainen, Ahonen & Lyytinen 2001.)

Esikouluajan testausten jälkeen Holopainen jatkoi tutkimustaan edelleen lasten kasvaessa ja lukutaidon kehittyessä. Samalla myös alkuperäistä koehenkilöjoukkoa jouduttiin karsimaan. Tammikuussa 2001, lasten ollessa neljännellä luokalla ja uuden lukutaitoa koskevan testauksen käynnistyessä Jyväskylän kaupungin ja Jyväskylän maalaiskunnan kouluissa kouluaan kävi enää 73 tutkimukseen alusta alkaen säännöllisesti osallistunutta oppilasta, jotka osallistuivat neljännen luokan testeihin. (Holopainen et al. 2001.)

4.2 Tutkimuksen kulku

Talven 2001 (8.1.-15.2.) aikana kolme pro gradu -tutkielmaansa valmistellutta erityisopettajaopiskelijaa teki tuolle jäljellä olevalle tutkimusjoukolle (n=73) kielellisiä taitoja sekä luku- ja kirjoitustaitoa mittaavia testejä tutkimushankkeeseen liittyen. Niilo Mäki Instituutti laati testipatteriston ja hankki tutkimusluvut, opiskelijat kävivät kouluilla tekemässä oppilaille testit yksilötestauksena koulupäivien aikana. Yhden lapsen

testaamiseen kului aikaa 50 minuutista kahteen tuntiin lapsen persoonallisuudesta riippuen. Sanelukirjoitukset tehtiin muusta testauksesta erillään kokonaisille oppilasryhmille.

Testeissä testattiin sekä suoraan lukemisen ja kirjoittamisen taitoja että em. taitojen vaatimia pohja- ja osataitoja. Testipatteristo oli hyvin laaja. Tässä tutkimuksessa noista testituloksista käytetään ainoastaan epäsanojen lukemistestin ja nopean sarjallisen nimeämisen testin (Neuropsykologisia ja lukemistestejä 1994; Ahonen et al. 1999) tuloksia.

Tätä tutkimusta varten valittiin nopean lukemisen testiin koehenkilöiksi nopeimmat epäsanojenlukijat; 33% eli kolmas osa nopeimmasta päästä mekaanisen lukutaidon ja -nopeuden testissä. Tässä ei siis otettu huomioon lukusuorituksen oikeellisuutta. Otoksen suuruudeksi tuli näin 24 lasta, 12 poikaa ja 12 tyttöä. Lopulta itse tietokoneella tehtyyn testiin osallistui kuitenkin vain 23 lasta, kun yksi tyttö 24:stä nopeimmasta lukijasta oli mukana jo esitestissä. Testaamisen ajankohdat sovittiin henkilökohtaisesti oppilaiden luokanopettajien kanssa.

4.3 Aineiston kerääminen

Nopean lukemisen testi tehtiin kannettavan tietokoneen (näyttö 15") Cognitive Workshop 1.61-ohjelmalla. Testisanoiksi valittiin erityyppisiä epäsanoja, kaikkiaan sanoja oli 213+2. Fonttina käytettiin System -fonttia lihavoituna koossa 15. Sanoina (ks. liite 1) oli yksitavuisia epäsanoja (CVV, CVC, C=konsonantti, V=vokaali), kaksitavuisia epäsanoja (V-CV, CV-CV, CVC-CVC, VV-CVC, CVVC-CV), kolmitavuisia epäsanoja (V-CV-CV, CV-CV-CV, CVC-CVC-CV).

Yhtä pitkissä, mutta eri tavorakenteen sisältävissä sanoissa käytettiin täsmälleen samoja kirjaimia, jotta saataisiin selville, vaikuttaako sanantavorakenteen muutokset lukusuoritukseen (esim. VUI - UVI, RYYSPÄ - SÄPYRY). Pituuden vaihtelulla pyrittiin

selvittämään sanan pituuden ja tavarakenteen mahdollinen merkitys lukunopeuteen ja -tarkkuuteen. Lisäksi mukana oli 40 unkarinkielistä sanaa (20 viisikirjaimista ja 20 kuusikirjaimista sanaa), koska haluttiin selvittää, miten vierasperäinen sanan rakenne vaikuttaa sanan lukemiseen.

Epäsanoja oli kaikkiaan 215, joista kaksi ensimmäistä oli harjoitussanoja, joten 213 epäsanaa tulivat mukaan tarkasteluun. Epäsanatyyppejä oli 11, joista jokaisessa oli 20 epäsanaa. Seitsemän rakenteen CVV epäsanaa kuuluivat oman tyyppinsä lisäksi myös epäsanatyyppiin 1ES (yksitavuinen epä sana) suorituksiin.

Ärsykesanat esitettiin testissä tietokoneen ruudulla sekaisin siten, että peräkkäiset sanat olivat aina erirakenteisia. Mikäli sanat olisi esitetty ryhmittäin, olisi lukija pystynyt jo ennalta valmistautumaan tulevan sanan visuaaliseen muotoon. Näin arvaamisen mahdollisuus tehtiin vaikeaksi.

Testin toimivuus tarkastettiin ennen varsinaista testausta esitestillä 12.4.2001. Esitestissä oppilaita oli kaksi, joista toinen oli yksi 24 nopeimmasta epäsanojen lukijasta ja toinen ei kuulunut tuohon ryhmään. Esitestissä oli tarkoitus selvittää, ovatko valitut epäsanat liian helppoja vai liian vaikeita neljäsluokkalaisille, mikä olisi sopiva sanan välähdysaika ja monenko sanan sarjoissa testi olisi lapselle miellyttävintä tehdä. Siksi sanan välähdysaika ja sanajaksojen pituutta vaihdeltiin esitestin aikana ja tiedusteltiin oppilailta sen pohjalta mielipiteitä.

Toinen esitestin oppilaista selviytyi lähes kaikkien testin epäsanojen lukemisesta erinomaisesti riippumatta siitä, välähtikö sana ruudulla 80, 100 vai 120 millisekunnin ajan ja miten pitkissä jaksoissa testiä tehtiin. Toisella oppilaalla taas oli vaikeuksia monissa testinsanoissa, riippumatta kuitenkaan välähdyksen kestosta. Varsinaiseen testiin välähdysnopeudeksi valittiin siten 100ms. Peruslähtökohtana välähdysajan valinnassa oli, että sen on oltava ≤ 100 ms, koska jo 100 ms:n jälkeen silmä saattaa kohdistaa katseen uudelleen toiseen paikkaan (Hyönä, 1995a). Sanoihin ei esitestin perusteella tehty muutoksia. Kerrallaan esitettävän jakson pituutta sen sijaan hieman

lyhennettiin 25 epäsanaan, koska esitestin heikomman lukijan mielestä 30 sanan jakso oli liian pitkä silmien ja keskittymisen väsyessä liikaa.

Ensimmäinen varsinainen nopean lukemisen testaus tehtiin 24.4.2001 ja viimeinen 18.5.2001. Jokainen koehenkilö teki testin rauhallisessa luokka- tai muussa tilassa, jossa olivat testauksenaikana vainhänsekä testaaaja. Muutaman testitilanteen aikana testitilassa tosin kävi välillä ulkopuolisia esim. hakemassa välineitä häiritsemättä kuitenkaan testausta. Testaaajan ohjeistus tulevaan testiin oli seuraava: "Tässä tehtävässä tietokoneen ruudulla välähtää nopeasti epäsanoja, eli sanoja, jotka eivät suomen kielellä tarkoita mitään. Välähdyksen jälkeen sana peittyy erikoismerkeillä, esimerkiksi %-, @- ja ?-merkeillä. Sinun tehtäväsi on lukea välähtänyt epäsana. Ei haittaa, vaikka et saisikaanselville koko sanaa. Sano ääneen kaikki, mitä näit, vaikka olisitkin ehtinyt nähdä vain yhden kirjaimen. Luettuasi sanan ilmestyy näytölle uusi epäsana. Ensin harjoitellaan kahdella harjoitussanalla."

Testin kaksi ensimmäistä sanaa olivat harjoitussanoja, joita menttiin läpi niin monta kertaa, että lapsi sai selville koko sanan. Joillekin nämä harjoitussanat olivat niin vaikeita, että testaaaja joutui heitä hieman ohjailemaan kohti oikeaa rakennetta. Aikaa saattoi harjoitussanojen kanssa kulua jopa 20 minuuttia, osa taas selvitti ne heti ensimmäisellä silmäyksellä.

Kun lapsi oli suoriutunut harjoitussanoista, alkoi varsinainen testi, jossa erimittaiset ja erimuotoiset epäsanat välähtivät ruudulla peräjälkeen. Aina 25 sananjakson jälkeen tietokone piti automaattisesti tauon, jolloin lapsi sai levähtää niin kauan kuin itse katsoi tarpeelliseksi. Yleensä lapset olivat kuitenkin valmiita jatkamaan hetimiten ilman pitkää taukoa. Lapsen sanottua kaiken sen, mitä ehtivät lukea, testaaaja kuittasi suorituksen hiiren näppäintä painaen, minkä jälkeen uusi epäsana välähti ruudulla. Mikäli lapsi luki sanan oikein testaaaja painoi oikeaa näppäintä ja vasenta, mikäli lukusuoritus oli väärä tai puutteellinen.

Aineiston ollessa valmis se käytiin läpi kuunnellen, miten kukin lapsi oli sanat luenut ja kirjaten ylös kaikki se, mitä lapsi sanoi ääneen. Samalla tarkastettiin testiaan aikana tekemien arviointien (oikein/väärin) oikeellisuus sekä vaihdettiin ne tarvittaessa oikeiksi. Sen jälkeen koehenkilöiden virheellisiä tuotoksia analysoiden rakennettiin luokat, joihin ne jaoteltiin myöhempää tarkastelua ja arviointia varten. Lisäksi tuotoksista laskettiin, montako kirjainta kussakin tuotoksessa oli luetusta epäsanasta tuotettu oikein. Näiden arviointien tuloksista luotiin omat muuttujat.

4.3.1 Muuttujat

Muuttujina aineiston tilastollisessa analyysissä käytettiin jokaisen 213 epäsanalan lukusuorituksen oikeellisuutta, lukusuoritusta litteroituna tuotoksena, virheellisen suorituksen luokkaa sekä oikein tuotettujen kirjaimien määrä. Lisäksi tietyistä muuttujista luotiin summa- ja keskiarvomuuttujia sanatyypeittäin. Tietokoneohjelma (Cognitive Workshop 1.61) antoi tiedot myös muun muassa lukemisen reaktioajasta ja lukemiseen käytetystä kokonaisajasta. Niitä ei kuitenkaan analyysissä otettu huomioon, vaan keskityttiin pelkästään lukemisen tarkkuuteen ja virheiden tyypeihin. Tilastollinen analyysi tehtiin SPSS 10.0 -ohjelmalla.

Epäsanatyyppejä tutkimuksessa oli 11 ja jokaisessa 11 tyypissä 20 suoritusta. Koko testissä epäsanajonoja on kuitenkin vain 213 johtuen siitä, että rakenteen CVV seitsemän epäsananaa kuului myös epäsanatyyppiin 1ES. Luonnollisesti noita seitsemää suoritusta ei oteta tuplaten huomioon koko testiä käsittelevässä analyysissä, vaan silloin maksimi on 213, mutta selvyden vuoksi nuo seitsemän suoritusta esiintyvät sekä yksittäin käsitellyissä epäsanatyypeissä CVV ja 1ES.

4.3.2 Virheellisten suoritusten luokittelu

Kaikkiaan jokaiselle 23 koehenkilölle esitettiin yhteensä 215 epäsananaa, joista kaksi ensimmäistä oli harjoitussanoja, joita ei varsinaisiin tuloksiin otettu mukaan. Jotta

testituloksista voi nähdä vastaukset tutkimuskysymykseen 1.2, täytyy koehenkilöiden virheelliset lukusuoritukset luokitella tarkasti luokkiin. Luokat rakennettiin pohjalta, mikä koehenkilön virheellisessä suorituksessa oli esitetystä epäsanasta tuotettu oikein. Siksi kyseessä on oikeastaan virheellisten suoritusten luokittelu, mutta selvyyden ja ilmaisun täsmällisyyden vuoksi jatkossa käytetään käsitettä 'virheluokka'. Ilmaisun lyhentämisen vuoksi puhutaan jatkossa virheluokkien nimienkin kohdalla vain 'sanoista' (esim. sanan ensimmäinen kirjain oikein), vaikka käsitelläänkin epäsanoja.

Koehenkilöiden lukusuorituksessa tekemät virheet jaoteltiin seuraaviin virheluokkiin. Luokan nimi kertoo kaiken sen, mitä koehenkilön lukusuorituksessa on oikein. Esimerkkisanana "kausetin", (esimerkkituotos on sulkumerkkien sisällä).

1. Sanan ensimmäinen kirjain oikein. (k)
2. Yksi kirjain sanan keskeltä oikein. (e)
3. Sanan viimeinen kirjain oikein. (n)
4. Sanan ensimmäinen tavu oikein. (kau)
5. Sanan ensimmäinen ja keskimmäinen tavu oikein. (kause)
6. Sanan keskimmäinen tavu oikein. (se)
7. Sanan keskimmäinen ja viimeinen tavu oikein. (setin)
8. Sanan viimeinen tavu oikein. (tin)
9. Sanan ensimmäinen tavu + 1-2 seuraavaa kirjainta oikein. (kaus)
10. 2-5 kirjaimen yhtenäinen jakso sanan keskeltä oikein. (use)
11. Sanan viimeinen tavu + 1-2 edeltävää kirjainta oikein. (etin)
12. Sanan alku oikein -> ei koko ensimmäinen tavu. (ka)
13. Sanan loppu oikein -> ei koko viimeinen tavu. (in)
14. >= 5-kirjaimisessa sanassa vain yksi virhe. (kuasetin)
15. Itse keksitty sana. (väyväy)
16. Suorituksessa ei mitään oikein. (m)

Mikäli koehenkilö luki oikein osia eri puolilta epäsanaa ja liitti ne yhdeksi kokonaisuudeksi, luokiteltiin suoritus sen mukaan, mitä koehenkilö sanoi ensioikein. Eli jos luettava epäsanana oli "mai", kuuluu suoritus "mi", luokkaan 1 (sanon ensimmäinen kirjain oikein) ja suoritus "ami", luokkaan 2 (yksi kirjain sanon keskeltä oikein). Luokkaan 14, \geq 5-kirjaimisessa sanassa vain yksi virhe, luokiteltiin suoritukset, joissa ainoa virhe oli yksi puuttuva, ylimääräinen tai väärä kirjain tai reversoituneet kirjaimet.

Luokkaan 15 (itse keksitty sana) luokiteltiin kaikki itse keksityt tuotokset, joilla ei ole yhteisiä osia alkuperäisen sanon kanssa (esim. väyväy) ja mikäli sana on yhdistelmä alkuperäisestä sanasta ja uusista kirjaimista (esim. "maito"). Luokassa 16, ei mitään oikein on lähinnä täysin väärän, 1-2 kirjaimen suorituksia (esim. k) sekä puuttuvat suoritukset.

Virheluokat rakennettiin koehenkilöiden lukusuorituksia tarkastelemalla. Koska yhtenä mielenkiinnon kohteena oli se, mihin osaan sanaa lukijan huomio ensimmäisenä lukusuorituksessa kiinnittyy, rakennettiin virheluokkiintoisiaan vastaavia ryhmiä, kuten virheluokat 1-3: sanon ensimmäinen/keskellä oleva/viimeinen kirjain tai virheluokat 9 ja 11: sanon ensimmäinen/viimeinen tavu oikein + 1-2 seuraavaa/edeltävää kirjainta oikein. Virheiden mahdollisista määrällisistä eroista näissä luokissa voidaan päätellä, mihin osaan sanaa lukijan huomio ensisijaisesti kiinnittyy.

Osa lukusuorituksista oli sellaisia, että ne olisi voinut sijoittaa kahdenkin virheluokan alle. Esimerkiksi sanon "aminu", suoritus "a" voisi olla sekä luokassa 1 (sanon 1. kirjain oikein) että luokassa 4 (sanon 1. tavu oikein). Tämä ongelma oli esiin vain V-CV ja V-CV-CV -rakenteisissa epäsanossa. Kaikissa tällaisissa tapauksissa virhe luokiteltiin systemaattisesti luokkaan 1.

Myös luokka 14 (\geq 5-kirjaimisessa epäsanassa vain yksi virhe) oli luokittelussa dominoivassa asemassa. Siihen luokiteltiin ensisijaisesti tuotokset, jotka olisi ollut joskus mahdollista sijoittaa myös esimerkiksi luokkiin 9/11 (sanon

ensimmäinen/viimeinen tavu + 1-2 seuraavaa/edeltävää kirjainta oikein). Esimerkiksi sanan "oodin" luettu tuotos "odin" sijoitettiin luokkaan 14.

Joissakin epäsanoina sama kirjain esiintyi sekä alussa että keskellä että lopussa. Tällöin tuotos, joka oli tällainen yksittäinen kirjain luokiteltiin satunnaisesti arpomalla jompaan kumpaan kyseessä olevista luokista.

Unkarin kielen 5- ja 6-kirjaimisissa sanoissa tavarakenne vaihteli 1-3 tavun välillä, joten tarkkaa vertailua tavuvirheiden kohdalla ei tarkasti tavarakenteen mukaan ryhmiteltyjen suomen kielen mukaisten epäsanon lukemisen kanssa voi tehdä. Arvioidessaan unkarinkielisten sanojen lukemisessa tehtyjä virheitä, tutkija tavutti yksinkertaisuuden vuoksi unkarinkieliset sanat suomen kielen tavutussääntöjen mukaan.

4.3.3 Käytetyt tilastolliset analyysit

Tutkimuksen tutkimuskysymyksiin haettiin vastausta erilaisilla tilastollisilla ja laadullisilla analyyseillä. Tuloksia on esitetty tekstin lisäksi kuvioissa ja taulukoissa, joista tarkat tiedot tutkimuskysymyksittäin taulukossa 1.

Tutkimuksen ensimmäiseen pääongelmaan saatiin vastaus oikein luettujen sanojen määrästä epäsanatyypeittäin, jotka on esitetty myös taulukossa 2. Pääongelmaan sekä sen alaongelmaan 1.1 vastaukset haettiin sekä määrällisiä tunnuslukuja analysoimalla että vertailemalla T-testillä keskimääräistä suoriutumista eri sanatyyppienvälillä. Alaongelma 1.2 ratkaistiin arvioimalla dataa laadullisesti erilaisia taulukoita ja kuvioita analysoiden.

Toisen pääongelman selvittämiseksi verrattiin lukutaidon seurantatutkimusta varten tehdyn epäsanon lukutestin testin (Neuropsykologisia ja lukemistestejä, 1994) lukemisen tarkkuuden ja nopeudensekä välähtävän lukemisen tarkkuuden Z-pisteitä.

Lisäksi samaan tarkasteluun otettiin nopean sarjallisen nimeämisen testin (Ahonen et al. 1999) nopeus Z-pisteinä.

Kolmas pääongelma oli selvittää onko eroja suomen kielen mukaisten epäsanojen ja unkarin kielen sanojen lukemisen tarkkuuden välillä nopeasti tapahtuvassa lukusuorituksessa. Vastausta tähän kysymykseen haettiin em. tutkimuskysymysten analyysimenetelmillä keskittyen unkarinkielisten ja suomen kielen mukaisten epäsanojen väliseen suhteeseen.

Tutkimustulostenanalyysissä ja havainnollistamisessa käytetään frekvenssien ohella myös prosenttilukuja (5.1.3 Oikein luetut kirjaimet suhteessa oikein luettujen epäsanojen määrään). Prosentteihin päädyttiin, koska lukemisen tarkkuutta käsitelläntuossa tarkastelussa kahdesta eri näkökulmasta, joissa oikeiden tuotosten maksimimäärät vaihtelevat hyvinkin paljon. Näin vertaamiseen käytetään selvyiden vuoksi prosenttilukuja.

TAULUKKO 1. Käytetyt analysointitavat ja tulosten esittäminen.

ONGELMA *)	ANALYSOINTI- JA TULOSTEN ESITYSTAPA	
1	- Kuvio 2.	Määrällinen arviointi
	- Taulukko 4.	Frekvenssien ja keskiarvojen tarkastelu
1.1	- Taulukko 4.	Frekvenssien ja keskiarvojen tarkastelu
	- Taulukko 5.	Korrelaatioiden ja T-testiarvojen arviointi
1.2	- Taulukko 5.	Korrelaatioiden ja T-testiarvojen arviointi
	- Kuvio 3.	Osuuksien tarkastelu
	- Taulukko 8.	%-osuuksien tarkastelu
	- Kuvio 4.	Osuuksien tarkastelu
	- Kuvio 5.	Laadullinen arviointi %osuuksien välillä
	- Taulukko 6.	Oikein luettujen epäsanojen ja kirjainten %-osuuksien vertailu
2	- Kuvio 6.	Eri testeissä suoriutumisen vertailu
3	- Taulukko 7.	Unkarinkielisten ja suomen kielen mukaisten epäsanojen lukemisen tarkkuuden vertailu korrelaatioin ja T-testillä.
	- Taulukko 5.	Korrelaatioiden ja T-testiarvojen arviointi
	- Kuvio 3.	Osuuksien tarkastelu
	- Taulukko 8.	%-osuuksien tarkastelu
	- Kuvio 4.	Osuuksien tarkastelu
	- Kuvio 5.	Laadullinen arviointi %osuuksien välillä
- Taulukko 6.	Oikein luettujen epäsanojen ja kirjainten %-osuuksien vertailu	

*)

1 Miten paljon koehenkilöt pystyivät lukemaan nopeasti välähtäviä sanoja oikein?

1.1 Miten tavu/kirjainrakenteen muutokset vaikuttavat lukemisen tarkkuuteen?

1.2 Muuttuuko virheiden laatu tavu/kirjainrakenteen muuttuessa?

2 Miten nopean lukusuorituksen nopeus korreloi epäsanojen lukunopeuden ja nopean nimeämisen taidon kanssa?

3 Onko eroja suomen kielen mukaisten epäsanojen ja unkarinkielisten sanojen nopean lukemisen välillä? Millaisia eroja?

4.4 Mittausten luotettavuus

4.4.1 Reliabiliteetti

Reliabiliteetilla tarkoitetaan tulosten tarkkuutta sekä mittarin kykyä tuottaa ei-sattumanvaraisia tuloksia. Se määritellään käytännössä kahden riippumattoman mittauksen korrelaatioksi. (Heikkilä 1998, 29 ja 179).

Tämän tutkimuksen reliabiliteettia arvioitiin arvioitsijareliabiliteetin avulla, mikä toteutettiin siten, että toinen erityisopettajaopiskelija arvioi satunnaisesti valittujen 8 koehenkilön (> 33% 23 koehenkilöstä) suoritukset kolmessa epäsanatyypissä ja sijoitti suoritukset virheluokkiin. Epäsanatyypit olivat tässä arvioinnissa VCV, 5-tavuiset unkarinkieliset sanat ja VCVCV. Nämä kolme epäsanatyyppiä edustavat hyvin koko testiä tuoden tarkasteluun niin lyhyiden, pitkien kuin vierasperäistenkin sanojen tyypilliset piirteet. Kahden arvioitsijan arviointien yhdenmukaisuutta verrattiin niiden keskinäisellä frekvenssisuhteella, joka Saloviidan (1988, 37) mukaan jakamalla pienempi frekvenssi suuremmalla ja jakamalla osamäärä sadalla. Kahden arvioitsijan tekemien arviointien frekvenssisuhteet on esitetty taulukossa 2.

TAULUKKO 2. Yhdenmukaisuus kahden eri arvioinnin välillä (%).

Virheellisen suorituksen luokka	Frekvenssisuhde
1. Sanan ensimmäinen kirjain oikein.	95%
2. Yksi kirjain sanan keskeltä oikein.	96%
3. Sanan viimeinen kirjain oikein.	89%
4. Sanan ensimmäinen tavu oikein.	89%
5. Sanan ensimmäinen ja keskimmäinen tavu oikein.	95%
6. Sanan keskimmäinen tavu oikein.	67%
7. Sanan keskimmäinen ja viimeinen tavu oikein.	75%
	(jatkuu)

TAULUKKO 2 (jatkuu)

8. Sanan viimeinen tavu oikein.	100%
9. Sanan ensimmäinen tavu + 1-2 seuraavaa kirjainta oikein.	88%
10. 2-5 kirjaimen yhtenäinen jakso sanan keskeltä oikein.	58%
11. Sanan viimeinen tavu + 1-2 edeltävää kirjainta oikein.	33%
12. Sanan alku oikein -> ei koko ensimmäinen tavu.	100%
13. Sanan loppu oikein -> ei koko viimeinen tavu.	100%
14. >= 5-kirjaimisessa sanassa vain yksi virhe.	90%
15. Itse keksitty sana.	50%
16. Suorituksessa ei mitään oikein.	100%

Kaikkien arviointien frekvenssisuhteiden keskiarvo on 92 %, joten reliabiliteettia voi pitää varsin hyvänä. Eroavaisuudet arvioitsijoiden kullekin tuotokselle määrittämässä virheluokissa johtuivat pitkälti virheluokkien tyyppien kuvauksessa (4.3.1) mainituista päällekkäisyyksistä, mistä syystä sama suoritus voidaan luokitella samaankin luokkaan. Virheluokkiin 6, 7, 11, 13 ja 15 luokiteltujen suoritusten frekvenssit olivat hyvin pieniä, < 4, joten niissä pienikin eroavaisuus arvioitsijoiden arviointien välillä muuttaa frekvenssisuhdetta huomattavasti.

Käytetyn mittarin reliabiliteettia arvioitiin myös laskemalla Cronbachin alfa -kertoimet testin alku- ja loppupään suoritusten välille. Cronbachin alfa -kerroin on reliabiliteettikertoimen estimaatti, jota kutsutaan myös sisäisen johdonmukaisuuden kertoimeksi, sillä se kertoo kuinka voimakkaasti mittarin osat korreloivat keskenään (Nummenmaa et al. 1997, 186-187). Cronbachin alfa -kerroin vaihtelee välillä 0-1. Mitä suurempi luku on, sitä korkeampi on mittarin reliabiliteetti. Hyvästä reliabiliteetista kertovana Cronbachin alfa -kertoimena pidetään kerrointa, joka on yli 0.7. (Heikkilä 1998, 179.) Edustava otos tutkimuksessa käytetyn mittarin epäsanatyyppien alun ja lopun suoritusten välisestä Cronbachin alfa -kertoimista on esitetty taulukossa 3.

TAULUKKO 3. Cronbachin alfa-kertoimet testin alun ja lopun välillä.

Epäsanatyyppi	Cronbachin alfa -kerroin
1ES (hin)	0.8705
VCVCV (umonu)	0.9598
CVCVCV (hökysö)	0.9357
5unkari (pohar)	0.8935

Tutkimuksessa käytetyn mittarin reliabiliteettia voi pitää varsin hyvänä, sillä se oli kaikissa epäsanatyypeissä selkeästi yli 0.7. Mittarin alku- ja loppuosat mittasivat siis samaa asiaa.

4.4.2 Validiteetti

Tutkimuksen validiteetti kuvaa sitä, missä määrin tutkimuksessa on mitattu tutkimuksen kohteena ollutta ilmiötä (Heikkilä 1998, 178). Kasvatustieteen virallisten standardien (Standards for Educational and Psychological Testing) mukaan se tarkoittaa “niiden päätelmien sopivuutta, mielekkyyttä ja käyttökelpoisuutta, joita mittaustuloksista tehdään” (Nummenmaa, Konttinen, Kuusinen & Leskinen 1997, 203).

Tässä tutkimuksessa tutkittiin peruskoulun neljäsluokkalaisten nopean epäsanojen lukemisen taitoa. Tämän taidon tasoa selvitettiin tarkoitukseen erikseen rakennettua tietokoneohjelmaa, jossa tarkasti valikoidut epäsanat välähtivät näytöllä 100 ms:n ajan ja oppilaan tehtävänä oli lukea epäsanat ääneen. Tutkimuksessa käytetty testi mittasi siis juuri tutkimuksen kohteena ollutta nopeaa lukemista, ja sikäli testi on validi.

5 TULOKSET

Tutkimuksen tuloksia käsitellään seuraavassa tilastollisesti ja laadullisesti. Jokaisessa analyysissä koehenkilöiden määrä, $n = 23$ ja jokaisessa epäsanaluokassa on esitetty 20 epäsanaa. Kuviot ja taulukot havainnollistavat saatuja tuloksia. Tilastollinen merkitsevyys ilmoitetaan taulukoissa seuraavasti:

*** = $p < .001$ erittäin merkitsevä

** = $p < .01$ merkitsevä

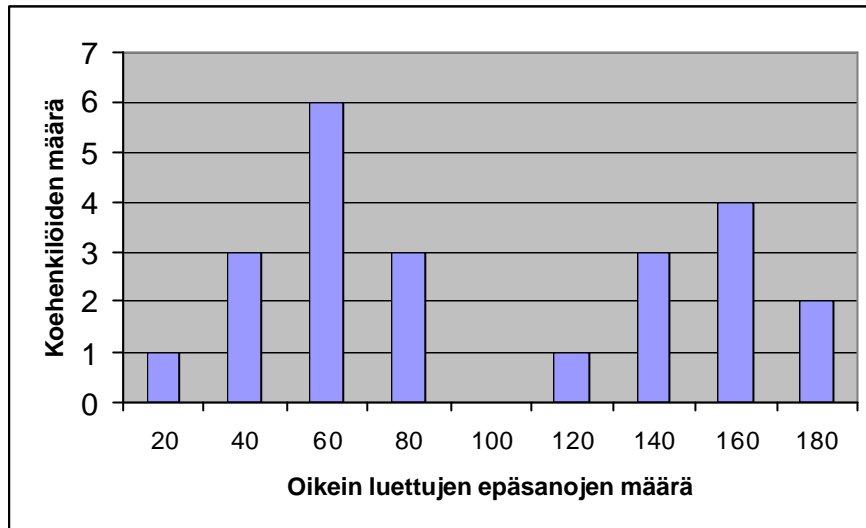
* = $p < .05$ melkein merkitsevä

ns = $p \geq .05$ ei merkitsevä.

5.1 Miten paljon koehenkilöt pystyivät lukemaan nopeasti välähtäviä sanoja?

Varsinaisessa nopean lukemisen testissä neljäsluokkalaiset nopeat lukijat lukivat 213 epäsanasta oikein keskimäärin 93,09 epäsanaa eli 43,7%. Heikoin lukija luki oikein kaikkiaan 13 epäsanaa (6,1%) ja paras 172 epäsanaa (80,75%). Keskihajonta oli suuri: 50,15, mikä kertoo suurista tasoeroista koehenkilöiden välillä nopeassa välähtävässä lukemisessa. Tarkasteltaessa taulukkoa 4, näkyy luettavan epäsanarakenteen vaikutus lukemisen tarkkuuteen selkeästi. Epäsanarakenne joko helpottaa tai vaikeuttaa lukemista. Koehenkilöiden joukossa oli kuitenkin myös oppilaita, jotka pystyivät 100 ms:ssa lukemaan jopa kahdeksankirjaimisen epäsanarakenteen, joten parhaat 11-vuotiaat lukijat ovat todella taitavia.

Tämän nopean lukemisen tutkimuksen tulosten mukaan esitetinä tehdyssä epäsanalistaan lukemisen testissä nopeimpaan 33% joukkoon kuuluneet koehenkilöt ($n=23$) jakautuivat nopeasti tapahtuvassa epäsanarakenteen lukemisessa kahteen eritasoiseen lukijoiden ryhmään lukemisen tarkkuuden suhteen. Koko tutkimusjoukosta 13 koehenkilöä luki oikein ≤ 83 epäsanaa ja loput 10 oppilasta luki oikein ≥ 129 epäsanaa, mikä esitetty kuviossa 2.



KUVIO 2. Koehenkilöiden määrä suhteessa oikein luettujen epäsanojen määrään.

Jakautumisen perusteella voi nopeasti tapahtuvan (<100 ms) lukemisen päätellä olevan taito, joka joko osataan hyvin tai sitten huonosti. Se ei siis tässä hyvin pienellä otoksella tehdyssä tutkimuksessa näyttänyt olevan taito, jonka osaamisen taso nousee ja laskee lineaarisesti lukijoiden välillä kuten esimerkiksi epäsanalistan lukemisen nopeus, vaikka koehenkilöiden joukko olikin mekaanisen lukemisen nopeudeltaan melko homogeeninen. Voi olla, etteivät kaikki lukijat ole oppineet hyödyntämään tai eivät ollenkaan käytä hyvin nopeasti tapahtuvaan lukemiseen tarvittavia taitoja, kuten analogioita ja isompien kokonaisuuksien hahmottamista kerrallaan yksittäisten kirjaimien sijaan, vaan koodaavat lähes tulkoon kaiken lukemansa fonologisesti, millä strategialla ei kovin pitkälle tämän testin 100 ms:ssa ehtinyt.

5.1.1 Miten tavu/kirjainrakenteen muutokset vaikuttavat lukemisen tarkkuuteen?

Koehenkilöiden keskimääräinen suoriutuminen epäsanojen lukemisesta on esitetty epäsanatyypeittäin taulukossa 5. Epäsanatyypeistä helpoimmin luettavissa oli tyyppi VCV (kaksitavuinen kolmikirjaiminen epäšana, esimerkiksi “uvi”), sillä 20 suorituksesta keskimäärin 16,43 oli oikein ja huonoimminkin noiden epäsanojen lukemisesta selviytynyt luki seitsemän esitetyistä kaikkiaan 20 epäsanasta oikein. Lähes yhtä hyvin selviydettiin myös rakenteen CVV epäsanojen lukemisesta.

Kaikkein vaikein epäsanatyyppi oli kolmitavuiset epäsanat, joissa oli joko 6 tai 8-kirjainta. Tuon tyyppin sanoista parhainkin lukija selvitti vain 12 kokonaan oikein ja keskimääräinen oikeellisuus oli 3,65. Unkarinkieliset sanat olivat keskimäärin vaikeampia lukea kuin yhtä pitkät suomen kielen mukaiset epäsanat, mutta eivät kuitenkaan niin vaikeita, kuin kahdeksan kirjainta pitkät epäsanat. Suurinkeskihajonta osaamisessa tuli esille sanatyyppissä VCVCV (kolmitavuinen viisikirjaiminen epäšana, esim. umonu), jossa se oli 7,20, kun muissa sanatyypeissä keskihajonta pysytteli alle seitsemän. Vähiten hajontaa lukutarkkuudessa oli helpoimmin luettavissa olleessa epäsanatyyppissä VCV.

Tulosten (taulukko 4) mukaan helpoimpia sanoja lukea olivat lyhyet sanat. Kolmen kirjaimen epäsanoina kaikki koehenkilöt saivat suorituksia oikein ja niissä kaikissa suoritusten keskiarvo oli kaikissa >15, kun taas kaikissa muissa pidemmissä sanaluokissa se oli <10.

TAULUKKO 4. Kussakin epäsanaluokassa oikein vastattujen sanojen tunnuslukuja.

	CVV vui	VCV uvi	VVCVC uumon	VCVCV umonu	CVCVCV hökysö	CVVCCV hööksy
Keskiarvo	16,35	16,43	6,09	7,83	7,04	5,39
Keskihajonta	3,96	3,47	5,78	7,20	6,93	4,79
Minimi	4,00	7,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Maksimi	20,00	20,00	16,00	20,00	20,00	14,00
	1ES	2ES	3ES	5unkari	6unkari	Kaikki

	hin	rupsas	ruhdusta	pohar	berhad	sanat
Keskiarvo	15,78	9,70	3,65	5,43	4,65	93,09
Keskihajonta	4,49	5,90	4,17	5,17	4,80	50,15
Minimi	4,00	0,00	0,00	0,00	0,00	13,00
Maksimi	20,00	17,00	12,00	15,00	15,00	172,00

Mitä useampi tavu, sitä helpompi on sana lukea suomenkieliselle lukijalle. Tämä selvisi tarkasteltaessa samanpituisia, mutta eri tavorakenteisia epäsanajoja. Taulukossa 4 on nähtävissä etenkin pitkissä epäsanajoissa selkeä ero kolmi- ja kaksitavuisten epäsanajojen lukemisen tarkkuuden välillä. Monitavuisten epäsanajojen suorituksissa on myös kokonaisuudessaan keskimäärin enemmän oikein tuotettuja kirjaimia kuin vähemmän tavuja sisältävien epäsanajojen suorituksissa.

Esimerkiksi keskimäärin useampi koehenkilö pystyi lukemaan oikein kolmitavuisten epäsanajojen kuin sen kaksitavuisten verrokin, mikä näkyy taulukossa 5 myös siinä, että 20 VCVCV -epäsanajoista on joku lukenut kaikki oikein, mutta VVCVC-epäsanajoista parhainkin lukija selvitti vain 16. Sama ilmiö on huomattavissa vielä selkeämpänä epäsanajonon CVCVCV-CVVCCV kohdalla. Kolmikirjaimisissa epäsanajoissa tätä vaikutusta ei ole taas nähtävissä yhtä voimakkaana. Tästä voi siis päätellä, että tiheä tavorakenne alkaa tukea nopeasti tapahtuvaa lukemista vasta, kun sanan pituus kasvaa vähintään viiteen kirjaimeseen.

Suoriutuminen jokaisen epäsanajonon lukemisessa korreloi positiivisesti vähintään merkitsevästi ($p < .01$) muissa epäsanajonon tyypeissä lukemisen tarkkuuden kanssa (taulukko 4, liite 2). Epäsanajojen nopeasti tapahtuva lukeminen näyttääkin taidolta, jonka lukijat hallitsevat samalla tasolla riippumatta sanan pituudesta ja rakenteesta. Lukemisen tarkkuuden taso yhdessä epäsanajonon tyyppissä ennustaa siis lukutarkkuutta myös muunrakenteisissa ja -pituisissa epäsanajoissa tilastollisesti merkitsevästi.

Taulukosta 5 nähdään kuitenkin, miten suoriutuminen kolmikirjaimisten VCVCV-epäsanajojen lukemisesta ennustaa suoriutumista pitkien CVCVCVCV-epäsanajojen lukemisesta vain merkitsevällä tasolla. Tavorakenteen VCVCV epäsanajonon olivat koko

testin helpoimpia ja tarkimmin luettuja ärsykeitä. Tämä kertoo ja vahvistaa edelleenkin sitä jo aiemmin tässä tutkimuksessa esille tuotua tulosta, että lyhyet, kolmikirjaimiset epäsanat ovat vielä helposti koodattavissa lyhyessäkin ajassa, mutta kun epäsanon pituus tuplautuu, vaikeutuu lukeminenkin huomattavasti.

Keskiarvoisen suoriutumisen vertaileminen epäsanatyypeittäin T-testillä tuo esiin mielenkiintoisia tuloksia (taulukko 5). Verrattaessa epäsanatyypeittäin muodostettuja pareja huomataan, että kolmikirjaimisissa epäsanoina ei sanan tavarakenteella ole tilastollista merkitystä lukemisen tarkkuudelle. Lukemisen tarkkuus viisikirjaimisissa epäsanoina eroaa näiden kahden eri tavarakenteisen epäsanon (VCVCV-VVCVC) välillä kuitenkin tilastollisesti merkitsevästi, mutta kuusikirjaimisissa epäsanoina taas vain melkein merkitsevästi.

Erittäin merkitseviä eroja keskiarvoisen suoriutumisen välille syntyy verrattaessa lyhyitä epäsanoina pidempiin. Kun taas verrataan viisikirjaimisissa epäsanoina suoriutumista kuusikirjaimisissa sanoissa suoriutumiseen ei tilastollisesti merkittävää eroa enää löydy. Lyhyet, kolmikirjaimiset epäsanat näyttävät siis olevan vielä mahdollisuuksien rajoissa lukea 100 ms:n aikanaikin useimmille neljäsluokkalaisille. Kun epäsanon pituus taas kasvaa 5-6 kirjaimen, kasvaa myös lukemisen vaikeustaso, mutta yhden kirjaimen lisäys tai väheneminen ei enää merkitsevästi heikennä lukemisen tarkkuutta. Kahdeksankirjaimiset epäsanat taas näyttävät olevan yhtä astetta vaikeampia lukea nopeasti, sillä niistä luettiin koko aineistossa oikein ainoastaan alle 10% (kuvio 5).

Luettavan yksikön pituus näyttää jakavan äidinkieleltään suomenkieliset lukijat eräänlaisiin tasoryhmiin nopeasti tapahtuvassa lukemisessa. Kolmikirjaimisista epäsanoina saa selvää 100 ms:ssa suurin osa, viisi- ja kuusikirjaimisista sanoista selviää enää kolmasosa ja kahdeksankirjaimiset epäsanat sujuvat tuossa ajassa vain muutamalta lukijalta.

TAULUKKO 5. Pearsonin korrelaatiot ja keskiarvojen vertailu epäsanatyypeittäin.

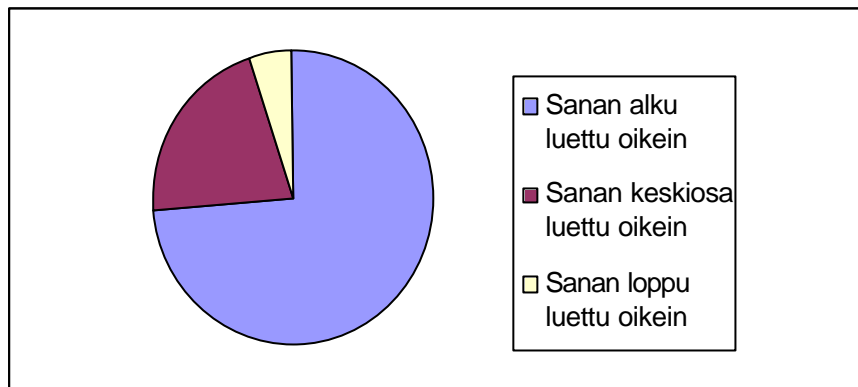
Epäsanatyyppi-pari	r	p<	t	p<
vcv-cv	,801	,001***	,174	ns
vcvcv-wvcv	,928	,001***	2,945	,01**
cvvccv-cvcvcv	,872	,001***	2,193	,05*
cvv-wvcv	,675	,001***	11,534	,001***
vcv-vvcv	,671	,001***	7,495	,001***
(jatkuu)				
TAULUKKO 5 (jatkuu)				
cvv-cvccv	,663	,001***	14,302	,001***
vcv-cvcvcv	,605	,01**	8,092	,001***
wvcv-cvccv	,876	,001***	1,190	ns
vcvcv-cvcvcv	,944	,001***	1,581	ns

5.1.2 Virheiden laatu erirakenteisissa sanoissa

Koehenkilöiden lukusuorituksessa tekemät virheet luokiteltiin 16 eri virheluokkaan. Väärin luetut tuotokset ryhmiteltiin virheluokkiin, jotka laadittiin sen mukaan, mikä koehenkilön suorituksessa oli oikein (ks. 4.3.2 Virheluokat). Jokaisesta testin sanatyyppistä (CVV, VCVCV jne., yhteensä 11 kpl) laskettiin eri virhetyyppien prosenttiosuudet, jotka on esitetty taulukossa 6. 44,7 % kaikista suorituksista oli oikein.

Tutkimuksen tavoitteena oli selvittää, pyrkivätkö koehenkilöt lukemaan välähdykseltä esitetyt epäsanat fonologisesti koodaten vasemmalta oikealle vai kenties ortografisina kokonaisuuksina aloittaen mistä osasta sanaa hyvänsä. Virheluokat luotiin tätä tarkoitusta varten toisiaan vastaaviksi (sanan alku/keskiosa/loppu oikein).

Epäsanalan lukemisessa tehtyjen virheellisten suoritusten luokat jaettiin ryhmiin. Virheelliset suoritukset luokiteltiin sen mukaan, mikä suorituksessa oli luettu oikein. Luokat ryhmiteltiin sen mukaan, missä kohtaa sanassa oikea suoritus sijaitsee (alku/keskiosa/loppu). Nämä osuudet on esitetty kuviossa 1 osuuksina kaikista niistä



virheellisistä suorituksista, jotka voitiin luokitella em. virheluokkiin (pois lukien virheluokat 14-

16).

KUVIO 3. Mikä osa epäsanasta luettu oikein?

Kuvio näyttää selkeästi sen, että kun lukija on epäonnistunut lukemissuorituksessaan, on hän kuitenkin huomattavasti useammin selvittänyt oikein epäsananalun kuin jonkin muun osan epäsanasta. Tämä kertoo vahvasta yrityksestä lukea fonologisesti vasemmalta oikealle koodaten. Kaikkein harvimmin on huomio kiinnittynyt epäsanalan loppuun.

Myös erillisiä sanatyyppejä tutkittaessa ilmiö on sama (kuvio 3). Luettavan epäsanalan alku on kerännyt jokaisessa epäsanatyypissä eniten suorituksia. Kaikkein vähiten

epäsanalan alku houkutteli lukemaan tyyppissä VVCVC (uumon), jossa vain puolet virheellisistä suorituksista kuuluu tähän luokkaan. Tässä epäsanatyyppissä huomattava osa (18%) näistä suorituksista luokiteltiin luokkaan 10 (3-4 kirjainta sanan keskeltä oikein) kuuluvaksi. Sananalkuinen pitkä vokaali on siis ollut vaikea hahmottaa ja/tai tuottaa kokonaisuutena, joten huomio on keskittynyt etäämmälle epäsanalan alusta kuin muissa epäsanoissa. Eniten virheellisiä suorituksia, joissa vain sanan loppu on kuitenkin tuotettu oikein, on kolmikirjaimisissa epäsanatyypeissä. Tämä johtuu ehkä luettavan ärsykkeen lyhydestä, jolloin huomio kohdistuu helpommin myös epäsanalan oikeaan reunaan.

Virheellisistä suorituksista viidennes sanoissa, joissa on 5-8 kirjainta kuuluu luokkaan 14 (pitkässä sanassa vain yksi virhe: reversoituneet kirjaimet, puuttuva, väärä tai ylimääräinen kirjain) (taulukko 7). Moni lukija siis pystyi koodaamaan lähes kokonaisen pitkän sanan oikein tehden vain yhden virheen. Syy virheelliseen suoritukseen löytyy virheestä havaitsemisessa, muistissa tai tuottamisessa.

Yksi tutkimuksen tutkimisen kohteita oli sanarakenteen mahdollinen vaikutus paitsi sanan lukemisen tarkkuuteen myös lukemissuorituksessa tehtyjen virheiden laatuun. Pääasiassa virhetyyppitjakautuvathyvintasaisesti kaikkien epäsanojen kesken, mutta joitakin yksittäisiä tietyyppisten virheiden kasaumia on kuitenkin löydettävissä.

Epäsanatyyppissä CVVCCV (hööksy) lähes kolmasosa virheellisistä suorituksista kuuluu virheluokkaan 12 (sanalan alku oikein), mikä on huomattavasti enemmän kuin muissa >3 kirjaimen epäsanoissa keskimäärin. Vastaavasti tyyppissä CVVCCV on vain vähän virheellisiä suorituksia, joissa koko ensimmäinen tavu olisi tuotettu oikein. Tämä kertonee siitä, että nelikirjaiminen ensimmäinen tavu on monelle lukijalle liian pitkä koodattavaksi yhdellä silmäyksellä 100 ms:ssa, joten suoritus jää lyhyemmäksi kuin ensimmäinen tavu.

Neljäsosa virheistä on luokiteltu luokkaan 5 (1. ja 2. tavu oikein) epäsanatyyppissä VCVCV. Lyhyet epäsanalan alun tavut olivat siis helppoja koodata, mutta pitkää sanaa ei aina ehditty selvittää loppuun saakka. Virheluokan 15 itse keksittyjä ja jatkettuja

sanoja on eniten lyhyiden epäsanojen suorituksissa (esim. 'ijy' → luettiin 'öljy'). Tämä saattaa johtua siitä, että lyhyet kirjainyhdistelmät on helpompi yhdistää oikeisiin sanoihin, jolloin tällaisen miellelyhtymän seurauksena suoritus on laajennettu tai itse keksitty sana.

VCVVCV-sanoissa huomio on selkeästi kiinnittynyt nimenomaan sanan alkuun, sillä yli puolet virheistä kuuluu sanan alun luokkiin. VVCVC-tyyppisissä sanoissa taas jopa 18,0% virheistä on suorituksia, joissa oikein on luettu 2-3-kirjaimen yhtenäisen sanan jakso sanan keskeltä.

Useita tavuja sisältäneiden epäsanojen virheellisissä lukusuorituksissa näyttää olleen huomattavasti enemmän suorituksissa, joissa kokonaisia tavuja on tuotettu oikein. Vähemmän tavuja sisältäneissä epäsanojen virhetuotoksissa taas virheet ovat useammin erilaisia satunnaisia sananosia. Tämäkin havainto tukee oletusta lyhyiden tavujen antamasta tuesta nopeasti tapahtuvalle lukemiselle.

Sanantavurakenteen vaikutus lukemissuoritukseen on esitetty myös kuviossa 5. Siinä epäsanat on eritelty ryhmiin tavurakenteen mukaan ja verraten oikein luettujen epäsanojen prosenttiosuuksia näiden ryhmien välillä.

5.1.3 Oikein luetut kirjaimet suhteessa oikein luettujen epäsanojen määrään

Tehtyjen virheiden luokittelun lisäksi koehenkilöiden suorituksista laskettiin, montako kirjainta he kunkin ärsykesanan kohdalla pystyivät tuottamaan oikein. Koehenkilöhän voi lukea sanan 'umonu' esimerkiksi 'nuumo', jolloin suorituksesta löytyy kaikki oikeat kirjaimet, mutta ne on tuotettu väärässä järjestyksessä. Sanatyypeittäin oikein tuotetuista kirjaimista laskettiin summat ja verrattiin niitä maksimimäärään oikein tuotettuja kirjaimia. Näin lasketut prosenttiosuudet on esitetty taulukossa 6.

Tästäkin taulukosta on selkeästi nähtävissä se jo moneen kertaan todettu huomio, miten sanan pituus vaikeuttaa sen lukemista huomattavasti. Lyhyistä, 3-kirjaimisista sanoista pystyttiin lukemaan oikein 92,3-93% kirjaimista kun taas pisimmistä 6 ja 8 kirjainta sisältävistä sanoista oikein luettiin vain 56,4% kaikista kirjaimista. Huomiota on kiinnitettävä myös eroon kokonaan oikein luettujen sanojen ja oikein luettujen kirjainten määrään. Kun verrataan kahta samoista suorituksista kertovaa prosenttitietoa, on ero valtava. Useastikin lukija on siis havainnut kaikki välähtäneen epäsanankirjaimet, mutta joko hän ei havainnut tai muistanut tarkkaa järjestystä oikein tai sitten virhe on tullut epäsanon tuottamisen vaiheessa. Samaa ilmiötä käsiteltiin myös edellisen tutkimuskysymyksen kohdalla virheluokkaa 14 (suorituksessa vain yksi virhe) käsiteltäessä.

Taulukko 6 kertoo muun muassa, että vaikka koehenkilöt eivät pystyneet vaikeista kolmitavuisista pitkistä epäsanoina lukemaan oikein edes viidesosaa, tuottivat koehenkilöt kuitenkin kaikista ko. epäsanatyypin epäsanon kirjaimista oikein yli puolet. Lukijalle siis jäi kaikista kirjaimista jonkinlainen kuva mieleen, mutta kuva oli 100 ms:n havainnon jälkeen liian hajanainen varsinkin, kun se korvautui heti erikoismerkeillä.

TAULUKKO 6. Prosenttitietoja epäsanon lukemisesta.

	CVV	VCV	VVCVC	VCVCV	CVVCCV	CVCVCV
	vui	uvi	uumon	umonu	hööksy	hööksö
Luettu oikein (%)	81,7	82,2	30,4	39,1	27,0	35,2
Luettu oikein kirjaimista (%)	93,0	92,3	70,5	72,7	68,7	69,2

	1ES	2ES	3ES	5unkari	6unkari	Kaikki
	hin	voti	ruhdusta	pohar	berhad	sanat
Luettu oikein (%)	78,9	48,5	18,3	27,2	23,3	44,7
Luettu oikein kirjaimista (%)	92,9	76,2	56,4	67,0	63,3	84,3

5.2 Nopeasti välähtävän lukusuorituksen tarkkuus verrattuna epäsanon lukemisen tarkkuuteen, nopeuteen sekä nopean nimeämisen nopeuteen

Nopeasti välähtävien epäsanon ja epäsanalistan lukemisen tarkkuuden sekä nopean nimeämisen ja epäsanalistan lukemisen nopeuden suhdetta tutkittiin vertaamalla lukijoiden taitotasoa näiden testien välillä. Koehenkilöiden suoritukset kussakin testissä muutettiin Z-pisteiksi, jotta lukemiseen käytettyä aikaa ja lukemisen tarkkuutta voitiin verrata keskenään. Jotta 20 epäsanaa käsittäneen listan lukemisen tasoa voisi verrata tasapuolisesti välähdykseltä tapahtuneen lukemisen kanssa, valittiin vertailuun välähdykseltä tapahtuneesta lukemisesta epäsanalistan kanssa suurin piirtein samantasoisesti osattu epäsanatyyppi VCV. Näin luettujen sanojen määrä on sama (20) ja koehenkilöiden osaamisen yleinen taso samankaltainen. Mikäli tähän tarkasteluun olisi otettu kaikki välähtävien epäsanon testin tulokset, olisivat aineistot olleet keskenään vääristyneitä, toisen testin käsittäessä huomattavasti enemmän suoritusta vaikeuttavia tekijöitä (rajoitettu aika, vaikeita ja pitkiäkin epäsanon).

Kuviossa 6 on havainnollistettu epäsanalistan lukuaikaan verrattuna VCV - epäsanatyyppin välähtävän lukemisen ja epäsanalistan lukemisen tarkkuus sekä nopean nimeämisen nopeus. Kuvioista on selkeästi nähtävissä, miten tiiviisti näiden kaikkien taitojen osaaminen liittyy toisiinsa. Epäsanon lukemiseen vähän aikaa käyttäneet ovat selvinneet keskimäärin paremmin muistakin tutkimuksen testistön osasista ja hitaimmat epäsanalistan lukijat taas menestyivät heikosti läpi tutkimuksen, vaikka yksilöllisiä eroja koehenkilöiden väliltä löytyykin.

Huolimatta siitä, että koehenkilöiden suoritusprofiileissa eri testityyppien välillä on suuriakin eroja, on varsinkin nopean välähtävän epäsanon lukemisen tarkkuuden ja nopeaan sarjalliseen nimeämiseen käytetyn ajan välillä nähtävissä selkeä yhteys.

Erityisesti näiden kahden testin tulosten käyrät liikkuvat hyvin pitkälti samansuuntaisesti, joten nopeansarjallisen nimeämisen tason voi katsoa ennustavan pitkälti nopean välähtävän lukemisen tarkkuutta. Virheiden määrää nopeassa sarjallisessa nimeämisessä ei tähän tarkasteluun otettu ollenkaan, koska koehenkilöt tekivät niitä ko. testissä hyvin vähän.

5.3 Unkarinkielisten sanojen lukeminen verrattuna suomen kielen mukaisten epäsanojen lukemiseen

Ärsykesanoista 40/213 oli unkarin kielen sanoja. Sanoista puolet oli viiden kirjaimen (5unkari) sanoja ja puolet kuuden kirjaimen (6unkari) sanoja. Unkarinkielisten sanojen tavarakenne vaihteli yhden ja kolmen tavun välillä. Sanat esitettiin testin muiden sanojen lomassa esitystavan eroamatta millään tavalla muista testin ärsykesanoista.

Unkarinkielisten sanojen lukeminen ei näytä juurikaan eroavan suomenkielisten epäsanojen lukemisesta. Samoin kuin korrelaatiot suomen kielen mukaisten epäsanatyyppeidenkin välillä ovat positiivisia erittäin merkitsevällä tasolla, ovat ne samaa luokkaa myös unkarin kielen sanojen ja suomen epäsanojen välillä (ks. Taulukko 7; liite 2 ja 4).

Taulukon 7 T-testin keskiarvovertailut kertovat muutamasta merkittävästä erosta. Verrattaessa unkarin kielen sanojen lukemista samanpituisten suomenkielisten epäsanojen lukemiseen syntyy merkitsevä ja erittäin merkitsevä ero kolmitavuisten epäsanojen lukemisen ja unkarin kielen sanojen lukemisen välille, kun taas vertailussa kaksitavuisiin epäsanoihin lukemisen tarkkuus ei merkitsevästi sanatyyppeiden välillä eroa. Ero kolmi- ja kaksitavuisten 5-6-kirjaimisten epäsanojen lukemisen tarkkuuden välillä on siis isompi kuin ero kaksitavuisten 5-6-kirjaimisten epäsanojen ja vierasperäisten samanpituisten sanojen välillä. Tämä löytö vahvistaa edelleen lyhyttävyyden lukemista helpottavaa vaikutusta.

TAULUKKO 7. Korrelaatiot ja t-testit unkarinkielisten sanojen ja epäsanojen välillä.

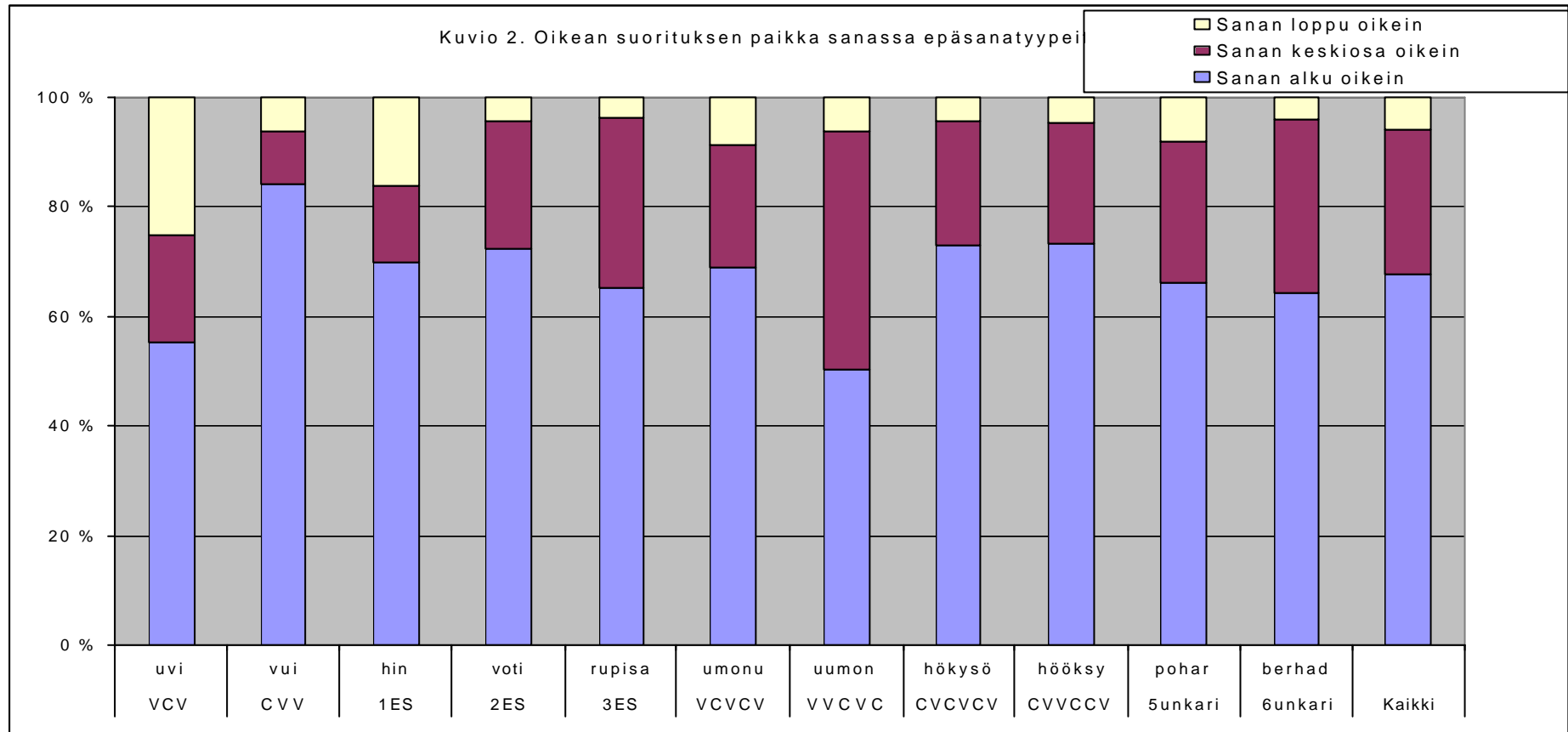
Epäsanatyypipi-pari	r	p<	t	p<
5unkari-6unkari	,937	,001***	2,076	,05*
vvcv-5unkari	,935	,001***	3,828	,001***
vvcv-5unkari	,893	,001***	2,982	ns
cvcv-6unkari	,846	,001***	1,201	,05**
cvccv-6unkari	,765	,001***	1,077	ns

Koehenkilöiden tekemät virheet olivat unkarinkielisissä sanoissa niin määrällisesti kuin laadullisestikin samankaltaisia suomen kielen mukaisten epäsanojen kanssa. Taulukosta 8 nähdään kuitenkin, miten unkarinkielisissä sanoissa, joissa tavurakenne ei noudattele suomen kielen sääntöjä, eivät koehenkilöt juurikaan tuottaneet suorituksia, joissa kokonaiset tavut jostain päin luettavaa sanaa olisivat olleet oikein (virheluokat 4-8). Lukijalle outo sanarakenne (esim. 'skelt', 'herelt') eivät siis tuoneet lukijoille sitä tukea, mitä tiheä tavurakenne tarjosi suomenkielisten epäsanojen kohdalla. Sen sijaan virheluokka 12, sanan alku oikein, keräsi paljon suorituksia unkarinkielisissä sanoissa.

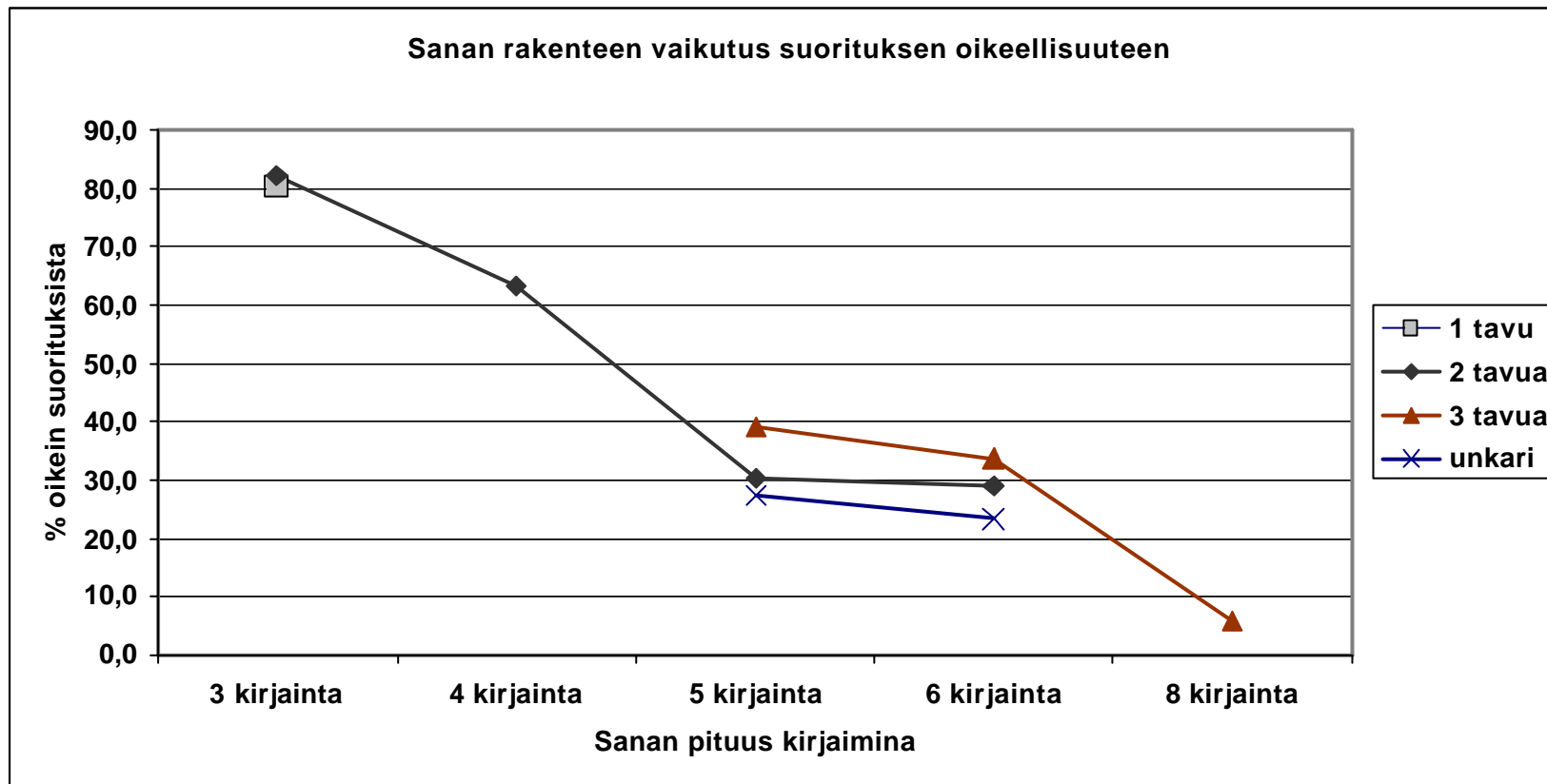
Taulukosta näkee kuitenkin myös sen, että sanan alku on unkarinkielisissäkin sanoissa ollut se, josta lukijat ovat liikkeelle lähteneet, joskin hieman harvemmin kuin keskimäärin (kaikki suoritukset). Tutun tavurakenteen antaman tuen puuttuminen ei kuitenkaan merkittävästi häirinnyt lukemisprosessia, vaan strategia säilyi samana sanarakenteesta toiseen. Luettavien sanojen vierasperäisyys ei siis myöskään merkittävästi heikentänyt lukemisen tarkkuutta muihin samanpituisiin sanoihin nähden, kuten edellä on todettu.

Taulukko 6. Virheiden prosentuaalinen määrä virheluokissa.

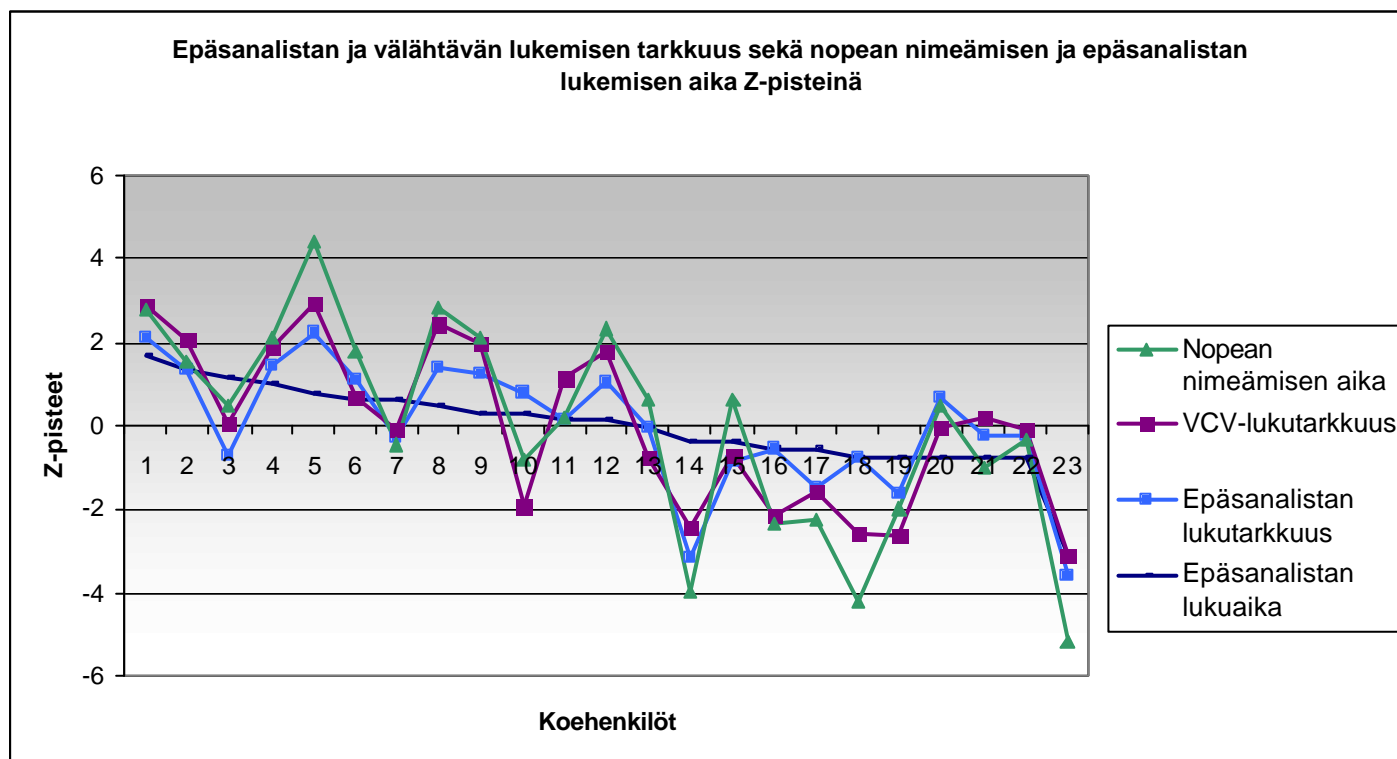
Virheluokka	Epäsanatyyppi	VCV uvi	CVV vui	1ES hin	2ES voti	3ES rupisa	VCVCV umonu	VVCVC uumon	CVCVCV hökysö	CVVCCV hööksy	5unkari pohar	6unkari berhad	KAIKKI
1. kirjain oikein		34,9	32,1	25,0	15,7	229	19,4	22,7	19,8	119	22,1	15,1	19,8
Kirjain sanan keskeltä oikein		15,7	7,1	10,7	8,1	136	13,3	9,8	10,7	107	11,9	9,9	11,1
Viimeinen kirjain oikein		3,6	2,4	7,1	0,4	0,8	3,6	0,6	0,3	6	2,7	1,4	1,5
1. tavu oikein					19,1	72		3,8	18,8	42	13,1		8,6
1. ja 2. tavu oikein						4,8	25,4		10,4				4,4
Keskimmäinen tavu oikein						2,7	2,5		4,0				1,1
2. ja 3. tavu oikein						0,8	1,1						0,2
3. tavu oikein		16,9			1,3	0,5	0,7	1,3	3,0		2,1	0,6	1,3
1. tavu +1-2seur. kirj. oikein		9,6			11,0	5,1	8,2	5,7	9,7	27	7,2	7,1	6,3
3-4 kirj. sanan kesk. oikein					8,9	6,1	1,8	18,0	3,4	39	6,0	8,5	6,5
Viim. tavu +1-2ed. kirj. oikein					1,7	0,5	1,4	1,3	0,3	27	0,6	0,3	1,0
Sanan alku oikein			31,0	28,6	7,2	7,2	0,7		0,3	304	3,9	15,1	9,3
Sanan loppu oikein			2,4	5,4				0,9			0,3		0,3
>=5kirj.sanassa vain yksi virhe					14,8	18,5	17,6	31,5	28,3	283	24,8	23,0	20,3
Itse keksitty/jatkettu sana		9,6	14,3	19,6	5,5	0,3	0,7	0,6	0,6	6	0,9	0,6	2,1
Ei mitään oikein/ei vastausta		96	10,7	3,6	6,4	9,6	3,6	3,8	6,3	63	4,5	7,1	6,1
		100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	1000	100,0	100,0	100



KUVIO 4. Oikean tuotoksen paikka epäsanatyypeittäin.



KUVIO 5. Sanan rakenteen vaikutus suorituksen oikeellisuuteen.



KUVIO 6. Epäsanalistan ja nopean välähtävän lukemisen tarkkuus sekä epäsanalistan lukemisen ja nopean nimeämisen nopeuden yhteys.

6 TULOSTEN TARKASTELO JA POHDINTA

6.1 Tutkimuksen arviointia

Tutkimuksen 23 neljäsluokkalaisten oppilaan muodostama koehenkilöjoukko oli hyvin pieni, joten laajasti yleistettävissä olevia päätelmiä ei tulosten perusteella voi tehdä. Muutamien selkeimmin tuloksista esiin nousseiden lukustrategianpiirteiden voi kuitenkin olettaa kuuluvan monien lukijan lukemisen tapaan, niin selkeästi ne koko aineistosta nousivat esiin.

Tutkimuksessa käytetyn mittarin ominaisuudet palvelivat hyvin tarkoitustaan. Epäsanaja oli tarpeeksi (213), ehkä vähemmälläkin olisi saanut selville samat asiat, nytkin epäsanatyypien 1es, 2es ja 3es käsittely jäi joka tapauksessa vähiin. Lisäksi osalle koehenkilöistä luettavat epäsanat olivat liian vaikeita. Luettavat epäsanat olisivat voineet painottua enemmän lyhyempiin kolmen-viiden kirjaimen epäsanoihin, jolloin lukemisen tason muutoksista tuolla tasolla oltaisiin saatu parempi kuva. Äidinkieleltään suomenkielisten neljäsluokkalaisten nopean lukemisen tasosta ei ollut ennakkotietoa, joten arvio heidän kyvyistään osui melko hyvin oikeaan, kun jokaisessa epäsanatyypissä tuli oikeitakin suorituksia.

Tulosten luotettavuutta heikensi jonkin verran virheellisten suoritusten luokittelamisen vaikeus. Virheluokista ei saatu tehtyä täysin suljettua järjestelmää, vaan osa tuotoksista olisi voitu luokitella kuuluvaksi kahteenkin luokkaan eikä toisaalta kaikista suorituksista edes pystytty ottamaan kaikkea informaatiota irti. Aineistosta jäi siis paljon tietoa vielä käsittelemättä. Kaiken kaikkiaan sekä mittari- että arvioitsijareliabiliteetti olivat hyvällä tasolla, joten tutkimusta voi pitää tarpeeksi luotettavana sen mitatessa juuri sitä, mitä oli tavoitteenakin mitata.

6.2 Tulosten tarkastelu sekä vertailu aikaisempaan teoriatietoon

Varsinaisiin tutkimusongelmiin kuulumattomana kiinnostuksen kohteena kiinnitti tutkijanhuomionaineistonanalysoinninaikana koehenkilöiden lukemisen tarkkuuden kehittyminen testin edetessä. Testin tuloksia tarkastellessa huomaa selkeästi, miten koehenkilöt harjaantuivat lukemaan esitettyjä epäsanvoja testin edetessä. Testin loppupuolen epäsanvojen kohdalla on lähes poikkeuksetta vähemmän virheitä kuin alkupään epäsanvoissa. Korrelaatiot sekä keskiarvovertailut testin 52 ensimmäisen ja 52 viimeisen epäsanvan sekä epäsanvatyyppien alku- ja loppupään epäsanvojen välillä on esitetty liitteessä 3.

Edellä mainittu asia liittyy selkeästi O'Reaganin ja Lévy-Schoenin (1987) esittämään sanan optimaaliseen fiksaatiokohtaan. Testin alkupuolella lapset yrittivät lukea sanoja, kuten yleensä epäsanvoja lukevat, vasemmalta oikealle ja rauhassa koodaten kiinnittäen katseen sanaan tavumäärän kasvaessa tarvittaessa useampaankin kertaan. Nopeasti välähtävän sanan kohdalla ei useampi silmän fiksoiminen kuitenkaan ollut mahdollista, joten heidän oli pakko yrittää löytää tuo optimaalinen fiksaatiokohta pystyäkseen lukemaan sanan oikein, mikä alkoi harjoittelemisen jälkeen onnistua yhä paremmin.

Pienellä osalla koehenkilöistä (kolme lukijaa) testin loppupuolella virheitä tuli enemmän kuin alkupuolella ja kahdella lukijalla virheiden määrä pysyi samana. Tämä saattoi johtua lukijan väsymisestä pitkässä testissä, eikä suinkaan lukemisen taidon heikentymisestä testin aikana. Lisäksi verrattaessa koehenkilöiden suoriutumista lukemistehtävästään sanatyypeittäin testin alussa ja lopussa huomataan, että ilmiön vahvuus vaihtelee hyvinkin paljon. Esimerkiksi tyyppin VCVCV-epäsanvoissa 10 ensimmäisessä epäsanvassa oli jopa enemmän oikeita suorituksia kuin jälkimmäisissä 10:ssä ja monissa epäsanvatyypeissä (esim. vcvcv ja unkarinkieliset sanat) ero suoriutumisessa testin alussa ja lopussa ei ollut merkitsevää.

Harjaantuminen epäsanojen nopeaan lukemiseen näkyy myös keskihajonnoissa testin alun ja lopun suoritusten välillä erityisesti heikommalla lukijoiden joukolla. Koko aineiston alku- ja loppupäänsuorituksia verrattaessa keskihajonta putoaa ensimmäisen 52 epäsanana jakson 12,43:sta viimeisten 52 epäsanana 11,96:een keskiarvojen ollessa 20,30 ja 23,83). Tästä voi päätellä, että alun perin heikoimmat lukijat kehittyivät lukemisessaan pitkän testin aikana suhteessa jopa hieman enemmän kuin taitavammat lukijat.

Samankaltaisista tuloksista raportoi myös Wentik molempien tutkimusryhmiensä (1997 ja 1998) kanssa. He vertasivat hyvien ja huonimpien lukijoiden kehittymistä nopeasti välähtävien sanojen lukemisen nopeudessa. Em. tutkimuksessa niin hyvien kuin huonojenkin lukunopeus kasvoi harjoittelun myötä, mutta heikommalla lukijoiden ryhmällä merkittävää edistystä tapahtui vasta pidempikestoisen harjoittelun jälkeen.

Sananpituus näyttää luonnollisesti hyvinratkaisevalta tekijältä nopeasti tapahtuvassa lukemissuorituksessa, mitä pidempi sana, sitä vaikeampi se on lyhyessä ajassa lukea. Tässä tullee kinesiin suomenkielen rakenne. Kun kirjainten ääntöasu on sama riippumatta sen kontekstista, selviää jokaisesta lukutehtävästä fonologisen koodaamisen avulla. Siten on melko lailla sama, onko luettava sana tuntematon epäsanana vai unkarinkielinen sana, samaan tapaan lapset lähtevät koodaamaan sanankirjaimia äänneiksi vasemmalta oikealle. Pitkissä (tämän tutkimuksen testissä jopa 8-kirjaimisissa) sanoissa lapseteivättällä strategialla ehdi loppuun saakka, kun sana on näkyvässä vain sekunnin kymmenesosan. Esimerkiksi 5- ja 6-kirjaimisista unkarinkielisistä sanoista parhaimmat lukijat selvittivät kuitenkin jopa 15/20 epäsanasta, mikä on samalla tasolla kuin 5- ja 6-kirjaimisissa kaksitavuisissa epäsanoissa 14/20 ja 16/20.

Pituuden merkityksestä sananlukemisen nopeudelle esittivät Lee ja Cochran (2000) mielenkiintoisen tuloksin. Eliminoimalla sanansemanttisen "naapuruston" laajuuden vaikutus sekä korostamalla sanan alun ja lopun visuaalista osaa sanassa, ei pitkien ja lyhyiden sanojen lukemisen nopeudella ollut eroa. Tässä tutkimuksessa lukemisen

tarkkuus heikkeni mitä pidempiä epäsanaja luettiin. Siksi jatkossa Leen & Cochranin mallia voisi olla mielenkiintoista soveltaa myös välähdykseltä tapahtuvaan lukemiseen.

Tutkimuskysymyksen 1.2 tulosten mukaan koehenkilöt alkoivat siis lukemaan ärsykesanoja pääsääntöisesti sanan alusta loppuun suomen kielen mukaisesti vasemmalta oikealle. Lähes viidesosassa virheellisistä suorituksista oli koehenkilö kuitenkin pystynyt lukemaan oikein epäsanajan ensimmäisen kirjaimen (taulukko 6). Saman asian on huomannut myös McCandliss (in press). Sanan ensimmäisellä kirjaimella tuntuu olevan hyvin iso merkitys lukusuorituksessa ja hyvin usein kyetään lukemaan ainoastaan se.

Tasoerot tarkassa nopeassa lukemisessa ovat neljäsluokkalaisilla mekaanisesti nopeiden lukijoiden joukossa suuret. Alkutestauksen epäsanalistan lukemisen nopeuden testistä nopeimmin selvinnyt kolmasosa selvisi nopean lukemisen testistä hyvin vaihtelevalla menestyksellä. Kaikkien oppilaiden lukemisessaan käyttämät strategiat eivät selvästikään toimineet kyseisen tutkimuksen koetilanteessa, vaikka ne perinteisen epäsanalistan lukemisessa nopeasti tulosta tuottivatkin.

Tämän tutkimuksen tuloksissa nousee esiin visuaalisen segmentoinnin eli tavuttamisen taidon oleellisen merkittävä arvo lukemissuorituksessa. Visuaalinen segmentointihan on ensimmäisiä lukemisprosessin osaprosesseja (Höien & Lundberg 1989; Ahvenainen & Holopainen 1999). Tulosten mukaan monitavuiset epäsanat ovat äidinkieleltään suomenkieliselle lukijalle helpompia lukea kuin epäsanat, joissa on vähemmän tavuja. Kun luettavat ärsykkeet ovat ennalta tuntemattomia, näyttää visuaalisen tavutuksen taidon automatisoitumisen taso vaikuttavan nopeasti tapahtuvan lukemisen tarkkuuteen. Lukemista voi nopeuttaa tavuttamalla sanan ja lukea sitten tavut ortografisina kokonaisuuksina ja yhdistää sen jälkeen kokonaiseksi epäsanaksi.

Kun lukija visuaalisen tavuttamisen jälkeen lukee sanan yhdistämällä tavut kokonaisuudeksi, voi hän käyttää siinä analogisen ajattelun strategiaa (esim. Goswami 1990, 1998). Oudotkinepäsanat koostuvat aiemmasta lukukokemuksesta tutuista tavuista, joista on jäänyt mieleen kuvat, jotka hän sitten tunnistaa ja yhdistää kokonaiseksi sanaksi. Mutta kuten Holopainen et al. (2001) ovat huomanneet, on suomenkielisten lukijoiden suorituksista vaikeata erottaa, milloin he hyödyntävät analogista lukemisstrategiaa ja milloin ortografista tietoaan visuaalisista kirjainkokonaisuuksista.

Tutkimuksen tulosten mukaan mitä useampia ja mitä lyhempiä tavuja luettavissa sanoissa on, sitä helpompia ne ovat suomenkielisille lukijoilla lukea. Suomen kieli onkin hyvin lyhyttavuinen kieli (Ahvenainen & Holopainen 1999; Salo 2002), mikä tukee tätä löytöä. Lukijat osaavat lukea parhaiten senrakenteista kieltä, mitä ovat tottuneetkin lukemaan. Lukemaan opettamisen alku- ja lukiopetuksen menetelmissä hyödynnetäänkin erityisesti auditiivista tavuttamista hyvin paljon (Ahvenainen & Holopainen 1999, 91).

Lukijalle tuttujen tavorakenteiden lukemista helpottava tekijä tuli tutkimuksessa esiin myös, kun kahden kirjaimen tavut luettiin paremmin oikein kuin neljän kirjaimen tavut, mikä tuntuukin luonnolliselta, sillä Häkkisen (1983) mukaan suomen kielen tavu on keskimäärin 2,6 kirjainta pitkä. Siten ei ole ihmekään, että neljäkirjaimisia tavuja oli vaikea koodata kokonaan lyhyessä ajassa.

Tulosten mukaan suurimmassa osassa virheellisistä suorituksista oli lukija kuitenkin kyennyt tuottamaan oikein osan epäsanana alusta (kuviot 2). Hyönän (1995c) mukaan epätavallinen kirjainten kasauma luettavansanan alussa tuo silmätarkannäkemisen alueen eli fovean fiksoitumiskohdan lähemmäs sanan alkua ja vasenta reunaa, kuin merkityksellisiä sanoja luettaessa, jolloin se osuu hyvinkin keskelle sanaa. Samanlainen epätyypillinen kasauma muissa osissa sanaa, ei kuitenkaan siirrä fiksaatiota kasauman suuntaan. Se, että virheellisistä suorituksissa suurimmassa osassa on huomio kiinnittynyt sanan alkuun voi siis johtua edellä kuvatusista ilmiöistä.

Luettu osa on osunut juuri fovealle. Lyhyissä epäsanoina koko kolmikirjaiminen epäšana on taas helposti mahtunut fovealle ja sen läheisyyteen, minkä vuoksi ne luettiin kaikkein parhaiten. Tähän liittyen ovat Hyönä et al. (1989) lisäksi huomanneet, että erityisesti pitkiä sanoja luettaessa, jäävät sanan lopun kokonaan lukematta. Luettavan sanan alku on siis hyvin dominoivassa asemassa sanan muihin osiin nähden, kuten tässäkin tutkimuksessa havaittiin.

Nimeämisen pulmat ovat yksi oleellinen lukemisen vaikeutta selittävä tekijä. Tässäkin tutkimuksessa pieni osa (6,1 % virheellisistä suorituksista) oli sellaisia, joissa ei ollut tuotettu mitään oikein.

Kuten lukuisissa muissakin tutkimuksissa (mm. Ahonen et al. 1999; Cuttinf & Denckla 2001; Holopainen 2001; Korhonen 1995b; Spring & Davis 1988; Wolf 1991), löytyi nopean sarjallisen nimeämisen ja lukutaidon välille yhteys. Nopean sarjallisen nimeämisen taidon taso ennustaa samankaltaista tasoa myös nopeassa välähtävässä lukemisessa. Erityisen vahvalta näytti yhteys nopean sarjallisen nimeämisen ja välähtävän lukemisen tarkkuuden välillä. Jos siis kykenet nopeasti nimeämään esitetyt kohteet, pystyt todennäköisesti myös lukemaan nopeasti ja oikein.

Tässä on kuitenkin huomioitava, että nopean nimeämisen ja epäsanalistan lukemisen taitojen yhteyttä verrattiin pelkästään lyhyiden epäsanojen nopean välähtävän lukemisen taitoon, jolloin tulokset olivat hyvin samansuuntaisia kaikilla koehenkilöillä. Jos olisi verrattu kaikkien 213 epäsanalistan lukemisen tarkkuutta nopeaan nimeämiseen ja epäsanalistan lukemiseen, ei näin yhtenevää tulosta olisi tullut. Tämä johtunee siitä, että vaikka nuo kyseiset taidot vaikuttavat vahvasti myös pidempien epäsanojen nopean ja välähtävän lukemisen taidon taustalla, vaatii se myös sellaista lukemisstrategiaa, mitä kaikki testin lukijat eivät testin aikaan hallinneet, mistä syntyivätkin suuret erot koko aineistoa tarkasteltaessa.

Tämäkin tutkimus näyttää toteen monien muiden aikaisempien tutkimusten rinnalla, ettei suorituksen nopeus ja näennäinen sujuvuus ole vielä hyvää teknistäkään lukutaitoa. Hyvä mekaaninen lukeminen on paitsi nopeaa myös tarkkaa, mikä taas luo hyvän pohjan luetun ymmärtämiselle.

6.3 Tutkimuksen tulosten sovellettavuus lukemisen opettamiseen

Vaikka tuloksissa kerrottiin, ettei lyhyiden kolmikirjaimisten sanojen lukemisen tarkkuudessa ollut eroa yksi- ja kaksitavuisten sanojen välillä, löytyy niistäkin luvuista yksi käytännön lukemisen opetukseen sovellettavissa oleva asia. Sanarakenteen VCV sanat olivat helpompia lukea nimenomaan heikoimmille lukijoille, sillä niistä heikoinkin oli selvittänyt 7/20, kun taas sanarakenteen CVV sanoista heikoin selvitti vain 4/20. Tämäkin asia kertoo lyhyidentavujen nimenomaan heikoille ja aloitteleville lukijoille antamasta tuesta.

Tulos tukee alku- ja lukiopetuksen vanhoja perinteitä lyhyistä tavuista aloittamisessa lukemisessa (Ahvenainen & Holopainen 1999). Lukutaidon sekä alkeis- että korjaavassa opetuksessa tulisi siis käyttää mahdollisimman paljon lyhyitä tavuja ja niistä koostuvia sanoja ja lauseita, jotta lukija saisi paljon onnistumisen kokemuksia. Kaiken lisäksi nuo lyhyet tavut ovat suomen kielen tavallisimpia tavuja (Ahvenainen & Karppi 1993; Häkkinen 1983), jolloin niiden käyttöarvokin on suurin 'oikeaa lukemista' ajatellen. Vasta kun äänneiden yhdistämisen taito lyhyissä tavuissa on hallinnassa, voidaan taitoa helposti lähteä laajentamaan pidempiinkin yksiköihin.

Tutkimustulosten pohjalta tulisi visuaalisen tavuttamisen taidon harjoittamiseen panostaa lukemisen opetuksessa erityisen paljon. Tietoisuus kielen tavutussäännöistä ja tavorakenteesta auttaa lukijaa jakamaan lukemansa sanat järkevästi osiin ja sen jälkeen lukemaan sanan joko fonologisesti tai ortografisesti. Joka tapauksessa tehokas visuaalisen tavutuksen taito nopeuttaa lukemisprosessia kokonaisuudessaan ja mahdollistaa näin sujuvan lukemisen. Välineenä visuaalisen

tavutuksen harjoituksissa voi käyttää paitsi merkityksellisiä ja merkityksettömiä suomen kielen mukaisia sanoja myös vieraiden kielten sanoja, joiden tavuttaminen suomen kielen tavutussääntöjen mukaan tuo lisää haastetta.

Tämänkin tutkimuksen koehenkilöt kehittivät nopean lukemisen taidossaan testin aikana. Siten ko. testin kaltaiset nopeaa lukemista harjoittavia tietokoneohjelmia kannattaa varmasti edelleen hyödyntää lukemisen alku- ja lukiopetuksessa. Ohjelmat auttavat lukijoita mm. fiksoimaan katseen tarkoituksenmukaisella tavalla sekä hyödyntämään visuaalisen tavutuksen taitoaan oikeassa lukutilanteessa. Luettavat sanat ja välähdyksen kesto tulee valita lukijan lukutaidon tason mukaan.

Hitaille lukijoille näyttäisi tämänkin tutkimuksen tulosten mukaan olevan hyötyä myös nopean sarjallisen nimeämisen taidon harjoittamisesta. Nopeus ja tarkkuus tuonkaltaisissa tehtävissä ennakoivat vahvasti nopeutta ja tarkkuutta myös erityyppisissä lukusuorituksissa.

6.4 Jatkotutkimusehdotuksia

Viidesosa virheellisistä suorituksista olivat suorituksia, joissa =>5-kirjaimen epäsanassa oli tehty vain yksi virhe. Lisäksi oikein tuotettuja kirjaimia oli jokaisessa epäsanatyypissä huomattavasti suurempi prosenttiosuus kuin kokonaan oikein luettuja epä sanoja. Mielenkiintoista olisikin näistä edellä mainituista syistä johtuen tutkia, paljonko lukemiseen käytettävää aikaa pitäisi kasvattaa, jotta suoritusten tarkkuus parantuisi merkittävästi. Vaihtoehtoisesti epä sanojen esitystapaa voisi vaihdella ja tutkia sen mahdollista vaikutusta lukemisen tarkkuuteen. Samoin voisi ottaa selvälle nopeutuuko lukeminen huomattavasti iän ja lukukokemuksen karttuessa vai ovatko neljäsluokkalaiset jo lähellä aikuisten lukijoiden nopean lukemisen tasoa. Samoin voisi tarkastella, miten paljon aivan aloittelevat lukijat pystyvät välähdykseltä lukemaan.

Tutkimuksen tuloksissa käsiteltiin myös nopeassa epäsanon lukemisessa mahdollisesti piilevää vaikeustasorakennetta luettavan epäsanon pituuden mukaan. Onko tuollaisia tarkkoja rajoja olemassa, jotka jaottelevat lukijat jyrkkiin tasoryhmiin, vai onko epäsanon nopea lukeminenkin taito, jonka taso etenee lineaarisesti läpi lukijoiden joukon? Jos tällainen raja on, niin missä kohtaa se helposti luettavissa olevien epäsanon ja vaikeasti luettavien epäsanon välillä menee?

Samoin tutkimuksen tuloksissa huomattiin epäsanon tiheän tavarakenteen (tavussa 1-2 kirjainta) helpottavan nopeasti tapahtuvaa lukemista viisikirjaimisissa epäsanossa, mutta ei vielä kolmikirjaimisissa. Siksi pitäisikin tutkia laajemmin myös nelikirjaimisten eri tavarakenteisten epäsanon nopean lukemisen taso verrattuna kolmi- ja viisikirjaimisiin epäsanoihin, nyt niiden osuus jäi vähäiseksi, eikä sitä erikseen otettu analysoitavaksi ollenkaan.

Edellisiin jatkotutkimuskysymyksiin liittyen olisi mielenkiintoista tietää, onko nopea epäsanon lukeminen peräti eräänlainen on-off -taito, joka vaatii lukijalta jotain erityisen hyvää osataitoa, mitä kaikilla lukijoilla ei kerta kaikkiaan ole. Ja mikäli näin on, mikä se osataito on?

Mielenkiintoista olisi tutkia myös visuaalisen tavutuksen taidon ja nopean epäsanon lukemisen taidon välinen suhde. Korreloivatko nuo taidot keskenään tilastollisesti merkittävästi vai ovatko ne keskenään itsenäisiä prosesseja? Vaikuttaako luettavan sanan tavarakenne jotenkin visuaalisen tavuttamisen kyvyn ja lukemiseen suhteeseen?

Lisäksi Leenja Cochranin (2000) tulosten pohjalta olisi mielenkiintoista tutkia, voisiko luettavia ärsykeitä muokkaamalla parantaa myös pitkien epäsanon lukemisen tarkkuutta 100 ms kestävässä esityksessä.

LÄHTEET

- Aaron, P. G., Joshi, R.M., Ayotollah, M., Ellsberry, A., Henderson, J. & Lindsey, K. (1999). Decoding and sight-word naming: Are they independent components of word recognition skill? *Reading and Writing: An Interdisciplinary Journal*. 11 (2), 89-127.
- Adams, M. J. (1990). *Beginning to read. Thinking and Learning about Print.* Cambridge, MIT Press.
- Adams, M. J., Henry, Marcia K. (1997). Myths and Realities about Words and Literacy. *School Psychology Review*, 26 (3). (Ebsco haku 18.10.2002.)
- Ahonen, T., Tuovinen, S. & Leppäsaari, T. (1999). Nopean sarjallisen nimeämisen testi. Jyväskylä: Haukkarannan koulun julkaisusarjat. Tutkimusraportit
- Ahvenainen, O. & Holopainen, E. (1999). Lukemis- ja kirjoittamisvaikeudet. Teoreettista taustaa ja opetuksen perusteita. Jyväskylä, Special Data.
- Ahvenainen, O. & Karppi, S. (1993). Lasten lukemis- ja kirjoittamisvaikeudet. Jyväskylä, Omakustanne.
- Balota, D. A. (1990). The role of meaning in word recognition. Teoksessa D.A. Balota & G.B. Flores d'Arcais & K. Rayner (toim.) *Comprehension Processes in Reading* (9-32). Hillsdale: LEA.
- Besner, D. (1989). On the role of outline shape and word-specific visual pattern in the identification and function words: NONE. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*. 41, 91-105.
- Bower, B. (1992). Reading the Code, Reading the Whole. *Science News*, 141 (9), 138-141.

- Bowers, P. G. (1995). Tracing symbol naming speed's unique contributions to reading disabilities over time. *Reading and writing: An Interdisciplinary Journal*, 7, 189-216.
- Coltheart, V. & Leahy, J. (1992). Children's and adult's reading of nonwords: Effects of regularity and consistency. *Journal of experimental psychology: Learning, Memory and Cognition*. 18, (4) 718-729.
- Cutting, L. E. & Denckla, M. B. (2001). The relationship of rapid serial naming and word reading in normally developing readers: An exploratory model. *Reading and Writing: An Interdisciplinary Journal*, 14, 673-705.
- Ehri, L. C. (1991). The development of the ability to read words. Teoksessa R. Barr, M. L. Kamil, P. B. Mosenthal & P. D. Pearson (toim.) *Handbook of reading Research* (383-417). New York, Longman.
- Folk, J. & Morris, R. K. (1995). Multiple Lexical Codes in Reading: Evidence From Eye Movements, Naming Time, and Oral Reading. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition*, 21 (6), 1412-1429.
- Gentner, D. & Holyoak, K.J. (1997). Reasoning and learning by analogy. *American Psychologist*, 52, (1), 32-34.
- Gombert J.E., Bryant, P. & Warrick, N. (1997). Children's use of analogy in learning to read and to spell. Teoksessa C. A. Perfetti, L. Rieben & M. Fayol (toim.) *Learning to Spell* (221-234). New Jersey, Lawrence Erlbaum Associates, Publishers.
- Goswami, U. C. (1990). Phonological priming and orthographic analogies in reading. *Journal of Experimental Child Psychology*, 49, 323-340.
- Goswami, U., Gombert, J. E. & de Barrera, L. F. (1998). Children's orthographic representations and linguistic transparency: Nonsense word reading in English, French and Spanish. *Applied Psycholinguistics*. 19, 19-52.
- Heikkilä, T. (1998). *Tilastollinen tutkimus*. Helsinki, Edita.
- Holopainen, L. (2002). *Development in reading and Reading Related Skills. A follow-up Study from Pre-school to the Fourth Grade*. Jyväskylä, Jyväskylän yliopisto.

- Holopainen, L., Ahonen, T. & Lyytinen, H. (2001). Predicting reading delay in reading achievement in a highly transparent language. *Journal of Learning Disabilities*, 34, (5), 401-414.
- Holopainen, L., Ahonen, T. & Lyytinen, H. (2002). The Role of Reading by Analogy in First-grade Finnish Readers. *Scandinavian Journal of Educational Research*, 46 (1), 83-98.
- Hyönä, J. (1995a). Silmänliikkeet, kognitio ja lukeminen. *Psykologia*, 30 (2), 89-95.
- Hyönä, J. (1995b). Pikalukeminen modernin silmänliiketutkimuksen valossa. Teoksessa Hyönä, J., Lang, H. & Vauras, M. (toim.) *Kirjoitetun kielen prosessointi (17-25)*. Turku, Oppimistutkimuksen keskus.
- Hyönä, J. (1995c). Do irregular letter combinations attract reader's attention? Evidence from fixation locations in words. *Journal of Experimental Psychology: human Perception and Performance*, 21 (1), 68-81
- Hyönä, J. & Olson, R. K. (1995). Eye fixation patterns among dyslexic and normal readers: Effects of word length and word frequency. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition*, 21 (6), 1430-1440.
- Häkkinen, K. (1983). Suomen kielen äännerakenteen ominaispiirteistä. Teoksessa A. Hakulinen & P. Leino (toim.) *Nykysuomen rakenne ja kehitys 1 (39-56)*. Helsinki, Suomalaisen Kirjallisuuden seura.
- Höien, T. & Lundberg, I. (1989). A Strategy for Assessing Problems in Word Recognition among Dyslexics. *Scandinavian Journal of Educational Research*, 33, (3), 185-201.
- Karlsson, F. (1983). *Finnish grammar*. Juva, WSOY.
- Korkman, M. (2000). *NEPSY (Lasten neuropsykologinen tutkimus)*. Helsinki, Psykologien Kustannus Oy.
- Korhonen, T. (1995a). Lukemis- ja kirjoittamisvaikeudet. Teoksessa: H. Lyytinen & T. Ahonen & T. Korhonen & M. Korkman & T. Riita (toim.) *Oppimisvaikeudet. Neuropsykologinen näkökulma (151-208)*. Juva, WSOY.
- Korhonen, T. (1995b). Nopean sarjallisen nimeämisen merkitys kehityksellisessä dysleksiassa. *Suomen logopedis-foniatriin aikakauslehti*. 15 (2), 34-41.

- Lee, C. H. (1999). A Locus of the Word-length Effect on Word Recognition. *Journal of Reading Psychology*, 20, 129-150.
- Lee, C. H. & Cochran, M. E. (2000). Controlling Two Confounding Variables in Word Length: Vanished Word-Length Effect. *Reading Psychology*, 21, 57-66.
- Lehtonen, H. (1998). Lukemalla avaraan maailmaan. Jyväskylä, PS-viestintä.
- McCandliss, B. (in press). Focusing Attention on Decoding for Children with Poor Reading Skills: Design and Preliminary Tests of the Word Building Intervention. *Scientific Studies of Reading*.
- Nation, K. (1997). Children's sensitivity to rime unit frequency when spelling words and nonwords. *Reading and Writing: An Interdisciplinary Journal*, 9, 321-338.
- Neuropsykologisia ja lukemistestejä: Paikallinen normatiivinen Niilo Mäki Instituutin aineiston testipatteristo. 1994. Jyväskylä, Niilo Mäki Instituutti.
- Nikoskelainen, E. (1995). Lukeminen silmälääkärin kannalta. Teoksessa J. Hyönä, H. Lang & M. Vauras (toim.) *Kirjoitetun kielen prosessointi (17-25)*. Turku, Oppimistutkimuksen keskus.
- Nummenmaa, T., Konttinen, R., Kuusinen, J. & Leskinen E. (1996). Tutkimusaineiston analyysi. Helsinki, WSOY.
- Opetusministeriön mietintö (1994). *Kieli ja sen kieliopit. Opetuksen suuntaviivoja*. Helsinki, opetusministeriö.
- O'Reagan, J. K. & Lévy-Schoen, A. (1987). Eye-movement strategy and tactics I word recognition and reading. Teoksessa M. Coltheart (toim.) *Attention and Performance XII. The Psychology of reading (363-383)*. East Sussex, LEA.
- Salo, M. (sine anno). Suomen kielen äänne- ja muotorakenteen perusteita. *Selvitystyö, Jyväskylän yliopisto, Suomen kielen laitos*.
- Saloviita, T. (1988). Kokeellisen tapaustutkimus soveltavassa työssä. Johdatus yhden koehenkilön tutkimusasetelmiin. *Jyväskylän psykologian laitoksen julkaisuja*, 296.
- Siiskonen, T, Aro, M. & Holopainen L. (2001) *Lukeminen ja kirjoittaminen*. Teoksessa T. Ahonen, T. Siiskonen & T. Aro (toim.), *Sanat sekaisin? Kielelliset oppimisvaikeudet ja opetus kouluiässä (58-80)*. Jyväskylä, Niilo Mäki Instituutti ja Haukkarannan koulu.

- Spring, C. & Davis, J. M. (1988). Relations of digit naming speed with three components of reading. *Applied Psycholinguistics*, 9, 315-334.
- Stringer, R. & Stanovich, K. E. (2000). The connection between reaction time and variation in reading ability: Unravelling covariance relationships with cognitive ability and phonological sensitivity. *Scientific studies of reading*, 4 (1), 41-53.
- Tuovinen, S. (1998). Sano millä se alkaa! Dysfaattisten lasten sananlöytämisen ja nimeämisen ongelmista ja niiden kuntouttamisesta. Jyväskylä, Haukarannan koulu.
- Turunen, P. (1997). Sanahahmot 2;6-vuotiaiden lasten kielessä. Pro gradu -työ. Jyväskylän yliopisto, Suomen kielen laitos.
- Wentik, H., Van Bon, W. H. J., & Schreuder, R. (1997). Training Poor Readers' Phonological decoding skills: Evidence for Syllable-bound Processing. *Reading and Writing*, 9, 163-192.
- Wentik, H., Drent, I., van Bon, W. & Schreuder, R. (1998). The Effects of a Flash Card Training Program on Normal and Poor Readers' Phonological decoding Skills. Teoksessa Reitsma, P. & Verhoeven, L. (toim.) (257-276): Problems and Interventions in Literacy Development. Dordrecht, Kluwer Academic Publishers.

LIITE 1

Testissä käytetyt sanat

I Epäsanojen pituus vaihtelee

1. Yksitavuiset epäsanat (CVV, CVC)

VUI, SÖY, LAI, KUO, TAU, NEU, JYI, DEI, MÄY, RÖI, HUS, PÖN, JUT, MOS, KYT, LAN, DES, RÄN, PIT, HIN

2. Kaksitavuiset epäsanat (CV-CV, CVC-CVC)

VOTI, SIPU, MELI, KUPA, KISI, PYKÄ, TUSO, HÄTY, JOMI, NÖDI, VOLPAS, HURSAN, RUPSAS, MULKAN, KANTUN, NYSKÄS, PARJUN, SYNTÖT, LINDUN, NILJ-AN

3. Kolmitavuiset epäsanat (CV-CV-CV, CVC-CVC-CV)

VITORI, SUPIRA, MYLIKÄ, HAPURA, SIKINA, JAKUDI, TÖSYNÄ, TIVIRA, SIHORA, MOKILA, RUHDUSTA, SALMUNKA, RAPSISTA, HALKUNTA, KISPANKA, NÄSKYSTÄ, DURKUSTA, SONTULTA, JELTALTA, NÖSTYLTÄ

II Tavumäärä vaihtelee siten, että sama määrä kirjaimia, mutta eri määrä tavuja

1. Yksi- ja kaksitavuiset epäsanat (CVV ja VCV, kolme kirjainta, kaksi vokaalia ja yksi konsonantti)

VUI	UVI
POI	IPO
SÖY	YSÖ
MAI	AMI
KUO	OKU
LAU	ALU
NEU	ENU
REI	IRE
PIU	UPI
HIE	EHI
JYI	IJY
PÄI	ÄPI
SOU	USO
DEI	EDI
KYÖ	YKÖ
MIU	UMI
NÄY	ÄNY
RÖI	ÖRI
DIU	IDU
HAI	IHA

2. Kaksi- ja kolmitavuiset epäsanat (VV-CVC tai V-CV-CV, 5 kirjainta, kolme vokaalia ja kaksi konsonanttia)

UUMON	UMONU
IIRAT	IRATI
AASUN	ASUNA
ÖÖKÄT	ÖKÖTÄ
EEPIN	EPINE
AALIT	ILATA
IIHUN	IHUNI
YYPÄT	ÄPYTY
OODIN	ONIDO
EERAT	ARETE
UIMAN	AMINU
ÖITÄN	ÄNITÖ
OUHAT	AHUTO
EIPAN	ANIPE
AIDOS	ODISA
YISÄN	ÄSYNI
AUJIT	ITAJU
OIHEN	ENOHI
EUDAN	ADENU
YÖNÄN	ÄNYNÖ

3. Kaksi- ja kolmitavuiset epäsanat (CVVC-CV ja CV-CV-CV, 6 kirjainta, kolme vokaalia ja kolme konsonanttia)

VIITRO	VITORI
RYYSPÄ	SÄPYRY
MIILKA	MILIKA
TUUSKA	KUTASU
KIINSA	KANISI
PAAKDU	PAKUDA
TUUNSA	TUNUSA
HÖÖKSY	HÖKYSÖ
RUUPSA	PUSARU
NAASKU	NASUKA
VOISLA	VOLISA
ROIKPA	KAPIRO
MYILKÄ	MYLIKÄ
KAISPE	KEPASI
SÖINLY	NÖSILY
JAUSVI	JUVISA
TOUNSA	TUSANO
KEUHMA	MUHAKE
SOIHDA	HASODI
MUOKSA	MOKASU

III Unkarinkielisiä sanoja

1. 5-kirjaimisia sanoja

agyas, szöre, könyv, tsigo, nalam, hasad, padlo, ksupa, skelt, ksiso, kevek, kruda, feher, gyerp, mufok, ujjak, legfe, melye, ittas, pohar.

2. 6-kirjaimisia sanoja

berhad, tartja, farkas, nelkyl, potlek, medvet, nalunk, tanaks, kötpol, kevert, sargul, sargul, fiukor, herelt, stamos, krudas, könnyv, sokkal, dallam, tudast, rendre

LIITE 2

Pearsonin korrelaatiot 11 epäsanatyyppin lukemisen tarkkuuden välillä.

	Kaikki	cvv	1es	vcv	2es	3es	vvvcv	vcvcv	5unkari	6unkari	cvcvcv	cvvccv
Kaikki		0,803	0,837	0,730	0,960	0,905	0,941	0,965	0,946	0,893	0,953	0,905
cvv	0,803		0,944	0,801	0,788	0,637	0,675	0,670	0,681	0,561	0,706	0,663
1es	0,837	0,944		0,813	0,842	0,689	0,716	0,704	0,691	0,610	0,720	0,713
vcv	0,730	0,801	0,813		0,725	0,503	0,611	0,671	0,594	0,505	0,605	0,584
2es	0,960	0,788	0,842	0,725		0,857	0,846	0,902	0,897	0,796	0,926	0,877
3es	0,905	0,637	0,689	0,503	0,857		0,885	0,879	0,865	0,867	0,857	0,818
vvvcv	0,941	0,675	0,716	0,611	0,846	0,885		0,928	0,893	0,900	0,878	0,876
vcvcv	0,965	0,670	0,704	0,671	0,902	0,879	0,928		0,938	0,906	0,944	0,875
5unkari	0,946	0,681	0,691	0,594	0,897	0,865	0,893	0,935		0,937	0,926	0,817
6unkari	0,893	0,561	0,610	0,505	0,796	0,867	0,900	0,906	0,937		0,846	0,765
cvcvcv	0,953	0,706	0,720	0,605	0,926	0,857	0,878	0,944	0,926	0,846		0,872
cvvccv	0,905	0,663	0,713	0,584	0,877	0,818	0,876	0,875	0,817	0,765	0,872	

Suoriutuminen jokaisessa epäsanatyyppissä korreloi vähintään merkitsevästi muissa epäsanatyypeissä suoriutumisen kanssa ($p < 0,01$).

LIITE 3

Taulukoiden 5 ja 7 analyysiparien keskiarvo- ja keskihajontatiedot.

Epäsanatyypin pari	r	p<	t	p<	ka.	st.d.
vCV-CV	,801	,001***	,174	ns	8,70E-02	2,3915
VCVCV-WVCVC	,928	,001***	2,945	,01**	1,7391	2,8319
CVVCCV-CVCVCV	,872	,001***	2,193	,05*	1,6522	3,6132
CV-WVCVC	,675	,001***	11,534	,001***	10,2609	4,2663
VCV-VCVCV	,671	,001***	7,495	,001***	8,6087	5,5082
CVV-CVVCCV	,663	,001***	14,302	,001***	10,9565	3,6740
VCV-CVCVCV	,605	,01**	8,092	,001***	9,3913	5,5656
VVCVC-CVVCCV	,876	,001***	1,190	ns	0,6957	2,8032
VCVCV-CVCVCV	,944	,001***	1,581	ns	0,7826	2,3733
5unkari-6unkari	,937	,001***	2,076	,05*	0,7826	1,8080
VCVCV-5unkari	,935	,001***	3,828	,001***	2,3913	2,9960
VVCVC-5unkari	,893	,001***	2,982	ns	0,6522	2,6043
CVCVCV-6unkari	,846	,001***	1,201	,05**	2,3913	0,8020
CVVCCV-6unkari	,765	,001***	1,077	ns	0,7391	3,2921

LIITE 4

Koehlö	CVV	VCV	1es	2es	3es	VVCVC	VCVCV	5unkari	6unkari	CVCVCV	CVVCCV	Kaikki	Nopean sarj.	Epäsanalista	Epäsanalista	
													nimeämisen	luku-aika	lukutarkkuus	
													nopeus/sek.	20 epäsanaa	20 epäsanaa	
10	13	10	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	29	234	34	17
15	14	13	12	7	1	1	3	4	4	3	0	57	184	34	15	
29	20	19	20	14	9	14	16	8	9	13	9	144	166	25	20	
43	15	14	14	7	0	0	0	0	0	2	7	57	186	34	20	
56	19	18	19	16	12	14	19	14	15	16	8	164	193	24	18	
57	18	19	19	17	12	13	16	11	11	12	11	153	210	22	17	
58	20	20	20	15	5	16	14	13	11	12	9	148	189	27	19	
75	11	14	7	4	0	2	1	2	1	2	1	43	167	30	17	
109	20	19	20	17	7	13	20	15	15	20	13	172	194	28	19	
117	14	19	13	8	1	4	10	3	2	3	6	80	232	32	11	
119	20	19	20	16	7	14	16	9	7	16	14	151	200	20	18	
122	20	15	20	15	10	13	12	10	8	12	13	141	174	26	18	
128	19	17	18	8	0	1	0	2	0	0	1	60	205	26	15	
133	14	11	14	4	0	0	0	1	0	0	0	39	203	33	17	
139	4	7	4	0	0	0	0	0	1	0	0	13	173	28	18	
140	14	18	15	7	1	5	7	4	4	2	5	77	224	34	18	
144	20	20	20	17	7	6	12	11	5	15	8	134	219	29	17	
145	19	19	17	14	4	7	14	10	6	13	6	123	188	23	13	
148	15	17	16	8	1	0	1	0	1	0	1	55	169	32	16	
149	18	18	15	1	0	2	1	0	0	0	0	49	243	48	16	
156	20	19	20	16	5	8	12	6	3	15	8	125	186	29	19	
157	14	16	15	8	2	6	6	2	3	6	4	78	212	33	15	
158	15	17	16	4	0	1	0	0	1	0	0	49	204	34	18	

Raakapistees nopean välähtävän lukemisen testin osioista, nopean nimeämisen testiin käytetty aika sekä epäsanalistan lukemiseen käytetty aika ja suorituksen oikeellisuus.