



**TURUN
YLIOPISTO**

**Morfologisia taitoja mittaava logopedinen
arviointimenetelmä ja sen tulosten yhteydet
lukusujuvuuden ja luetun ymmärtämisen taitoihin
8–9-vuotiailla**

Sanni Männistö ja Tuuve Nyfors

Pro gradu -tutkielma

Ohjaajat: Pia Lindevall ja Raymond Bertram

Turun yliopisto

Yhteiskuntatieteellinen tiedekunta

Psykologian ja logopedian laitos

Logopedia

10.4.2025

Turun yliopiston laatujärjestelmän mukaisesti tämän julkaisun alkuperäisyys on tarkastettu
Turnitin OriginalityCheck -järjestelmällä.

MÄNNISTÖ, SANNI & NYFORS, TUUVE: Morfologisia taitoja mittaava logopedinen arviointimenetelmä ja sen tulosten yhteydet lukusujuvuuden ja luetun ymmärtämisen taitoihin 8–9-vuotiailla

Tutkielma, 70 s., 14 liites.

Logopedia

Huhtikuu 2025

Tutkimusta morfologisten taitojen yhteydestä lukemisen taitoihin on tehty niukasti. Kuitenkin morfologiset taidot ovat yksi tärkeimmistä lukutaidon edellyttämistä pohjataidoista morfologialtaan rikkaassa suomen kielessä. Tuoreimmat PISA-tulokset osoittavat lasten lukutaidon heikkenevän Suomessa. Näin ollen morfologisten taitojen arviointi ja seulominen näyttävät ensiarvoisen tärkeinä tekijöinä lukemisen haasteita ennaltaehkäistäessä.

Tämän tutkimuksen tarkoituksena oli tarkastella morfologisten taitojen yhteyksiä lukemisen sujuvuuteen ja luetun ymmärtämiseen 2. luokkalaissilla, kun leksikaaliset taidot ovat huomioitu. Osana tutkimusta laadittiin uusi morfologisten taitojen arviointimenetelmä täyttämään logopedisten arviointimenetelmien kenttää. Menetelmän kehittäminen mahdollisti paitsi 2. luokkalaisten morfologisten taitojen arvioinnin myös taivutus- ja johdinmorfologisten taitojen tarkastelun toisistaan erillisinä. Tutkimus toteutettiin osana Turun yliopiston MUREA-hanketta. Aineisto kerättiin Salon peruskouluissa, joissa tutkittavat vastasivat morfologisia sekä lukemisen taitoja mittaaviin digitaalisiin tehtäviin. Tutkimuksen avulla pyrittiin lisäämään tietoa kouluikäisten lasten morfologisten taitojen yhteyksistä lukemisen taitoihin samalla uutta morfologisten taitojen arviointimenetelmää pilotoiden.

Kaikki riippumattomat muuttujat ennustivat lukemisen taitoja. Johdinmorfologiset taidot osoittautuivat vahvimaksi lukusujuvuuden ennustajaksi. Myös taivutusmorfologiset taidot ennustivat lukusujuvuutta, mutta leksikaaliset taidot eivät. Luetun ymmärtämisen kohdalla vahvimmat ennustajat olivat johdinmorfologiset sekä leksikaaliset taidot.

Taivutusmorfologiset taidot puolestaan ennustivat luetun ymmärtämistä heikoimmin. Kokonaisuudessaan kaikki muuttujat ennustivat luetun ymmärtämistä lukusujuvuutta vahvemmin.

Tutkimus tarjoaa arvokasta uutta tietoa kouluikäisten morfologisista taidoista. Lisäksi tutkimus osoittaa morfologisten taitojen arvioimisen tärkeän merkityksen lukemisen vaikeuksien tunnistamisessa. Tutkimuksessa kehitetty morfologisten taitojen arviointimenetelmä osoittautui psykometrisilta ominaisuuksiltaan päteväksi ja voisikin jatkokehityksen myötä tarjota tärkeän työkalun morfologisten taitojen arviointiin ja seulomiseen. Se puolestaan voisi olla merkittävä askel lukekehityksen riskitekijöiden tunnistamisessa.

Avainsanat: morfologia, taivutusmorfologia, johdinmorfologia, lukusujuvuus, luetun ymmärtäminen, leksikaaliset taidot, arviointimenetelmä, puheterapia

Sisällys

1	Johdanto	5
1.1	Morfologiset taidot	7
1.1.1	Taivutusmorfologia	8
1.1.2	Johdinmorfologia	9
1.1.3	Morfologisten taitojen omaksuminen	10
1.2	Morfologisten taitojen yhteydet lukusujuvuuteen	12
1.3	Morfologisten taitojen yhteydet luetun ymmärtämiseen	14
1.4	Leksikaaliset taidot sekä niiden yhteys morfologisiin taitoihin ja lukemisen taitoihin	16
1.5	Morfologisten taitojen arviointi	19
2	Tutkimuskysymykset	22
2.1	Tutkimuskysymykset	22
2.2	Hypoteesit	22
3	Menetelmät	23
3.1	Tutkittavat	23
3.2	Arviointimenetelmät	24
3.2.1	Morfologisten taitojen arviointimenetelmä	25
3.2.2	Lukemisen arviointimenetelmät	32
3.2.3	Leksikaalisten taitojen arviointimenetelmä	33
3.3	Tutkimuksen kulku	34
3.4	Tutkimuksen eettisyys	36
4	Tulokset	37
4.1	Aineisto	37
4.2	Taivutus- ja johdinmorfologisten taitojen sekä leksikaalisten taitojen yhteyttä lukusujuvuuteen tarkastelevat regressiomallit	39
4.3	Taivutus- ja johdinmorfologisten taitojen sekä leksikaalisten taitojen yhteyttä luetun ymmärtämiseen tarkastelevat regressiomallit	44
5	Pohdinta	49
5.1	Taivutus- ja johdinmorfologiset sekä leksikaaliset taidot lukusujuvuuden ennustajina	49

5.2	Taivutus- ja johdinmorfologiset sekä leksikaaliset taidot luetun ymmärtämisen ennustajina	51
5.3	Tutkimuksen vahvuudet	53
5.4	Tutkimuksen rajoitteet	55
5.5	Tutkimuksen kliininen merkitys ja jatkotutkimusehdotukset	58
5.6	Lopuksi	61
	Lähteet	63
	Kiitokset	71
	Liitteet	72

1 Johdanto

Morfologia eli muoto-oppi on yksi kielioppiin pohjautuva kielen osa-alue. Morfologia tarkastelee kielen pienimpiä ja merkityksiä erottelevia yksiköitä eli morfeemeja. (Levesque ym., 2021; Tieteen termipankki, 2024.) Aiemmat tutkimukset ovat osoittaneet morfologisten taitojen yhteydet lukemisen taitoihin (esim. Deacon ym., 2014; Kieffer & Lesaux, 2012). Morfologisesti rikkaan suomen kielen kohdalla morfologiset taidot osoittautuvat yhdeksi lukutaitoon vaadittavaksi pohjataidoksi (Torppa ym., 2010).

Morfologiset haasteet ennustavat jo varhaisessa vaiheessa lukemisen vaikeuksien riskiä (Carlisle, 2004). Näin ollen morfologisiin taitoihin liittyvien haasteiden tunnistamista, ja niihin reagoimista voidaan pitää tärkeinä lukemisen vaikeuksien ennaltaehkäisijöinä. Muun muassa erilaisilla morfologisilla interventioilla on nähty olevan myönteisiä vaikutuksia lukemisen taitoihin, niin lukusujuvuuteen (González Valenzuela & Martín-Ruiz, 2017; Wolter & Dilworth, 2014) kuin luetun ymmärtämiseenkin (Lyster ym., 2016; Wolter & Green, 2013). Vielä kuitenkin kaivataan suomenkielistä tutkimusta paitsi morfologisten taitojen yhteyksistä lukemiseen myös morfologisten taitojen kehityksestä nimenomaan kouluikässä (Rajamäki, 2022).

Morfologisia taitoja tarkasteltaessa on ajankohtaista, millä tavoin morfologisen taitotason arvioiminen suomen kielellä haastaa puheterapeutteja: testimuotoisia, morfologiset taidot moniulotteisesti huomioivia menetelmiä ei tällä hetkellä ole taivutuspäätteiden tuottamista mittaavan *Morfologiatestin* (Lyytinen, 1988, 2003) lisäksi. Muunkielisten arviointimenetelmien (esim. LARSP [*Language Assessment, Remediation and Screening Procedure*], 1976; DSS [*Developmental Sentence Scoring*], 1974; MLU [*Mean Length of Utterance*], 1973/1976; IPSyn [*Index of Productive Syntax*], 1990) kääntämistä taas hankaloittavat suomen kielen erityispiirteet – vahva agglutinoiva eli monipäätteinen ja -liitteinen rakenne, peräti viisitoista sijamuotoa vokaalisointuineen ja astevaihteluineen, pitkät sanaliitokset ja yhdyssanat sekä omistusliitteet (Pirkola, 2001). Kouluikäisten morfologisten ja lukemisen taitojen yhteyksien selvittämiseksi osana tätä tutkimusta kehitettiin uusi morfologisia taitoja arvioiva menetelmä.

Tässä tutkimuksessa selvitettiin, miten luodun arviointimenetelmän avulla arvioidut morfologiset taidot ovat yhteydessä lukusujuvuuteen ja luetun ymmärtämiseen 2.

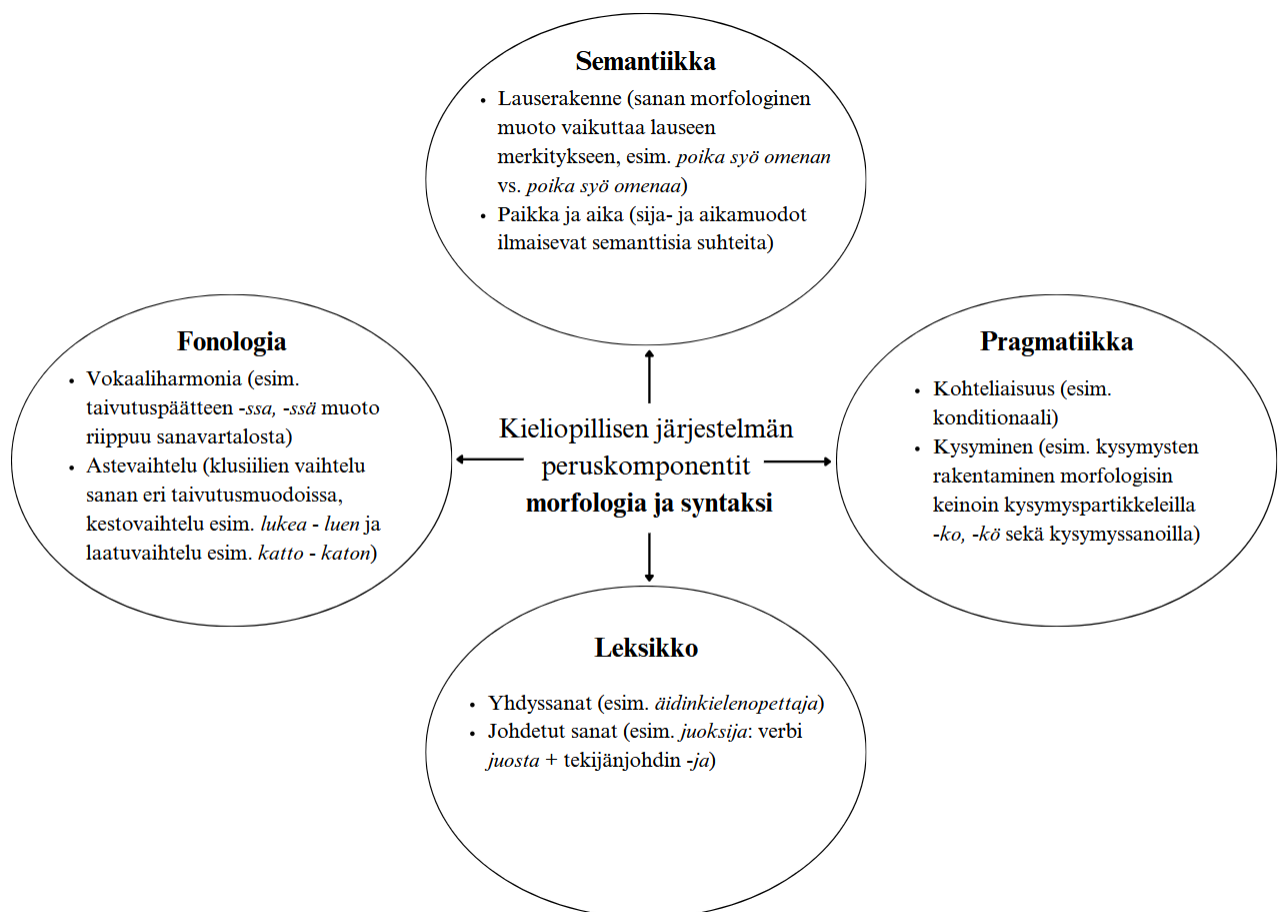
luokkalaisilla. Yhteyksien tarkastelu on mielenkiintoista ja perusteltua, sillä aiempaa suomenkielistä tutkimusta ei ole. Toisaalta ensiluokat ovat erityisen merkityksekkäät lukemaan oppimisessa, jossa morfologisten taitojen rooli on suuri (esim. Ketonen, 2019; Lerkkanen ym., 2010). Toisinaan morfologiset taidot on nähty lukemisen malleissa alimitoitettuna fonologisten ja ortografisten taitojen painottuessa enemmän (Levesque ym., 2021). Suomessa lukutaito opitaan verrattain aikaisin, sillä joka neljäs lapsi osaa lukea jo esikoulun päättyessä (Lerkkanen ym., 2010). Suurin osa oppii lukemaan 1. luokan syksyn aikana (Lerkkanen ym., 2004). Koska suomen kielessä tekninen lukutaito on helppo saavuttaa, lukemisen tarkkuuden sijaan haasteet näyttävät useimmiten lukemisen sujuvuudessa tai luetun ymmärtämisessä (Torppa ym., 2007). Näin ollen morfologisten taitojen tarkastelu lukemisen osa-alueittain on tarpeellista. Erityisen ajankohtaisen lukemisen tutkimuksesta tekee tuoreimmat PISA-tulokset, jotka osoittavat suomalaisten lukutaidon olevan koko ajan aiempaa merkittävämmässä laskussa osaamiserojen samalla kasvaessa (PISA, 2022).

Muuttuva ja digitalisoituva tekstien maailma tuo uusia haasteita lukemisen taidoille, minkä seurauksena morfologisten taitojen rooli tuskin on vähenemässä. Tarkasteluun tässä tutkimuksessa otettiin sekä taivutus- että johdinmorfologia. Näin pyrittiin saamaan aiempaa moniulotteisempi kuva erilaisten morfologisten taitojen vaikutuksista lukemisen taitoihin. Kattavalla morfologisten taitojen arvioinnilla voitaisiin varhaisessa vaiheessa seulonnan tavoin tunnistaa morfologiset haasteet lukemisen vaikeuksien riskitekijöinä. Tämänkaltainen puheterapeuttisen arvioinnin kehityssuunta olisi mielenkiintoinen tilanteessa, jossa Suomen Opetushallitus on asettanut kansallisen lukutaitostrategian tavoitteeksi, että Suomi olisi maailman monilukutaitoisin maa vuoteen 2030 mennessä (Opetushallitus, 2021).

Jotta tässä tutkimuksessa onnistuttiin keräämään kattavasti tietoa 2. luokkalaisten morfologisista taidoista, kehitettiin osana tutkielmaa uusi pilotoitava arviointimenetelmä täydentämään logopedian kliinistä arviointikenttää. Arviointimenetelmän pilotointi on olennaista, sillä tällä hetkellä puheterapeuteilla ei ole käytössään standardoituja arviointimenetelmiä kouluikäisten morfologisten taitojen arviointiin. Arviointimenetelmän mahdollinen jatkokehittäminen ja normittaminen tulevaisuudessa tarjoaisivat konkreettisen työvälineen morfologisten taitojen arvioinnin yhdenmukaistamiseksi.

1.1 Morfologiset taidot

Katamba (1993) määrittelee morfeemin sanan muodossa olevaksi pienimmäksi eroksi, joka on yhteydessä kieliopillisen rakenteen pienimpään eroon ja siten ilmaisun merkitykseen. Berhiaume kumppaneineen (2018) kuvaa morfologiaa laajemmin muihin kielen osa-alueisiin – semantiikkaan, pragmatiikkaan, syntaksiin, fonologiaan ja leksikkoon – läheisesti yhteydessä olevaksi kieliopilliseksi osa-alueeksi (Kuvio 1). Morfologisia keinoja eli tapoja tuottaa uusia sanoja tai sanamuotoja ovat taivutus, johtaminen sekä yhdistäminen. Sanoja taivutettaessa tai johdettaessa sanavartaloon lisätään taivutustunnuksia tai johtimia, kun taas yhdyssanat muodostuvat liittämällä yhteen useampia sanoja. (Vilkuna, 2008.) Suomen kielessä sanojen taivutukseen liittyviä morfeemeja on runsaasti sekä sanansisäisesti että sanojen lopussa (Niemitalo-Haapola & Ukkola, 2020). Kun puhutaan morfologiasta osana kielellisiä taitoja, arvioidaan sitä eniten morfologisen tietoisuuden näkökulmasta.



Kuvio 1. Kieliopillisen järjestelmän peruskomponentit suhteessa kielen muihin osa-alueisiin.

Morfologisella tietoisuudella tarkoitetaan kykyä tarkastella sanojen sisäistä rakennetta ja siinä ilmeneviä morfeemeja (Niemitalo-Haapola & Ukkola, 2020). Morfologinen tietoisuus tarkoittaa myös ymmärrystä morfologisesti eri tavoin komplekseista sanoista, jotka ovat muodostuneet sanoja yhdistämällä, taivuttamalla tai johtamalla (Carlisle, 2000). Apelin (2014) mukaan morfologista tietoisuutta arvioitaessa olisi tarpeen huomioida ainakin seuraavat osa-alueet: 1) tietoisuus morfeemien puhutuista ja kirjoitetuista muodoista, 2) tietoisuus morfeemien vaikutuksista sanan merkityksen muutokseen (vrt. [*Luin kirjaa*], [*Luen kirjaa*]), 3) tietoisuus ortografisista (oikeinkirjoitukseen liittyvistä) ja fonologisista (äänteisiin liittyvistä) muutoksista, joita päätteet ja liitteet tuottavat sanavartaloon (vrt. *hyppy*, *hypin*) sekä 4) tietoisuus siitä, että sanat liittyvät saman kantasanan myötä jollain tasolla yhteen (*keittä+ä*, *keittä+jä*).

Sananmuodostukseen liittyy olennaisesti ilmiö morfofonologisesta vaihtelusta, jolloin sanavartalossa tapahtuu fonologinen muutos morfeemin ympäristön mukaiseksi. Morfeeminsisäiset ja -rajaiset äännevaihtelut voivat olla 1) automaattisia, jolloin vaihtelu riippuu äänneympäristöstä (esim. inessiivin päätteiden *a:n* ja *ä:n* vaihtelu: [*talo+ssa*] [*kylä+ssä*]) tai 2) ei-automaattisia, jolloin vaihtelu riippuu muotoympäristöstä (esim. sanavartalon lopun *a:n* vaihtelu *o:n* kanssa *i:n* edellä: [*anna+n*] [*anno+in*] [*anta+isin*]). (Vilkuna, 2008.)

1.1.1 Taivutusmorfologia

Taivutus on sanamuotojen muodostamista sanavartaloista ja taivutustunnuksista. Taipuvia sanoja ovat nominit ja verbit. Taivutusmuodossa on lekseemiä edustava vartalo sekä mahdollisesti yksi tai useampia taivutustunnuksia, jotka ilmaisevat muun muassa persoonaa, lukua, tempusta tai sijaa. (Vilkuna, 2008.) Sanaa taivutettaessa kielipillinen tieto merkitään systemaattisesti sanavartaloon (Verhoeven & Perfetti, 2003). Esimerkiksi lisäämällä sanavartaloon adessiivipääte (*-lla*, *-llä*) voidaan systemaattisesti kuvata sijaintia (esim. *kivi* – *kive+llä*).

Tyypillisesti taivutusmorfeemeilla osoitetaan sanojen semanttisia ja syntaktisia suhteita virkkeessä, mutta ne eivät muuta vartalon merkitystä tai sanaluokkaa. Toisin kuin johtimet, taivutusmorfeemit eivät muuta sanan viittauksellista tai kognitiivista merkitystä, vaan sana muokataan syntaktiseen paikkaan sopivaksi. Taivutustunnukset eivät siten ole vain morfologinen, vaan myös syntaktinen keino, sillä jokainen taivutusmorfologinen muoto on yhteydessä sen paikkaan lauseessa. Sanamuototyypin eli taivutusmuodon morfologinen muoto

ja paikka lauseessa ovat yhteydessä toisiinsa. Näin ollen taivutusaineiksilla on paitsi morfologisia myös syntaktisia mahdollisuuksia. (Kuo & Anderson, 2006.)

Taivutuspäätteet ovat yleensä tekstifrekvenssiltään yleisempiä kuin johtimet, sillä taivutuspäätteillä ilmaistaan lähes jokaisessa lauseessa syntaktisia perusrakenteita. Karlssonin (1983) mukaan sanavartalon ja taivutuspäätteen suhde on tyypillisesti semanttisesti läpinäkyvä. Tällöin sanamuodon merkitys voidaan määritellä rakenteellisesti yhdistämällä kontekstissa vartalon ja päätteen merkitys.

Suomen kielen taivutusjärjestelmää voisi kutsua jopa mutkikkaaksi, ja se poikkeaa monista Euroopan kielistä muun muassa sijapäätteiden määrässä. Useissa muissa kielissä sijapäätteitä vastaavat pre- ja postpositiot (Karlsson, 2006). Sijapäätteiden lisäksi erilaisia nominien sanamuotoja muodostetaan suomen kielessä tunnusten, johtimien ja liitteiden sekä näiden yhdistelmien avulla (esim. *talo+i+ssa+mme+kin*). Sanasto taas koostuu vanhoista sanavartaloista, johdoksista, lainasanoista sekä yhdyssanoista. Suomen kielelle on tyypillistä myös astevaihtelu, joka voi ilmetä kesto- ja laatu- vaihteluna (esim. *kukka – kukan*) tai laatu- ja kesto- vaihteluna (esim. *leuka – leuan, mato – madon*). Koska erilaiset sanaliitteet voidaan yhdistää toisiinsa lukuisin eri tavoin, on arvioitu, että suomalaisilla substantiiveilla voi olla jopa 2200 sanamuotoa. (Pirkola, 2001.)

1.1.2 Johdinmorfologia

Johdin on suffiksi, jonka avulla sanavartalosta muodostetaan uusi sanavartalo – lopputuloksena tätä johdettua sanaa kutsutaan johdokseksi. Johtamisessa uusi sana muodostetaan kantasanaa johtimen avulla (esim. *kampa – kampaaja*). Johtimet ovat morfeemeja, ja suomen kielessä johtaminen on yksi tyypillisimmistä tavoista muodostaa uusia sanoja. Pitkäsen (2004) mukaan johdinmorfologian merkitystä suomen kielessä korostaa se, että verbeistä valtaosa on johdoksia. Johdoksia esiintyy eritoten verbeissä, substantiiveissa ja adjektiveissa, mutta myös adverbeissa. (Karlsson, 1983.) Johdos voi olla samaa tai eri sanaluokkaa kantasanaan kanssa (esim. *kampa – kampaaja* vrt. *kampa – kamma+ta*) (Tieteen termipankki, 2024). Suomen kielessä johdin liittyy sanavartaloon ennen taivutuspäätteitä ja liitepartikkeleja (esim. *siivoo+ja+lle+kin*).

Karlsson (1983) kuvaa, että johtamisen käsitteellistämistä haastaa sääntöperäisten sekä leksikaalistuneiden johdosten erottaminen toisistaan. Sääntöperäinen eli kieliopillinen johtaminen (esim. *-nen* -päätteiset adjektiivit) muodostetaan liittämällä kantaan tai johdettuun

vartaloon johdin. Tämä voi aiheuttaa morfofonologisia vaihtelusääntöjä vartalossa aivan kuten taivutuskin. Tarkoin on vaikea sanoa, montako sääntöperäistä johdinta suomen kielessä on, mutta sen arvellaan asettuvan noin kahteensataan. Johdoksesta puhutaan leksikaalistuneena, kun vartalon ja johtimen suhteet eivät ole morfologisesti ja semanttisesti läpinäkyviä. Semanttisesti leksikaalistuneita esiintymiä ovat esimerkiksi *juo+ta+va*, *kah+vi+la* sekä *hinna+sto*. (Karlsson, 1983.)

Vaikka taivutusmorfeemit ja johtimet muovaavat sanoja eri tavoin, verbien taivutusparadigmaan kuuluvat nominijohtimet (esim. *-minen*, *-nut* ja *-va*) voivat liittyä kaikkiin verbeihin ja rinnastuvat siten taivutukseen. Pitkäsen (2005) mukaan sanojen taivuttamisen ja johtamisen rajanvedosta luopuminen olisi kuitenkin asian liiallista yksinkertaistamista, sillä toiminnalliset erot ovat joka tapauksessa olemassa: taivuttamalla ei muodosteta uusia sanoja, kun taas johtamalla muodostetaan. Taivutuksen ja johtamisen erottelussa voidaan vedota erilaisiin kriteereihin, joskin erottavat piirteet eivät aina johda keskenään ristiriidattomiin tuloksiin (Karlsson, 1983). Kuitenkin taivutussuffiksi ilmaisee ainoastaan sanan syntaktisen aseman, eikä siis koskaan muuta sanan peruserkitystä. Johdin sen sijaan voi antaa sanalle perustavan merkityslisän. Johdinsuffikseja voi lisätä kantasanaan useita (esim. *hermo+sto+llinen*), kun taas keskenään samaan kategoriaan kuuluvista taivutussuffikseista voi samassa sanamuodossa esiintyä vain yksi (esim. *hermosto+ssa*).

1.1.3 Morfologisten taitojen omaksuminen

Carlislen (2004) mukaan morfologiset taidot alkavat kehittyä muiden kielellisten taitojen rinnalla lapsen oppiessa ensimmäiset sanansa. Varhaisen kieliopin kehitys voidaan jäsentää erinäisiin vaiheisiin sen mukaan, miten lapset oppivat käyttämään sanoista erilaisia muotoja eli taivuttamaan sanoja (Laalo, 2020). Esi- ja varhaismorfologian teoriaa taustoittaa konstruktiiivinen näkemys lapsen kielenoppimisesta, ja lapsen ajatellaankin itse vähitellen rakentavan kielioppiaan. Prosessi nähdään Laalon (2020) mukaan itseorganisoituvana sekä etenevän kielellisen vuorovaikutuksen ja kielen käytön ohjaamana. Itseorganisoituvaa näkökulmaa tukee taas käyttöpohjainen lähestymistapa kieleen ja oppimiseen.

Ensimmäisiä sanojaan lapsi käyttää tyypillisesti vain yhdessä muodossa, mutta kielellisten taitojen karttuessa hän oppii tuottamaan sanoista useampia taivutusmuotoja. Laalon (2020) mukaan kielen kehittyessä mielenkiintoisia ja merkityksellisiä vaiheita ovat lapsen

ensimmäiset, sanojen tarpeellisimmista avainmuodoista koostuvat taivutusmuotojen sarjat eli miniparadigmat ja toisaalta analogiamuodot. Analogiamuodoilla tarkoitetaan sellaisia lapsen poikkeuksellisia taivutusmuotoja, joita hän ei ole kuullut ympäristöstään, vaan muodostunut itse hahmottamiensa sääntöjen varassa (esim. *lapsea, kotonassa ja annakaa*). Analogiamuodot osoittavat lapsen hahmottaneen taivutuksen perusidean päätteiden liittämistä sanavartalon loppuun. Varhainen oppiminen tapahtuukin yrityksen ja erehdyksen kautta. Kun lapsen puhetta korjataan, ja hän oppii lisää malleja, alkaa vähitellen muodostua käsitys suomen kielen taivutustyypeistä. Taivutusmuotojen omaksumisen kannalta ensisijaisena pidetään sitä, että lapsi kuulee ympäristöissään monipuolista kieltä.

Jo pienestä pitäen lapsi oppii segmentoimaan kuulemiaan sanoja osiin ja luomaan niiden pohjalta yleisempiä sääntöjä, joista erilaiset taivutusmallit vähitellen muodostuvat. Morfologisten taitojen kehittyminen muodostaa jatkumon implisiittisten ja eksplisiittisten taitojen välille. Kielen vasta kehittyessä ovat morfologiset taidot vielä implisiittisiä: sanoja käsitellään tiedostamattomammin kokonaisuuksina, eikä niitä eritellä osiksi. Jokaista taivutusmuotoa jokaisen sanan kohdalla ei siis esimerkiksi opetella erikseen, vaan lapsi käyttää hyväkseen assosiaatioita ja lajittelee sanat ryhmiin, joissa hyödyntää samanlaista taivutusmallia. Kielenkäyttäjät muodostaa siis mielessään erilaisia taivutustyyppisiä, joihin lisää tarvittaessa uusia sanoja. Toiminnasta tulee eksplisiittisempää lapsen alkaessa hahmottamaan sääntöjä, joiden mukaan sanoja voi niin taivuttaa, johtaa kuin myös yhdistellä. (Stolt, 2013.)

Myöhänen (2011) kuvaa, että morfologinen tietoisuus kehittyy asteittain: vaikka nelivuotias pystyykin erottamaan morfeemeja sanasta, vasta viisivuotias kykenee havaitsemaan sanasta suhteellisen hyvin sen vartalon, ja uuden sanan muodostavan päätteen. Yhdyssanoilla leikkittely on eräs merkki morfologisen tietoisuuden heräämisestä lapsella. Kun lapsi oppii yhdistelemään morfeemeja ja sanoja keskenään, reitti uusien sanamerkitysten luomiseen avautuu. Morfologinen tietoisuus kehittyy vastavuoroisesti fonologisen tietoisuuden kanssa ja on vahvasti riippuvainen sanamerkityksen kehityksestä. Kun morfologinen tietoisuus kehittyy, voi kielenkäyttötilanteissa syntyä väärinymmärryksiä, ja siten ilmaisun merkitys saattaa muuttua ratkaisevastikin. Ilmiö ei kosketa vain kieltä oppivaa lasta, vaan myös toisen kielen omaksujia.

Suomenkielisillä lapsilla taivutusmorfologian hallinta kehittyy 2–4-vuotiaana, mutta poikkeavat satunnaisesti esiintyvät muodot ovat tyypillisiä viiden ikävuoden jälkeenkin. Toisaalta variaatio ikäryhmän sisällä on mittavaa. (Stolt, 2013.) Sanojen johtamiskyky eli

johdinmorfologiset taidot kehittyvät morfologisen tietoisuuden taidoista viimeisimpänä, kouluikässä. Johdinmorfologisten taitojen kehitys on suurempaa peruskoulun neljännestä luokasta eteenpäin verrattaessa ensiluokilla tapahtuvaan kehitykseen (Berninger ym., 2009). Metalingvistisenä taitona pidetty sanojen johtamiskyky kehittyy vielä lukemaan oppimisen jälkeen (Myöhänen, 2011), mutta johdinmorfologiaa ei opeteta eksplisiittisesti peruskoulussa (Kusnetsoff, 2017). Kouluikässä morfologisten taitojen kehitykseen vaikuttaa kielenkäytön monipuolistuminen: opittaessa lukemaan ja kirjoittamaan altistutaan kielen eri muodoille monin tavoin. Koska kyky käyttää kieltä muuttuu aiempaa tietoisemmaksi, kykenee koululainen käsittelemään ja refleктоimaan morfeemeja. (Carlisle, 2004.)

Tarkasteltaessa DLD-lasten (Developmental Language Disorder, suom. *kehityksellinen kielihäiriö*) morfologisia taitoja, on valtaosa tutkimuksesta keskittynyt englannin kieleen (Kunnari, 2016). Tutkimuksia agglutinoivista eli monipäätteisistä ja -liitteisistä, voimakkaasti taipuvista kielistä on kuitenkin tehty sekä suomen että unkarin kielen osalta (Kunnari, 2011, 2016; Leonard ym., 2014). Tutkimukset ovat osoittaneet, että agglutinoivia kieliä omaksuvilla DLD-lapsilla on tyypillisesti haasteita niin aikamuotojen kuin persoonakongruenssin ilmaisemisessa. Usein vaikeudet morfosyntaktisissa taidoissa liitetään lähinnä verbimorfologiaan, mutta agglutinoivissa kielissä on todettu ongelmia myös nominien taivutuksessa. Kokonaisuudessaan voidaan todeta kielten ominaispiirteiden vaikuttavan siihen, miten kehityksellinen kielihäiriö ja morfosyntaktiset haasteet ilmenevät. Ilmiasuun vaikuttavaksi tekijöiksi Kunnari (2016) mainitsee taivutuspäätteiden yleisyyden, sanavartaloiden käytön merkityksellisinä sanoina sekä kieliopillisten morfeemien tuottaman tiedon lauseen subjektista tai objektista.

1.2 Morfologisten taitojen yhteydet lukusujuvuuteen

Lukutaito jakautuu Simple View of Reading -mallin mukaan tekniseen lukutaitoon sekä kielellisen ymmärtämisen taitoon (Gough & Turner, 1986). Tekninen lukutaito eli sujuva lukeminen sekä dekodaus, eli kirjaimia vastaavien äänteiden yhteen kokoaminen tunnistettavaksi kokonaisuudeksi, kehittyvät lukemisen taidoista ensimmäisinä. Nämä taidot mahdollistavat myöhemmin myös luetun ymmärtämisen. Kun lapsi aloittaa havainnoimaan ympäristössä olevaa kirjoitettua kieltä, tunnistamaan sanoja sekä lukemaan sanoja arvaamalla tai muistamalla niiden ulkoasun, voidaan lukutaidon kehittymisen ajatella alkaneen (Ehri & McCormick, 1998). Tällöin on kyseessä esialfabeettinen vaihe (engl. *Pre-Alphabetic Phase*).

Mallin mukaan seuraavassa, osittaisalfabeettisessa (engl. *Partial-Alphabetic Phase*) vaiheessa lapsi oivaltaa kirjain-äänne-vastaavuuden, jota osaa myöhemmin alfabeettisessa vaiheessa (engl. *Full-Alphabetic Phase*) hyödyntää yhdistäessään ääniteitä sanoiksi. Se sujuvoittaa erityisesti säännönmukaisilla kielillä, kuten suomen kielellä lukemista, sillä lapsi pystyy lukemaan kaikenlaisia sanoja. Viimeisessä, vahvistumisen vaiheessa (engl. *Consolidated-Alphabetic Phase*) lapsi tunnistaa lisääntyvässä määrin kokonaisuuksina sanoja tai sananosia, kuten tavuja. Näin ollen sanavarasto kasvaa ja lukeminen sujuvoituu entisestään.

Lukusujuvuudella tarkoitetaan teknistä lukutaitoa eli sanojen nopeaa ja tarkkaa tunnistamista (LukiMat, 2024). Sujuva lukeminen on myös luetun rytmittämistä ja tauottamista järkeviksi kokonaisuuksiksi, aluksi tavuiksi ja edelleen sujuvammin sanoiksi sekä lauseiksi. Ehrin ja McCormickin (1998) mallia sovellettaessa suomen kielelle on huomionarvoista, että kielen säännönmukaisuus sekä vahva kirjain-äännevastaavuus mahdollistavat suhteellisen nopean etenemisen alfabeettisiin vaiheisiin. Esimerkiksi tavutason automatisoituminen nopeuttaa sanojen tunnistusta, jota suomen kielessä monitavuiset, pitkät sanat sekä niiden monenlaiset taivutusmuodot haastavat. Koulun alkaessa suomalaislapsista noin joka kolmas osaa lukea, mutta valtaosa hallitsee sujuvan, dekodaukseen perustuvan lukemisen ensimmäisen luokan loppuun mennessä. (Ketonen, 2019.) Ensiluokilla esiintyvät lukemisen haasteet liittyvät useimmiten kuitenkin lukusujuvuuden hitauteen. Sen sijaan lukemisen tarkkuus on suomen kielen helposti omaksuttavan kirjain-äännevastaavuuden myötä pääasiallisesti hyvää. (Aro & Wimmer, 2003.)

Vaikka lukutaidon kehittymisen ensivaiheiden, erityisesti lukusujuvuuden vahvin ennustaja onkin fonologinen tietoisuus (Ketonen, 2019), ei morfologisten taitojen merkitystä lukusujuvuuden ennustajana voida unohtaa. Kauttaaltaan morfologisen tietoisuuden taidot ovat vahvasti yhteydessä moniin lukemisen taitoihin 5–14-vuotiailla lapsilla (Liu ym., 2024). Lukemaan oppiminen ja niin myös sujuvan lukemisen saavuttaminen edellyttävät laajaa morfologista osaamista suomen kielen monien sijapäätteiden vuoksi (Torppa ym., 2010). Tutkimustulokset lukusujuvuuden ja morfologisten taitojen välillä ovat kuitenkin vaihtelevia. Esimerkiksi Kieffer ja Lesaux (2012) osoittavat, että morfologisella tietoisuudella ei olisi vaikutusta lukemisen sujuvuuteen. Sen sijaan Morris kumppaneineen (2012) ovat havainneet morfologisten taitojen sujuvoittavan lukemista. Morfologiset taidot voivat vaikuttaa lukusujuvuuteen myös epäsuorasti esimerkiksi sanantunnistuksen kautta, kun lapsi hyödyntää sanantunnistuksessa tavuja sekä morfeemeja (Perfetti ym., 2005).

Lapsen etenemistä Ehrin ja McCormickin (1998) mallin vahvistuneeseen alfabeettiseen vaiheeseen eli sanojen tunnistamiseen kokonaisuuksina tai tavuina vauhdittaa taivutusmorfologian hallitseminen. Vaikka taivutusmorfeemien myötä sanojen kognitiivinen merkitys ei muutu, taivutusmorfologian hallinta sujuvoittaa lukemista, kun taivutussuffiksit pystytään tulkitsemaan kokonaisuuksina, eikä esimerkiksi yksittäisinä kirjaimina tai äänteinä. (Pitkänen, 2005.) Torppa ja kumppanit (2010) ovat tutkimuksessaan osoittaneet taivutusmorfologian olevan yksi tärkeimmistä lukemisen tarkkuuden sekä sujuvuuden ennustajista. Johdinmorfologia haastaa sujuvaa lukemista erityisesti sen seurauksena syntyvien pitkien sanojen tai ei-produktiivisten sanojen osalta. Produktiivisuus sanojen johtamisessa yhdistää myös johdinmorfologiset taidot lukusujuvuuteen: tuttuja johdinsuffikseja voidaan luettaessa mieltää kokonaisuuksina. (Pitkänen, 2005.) Taivutussuffiksit ovat kuitenkin tekstifrekvenssiltään johtimia yleisimpiä (Kuo & Andersson, 2006), mikä korostaa taivutusmorfologista osaamista lukemisen sujuvoittajana.

1.3 Morfologisten taitojen yhteydet luetun ymmärtämiseen

Simple View of Reading -mallissa lukutaito koostuu teknisen lukutaidon eli lukusujuvuuden lisäksi myös kielellisen ymmärtämisen taidoista (Gough & Turner, 1986). Mallin mukaan luetun ymmärtäminen koostuu onnistuneesta dekodeuksesta sekä kielellisen ymmärtämisen taidoista, kuten sanaston, semantiikan ja syntaksin hallinnasta, jotka taas mahdollistavat luetun merkityksen ymmärtämisen. Ymmärtävä lukeminen voidaan jaotella erittelevään, tulkitsevaan ja arvioivaan lukutaitoon. Erittelevällä lukutaidolla tarkoitetaan kykyä jäsentää tekstin yksityiskohdat suhteessa isompaan kokonaisuuteen. Tekstin symbolien ja kielen tyylikeinojen oivaltaminen sekä mahdollisten tekstin aukkojen täyttäminen on tulkitsevaa lukutaitoa, kun taas arvioiva lukutaito on luetun tekstin kriittistä suhteuttamista muuhun saatavilla olevaan tietoon ja julkaisu-ympäristöön. (Grünthal, 2020.)

Teknisesti sujuva lukeminen mahdollistaa lapsen huomion siirtymisen lukemansa ymmärtämiseen (LukiMat, 2024). Torppa ja kumppanit (2007) esittävätkin, että luetun ymmärtämisen kehittyminen vauhdittuu, kun korkea lukusujuvuuden taso saavutetaan. Luetun ymmärtämisen kehittymistä selittää siihen, sekä sitä tukeviin toimintoihin, kuten työmuistiin ja päättelykykyyn (Cho ym., 2015) vapautuva kognitiivinen kapasiteetti (Wolf & Katzir-Cohen, 2001). Luetun ymmärtäminen on tärkeää jo teknistä lukutaitoa harjoiteltaessa (Grünthal, 2020), mutta varsinaisesti sen ajatellaan kehittyvän ensiluokilla tapahtuvan

lukemisen sujuvoitumisen jälkeen myöhemmin 3.–6. luokalla (Paris, 2005). Sen myötä kieltä voidaan hyödyntää aiempaa paremmin esimerkiksi oppimisen välineenä. Luetun ymmärtäminen kehittyy kuitenkin jatkuvasti vielä alakouluiän jälkeenkin, kun opitaan esimerkiksi valitsemaan tilanteisiin ja teksteihin sopivat lukutavat sekä hallitsemaan taulukoiden ja kuvien tulkintaa (Grünthal, 2020).

Useat tutkimukset ovat osoittaneet morfologisten taitojen sekä luetun ymmärtämisen yhteyden (esim. Carlisle, 2000; Deacon ym., 2018). Morfologiset taidot ennustavat luetun ymmärtämisen taitoja myös tilanteissa, joissa muut kielelliset taidot, kuten fonologinen tietoisuus sekä sanasto ovat kontrolloituina (Liu ym., 2024). Morfologiset taidot voivat vaikuttaa sekä suoraan että epäsuorasti luetun ymmärtämiseen. Morfologinen tietoisuus on osa kielellistä järjestelmää, ja se on suoraan yhteydessä kielelliseen ymmärtämiseen (McCutchen & Logan, 2011). Tällöin morfologiset taidot auttavat lukijaa tunnistamaan paitsi yksittäisten sanojen merkityksiä myös niiden suhdetta ympäröiviin sanoihin ja koko tekstiin. Morfologiset taidot mahdollistavat sujuvan, monimorfeemistenkin sanojen tulkitsemisen, mikä puolestaan edesauttaa luetun ymmärtämistä epäsuorasti (Levesque ym., 2017). Luetun ymmärtämisen kehittyessä lapset hyödyntävät sanojen rakenteita ja tekevät päätelmiä uusien sanojen merkityksistä (Wolter & Green, 2013). Samaan aikaan myös morfologiset taidot kehittyvät muodostuen koulupolun varrella koko ajan vahvemmaksi luetun ymmärtämisen sekä akateemisen edistymisen ennustajaksi (Levesque ym., 2017).

Koulutaipaleen alussa mitatut morfologiset taidot ennustavat luetun ymmärtämisen taitoja pitkälle (Liu ym., 2024). Johdinmorfologiset taidot kehittyvät taivutusmorfologisia taitoja pidempään, minkä myötä ennustavat luetun ymmärtämisen taitoja myöhempään ikään kuin taivutusmorfologiset taidot (Kirby ym., 2012). Kauttaaltaankin johdinmorfologiset taidot ennustavat luetun ymmärtämistä vahvemmin kuin sanojen taivuttamisen tai yhdistämisen taidot. Vahvimmin luetun ymmärtämisen ja morfologisten taitojen yhteydet ovat kuitenkin selkeimmin nähtävissä, kun tarkastellaan taivutus- ja johdinmorfologisia taitoja samanaikaisesti. (Liu ym., 2024.) Morfologian osa-alueen lisäksi myös lasten kielitaustalla on osoitettu olevan vaikutusta morfologisten taitojen sekä luetun ymmärtämisen taitojen välisiin yhteyksiin (Bratlie ym., 2022). Toisaalta lapsen kronologisella iällä eikä morfologisten taitojen tai lukemisen taitojen tasolla ollut vaikutusta morfologisten taitojen ja luetun ymmärtämisen välisiin yhteyksiin, kunhan arviointimenetelmät olivat ikätasolle sopivat (Liu ym., 2024).

Suomen kielen taivutusmorfologia on hyvin säännönmukaista perustuen pitkälti sanaluokkiin (Tainio, 2020). Taivutusmorfologian hallitseminen mahdollistaa esimerkiksi vieraiden sanojen paikantamisen tiettyyn sanaluokkaan, mikä voi helpottaa kyseisen sanan, ja siten myös lauseen merkityksen ymmärtämistä. Taivutusmorfologiset päätteet viittaavat sanojen syntaktisiin suhteisiin, joten taivutusmorfologian hallitseminen helpottaa luetun ymmärtämistä (Liu ym., 2024). Päätteiden merkitysten hallinta helpottaa luettaessa myös täysin uusien sanojen ymmärtämistä (Carlisle, 2000).

Johdinmorfologia on tärkeä luetun ymmärtämisen kannalta erityisesti silloin, kun tarkastellaan morfologisten taitojen suoria yhteyksiä luetun ymmärtämiseen. Johdinsuffikseilla tehdään merkityseroja (Pitkänen, 2005), jolloin eri johdinten sanoihin tuomien merkitysmuutosten tunnistaminen helpottaa ymmärtämistä. Ei kuitenkaan ole täysin varmaa, selittykö luetun ymmärtäminen lapsen kyvyllä päätellä sanojen merkityksiä niiden morfologisen rakenteen perusteella. Anglinin (1993) mukaan morfologialtaan monimutkaisemmat sanat ovat toisaalta jo vakiintuneet sanastoon, jolloin niiden merkitys ymmärretään ilman morfologisten rakenteiden yksityiskohtaista tarkastelua. Arviolta jopa neljäsosa suomen kielen sanoista on johdoksia (Rajamäki, 2022). Yksilöiden väliset erot sanavaraston koossa sekä sanavaraston nopea kasvu kouluiässä voivatkin osaltaan selittää johdinmorfologisten taitojen ja luetun ymmärtämisen taitojen yhteyksiä (Perfetti ym., 2005). Pitkäsen (2005) mukaan johdinmorfologisten taitojen sekä vakiintuneen sanaston rajanvetoon vaikuttaa muun muassa johtamisen produktiivisuus.

1.4 Leksikaaliset taidot sekä niiden yhteys morfologisiin taitoihin ja lukemisen taitoihin

Leksikaaliset taidot eli kyky käyttää sanoja sekä leksikaalinen tieto eli tieto sanoista ovat ilmiöinä laaja-alaisia: kieltä käyttävä on tietoinen muun muassa sanojen muodoista, yleisyydestä, merkityksistä sekä siitä, mitä muuta sanaa tai sanoja jonkin sanan tilalla on mahdollista käyttää (Honko, 2013). Lerkkasen (2006) mukaan sanastoon olennaisesti nivoutuvaa kielellistä tietoisuutta on tietoisuus sanojen äänne- ja muotorakenteesta, taipumisesta, määrittelystä ja luokittelusta, sanojen liittymisestä toisiin lauseiksi sekä esimerkiksi kielellä leikittelystä. Leksikaalisella diversiteetillä puolestaan tarkoitetaan yksilön käyttämän sanaston monipuolisuutta, joka taas on keskeinen osatekijä kielen kommunikatiivisen luonteen kannalta (Honko, 2013). Leksikaalista diversiteettiä tarkemmin

tarkasteltaessa voidaan huomio kiinnittää esimerkiksi sanavaraston laajuuteen, kielelliseen kypsyyteen ja verbaaliseen luovuuteen (Honko, 2019). Sanaston kehitys vauhdittuu varhaisessa kouluiässä, ja alakouluikäisten kirjoittamien tekstien perusteella leksikaalisen diversiteetin kehitys on nousujohteinen sanaston rakenteen alati monitasoistuesssa (Honko, 2013).

Leksikaaliset taidot ja sanasto huomioidaan opetussuunnitelman perusteissa sekä kielten oppimäärien kuvauksissa että suomen kielen ja kirjallisuuden kuvauksissa. Vuosiluokilla 1–3 korostuu sanojen havainnointi, oman sanavaraston laajentaminen sekä sanojen, sanontojen ja sanavalintojen merkitysten pohtiminen. (Pajunen & Honko, 2021.) Vaikka koulutaipaleen alkaessa lasten sanavarastot kasvavatkin vauhdikkaasti, ovat yksilöiden väliset erot suuria. Laajan sanavaraston hallitseva koulunsa aloittanut saattaa tietää yli kaksinkertaisen määrän sanoja verrattuna ikätoveriinsa, jonka sanavarasto on suppea. Erot sanavaraston koossa lasten välillä vaikuttavat kasvavan kouluvuosien kuluessa. (Perfetti ym., 2005.)

Leksikko käsittää kielen vakiintuneet sisältösanat, ja sen merkitys kielen kokonaisjärjestelmässä vaihtelee teorioittain. Leksikko voidaan ajatella sanakohtaisen tiedon kokoelmaksi, jonka äärimmäisenä vastakohtana olisivat kieliopin yleisimmät säännöt sekä periaatteet. Toinen näkemys taas ilmentää leksikon ja kieliopin muodostavan pikemminkin jatkumon. (Tieteen termipankki, 2024.) Karlssonin (1983) mukaan ei ole oletettavaa, että kaikki eri taivutusmuodot olisivat leksikossa säilöttyinä siten, että tarvittavan muodon voisi hakea leksikosta valmiina puhunnosta suunniteltaessa ja toteuttaessa. Mikäli jokainen muoto olisi sellaisenaan säilössä suomeksi, olisi kustakin nominista noin 2000 ja verbistä yli 10 000 säilöttyä muotoa. Morfologian nähdään toisaalta leksikaalistuvan – se, lukeutuuko morfologia kielioppiin vai leksikkoon, on Pitkäsen (2005) mukaan häilyvä raja. Sanojen yhdistämisen lisäksi eritoten johdinmorfologiaa voidaan pitää sanaston kasvattajana. Tainion (2020) mukaan sanakirjojen hakusanoista vain noin 10–15 % on perussanoja, loput ovat johdoksia (20–30 %) ja yhdyssanoja (60–70 %).

Tainio (2020) kirjoittaa kielen sanaluokkajaon perustana olevan morfologiset samankaltaisuudet, kuten samanlainen taivutus sekä syntaktiset samankaltaisuudet eli sanojen asettuminen lauseeseen ja käyttäytyminen lauseen jäsenenä. Lisäksi sanaluokan jäsenet ovat monesti semanttisesti samankaltaisia, mutta merkitykseen liittyvät kriteerit eivät yksin riitä, vaan vievät joskus jopa harhaan. Semantiikalla on tärkeä osansa morfeemien tunnistamisessa, mutta semantiikkaan liittyvien vaikeuksien takia antavat kielitieteilijät mieluummin

suuremman arvon muotoseikoille. Kun yksilön käsitys eri sanaluokista rikastuu, pystytään morfologisia sääntöjä tarkentamaan ja soveltamaan lähes loputtomiin. (Tainio, 2020.)

Kielen rakenteiden ja lapsen toisen ikävuoden lopulla hallitseman varhaisen ilmaistun sanaston kehityksen välillä on todettu hyvin vahva yhteys (Salmi & Stolt, 2020). Hitaasti varhaisen sanaston kehityksessään toisella ikävuodella edenneet kaksivuotiaat eivät yleensä ole alkaneet omaksua taivutusmuotojärjestelmää tai alkaneet yhdistää sanoja lausemaisiksi ilmauksiksi. Sen sijaan lapset, joiden ilmaistun sanaston koko on kaksivuotiaana suuri, ovat lähes poikkeuksetta alkaneet omaksua myös taivutusmuotojärjestelmää ja pidempiä lauserakenteita. Erityyppisiä sanoja sisältävä sanasto antaa lapselle yhä parempia mahdollisuuksia rakentaa monipuolisia lauserakenteita ilmaisullisiin tarpeisiin. Stolt (2018) kirjoittaa, että tämänhetkisen tiedon varassa vaikuttaa siltä, että jo varhainen sanaston kehitys on lapsen tulevan kielitaidon pohja, jonka varaan muut kielitaidon osa-alueet rakentuvat.

Englanninkielisissä tutkimuksissa (esim. Carlisle, 2000; Casalis ym., 2015) on arvioitu, että huomattava määrä sanoista, joita kouluikäiset lapset kohtaavat lukiessaan, on johdettu jostain muusta sanasta. Toisluokkalaisten on osoitettu myös nimeävän johdettuja sanoja (esim. *dancer*) tarkemmin kuin näennäisesti johdettuja (esim. *dinner*). Tämän arvellaan selittyvän paitsi kantasanan frekvenssillä, myös johdettujen muotojen runsaalla määrällä, mikä taas osaltaan vaikuttaa lukemisen tarkkuuteen ja nopeuteen. (Carlisle & Stone, 2005.) Suomen kielessä näennäisesti johdettuja sanoja on rajoitetummin, joten edellä esitellyn ilmiön yleistäminen yli kielirajojen olisi keinotekoista.

Zieglerin ja kumppaneiden (2010) tutkimuksessa suomalaislasten sanavaraston hallinnalla oli lukemisen taitojen kannalta merkitystä. Tutkimuksessa tarkasteltiin, mitkä asiat vaikuttavat lukemaan oppimiseen viidessä morfologialtaan erilaisessa kielessä. Tulokset osoittivat unkarin, hollannin, portugalin ja ranskan kielessä fonologisen tietoisuuden olevan vahvimmin yhteydessä lukutaitoon. Sen sijaan suomen kielessä lukutaitoon vahvimmin yhteydessä oli sanavaraston hallinta. Eroa kielten välillä selitetään sillä, että Suomessa koululaiset ovat jo toisella luokalla niin hyviä lukijoita, että he kykenevät lukutaidollaan laajentamaan sanastoaan merkittävästi. Myös Torpan ja kumppaneiden (2016) tutkimuksessa todettiin sanavaraston ennustavan luetun ymmärtämistä esikouluiästä 3. luokalle. Tässä työssä leksikaalisiin taitoihin viitataan jatkossa *Lexize* -sanastotestistä saaduilla tuloksilla.

1.5 Morfologisten taitojen arviointi

Arviointi kuuluu puheterapeutin työnkuvan tärkeimpiin osiin, ja asiakkaan toimintakyvyn arviointi jatkuu läpi terapiaprosessin. Asiakkaan kommunikatiivisen toimintakyvyn ja toisaalta toimintarajoitteiden kuvaaminen kattavasti ovat puheterapeutin arvioinnin keskeisimpinä tavoitteina. Arvioinnin perusteella puheterapeutti tekee päätöksen koskien mahdollisia jatkotutkimuksia sekä tarkastelee, mihin toimintakyvyn ja kommunikaation osa-alueeseen kuntouttavassa puheterapiassa tulisi keskittyä. Puheterapeutin tärkeimpiä työkaluja arvioinnissa ovat asiakkaan sekä hänen läheistensä havainnointi ja haastattelu, joiden avulla selvitetään kommunikaatioympäristöön sekä asiakkaan toimintakykyyn vaikuttavia yksilöllisiä tekijöitä (Sellman & Tykkyläinen, 2017.) Vaikka morfologisten taitojen puheterapeuttisessa arvioinnissa painottuukin havainnointi sekä normittamattomien ja validoimattomien menetelmien käyttö, tarvitaan kielellisten taitojen arviointiin standardoituja arviointimenetelmiä. Niiden avulla pystytään luotettavasti kartoittamaan testattavan suoriutumista suhteessa ikä- tai koulutustasoon sekä seuraamaan taidoissa tapahtuvia muutoksia (Siiskonen ym., 2003).

Arviointimenetelmän standardoinnilla tarkoitetaan sen rakenteen ja käytön yhtenäistämistä (American Education Research Association, 2014). Huttusen ja kumppaneiden (2008) kyselytutkimuksen mukaan 86 % suomalaisista puheterapeuteista käytti standardoituja arviointimenetelmiä asiakkaidensa arviointiin. Kyselyn vastauksissa nousi esiin puheterapeuttien kokema tarve uusille suomenkielisille arviointimenetelmille. Uusien menetelmien ilmaantuminen ja käyttöönotto ovat kuitenkin hitaasti eteneviä prosesseja, sillä uuden arviointimenetelmän kehittäminen tai suomentaminen sekä normiaineiston kerääminen vievät paljon aikaa. Normitettu testi toimii sekä toimintakyvyn kielellistämisen tukena että terapian vaikuttavuuden mittarina (American Education Research Association, 2014) – siten standardoitu testi mittaa puheterapiakuntoutuksen vaikuttavuutta luotettavammin kuin esimerkiksi taitotason subjektiivinen havainnointi, joka toki sekin on tavoitteellista tarkkailua ja toimintaa (Hall, 2019). Tällä hetkellä morfologisten taitojen arviointiin on olemassa vain yksi standardoitu ja normitettu menetelmä, *Morfologiatesti* (Lyytinen, 1988, 2003). Morfologiatestillä voidaan kartoittaa taivutusmuotojen tuottamista 2;6–6;6-vuotiailla lapsilla, ja sen normiaineisto on kerätty 200 lapselta vuosina 1986–1987. Testissä edellytetään taivutusmuotojen sisäistynyttä hallintaa. Suorituksiksi ei siis riitä pelkkä puhekielen muotojen toistaminen, sillä päätteitä tulee soveltaa uusiin, merkitykseltään vieraisiin epäsanoihin.

Vaikka Lyytisen (1988, 2003) arviointimenetelmää voidaan pitää alamme ainoana, ja siten hyvin merkittävänä nimenomaisesti morfologisia taitoja mittaavana menetelmänä, on se osin puutteellinen keskittyessään vain oikeiden taivutusmuotojen tuottamiseen arviointiin. Toisekseen liki neljäkymmentä vuotta vanha normiaineisto ei välttämättä edusta tänä päivänä tyypillistä 2–6-vuotiaiden morfologista taitotasoa kielen ja sen vaatimusten alati muuttuessa. *Morfologiatestin* ohella muitakin kielellisiä taitoja kartoittavia menetelmiä on, joskin niistä mikään ei suoranaisesti ole tarkoitettu vain morfologisten taitojen arviointiin.

Korpilahden ja Eilomaan (2002) *Kettu-testi* 3-vuotiaiden puheen ja kielenkehityksen arviointiin kattaa osatestillään taivutusmuotojen hallinnan, mutta antaa viitteitä vain varhaiskehityksestä taivutusmorfologisten taitojen tyypillisesti kehittyessä viiteen tai kuuteen ikävuoteen asti. Toistaiseksi ainoa kommunikaation, sanaston kehityksen, taivutusmuotojen hallinnan ja ilmaisupituuden arviointimenetelmä on vanhempien täyttämä MCDI-kyselymenetelmä (*The MacArthur Communicative Development Inventories*, MCDI, Fenson ym., 1994; suom. *Varhaisen kommunikaation ja kielen kehityksen arviointimenetelmä*, Lyytinen, 1999). Alle 3-vuotiaiden lasten taivutusmuotojen hallintaa ja käyttöä (monikon tunnus, sijapäätteet, verbimuodot) arvioidaan vanhempien toimesta asteikolla *ei vielä – joskus – usein*. *Kissatarina* (Mäkinen, 2019) sen sijaan arvioi kertovan puheen taitoja 4–8-vuotiailla ja ottaa laaja-alaisesti huomioon niin kielioppirakenteet, sanajärjestyksen kuin kerronnankin. Vaikka menetelmä ei suoranaisesti lapsen morfologisia kykyjä mittaakaan, voi puheterapeutti kertomuksen luonnetta tarkastellessa kiinnittää huomiota paitsi sanojen oikeintaivutukseen myös sijaintikäsitteiden hallintaan.

Kunnari kollegoineen (2016) on selvittänyt suomen kieleen sovelletun Language Assessment, Remediation and Screening Procedure -menetelmän (FIN-LARSP) käyttökelpoisuutta morfosyntaktisten taitojen arvioinnissa kolmella DLD-lapsella (4;1–4;9). LARSP (Crystal, Fletcher & Garman, 1976) on kehitetty alun alkaen englannin kieleen, mutta siitä on myöhemmässä vaiheessa tehty sovelluksia useisiin muihin kieliin. Koska morfologista ja syntaktista kehitystä on joissain tilanteissa tarpeetonta erottaa toisistaan eritoten agglutinoivassa suomen kielessä, puhutaan Kunnarin ja kollegoiden (2016) pilottitutkimuksessa morfosyntaktisen kehityksen käsitteestä. Tällä viitataan morfologisten keinojen käytön lisääntymiseen, kielen ilmaisumahdollisuuksien ja rakenteiden laajentumiseen sekä morfologian ja syntaksin yhteistyön monipuolistumiseen. Pilottitutkimuksen tulosten kannalta FIN-LARSP-menetelmä soveltui morfosyntaktisten taitojen arviointiin, ja tulokset

olivat linjassa muilla menetelmillä (IPSyn) saatujen tulosten kanssa. Sen sijaan puheterapiatyössä menetelmän työläyden ja kliinisen vaativuuden epäiltiin muodostuvan käytön esteeksi.

Morfologisia taitoja arvioitaessa ja eritoten uutta arviointimenetelmää kehitettäessä huomionarvoista on arviointitavan vaikutukset saatuihin tuloksiin. Morfologisia taitoja arvioidaan kansainvälisesti sekä suullisin että kirjallisinkin menetelmin. Molemmissa tavoissa on omat etunsa, mutta myös haasteensa. Suullisesti toteutuvassa arviossa saattaa arvioitsijan rooli korostua liiaksi, kun taas kirjallisesti toteutuvassa arviossa esimerkiksi lukemisen taitojen vaikutusten poissulkeminen on lähes mahdotonta. Leksikaalisten taitojen vaikutusta morfologisissa arviointitehtävissä suoriutumiseen on puolestaan pyritty huomioimaan käyttämällä epäsanvoja ärsykkeinä oikeiden sanojen sijaan. Epäsanat saattavat olla erityisen vaikeita lapsille, joilla on lukemisen vaikeuksia. Tästä syystä epäsanojenkaan käyttäminen morfologisen taitojen arvioinnissa ei ole yksiselitteistä. Arvioitaessa morfologisia taitoja monivalintakysymyksen niiden yhteydet luetun ymmärtämiseen eivät ole osoittautuneet yhtä vahvoiksi kuin arvioitaessa tehtävillä, joissa tutkittavan tuli valitsemisen sijaan tuottaa oikea vastaus kokonaan itse. (Liu ym., 2024.)

2 Tutkimuskysymykset

Tutkimuksen tavoitteena oli selvittää, ennustavatko 2. luokkalaisten taivutus- ja johdinmorfologiset taidot lukusujuvuuden ja luetun ymmärtämisen taitoja, kun leksikaalisten taitojen vaikutus on huomioitu. Lisäksi oltiin kiinnostuneita siitä, ennustavatko johdin- ja taivutusmorfologiset taidot lukemisen taitoja keskenään eri tavoin. Tutkimuskysymykset sekä hypoteesit olivat seuraavat:

2.1 Tutkimuskysymykset

1. Ennustavatko tätä tutkimusta varten kehitetyllä arviointimenetelmällä mitatut taivutus- ja johdinmorfologiset taidot lukusujuvuutta 2. luokkalaisilla, kun leksikaalisten taitojen vaikutus huomioidaan?
2. Ennustavatko tätä tutkimusta varten kehitetyllä arviointimenetelmällä mitatut taivutus- ja johdinmorfologiset taidot luetun ymmärtämistä 2. luokkalaisilla, kun leksikaalisten taitojen vaikutus huomioidaan?

2.2 Hypoteesit

Tutkimuskysymys 1.

H0: Taivutus- ja johdinmorfologiset taidot eivät ennusta lukusujuvuutta 2. luokkalaisilla, kun leksikaalisten taitojen vaikutus huomioidaan.

H1: Hyvät taivutus- ja johdinmorfologiset taidot ennustavat sujuvaa lukemista, kun leksikaalisten taitojen vaikutus on huomioitu. Taivutusmorfologiset taidot toimivat johdinmorfologisia taitoja vahvempana ennustajana lukusujuvuuden taidoille.

Tutkimuskysymys 2.

H0: Taivutus- ja johdinmorfologiset taidot eivät ennusta luetun ymmärtämistä 2. luokkalaisilla, kun leksikaalisten taitojen vaikutus huomioidaan.

H2: Hyvät taivutus- ja johdinmorfologiset taidot ennustavat hyviä luetun ymmärtämisen taitoja, kun leksikaalisten taitojen vaikutus on huomioitu. Johdinmorfologiset taidot toimivat taivutusmorfologisia taitoja vahvempana ennustajana luetun ymmärtämisen taidoille.

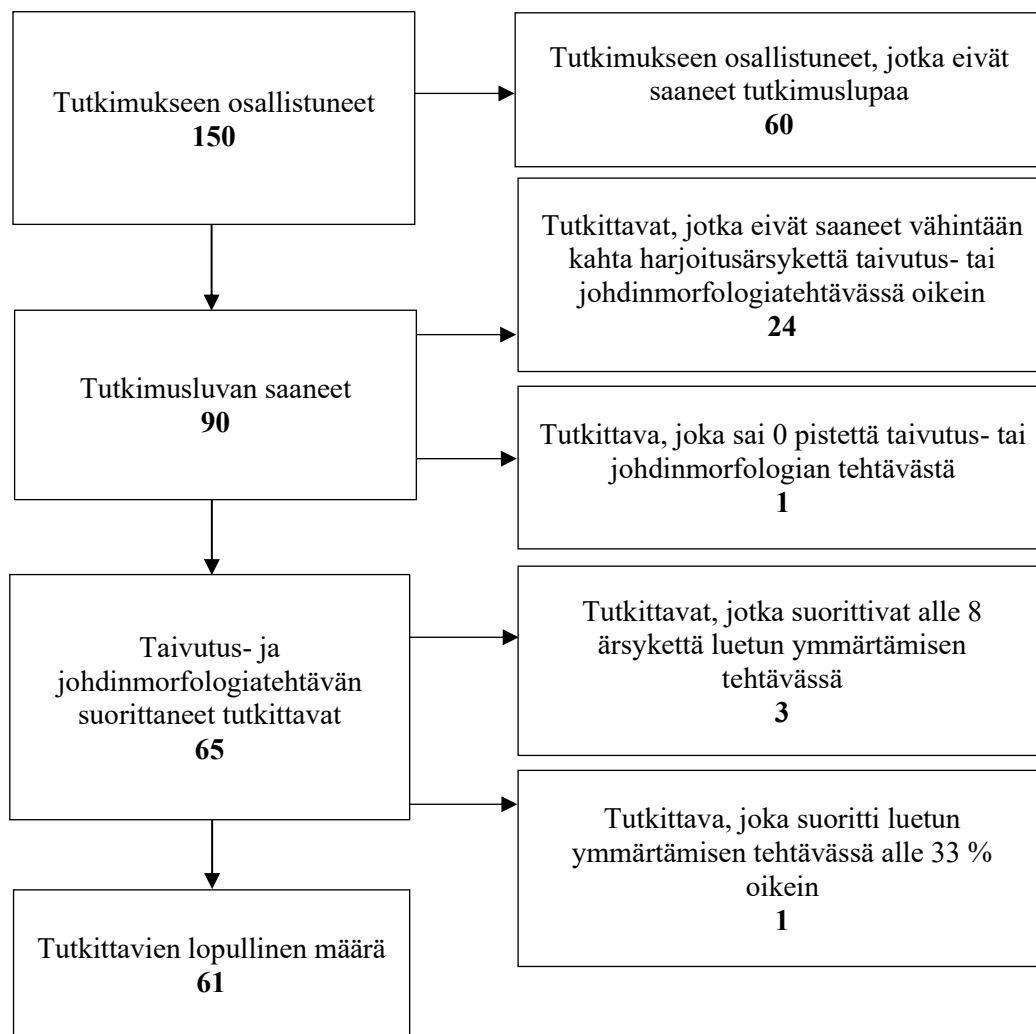
3 Menetelmät

Tämä pro gradu -tutkielma toteutettiin osana MUREA (*Multilingual Reading Assessment*) -hanketta, jonka kehitystyö on aloitettu vuonna 2022. MUREA on yhteistyöhanke, johon osallistuvat Turun yliopiston lisäksi Haskins Laboratories (Yalen ja Connecticutin yliopisto) sekä Jerusalemin heprealainen yliopisto. Turun yliopiston Oppimisanalytiikan keskus (jatkossa *Turku Research Institute for Learning Analytics; TRILA*) koordinoi projektia. Salon kaupunki ja TRILA ovat sopineet monivuotisesta tutkimusyhteistyöstä, jonka tavoitteena on kehittää oppimisen ja koulunkäynnin tuen palveluja sekä toimintoja tutkimustietoa hyödyntäen. Tavoitteen saavuttamiseksi on suunniteltu digitaalisia arviointitehtäviä (FUNA Junior -arviointimenetelmä), jotka mahdollistavat suurten ryhmien arvioimisen sujuvasti.

Tässä pro gradu -tutkielmassa käytetty morfologisia taitoja mittaava arviointimenetelmä kehitettiin opiskelijatyönä syksyllä 2023. FUNA Junior -arviointimenetelmän pilotointi 2. luokkalaisille järjestettiin Salossa maaliskuussa 2024.

3.1 Tutkittavat

Tutkielman aineisto kerättiin 4.3.-5.4.2024 osana Salon kaupungin ja Turun yliopiston kehitys- ja tutkimusyhteistyöhanketta, jonka tavoitteena on edistää tutkimusperustaista opetuksen kehittämistä, oppimisen arviointia ja tukea. Tutkittavat luokat osallistuivat matematiikan ja lukutaidon arviointiin, ja rekrytointi tapahtui kouluihin lähetetyllä infokirjeellä. Lisäksi MUREA-hankkeen yhteistyökumppani, Salon kaupungin sivistyspalvelut, rekrytoi ryhmiä tutkimukseen mukaan. Luokanopettajat syöttivät arvioitavat ryhmät ViLLE-oppimisalustalle joko luokittain tai useamman luokan muodostamissa arviointiryhmissä. ViLLE on Turun yliopistossa kehitetty tutkimuspohjainen oppimisjärjestelmä, joka tarjoaa monipuolisesti tehtäviä ohjelmoinnista, matematiikasta, kielistä ja muista oppiaineista (TRILA, 2024). Tässä tutkimuksessa arvioitavia ryhmiä luotiin kymmenen. Lopullisessa aineistossa tutkittavia oli yhteensä 61 (Kuvio 1). Koska kyseessä oli pilottitutkimus, ei tutkittavista kerätty tarkempia taustatietoja. Tutkimukseen sai osallistua jokainen halukas 2. luokan ryhmä, eikä tarkkoja sisäänotto- tai poissulkukriteerejä osallistumiselle asetettu.



Kuvio 2. Vuokaavio tutkittavien sisällyttämisestä tutkimukseen.

3.2 Arviointimenetelmät

Tätä tutkimusta varten kehitettiin morfologisia taitoja arvioiva menetelmä, jonka tavoitteena oli saada kattava kuva 2. luokkalaisten morfologisista taidoista. Uuden arviointimenetelmän kehittäminen oli perusteltua, sillä tällä hetkellä on olemassa vain yksi suomenkielinen standardoitu arviointimenetelmä, *Morfologiatesti* (Lyytinen, 1988, 2003). *Morfologiatestillä* voidaan kartoittaa taivutusmuotojen tuottamista 2;6–6;6-vuotiailla lapsilla. Tähän tutkimukseen kehitetty arviointimenetelmä oli suunnattu taas kouluikäisille, juuri lukemaan oppineille tai sitä opetteleville lapsille. Näin ollen uusi menetelmä toimi erinomaisena jatkumona Lyytisen *Morfologiatestille* huomioiden nimenomaan morfologisen ymmärtämisen näkökulman. Uusi arviointimenetelmä oli lyhyessä ajassa toteutettavissa sähköisellä ViLLE-oppimisalustalla siten, että jokainen osallistuja eteni tehtävissä itsenäisesti omalla päätteellään. Näin ollen opettajat pystyivät ohjaamaan tehtävien tekemisen luokissaan. *Morfologiatestin*

toteuttaminen puolestaan edellyttää puheterapeutin aktiivista osallistumista, jolloin vain yhden lapsen taidot voidaan kartoittaa kerralla.

Jotta uudella menetelmällä voitiin onnistuneesti arvioida morfologisia taitoja, sen kehittämisessä otettiin huomioon sekä morfologian että laajemmin 2. luokkalaisten kielen kehityksen taso. Mahdollinen kattoefekti pyrittiin välttämään varioiden ärsykkeiden vaikeustasoa. Menetelmään haluttiin sisällyttää taivutus- ja johdinmorfologiatehtävät sekä sanasegmentoinnin tehtävä. Täten oletettiin saatavan osallistujien morfologisista taidoista mahdollisimman monipuolinen kuva. Menetelmän kolmesta tehtävästä kahdessa ärsykkeet olivat epäsanaja. Siten päästiin mittaamaan 2. luokkalaisten taitoa soveltaa morfologisia sääntöjä entuudestaan tuntemattomissa, kuitenkin suomen kielen luonnetta mukailevissa sanakonteksteissa. Tutkimukseen osallistuvien lukusujuvuutta ja luetun ymmärtämistä mitattiin hankkeeseen kehitetyillä menetelmillä (Kuvat 6–7). Sanastoa mitattiin *Lexize* -sanastotestillä (Kuva 8) (Salmela ym., 2021).

3.2.1 Morfologisten taitojen arviointimenetelmä

Morfologinen arviointimenetelmä sisälsi kolme osatehtävää, jotka ottivat huomioon taivutus- ja johdinmorfologisen osaamisen sekä sanasegmentoinnin taidot. Kussakin tehtävässä mitattiin sekä vastaajan reaktioaikaa että vastauksen oikeellisuutta. Tehtävistä kaksi ensimmäistä olivat monivalintatehtäviä: taivutus- ja johdinmorfologiatehtävä epäsanalla. Niissä osallistuja valitsi kolmesta vaihtoehdosta joko oikein taivutetun tai johdetun epäsanana, joka täydensi näytöllä näkyvän lauseen. Taivutusmorfologiatehtävän ärsykkeet on koottu liitteeseen 1 ja johdinmorfologiatehtävän ärsykkeet liitteeseen 2. Menetelmän kolmannessa tehtävässä arvioitiin sanasegmentointia. Siinä yhdyssanan osat tuli erottaa toisistaan painamalla sitä kohtaa tai niitä kohtia, joista sana haluttiin katkaista. Tehtäväkohtainen suoritus-aika oli rajoitettu taivutus- ja johdinmorfologiatehtävissä neljään sekä sanasegmentoinnin tehtävässä kolmeen minuuttiin, jolloin menetelmän kokonaiskesto oli pisimmillään ohjevideon katsomisen lisäksi 11 minuuttia.

Tehtävät alkoivat ohjeistuksin, joissa vastausvaihtoehdon valitseminen mallitettiin videolla ääneen (Liite 3). Videomuotoisella ohjeistuksella pyrittiin varmistamaan, että osallistajat ymmärsivät tehtävien ohjeet teknisine vaatimuksineen. Kaikki osatehtävät sisälsivät kolme harjoitusärsykettä, joista tutkittava sai tiedon, oliko vastaus oikein vai väärin. Väärän vastauksen jälkeen oikeaa vastausta ei vahvistettu tutkittavalle. Tutkittavan tuli vastata oikein

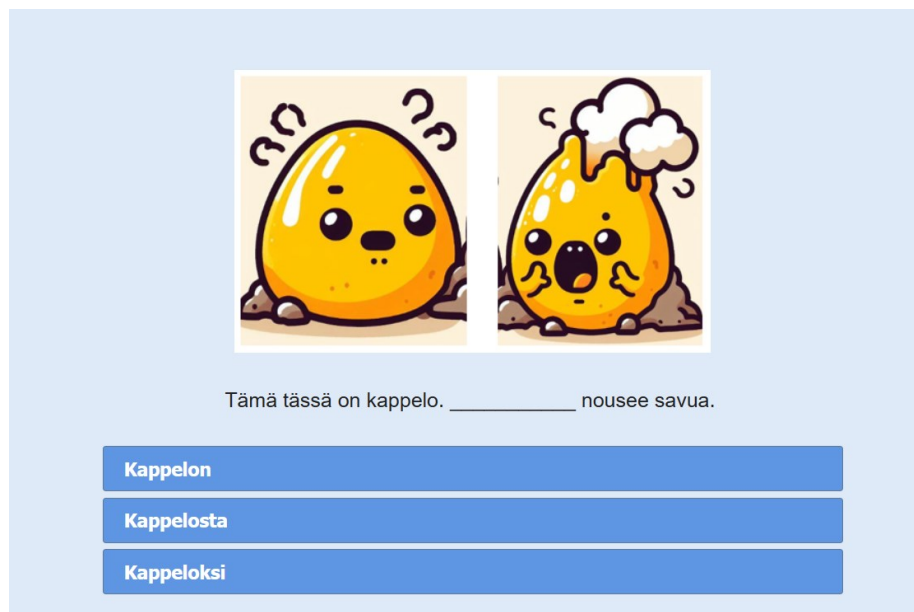
vähintään kahteen harjoituskysymykseen edetäkseen varsinaiseen tehtävään. Tutkittavilla ei ollut mahdollisuutta yrittää harjoitusärsyksiä uudelleen. Kussakin tehtävässä varsinaisia ärsyksiä oli yhdeksän, joista kustakin tutkittava sai tiedon vastauksensa oikeellisuudesta heti vastattuaan. Mikäli vastaus oli väärä, oikeaa vastausta ei varsinaistenkaan ärsyksiä kohdalla paljastettu. Ärsyksiä etenemisjärjestys helpoimmista ärsyksiä vaikeimpiin oli kaikilla osallistujilla sama. Tämä tarkoitti esimerkiksi yleisimpien suomen kielen johtimien esiintymistä ärsyksiä (esim. *-mpi* [suuremmassa määrin]) ennen harvinaisempia (esim. *-jä* [tekemisen suorittaja]) sekä kaksiosaisien yhdyssanojen esiintymistä ennen kolme- tai neliosaisia (esim. *poliisilaitos* vrt. *jääkiekkomaalivahti*). Vastausvaihtoehtojen järjestys oli satunnaistettu osallistujien välillä kaikissa tehtävissä.

Menetelmän tehtävistä kahdessa käytettiin epäsanoina ja yhdessä yhdyssanoja. LASTU (*Lexical Application for Stimulus Unearthing*) -ohjelma (Itkonen ym., 2024) hyödyntää tietokantaa (Luotolahti ym., 2015), josta löytyvistä sanoista kaikki arviointimenetelmän ärsykset oli valittu tai muodostettu. LASTU on työkalu, jolla voi etsiä suomenkielisiä sanoja psykologian tutkimusten ärsyksiä. Sanojen valinnassa oli huomioitu niiden frekvenssi, pituus, sanaluokka sekä sijamuoto. Taivutus- ja johdinmorfologiatehtävissä ärsykset oli muodostettu muuttamalla alkuperäisiä sanoja joko niiden alusta, keskeltä tai lopusta. Lopulliset ärsykset olivat tulkittavissa vain yhdenkaltaisina huomioiden sanojen ortografisen asun lauseen alussa tai keskellä. Esimerkiksi taivutusmorfologiatehtävän harjoitusärsyksiä *iimu* sanan ortografisella asulla olisi voinut olla vaikutusta sanan tulkintaan (/I/-äänteen asu vrt. virheellinen tulkinta /I/-äänteestä). Ärsyksiä sanojen pituus vaihteli neljän ja kahdeksan kirjaimen välillä ($\bar{x} = 5.5$). Tästä poikkeus oli sanasegmentoinnin tehtävä, jossa sanojen vähimmäispituus oli 12 ja enimmäispituus 20 kirjainta ($\bar{x} = 14.5$). Tehtävässä kaksiosaisia yhdyssanoja oli viisi, kolmiosaisia neljä ja neliosaisia kaksi. Tiedot ärsyksiä on koottu liitteisiin 6–9.

Taivutusmorfologiatehtävän ärsykset oli muodostettu sekä konkreettisista (esim. *kappale* – *kappelo*) että abstrakteista (esim. *huomio* – *laimio*) substantiiveista. Vastausvaihtoehdot kattoivat laajasti tyypillisimmät suomen kielen sijamuodot, jotka ovat partitiivi (pääte *-a*, ilmaisee objektin sijan), genetiivi (pääte, *-n*, ilmaisee omistajan), ablatiivi (pääte *-lta*, *-ltä*, ilmaisee liikettä pois jostakin), elatiivi (pääte *-sta*, *-stä*, ilmaisee eroamista tai poistumista jostakin), adessiivi (pääte *-lla*, *-llä*, ilmaisee sijaintia jonkin päällä, pinnalla tai lähellä), inessiivi (pääte, *-ssa*, *-ssä*, ilmaisee sijaintia jossakin paikassa tai jonkin sisällä), translatiivi

(pääte *-ksi*, ilmaisee tulemistä tai muuttumista joksikin) ja allatiivi (pääte *-lle*, ilmaisee liikettä jonkin päälle, pinnalle tai lähelle). Tehtävässä tuli täydentää esimerkiksi seuraava ilmaus: *Tämä tässä on kappelo. (Tutkittavan vastaus) nousee savua.* Vastausvaihtoehtoja oli kullekin ärsykkeelle kolme, joista yhden ollessa oikein muut olivat lauseeseen kielenvastaisia (esim. *kappelon, kappelosta* sekä *kappeloksi*). Oikeasta vastauksesta sai pisteen ja väärästä ei saanut pistettä.

Taivutusmorphologiatehtävän ärsykkeet oli kuvitettu tekoälyllä käyttäen Bing Image Creatoria (Microsoft, n.d.). Kuvituksella pyrittiin tarjoamaan visuaalinen tuki tehtävän ymmärtämiseksi. Kuvat eivät esittäneet mitään ennalta tuttua, vaan luonnehtivat epäsanalle jonkin kuvitteellisen hahmon tai esineen. Kuvien luomiseksi Image Creatorille syötettiin yksinkertaisia käskyjä, kuten *“piirretty keltainen soikio, jolla on silmät, ja toinen samanlainen soikio, josta nousee savua”*. Esimerkki kuvaillusta taivutusmorphologiatehtävästä on kuvassa 1.



Kuva 1. Esimerkki taivutusmorphologiatehtävästä.

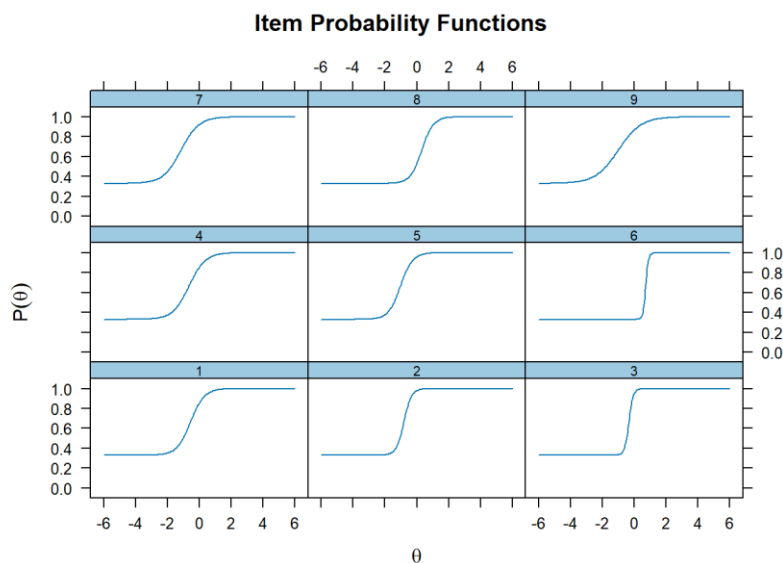
Taivutusmorphologiatehtävän ärsykkeiden erottelukykyä arvioitiin osiovaste-teorian parametreilla (engl. *Item Response Theory, IRT*). Arviointi tehtiin *a*-parametrin perusteella, joka kuvasti, kuinka tehokkaasti ärsyke pystyi erottelamaan vastaajia heidän taitotasonsa mukaan. Suuri arvo tarkoitti, että tehtävä erottelee eri taitotasoilla olevat vastaajat toisistaan. Pieni arvo taas viittasi siihen, ettei tehtävä juurikaan erotellut vastaajia, vaan kaikki vastasivat siihen samalla tavalla riippumatta taitotasostaan. Ärsykkeiden erottelukyky taivutusmorphologiatehtävässä oli vaihteleva. Esimerkiksi ärsykkeellä *laimio* ($a = 11.81$) oli

selvästi parhain erottelukyky, kun taas ärsykkeellä *koilu* ($a = 1.39$) erottelukyky oli heikoin. Tehtävässä ärsykkeiden erottelukykyä voitiin kuitenkin pitää niin hyvänä, että kaikki yhdeksän ärsykettä otettiin mukaan tilastolliseen analyysiin. Sattuman parametri (g) edusti todennäköisyyttä vastata tehtävään oikein sattumalta. Kolmen vastausvaihtoehdon monivalintatehtävissä sattuman parametri oli kaikilla ärsykkeillä sama ($g = 0.33$). Vaikeusparametri (bl) ilmaisi tehtävän vaikeustason. Alhaiset arvot viittasivat helppoihin tehtäviin, joissa moni vastaaja suoriutui hyvin. Taivutusmorfologiatehtävässä $\bar{x}_{bl} = -0.50$. Parametrit on kuvattu taulukossa 1, ja ärsykkeiden erottelukyky sekä vaikeustaso havainnollistettu kuvassa 2.

Taulukko 1. *Taivutusmorfologiatehtävän ärsykkeiden erottelukykyä, vaikeustasoa ja sattumaa kuvaavat parametrit osiovaste-teoriassa (Item Response Theory, IRT).*

Ärsyke	Oikeellisuus-%	Osuus kaikista (%)	a	g	bl
piso (1)	77.1	77.1	2.33	0.33	-0.55
kesso (2)	83.97	83.97	4.22	0.33	-0.81
hattimus (3)	74.05	74.05	7.44	0.33	-0.35
atesa (4)	79.39	79.39	1.97	0.33	-0.65
kappelo (5)	87.02	87.02	2.65	0.33	-1.03
laimio (6)	47.33	47.33	11.81	0.33	0.71
suurto (7)	86.26	86.26	1.77	0.33	-1.15
oituus (8)	58.14	57.25	2.78	0.33	0.31
koilu (9)	82.68	80.15	1.39	0.33	-1.02

a = ärsykkeen erottelukyvyn parametri, g = sattuman parametri, bl = ärsykkeen vaikeusparametri.



Kuva 2. Taivutusmorphologiatehtävän ärsykkeiden 1–9 todennäköisyysfunktiot: tehtävävasteen todennäköisyys eri kyvykkyytasoilla.

Johdinmorphologiatehtävän ärsykkeet kattoivat sanaluokista konkreettiset substantiivit (esim. *kampa – lompa*), abstraktit substantiivit (esim. *luulo – tiilo*), verbit (esim. *soittaa – raittaa*) sekä adjektiivit (esim. *nopea – lupea*). Vastausvaihtoehdot luonnehtivat suomen kielelle tyypillisimpiä johtimia, jotka ovat tekemisen väline (pääte *-in*), ilman jotakin (pääte *-ton*), paikka (pääte *-la*), tekemisen suorittaja (pääte *-ja*), suuremmissa määrin (pääte *-mpi*), tekemisen paikka (pääte *-mo*) sekä tapa (pääte *-sti*). Tehtävässä (Kuva 3) tuli täydentää esimerkiksi seuraava ilmaus: *Olipa kerran lompa. Henkilö, joka käyttää lomppaa, on (tutkittavan vastaus)*. Vastausvaihtoehdot mukailivat suomen kielen tyypillisimpiä johtimia. Myös tässä tehtävässä oikeita ratkaisuja oli vain yksi kahden muun ollessa lauseeseen kielenvastaisia. Oikeasta vastauksesta sai yhden pisteen ja väärästä vastauksesta ei saanut pistettä.

Olipa kerran lompa. Henkilö, joka käyttää lomppaa, on _____.

lompaamo

lompaanto

lompaaja

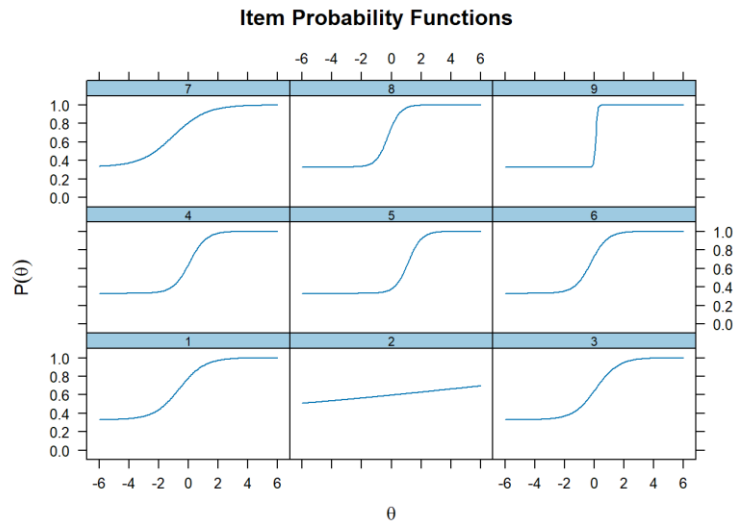
Kuva 3. Esimerkki johdinmorphologiatehtävästä.

Johdinmorfologiatehtävissä ärsykkeiden erottelukykyä arvioitiin myös osiovaste-teorian parametreilla. Tulkittaessa taulukkoa 2 voitiin todeta, että ärsykkeiden erottelukyky vaihteli huomattavasti a -parametrin mukaan. Suurin erottelukyky oli ärsykkeellä *vyyrä* ($a = 17.56$), mikä tarkoitti, että se erotteli vastaajia erittäin tehokkaasti heidän taitotasonsa mukaan. Toisaalta ärsyke *poulii* ($a = 0.10$) oli erottelukyvyltään ärsykkeistä tehottomin. Koska ärsyke ei antanut tarkkaa tietoa vastaajien osaamisen vaihtelusta, päätettiin tilastollisiin analyyseihin ottaa mukaan vain erottelukykyiset ärsykkeet 1 sekä 3–9. Erottelukyvyltään tehottoman ärsykkeen poistamisen jälkeen johdinmorfologiatehtävissä $\bar{x}_{bl} = -0.09$. Täten taivutus- ja johdinmorfologisia taitoja erikseen mittaavat osatehtävät olivat keskenään suurin piirtein yhtä vaikeita. T-testin perusteella ero ei ollut tilastollisesti merkitsevä ($p = .16$). Erottelukykyä kuvaavat parametrit on koottu taulukkoon 2, ja ärsykkeiden erottelukykyä sekä vaikeustasoa havainnollistetaan kuvassa 4.

Taulukko 2. *Johdinmorfologiatehtävän ärsykkeiden erottelukykyä, vaikeustasoa ja sattumaa kuvaavat parametrit osiovaste-teoriassa (Item Response Theory, IRT).*

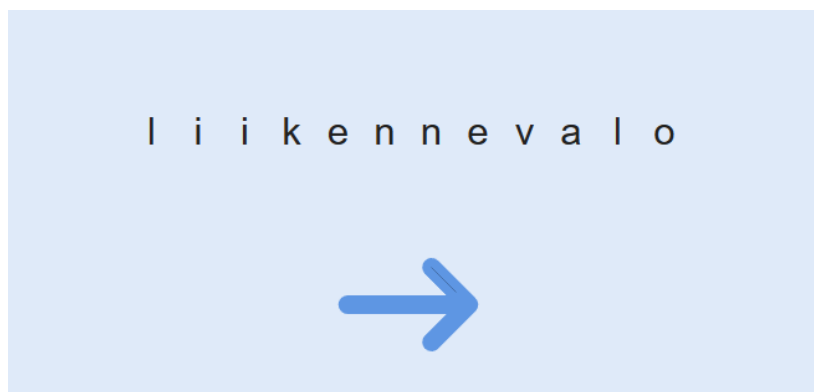
Ärsyke	Oikeellisuus-%	Osuus kaikista (%)	a	g	bl
meltti (1)	75.63	75.63	1.18	0.33	-0.62
poulii (2)	59.66	59.66	0.10*	0.33	4.16
peika (3)	65.55	65.55	1.31	0.33	0.09
lompa (4)	64.71	64.71	1.81	0.33	0.08
raittaa (5)	42.86	42.86	2.25	0.33	1.13
porastaa (6)	70.59	70.59	1.81	0.33	-0.24
lupea (7)	78.99	78.99	0.90	0.33	-1.02
tiilo (8)	71.43	71.43	2.48	0.33	-0.22
vyyrä (9)	63.25	62.18	17.56	0.33	0.09

a = ärsykkeen erottelukyvyn parametri, g = sattuman parametri, bl = ärsykkeen vaikeusparametri.



Kuva 4. Johdinmorfologiatehtävän ärsykkeiden 1–9 todennäköisyysfunktiot: tehtävävasteen todennäköisyys eri kyvykkyytasoilla.

Sanasegmentointitehtävän ärsykkeet olivat moniosaisia yhdyssanoja, jotka jäljittelivät suomen kielelle tyypillistä luonnetta. LASTU-ohjelman tietokannasta oli valikoitu ärsykkeiksi lasten kokemusmaailman mukaisia yhdyssanoja, jotka olivat yksiselitteisesti pilkottavissa osiin. Esimerkiksi sanaa *maailmanmestari* ei ollut valikoitu tehtävään, sillä sana *maailma* olisi ollut mahdollista katkaista virheellisesti kahteen osaan *maa* ja *ilma*. Tehtävässä sai yhden pisteen jokaisesta oikeasta sanan katkaisusta. Tällöin esimerkiksi kaksiosaisissa yhdyssanoissa (esim. *liikenne|valo*) saattoi saada enintään yhden pisteen ja neliosaisissa yhdyssanoissa (esim. *jalka|pallo|maa|joukkue*) enintään kolme pistettä. Jos sanan katkaisi väärin tai ei ollenkaan, ei saanut pistettä. Sanasegmentointitehtävän ärsykkeiden erottelukykyä ei käsitellä tässä tutkielmassa, sillä tehtävä ei päätynyt mukaan tilastolliseen analyysiin. Syy tehtävän poisjättämiseen liittyi ohjeistuksen väärinymmärtämiseen. Esimerkki sanasegmentoinnin tehtävästä on kuvassa 5, ja tehtävän yhdyssanat sekä niiden osat eroteltuna liitteissä 8–9.



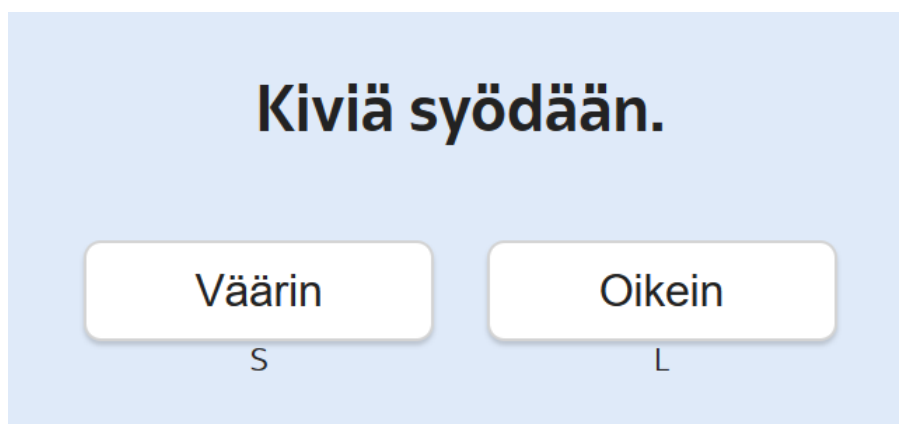
Kuva 5. Esimerkki sanasegmentoinnin tehtävästä.

3.2.2 Lukemisen arviointimenetelmät

Lukemisen taitoja mitattiin FUNA Junior -tehtävillä, jotka tehtiin ViLLE-alustalla morfologisten tehtävien tavoin. Tehtävät sisälsivät videomuotoisen ohjeistuksen sekä neljä harjoitustehtävää. Ohjevideoiden transkriptiot ovat koottuna liitteeseen 4.

Lausetason lukusujuvuutta arvioivassa tehtävässä (Kuva 6) tutkittavan tuli valita, olivatko hänelle esitetyt lauseet oikein vai väärin. Tehtävässä oli neljä harjoitusärsykettä, joihin vastattuaan tutkittavat saivat palautteen. Harjoitustehtävien jälkeen kukin tutkittava eteni tehtävässä niin monen ärsykkeen verran, kuin tehtävään määritellyssä ajassa (1 min 30 s) ehti. Varsinaisia ärsykeitä oli yhteensä 31, ja niiden järjestys oli satunnaistettu tutkittavien välillä.

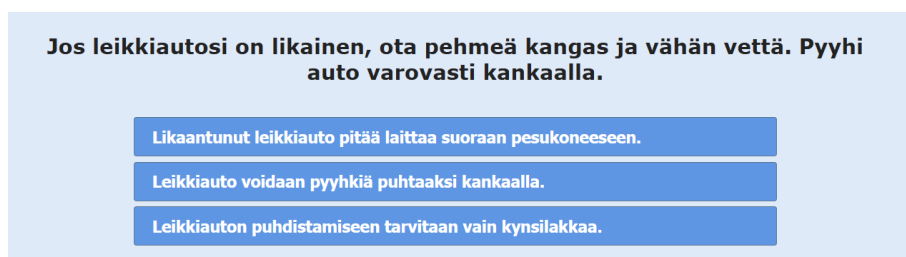
ViLLE-järjestelmässä käytössä ollut lukusujuvuuden testi pohjautui lukututkimuksessa paljon käytettyyn Woodcock-Johnson IV -testiin (WJ IV). WJ IV -testi on kokonaisvaltainen ja normitettu arviointimenetelmä, jonka yksi tehtävä arvioi lukusujuvuutta (Schrank & Wendling, 2018). Sekä WJ IV -testissä että testin suomennoksessa lukusujuvuutta arvioitiin lausetason lukemisen sujuvuuden tehtävällä, jossa mitattiin vastaajan kykyä lukea ja ymmärtää lauseita nopeasti. Tehtävän ärsykkeiden psykometrisia ominaisuuksia arvioitiin tässä tutkimuksessa niin ikään osiovaste-teorian parametreilla. Ärsykkeiden erottelukyky vaihteli huomattavasti a -parametrin mukaan ($\bar{x}_a = 4.91$). Suurin erottelukyky oli ärsykkeellä ”Numeroilla voi laskea” ($a = 46.27$), mikä tarkoitti, että se erotteli vastaajia erittäin tehokkaasti heidän taitotasonsa mukaan. Ärsykkeistä erottelukyvyltään tehottomin oli ”Timantit ovat pehmeitä” ($a = -40.13$). Ärsykkeiden vaikeusparametri vaihteli välillä $bl = -15.01$ ja $bl = 2.33$ ($\bar{x}_{bl} = -1.92$). Vastausten oikeellisuusprosentti oli $\bar{x} = 87.95$ ja sattuman parametri $g = 0.5$.



Kuva 6. Lukusujuvuutta arvioiva esimerkkitehtävä.

Luetun ymmärtämistä (Kuva 7) arvioitiin esittämällä tutkittavalle enintään kolmen virkkeen pituinen teksti. Ärsyketekstien pituus ja vaativuus kasvoivat tehtävän edetessä. Ärsyketekstin lisäksi tutkittavalle esitettiin kolme lyhyttä lausetta. Näistä tutkittavan tuli valita ärsyketekstiin parhaiten sopiva vaihtoehto. Aluksi tutkittava vastasi neljään harjoitusärsykkeeseen, joista sai palautteen. Sen jälkeen kukin tutkittava eteni tehtävässä niin monen ärsykkeen verran, kuin tehtävään määritellyssä ajassa (3 min) ehti. Yhteensä varsinaisia ärsykeitä oli 30. Molemmissa lukemisen taitoja mittaavissa tehtävissä oikeasta vastauksesta sai yhden pisteen ja väärästä vastauksesta ei saanut pistettä. Ärsykkeet etenivät helpoimmasta vaikeimpaan.

Luetun ymmärtämistä mittaavassa tehtävässä ärsykkeiden vaatimustaso muuttui systemaattisesti niin, että viimeiset kymmenen ärsykettä olivat jo huomattavan haastavia. Koska vain muutama lapsi ehti suorittaa kaikki 30 tehtävää, otettiin tilastollisissa analyyseissä huomioon vain ensimmäiset 20 ärsykettä ja laskettiin näiden vastausten oikeellisuusprosentti myös niille osallistujille, jotka ehtivät suorittaa kaikki 30 tehtävää annetussa ajassa. Tehtävän ärsykkeiden psykometrisia ominaisuuksia arvioitiin osiovaste-teorian parametreillä. Ärsykkeiden (1–20) erottelukyvyn todettiin vaihtelevan kohtalaisesta korkeaan ($\bar{x}_a = 7.30$; $a_{min} = 22.83$, $a_{max} = 41.06$). Ärsykkeiden vaikeusparametri vaihteli välillä $bl = -4.90$ ja $bl = 0.70$ ($\bar{x}_{bl} = -0.97$). Vastausten oikeellisuusprosentti oli $\bar{x} = 74.77$ ja sattuman parametri $g = 0.33$.



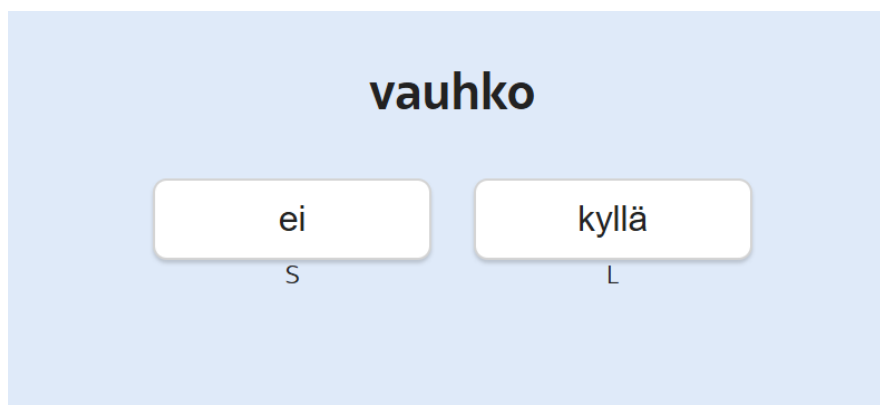
Kuva 7. Luetun ymmärtämisen taitoja arvioiva esimerkkitehtävä.

3.2.3 Leksikaalisten taitojen arviointimenetelmä

Tässä tutkielmassa tarkastelun kohteena olevia leksikaalisia taitoja mitattiin *Lexize* - sanastotestillä (Kuva 8) (Salmela ym., 2021). Tehtävä antoi käsityksen tutkittavan sanaston laajuudesta. *Lexize* tehtiin ViLLE-alustalla. Tehtävän ohjevideon transkriptio on liitteessä 5. Sanastotehtävässä tuli valita, oliko esitetty sana oikea suomen kielen sana vai ei. Vastaus tuli antaa kunkin sanan kohdalla kuudessa sekunnissa: oikeasta vastauksesta tutkittava sai pisteen ja väärästä vastauksesta ei saanut pistettä. Kirjainjonoärsykeitä esitettiin kullekin tutkittavalle

yhteensä 45, joista harjoitusärsykeitä olivat ensimmäiset neljä. Varsinaisista ärsykkeistä 25 olivat sanoja, joiden frekvenssit vaihtelivat matalasta (esim. *vauhko*) keskitasoon (esim. *haju*). Loput 16 ärsykettä olivat suomen kieltä luonnehtivia pseudosanoja (esim. *lukkara*). Ärsykkeiden järjestys oli satunnaistettu tutkittavien välillä.

Tässä tutkimuksessa käytössä ollut *Lexize* -sanastotesti oli osa laajempaa suomenkielistä *Lexize* -sanastotestiä, jossa on kokonaisuudessaan 102 ärsykettä. *Lexize* -sanastotestin kehittäessä on hyödynnetty *LexTALE* -testiä, jolla on onnistuttu luotettavasti ja toistettavasti mittaamaan sanastoa englantia toisena kielenä puhuvilla. Myös *Lexize* -sanastotestin validiteetti on todettu hyväksi sekä ei-natiivien että natiivien suomenkielisten sanastoa tarkasteltaessa. (Salmela ym., 2021.) *Lexize* -sanastotesti oli aiemman tutkimuksen perusteella psykometrisiltä ominaisuuksiltaan hyvä, ja sen tuloksia voitiin luotettavasti käyttää tämän tutkimuksen tilastollisissa analyyseissä (Salmela ym., 2021; Manninen, 2023). Tässä tutkimuksessa *Lexize* -sanastotestin psykometrisia ominaisuuksia arvioitiin myös osiovaste-teorian parametreilla. Ärsykkeiden erottelukyky vaihteli a -parametrin mukaan ($\bar{x}_a = 11.92$). Suurin erottelukyky oli ärsykkeellä *känsä* ($a = 54.43$), mikä tarkoitti, että se erotteli vastaajia tehokkaasti heidän taitotasonsa mukaan. Ärsykkeistä erottelukyvyltään heikoin oli *veruke* ($a = -0.01$). Ärsykkeiden vaikeusparametri vaihteli välillä $bl = -8.29$ ja $bl = 9.55$ ($\bar{x}_{bl} = -23.79$). Vastausten oikeellisuusprosentti oli $\bar{x} = 66.41$ ja sattuman parametri $g = 0.5$.



Kuva 8. Esimerkki *Lexize* -sanastotestistä.

3.3 Tutkimuksen kulku

Osana pro gradu -tutkielmaa kehitetty morfologisia taitoja arvioiva menetelmä kehitettiin syksyllä 2023 ja pilotoitiin helmikuussa 2024. Pilotointiin osallistuivat kolme 2. luokkalaista ja yksi 3. luokkalainen. Pilotoitavat rekrytoitiin mukavuusotannalla. Pilotointivaiheessa

arviointimenetelmä toteutettiin vielä paperisena. Lisäksi tehtävien ja niiden vastausvaihtoehtojen järjestys oli vakio. Pilotointi suoritettiin tutkielman tekijöiden toimesta rauhallisessa koetilanteessa, jossa paikalla oli vain yksi pilotoitava kerrallaan.

Pilotointivaiheessa oli mukana aiemmin esiteltyjen tehtävien lisäksi myös neljäs tehtävä, joka ei valikoitunut lopulta arviointimenetelmään. Tässä taivutusmorfologian tehtävässä käytettiin oikeita sanoja epäsanojen sijaan. Ottaen huomioon suomen kielen taivutusmorfologiset piirteet, kuten vartalovokaalin muutokset, mittasi tämä tehtävä tutkittavan morfofonologista osaamista. Tekoälyllä kuvitetut virkkeet tuli täydentää valitsemalla kolmesta annetusta vaihtoehdosta oikein taivutettu sana. Ärsykkeet olivat lapsen kokemusmaailman mukaisia ja frekvenssiltään suuria suomenkielisiä sanoja. Vaihtoehtoja muodostettaessa vältettiin murre sanoja ja puhekieleen vakiintuneita ilmauksia (esim. *koiro*, *poikkasta*). Tehtävässä oli mukana esimerkiksi seuraava virke: *Isoäidillä on söpöjä (tutkittavan vastaus)*. Vastajan tuli valita oikea vaihtoehto seuraavista: *koirija*, *koiria* tai *koiraja*. Koska kaikki pilotit saivat tehtävästä täydet pisteet, ei vastauksissa ollut ollenkaan varianssia. Tästä syystä tehtävä päätettiin jättää pois lopullisesta arviointimenetelmästä.

Kaikkiin morfologisia taitoja arvioiviin tehtäviin kulunut aika oli pilotoinnissa pisimmillään 15 minuuttia, mikä puolsi yhden kokonaisen tehtävän poisjättämistä. Sen lisäksi jäljelle jäävistä tehtävistä päätettiin poistaa kustakin yksi ärsyke, jonka kaikki pilotoitavat olivat saaneet oikein. Jäljelle jäävien tehtävien varianssi oli hyvä, ja vastausten oikeellisuus oli 69–100 %. Pilotoinnissa tehtyjen havaintojen pohjalta sanasegmentoinnin tehtävän ohjeistusta tarkennettiin, jotta tutkittavat tiedostaisivat mahdollisuuden myös kolmi- tai neliosaisiin yhdyssanoihin. Alkujaan tutkittavia ohjeistettiin ”erottelemaan sen [yhdyssanan] osat painamalla”, kun taas lopullisessa versiossa ohjeistus oli seuraava: ”- - Erottele sen [yhdyssanan] kaikki osat toisistaan painamalla sitä kohtaa tai niitä kohtia, joista haluat sanan katkaista - - ”. Pilotointivaiheessa vastausvaihtoehtoja ei ollut vielä satunnaistettu, mutta lopullisessa menetelmässä sähköinen ViLLE-alusta mahdollisti sen.

Pilotoinnin jälkeen morfologisten taitojen arviointimenetelmä koodattiin lopulliseen muotoonsa TRILA:n toimesta. Maalis-huhtikuussa 2024 tutkittavat vastasivat arviointimenetelmän tehtäviin koulupäivän aikana luokkatilanteessa omilla tableteillaan. Osallistujien vastaukset tallentuivat ViLLE-alustalle, josta TRILA keräsi datan. Data analysoitiin elo-syyskuussa 2024 IBM SPSS Statistics 29 -ohjelmistolla (Leech ym., 2008).

3.4 Tutkimuksen eettisyys

Tutkimuksessa noudatetaan hyvää tieteellistä käytäntöä ja akateemista rehellisyyttä. Tutkimusluvut kerättiin tutkittavien huoltajilta sähköisesti Wilma-alustalla. Lisäksi alustalla oli lomake, jolla suostumuksensa tutkimukseen pystyi halutessaan perumaan vielä jälkikäteen. Huoltajia tiedotettiin kirjeellä, jossa oli selostettu tutkimuksen tavoite, uusien arviointitehtävien pilotointi ja jatkokehitys sekä lupaprosessi. Opettajien kautta huoltajat saivat vielä lisätietoa arvioinnin sisällöstä, sen kehityspeeraatteista, suorittamisesta sekä teknisistä yksityiskohdista. Opettajille pidettiin etänä infotilaisuus, jossa käytiin läpi kysymyksiä tehtävien toteutuksesta. Oppilaat osallistuivat arviointiin osana opetusta, mutta tutkimuksesta vetäytyminen oli mahdollista milloin tahansa.

Opettajat saivat oman ryhmänsä osalta palautetta oppilaidensa suoriutumisesta. Palaute annettiin yksilökohtaisesti jokaisesta arviointiin osallistuneesta oppilaasta, mutta tutkimusaineistoon valikoitiin vain oppilaat, joilla oli suostumus osallistua tutkimukseen. Pseudonymisoituja tutkimusaineistoja käsittelevät TRILA:n tutkimusryhmä sekä tutkimusryhmän jäsenten opinnäytetöitä tekevät opiskelijat. Yksittäistä tutkimukseen osallistunutta oppilasta ei ole mahdollista tunnistaa vastauksista. Aineistoa käsiteltäessä yksittäisen osallistujan vastauksia ei tarkastella erillisinä, vaan tuloksia käsitellään kokonaisuuksina. Aineisto arkistoidaan yliopiston tietojärjestelmään ja säilytetään pseudonymisoituna kymmenen vuotta hankkeen päättymisestä. Tämän jälkeen aineisto anonymisoidaan ja siirretään TRILA:n avoimen tutkimusdatan tietoaarkistoon.

4 Tulokset

Tämän pro gradu -tutkielman tarkoituksena oli selvittää, ennustavatko taivutus- ja johdinmorfologiset taidot lukusujuvuutta ja luetun ymmärtämistä 2. luokkalaisilla, kun leksikaalisten taitojen vaikutus huomioidaan. Oletuksena oli, että hyvät taivutus- ja johdinmorfologiset taidot ennustavat sekä sujuvaa lukemista että hyviä luetun ymmärtämisen taitoja. Taivutusmorfologisten taitojen oletettiin toimivan johdinmorfologisia taitoja vahvempana ennustajana lukusujuvuudessa. Puolestaan johdinmorfologisten taitojen ajateltiin ennustavan taivutusmorfologisia taitoja paremmin luetun ymmärtämistä.

Yhteyksiä tarkasteltiin muodostamalla kummallekin riippuvalle muuttujalle askeltavat regressiomallit. Tutkimus osoitti, että johdinmorfologiset taidot toimivat tilastollisesti merkitsevänä ennustajana sekä lukusujuvuuden että luetun ymmärtämisen taidoille. Lukusujuvuutta ei sen sijaan ennustanut tilastollisesti merkitsevästi taivutusmorfologiset tai leksikaaliset taidot. Leksikaaliset taidot ennustivat kuitenkin tilastollisesti merkitsevästi luetun ymmärtämisen taitoja. Yhteys havaittiin niin ikään taivutusmorfologisten taitojen ja luetun ymmärtämisen välillä, vaikkei se ollutkaan tilastollisesti merkitsevä.

4.1 Aineisto

Määrällisen aineiston analyysissä riippuvina muuttujina olivat lukusujuvuus (*oikeiden vastausten reaktioaika millisekunteina*) sekä luetun ymmärtäminen (*vastausten oikeellisuus prosentteina*). Lukusujuvuutta mittaavassa tehtävässä vastausten oikeellisuusprosentti oli korkea ja vaihteli välillä 78–100 %. Tutkittavista 51:llä vastausten oikeellisuus vaihteli välillä 90–100 %, ja vain kymmenen tutkittavan vastausten oikeellisuusprosentti oli alle 90 %. Jotta erot tutkittavien välillä saatiin paremmin esille, pohjattiin lukusujuvuuden osalta tarkastelu oikeellisuuden sijaan reaktioaikaan. Lopullisessa analyysissä mukana olivat vain oikeiden vastausten reaktioajat. Riippumattomina muuttujina olivat taivutus- ja johdinmorfologiset taidot sekä leksikaaliset taidot (*vastausten oikeellisuus prosentteina*). Tutkimukseen osallistui 150 oppilasta, joista 90 sai tutkimusluvan. Heistä lopulliseen analyysiin tutkimusta varten määriteltyjen poissulkukriteereiden pohjalta valikoitui 61 tutkittavaa. Tutkittavien sisällyttäminen tutkimukseen on kuvattu kaikkine vaiheineen edellä kuviossa 2.

Tulosten tarkastelu aloitettiin viemällä aineisto ViLLE-oppimisalustalta Excel-ohjelmaan, jossa karsittiin pois he, jotka eivät olleet antaneet suostumustaan vastausten tutkimuskäyttöön

(n=60). Morfologisia taitoja mittaavan arviointimenetelmän osatehtävä, sanasegmentointi, karsittiin myös tässä vaiheessa pois ennen aineiston siirtämistä IBM SPSS Statistics 29 - ohjelmistoon, jossa lopulliset analyysit toteutettiin. Syy osatehtävän poistamiseen liittyi tehtävän ohjeistuksen väärinymmärtämiseen, josta saatiin viitteitä jo pilotointivaiheessa. Sanarajojen erottelemisen sijaan toistui tutkittavien vastauksissa tehtävän sanojen tavuttaminen. Täten tehtävän ei nähty enää mittaavan morfologista osaamista, ja päätös tulosten poisjättämisestä oli selkeä. SPSS-ohjelmistossa aineistoa käsiteltiin siten, että jäljelle jäivät vain analyysiin tarvittavat tiedot: lukusujuvuuden tehtävään kulunut aika millisekunteina sekä muiden muuttujien osalta vastausten oikeellisuus prosentteina. Huomionarvoista on, että lukusujuvuuden osalta tarkasteltiin nimenomaan reaktioaikaa, jolloin pieni arvo viittasi hyvään tulokseen tehtävässä. Luetun ymmärtämisen tehtävässä mahdollisimman suuri raportoitu arvo osoitti osaamisen.

Lineaarisen regression oletukset todettiin täyttyneen ennen varsinaista regressioanalyysiä. Normaaliutta tarkasteltiin histogrammien sekä vinous- ja huipukkuuskertoimien avulla. Vinous- ja huipukkuuskertoimet viittasivat pääasiassa muuttujien normaaliin jakaumaan, pois lukien johdinmorfologiset taidot, joiden jakauma oli kohtalaisesti vinoutunut vasemmalle. Normaalijakautuneisuutta tavoiteltiin muuttujamuunnoksien tuloksetta, joten aineisto analysoitiin lopulta alkuperäisillä arvoilla pienestä jakauman poikkeavuudesta huolimatta. Ennen analyysia tarkasteltiin muuttujien myös välisiä korrelaatioita. Riippumattomista muuttujista leksikaaliset taidot oli ainoa, joka ei korreloinut lukusujuvuuden kanssa. Kaikki riippumattomat muuttujat korreloivat luetun ymmärtämisen kanssa, mikä puolsi leksikaalisten taitojen ottamista mukaan myös lukusujuvuutta tarkasteleviin malleihin. Näin lukemisen taitoja tarkastelevista malleista saatiin keskenään samanlaiset ja vertailukelpoiset. Perustiedot aineistosta on koottu taulukkoon 3 ja muuttujien korrelaatiot taulukkoon 4.

Taulukko 3. *Aineiston kuvailevat tunnusluvut.*

	N	ka	Md	kh	Vinous	Huipukkuus
Lukusujuvuus (ms)	61	4387.78	4422.25	801.46	.36	.086
Luetun ymmärtäminen (%)	61	77	75	17	-.24	-.95
Leksikaaliset taidot (%)	61	70	71	11	-.27	.036
Taivutusmorfologiset taidot (%)	61	71	75	24	-.58	-.63
Johdinmorfologiset taidot (%)	61	80	89	21	-1.34	1.68

N = otoskoko, ka = keskiarvo, Md = mediaani, kh = keskihajonta.

Taulukko 4. *Muuttujien Pearsonin korrelaatiokertoimet.*

	Luku- sujuvuus	Luetun ymmärtäminen	Leksikaaliset taidot	Taivutusmorfologiset taidot	Johdinmorfologiset taidot
Lukusujuvuus	1				
Luetun ymmärtäminen	-.38**	1			
Leksikaaliset taidot	-.096	.43**	1		
Taivutusmorfologiset taidot	-.31**	.43**	.22	1	
Johdinmorfologiset taidot	-.37**	.50**	.23	.45**	1

** $p < .01$, * $p < .05$.

4.2 Taivutus- ja johdinmorfologisten taitojen sekä leksikaalisten taitojen yhteyttä lukusujuvuuteen tarkastelevat regressiomallit

Ensimmäiseksi tarkasteltiin taivutus- ja johdinmorfologian taitojen yhteyttä lukusujuvuuteen, kun leksikaaliset taidot olivat huomioitu. Regressiomalleissa lukusujuvuutta selittävät muuttujat olivat taivutus- ja johdinmorfologiset taidot sekä leksikaaliset taidot. Taivutus- ja johdinmorfologian taitoja arvioivat tehtävät on koottu liitteisiin 1 ja 2. Lukusujuvuutta arvioitiin lausetason lukusujuvuuden tehtävällä (Kuva 6) ja leksikaalisia taitoja *Lexize* - sanastotestillä (Kuva 8). Tutkimuksessa käytettiin askeltavaa regressioanalyysiä, jonka avulla pyrittiin tunnistamaan selittäviä muuttujia lukusujuvuuden osalta. Askeltavat regressiot

mahdollistivat selittävien muuttujien järjestämisen tilastollisin perustein. Lopulta muodostettiin viisi eri mallia.

Ensimmäinen malli ei sopinut aineistoon $F(1,59) = 0.54$, $p = .46$, eikä selittänyt tilastollisesti merkitsevää määrää aineiston vaihtelusta. Ensimmäisessä mallissa leksikaaliset taidot eivät selittäneet lainkaan varianssia lukusujuvuudessa $R^2 = -.008$ ($p = .46$).

Toiseen malliin lisättiin muuttujaksi taivutusmorfologiset taidot, jolloin malli selitti aineiston vaihtelua tilastollisesti merkitsevästi $F(2,58) = 3.15$, $p = .05$. Muuttujan lisääminen paransi myös mallin selitysstetta $R^2 = .067$ ($p = .02$), jolloin 6,7 % lukusujuvuuden varianssista selittyi leksikaalisilla ja taivutusmorfologisilla taidoilla.

Kolmanteen malliin lisättiin muuttujaksi johdinmorfologiset taidot. Malli sopi aineistoon edelleen $F(3,57) = 3.67$, $p = .017$. Kolmannen muuttujan lisääminen paransi edelleen mallin selitysstetta $R^2 = .12$ ($p = .04$). Siten taivutus- ja johdinmorfologiset taidot sekä leksikaaliset taidot selittivät 12 % lukusujuvuuden varianssista. Kaikkien mallien tulokset on raportoitu taulukossa 5.

Taulukko 5. *Askeltava regressiomalli leksikaalisten sekä taivutus- ja johdinmorfologisten taitojen yhteyksistä lukusujuvuuteen 2. luokkalaisilla.*

Malli	Selittävät muuttujat	<i>B</i>	<i>SE B</i>	95 % CI		β	<i>t</i>	<i>p</i>
				alaraja	yläraja			
Malli 1	Leksikaaliset taidot	-723.81	980.93	-2686.65	1239.02	-.096	-.74	.464
Malli 2	Leksikaaliset taidot	-224.98	966.79	-2160.23	1710.27	-.03	-.23	.817
	Taivutusmorfologiset taidot	-1035.92	433.56	-1903.78	-168.05	-.31	-2.39	.02*
Malli 3	Leksikaaliset taidot	63.98	950.12	-1838.60	1966.56	.008	.07	.947
	Taivutusmorfologiset taidot	-622.68	465.72	-1555.26	309.90	-.18	-1.34	.187
	Johdinmorfologiset taidot	-1076.08	515.57	-2108.48	-43.68	-.29	-2.09	.041*

*B = ei standardoitu regressiokerroin, SE = keskivirhe, CI = luottamusväli, β = standardoitu regressiokerroin, t = regressiokertoimen testausarvo, * $p < .05$.*

Parhaaksi osoittautuneen kolmannen mallin multikollineaarisuutta tarkasteltiin TOL- (*tolerance*) sekä VIF-arvojen (*Variance Inflation Factor*) avulla. Multikollineaarisuutta arvioitaessa $TOL > .1$. Selittävien muuttujien keskinäisen multikollineaarisuuden arvioimiseksi tarkasteltiin selittävien muuttujien varianssin inflaatiokerrointa (VIF). Tämä kertoi, kuinka moninkertaiseksi muuttujan keskivirheet kasvoivat multikollineaarisuudesta johtuen (O'Brien, 2007). Taivutusmorfologisten taitojen (VIF = 1.28), johdinmorfologisten taitojen (VIF = 1.29) ja leksikaalisten taitojen (VIF = 1.07) VIF-arvot eivät viitanneet liialliseen multikollineaarisuuteen mallissa arvojen ollessa pienempiä kuin viisi (Hair ym., 2011). Kun $TOL > .1$ ja $VIF < 5$ voitiin todeta, ettei regressiomalli ollut vääristynyt. Residuaalien jakauman tarkastelussa käytettiin histogrammia. Jakauma oli suhteellisen lähellä normaalijakaumaa, mikä tuki regressiomallin käyttöä ja tulosten luotettavuutta.

Leksikaaliset taidot eivät olleet tilastollisesti merkitsevä ennustaja lukusujuvuudelle ($\beta = .008$, $p = .95$), eivätkä vaikuttaneet lukusujuvuuden taitoihin juuri ollenkaan. Heikko, mutta ei edelleenkään tilastollisesti merkitsevä negatiivinen vaikutus huomattiin tarkasteltaessa taivutusmorfologiaa lukusujuvuutta ennustavana tekijänä ($\beta = -.18$, $p = .19$).

Johdinmorfologiset taidot osoittautuivat tilastollisesti merkitseväksi ja kohtalaiseksi ennustajaksi lukusujuvuuden taidoille ($\beta = -.29, p = .041$).

Aineiston pohjalta tehtiin myös toinen regressioanalyysi, jossa riippumattomat muuttujat olivat samat kuin edellä esitellyissä malleissa. Tähän askeltavaan regressioanalyysiin muuttujat lisättiin aiemmasta poiketen seuraavassa järjestyksessä: leksikaaliset taidot, johdinmorfologiset taidot ja taivutusmorfologiset taidot. Lopulta muodostettiin kaksi uutta mallia, mikä mahdollisti taivutusmorfologisten taitojen tarkastelun lukusujuvuuden ennustajana johdinmorfologisten taitojen vaikutuksen ollessa huomioituna.

Neljännessä mallissa muuttujina olivat leksikaaliset sekä johdinmorfologiset taidot. Malli selitti aineiston vaihtelua tilastollisesti merkitsevästi $F(2,58) = 4.55, p = .015$. Mallin selityksasteen ollessa $R^2 = .11$ ($p = .005$) selittyi 11 % lukusujuvuuden varianssista leksikaalisilla ja johdinmorfologisilla taidoilla.

Taivutusmorfologiset taidot lisättiin muuttujaksi viidenteen malliin, joka sopi aineistoon $F(3,57) = 3.67, p = 0.17$. Mallin selityksaste parani muuttujan lisäämisen myötä vain vähän $R^2 = .12$ ($p = .187$). Johdin- ja taivutusmorfologiset taidot sekä leksikaaliset taidot selittivät yhdessä 12 % lukusujuvuuden varianssista. Taulukossa 6 on raportoitu neljännen ja viidennen mallin tulokset.

Taulukko 6. Askeltava regressiomalli leksikaalisten sekä johdin- ja taivutusmorfologisten taitojen yhteyksistä lukusujuvuuteen 2. luokkalaisilla.

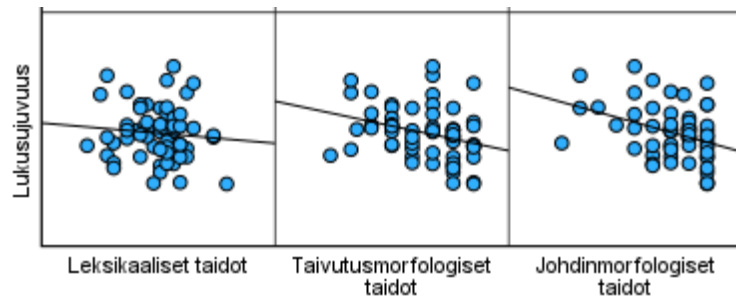
Malli	Selittävät muuttujat	<i>B</i>	<i>SE B</i>	95 % CI		β	<i>t</i>	<i>p</i>
				alaraja	yläraja			
Malli 4	Leksikaaliset taidot	-102.98	948.25	-2001.11	1795.15	-.014	-.11	.914
	Johdinmorfologiset taidot	-1369.13	469.81	-2309.56	-428.69	-.37	-2.91	.005*
Malli 5	Leksikaaliset taidot	63.98	950.12	-1838.60	1966.56	.008	.067	.947
	Johdinmorfologiset taidot	-1076.08	515.57	-2108.49	-43.68	-.29	-2.09	.041*
	Taivutusmorfologiset taidot	-622.68	465.72	-1555.26	309.90	-.18	-1.34	.187

B = ei standardoitu regressiokerroin, *SE* = keskivirhe, *CI* = luottamusväli, β = standardoitu regressiokerroin, *t* = regressiokertoimen testausarvo, * $p < .05$.

Viidennen mallin osalta multikollinearisuutta tarkasteltiin TOL- sekä VIF-arvojen avulla. Kunkin muuttujan kohdalla $TOL > .1$. Myöskään johdinmorfologisten taitojen ($VIF = 1.86$), taivutusmorfologisten taitojen ($VIF = 1.28$) tai leksikaalisten taitojen ($VIF = 1.07$) VIF-arvot eivät viitanneet mallin multikollinearisuuteen. Koska $TOL > .1$ ja $VIF < 5$, regressiomalli ei ollut vääristynyt. Histogrammin avulla tutkittiin residuaalien jakaumaa, joka oli suhteellisen lähellä normaalijakaumaa. Sekin osaltaan tuki paitsi regressiomallin käyttöä myös tulosten luotettavuutta.

Kun tarkasteltiin morfologisia taitoja lukusujuvuuden ennustajina viidennen mallin pohjalta, osoittautuivat johdinmorfologiset taidot kohtalaiseksi ja tilastollisesti merkitseväksi lukusujuvuuden ennustajaksi ($\beta = -.29$, $p = .041$). Taivutusmorfologiset taidot puolestaan ennustivat lukusujuvuutta vain heikosti eivätkä vaikutukset kolmannen mallin tavoin olleet tilastollisesti merkitseviä ($\beta = -.18$, $p = .187$). Muuttujien vaikutukset on koottu sirontamatriisiin (Kuva 9).

Riippumattomien muuttujien yhteydet lukusujuvuuteen



Kuva 9. *Sirontamatriisi riippumattomien muuttujien yhteyksistä lukusujuvuuteen.*

4.3 Taivutus- ja johdinmorfologisten taitojen sekä leksikaalisten taitojen yhteyttä luetun ymmärtämiseen tarkastelevat regressiomallit

Toisena tarkastelussa oli taivutus- ja johdinmorfologisten taitojen yhteys luetun ymmärtämiseen, kun leksikaalisten taitojen vaikutus oli huomioitu. Regressiomalleissa luetun ymmärtämistä selittävät muuttujat olivat taivutus- ja johdinmorfologiset taidot sekä leksikaaliset taidot. Morfologisten taitojen tarkastelu pohjattiin tätä tutkimusta varten kehitettyihin taivutus- ja johdinmorfologisia taitoja arvioiviin tehtäviin (Liitteet 1–2). Luetun ymmärtämistä arvioitiin tehtävällä, jossa tutkittavan tuli kolmesta virkkeestä valita esitettyyn tekstiin parhaiten sopiva (Kuva 7). Leksikaalisten taitojen arviointi toteutui *Lexize* -sanastotestillä (Kuva 8). Tarkastelussa hyödynnettiin askeltavaa regressioanalyysiä luetun ymmärtämistä selittävien muuttujien tarkastelemiseksi. Askeltavat regressiot mahdollistivat selittävien muuttujien järjestämisen tilastollisin perustein, minkä lopputulemana saatiin viisi eri mallia.

Ensimmäinen malli sopi aineistoon $F(1,59) = 13.19, p < .001$ selittäen tilastollisesti merkitsevän määrän aineiston vaihtelusta. Mallissa leksikaaliset taidot selittivät luetun ymmärtämistä $R^2 = .17 (p < .001)$ eli 17 % luetun ymmärtämisen taitojen vaihtelusta selittyi leksikaalisilla taidoilla.

Myös toinen malli selitti aineiston vaihtelua tilastollisesti merkitsevästi, kun muuttujaksi lisättiin taivutusmorfologiset taidot $F(2,58) = 12.69, p < .001$. Toisessa mallissa selitysaste oli ensimmäistä mallia parempi $R^2 = .28 (p < .002)$. Siten 28 % luetun ymmärtämisen varianssista selittyi leksikaalisilla ja taivutusmorfologisilla taidoilla.

Kolmannessa mallissa mukana olivat kaikki kolme muuttujaa: leksikaaliset taidot sekä taivutus- ja johdinmorfologiset taidot. Malli sopi aineistoon yhä hyvin selittäen tilastollisesti merkitsevän määrän aineiston vaihtelusta $F(3,57) = 12.22$, $p < .001$. Viimeisen muuttujan lisääminen malliin kohensi selitystasetta entisestään $R^2 = .36$ ($p < .006$), mikä osoitti kaikkien kolmen muuttujan yhdessä selittävän 36 % luetun ymmärtämisen vaihtelusta. Luetun ymmärtämistä koskevien mallien tulokset on raportoitu taulukossa 7.

Taulukko 7. *Askeltava regressiomalli leksikaalisten sekä taivutus- ja johdinmorfologisten taitojen yhteyksistä luetun ymmärtämiseen 2. luokkalaisilla.*

Malli	Selittävät muuttujat	B	SE B	95 % CI		β	t	p
				alaraja	yläraja			
Malli 1	Leksikaaliset taidot	.69	.19	.31	1.07	.43	3.63	<.001*
Malli 2	Leksikaaliset taidot	.57	.18	.20	.93	.35	3.12	.003*
	Taivutusmorfologiset taidot	.26	.08	.10	.42	.36	3.19	.002*
Malli 3	Leksikaaliset taidot	.49	.17	.15	.84	.31	2.86	.006*
	Taivutusmorfologiset taidot	.16	.09	-.013	.33	.22	1.84	.071
	Johdinmorfologiset taidot	.27	.09	.080	.46	.33	2.85	.006*

*B = ei standardoitu regressiokerroin, SE = keskivirhe, CI = luottamusväli, β = standardoitu regressiokerroin, t = regressiokertoimen testausarvo, * $p < .05$.*

Luetun ymmärtämisen osalta lopulliseen tarkasteluun valittiin kolmas malli, jonka multikollineaarisuutta tulkittiin TOL- sekä VIF-arvojen avulla. Multikollineaarisuutta tarkasteltaessa $TOL > .1$. Taivutusmorfologisten taitojen ($VIF = 1.28$), johdinmorfologisten taitojen ($VIF = 1.29$) ja leksikaalisten taitojen ($VIF = 1.07$) VIF-arvot eivät viitanneet liialliseen multikollineaarisuuteen mallissa. Regressiomalli ei ollut vääristynyt, kun $TOL > .1$ ja $VIF < 5$. Histogrammia käytettiin residuaalien jakauman tarkasteluun. Jakauma oli kohtuullisen lähellä normaalijakaumaa, vaikka vasemmalla puolella havaittiinkin lievää vinoutta ja ääripäissä esiintyi muutamia poikkeavia arvoja. Tarkemman varmuuden saamiseksi residuaalien normaaliutta tarkasteltiin Kolmogorov-Smirnovin testillä. Koska $p > .05$, normaaliuden oletus toteutui ja voitiin jatkaa regressiomallin käyttöä.

Kolmannessa mallissa leksikaaliset taidot ennustivat kohtalaisesti luetun ymmärtämisen taitoja ($\beta = .31, p = .006$), ja tulos oli tilastollisesti merkitsevä. Tässä tutkimuksessa hyvät leksikaaliset taidot voivat siis jossain määrin viitata menestykseen myös luetun ymmärtämisessä. Taivutusmorfologiset taidot ennustivat luetun ymmärtämistä jonkin verran ($\beta = .22, p = .07$). Tulos oli lähellä tilastollista merkitsevyyttä. Johdinmorfologiset taidot osoittautuivat tilastollisesti merkitseväksi ennustajaksi luetun ymmärtämisen taidoille ($\beta = .33, p = .006$).

Toiseen askeltavaan regressioanalyysiin muuttujat lisättiin edellisestä poiketen seuraavassa järjestyksessä: leksikaaliset taidot, johdinmorfologiset taidot ja taivutusmorfologiset taidot. Tämän regressioanalyysin myötä mahdollistui taivutusmorfologisten taitojen tarkastelu luetun ymmärtämisen ennustajana tilanteessa, jossa leksikaalisten taitojen lisäksi myös johdinmorfologisten taitojen vaikutukset oli huomioitu. Lopulta muodostettiin kaksi uutta mallia.

Leksikaaliset ja johdinmorfologiset taidot olivat riippumattomina muuttujina neljännessä mallissa, joka selitti tilastollisesti merkitsevästi aineiston vaihtelua $F(2,58) = 15.97, p < .001$. Mallin mukaan leksikaaliset sekä johdinmorfologiset taidot selittivät 33 % varianssista luetun ymmärtämisen taidoissa $R^2 = .33 (p < .001)$.

Viidenteen malliin muuttujaksi lisättiin taivutusmorfologiset taidot. Malli sopi yhä aineistoon $F(3,57) = 12.22, p < .001$. Muuttujan lisäämisen myötä mallin selitysaste parani hieman $R^2 = .36 (p = .071)$. Näin ollen luetun ymmärtämisen varianssista 36 % selittyi johdin- ja taivutusmorfologisilla sekä leksikaalisilla taidoilla. Neljännen ja viidennen mallin tulokset on raportoitu taulukossa 8.

Taulukko 8. Askeltava regressiomalli leksikaalisten sekä johdin- ja taivutusmorfologisten taitojen yhteyksistä luetun ymmärtämiseen 2. luokkalaisilla.

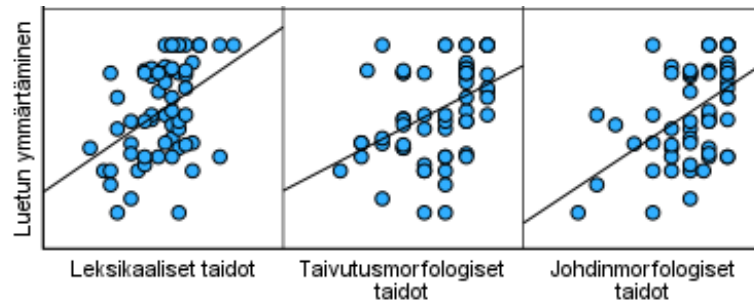
Malli	Selittävät muuttujat	B	SE B	95 % CI		β	t	p
				alaraja	yläraja			
Malli 4	Leksikaaliset taidot	.54	.18	.19	.89	.33	3.07	.003*
	Johdinmorfologiset taidot	.34	.087	.17	.51	.43	3.94	<.001*
Malli 5	Leksikaaliset taidot	.49	.17	.15	.84	.31	2.86	.006*
	Johdinmorfologiset taidot	.27	.094	.080	.46	.33	2.85	.006*
	Taivutusmorfologiset taidot	.16	.085	-.013	.33	.22	1.84	.071

*B = ei standardoitu regressiokerroin, SE = keskivirhe, CI = luottamusväli, β = standardoitu regressiokerroin, t = regressiokertoimen testausarvo, * $p < .05$.*

Toisesta analyysistä tarkasteluun valittiin viides malli. Multikollineaarisuutta tulkittiin TOL- ja VIF-arvojen avulla. Multikollineaarisuutta tarkasteltaessa $TOL > .1$. Mallissa johdinmorfologisten taitojen ($VIF = 1.29$), taivutusmorfologisten taitojen ($VIF = 1.28$) ja leksikaalisten taitojen ($VIF = 1.07$) VIF-arvot eivät viitanneet liialliseen multikollineaarisuuteen mallissa. Kun $TOL > .1$ ja $VIF < 5$, regressiomalli ei ollut vääristynyt. Residuaalien jakaumaa tarkasteltiin histogrammien avulla. Jakauma oli lähellä normaalijakaumaa, mikä tuki mallin ja tulosten luotettavuutta.

Viidennessä mallissa johdinmorfologiset taidot ennustivat luetun ymmärtämistä tilastollisesti merkitsevästi ($\beta = .33, p = .006$). Taivutusmorfologiset taidot puolestaan eivät ennustaneet mallissa tilastollisesti merkitsevästi luetun ymmärtämistä ($\beta = .22, p = .071$). Sirontamatriisi havainnollistaa luetun ymmärtämisen tutkimustuloksia kuvassa 10.

Riippumattomien muuttujien yhteydet luetun ymmärtämiseen



Kuva 10. *Sirontamatriisi riippumattomien muuttujien yhteyksistä luetun ymmärtämiseen.*

5 Pohdinta

Tämän pro gradu -tutkielman tarkoituksena oli selvittää, ennustavatko 2. luokkalaisten taivutus- ja johdinmorfologiset taidot lukusujuvuuden ja luetun ymmärtämisen taitoja, kun leksikaalisten taitojen vaikutus on huomioitu. Lisäksi oltiin kiinnostuneita siitä, ennustavatko taivutus- ja johdinmorfologiset taidot lukemisen taitoja keskenään eri tavoin. Tulosten kokoamiseksi vertailtiin taivutus- ja johdinmorfologisia sekä leksikaalisia taitoja lukemisen taitojen ennustajina. Tarkastelua tehtiin lukemisen osa-alueittain.

Ainoaksi tilastollisesti merkitseväksi lukusujuvuuden ennustajaksi osoittautuivat johdinmorfologiset taidot. Taivutusmorfologiset taidot eivät ennustaneet lukemisen sujuvuutta juurikaan, ja leksikaalisten taitojen osuus lukusujuvuuden ennustajana oli lähes olematon. Tilastollisesti merkitseviä ennustajia luetun ymmärtämiselle olivat sekä johdinmorfologiset että leksikaaliset taidot. Ne toimivat keskenään lähes yhtä vahvoina luetun ymmärtämisen ennustajina toisin kuin taivutusmorfologiset taidot, jotka nekin ennustivat luetun ymmärtämistä, mutta eivät tilastollisesti merkitsevästi. Kaikki riippumattomat muuttujat ennustivat luetun ymmärtämistä paremmin kuin lukusujuvuutta. Ero oli selkein leksikaalisten taitojen kohdalla.

5.1 Taivutus- ja johdinmorfologiset sekä leksikaaliset taidot lukusujuvuuden ennustajina

Tämän tutkimuksen oletuksena oli, että hyvät taivutus- ja johdinmorfologiset taidot ennustaisivat sujuvaa lukemista, kun leksikaalisten taitojen vaikutus on huomioitu. Sekä taivutus- että johdinsuffiksien hallitseminen ja tunnistaminen kokonaisuuksina sujuvoittaa lukemista. Kuitenkin suomen kielessä on monia erilaisia taivutusmuotoja ja ne esiintyvät johtimia useammin, joten taivutusmorfologisten taitojen uskottiin toimivan johdinmorfologisia taitoja vahvempana ennustajana lukusujuvuuden taidoille. Edellä esitellyt hypoteesit toteutuivat vain osittain. Tarkasteltaessa taivutusmorfologiaa lukusujuvuutta ennustavana tekijänä havaittiin heikko negatiivinen vaikutus. Johdinmorfologiset taidot osoittautuivat puolestaan tilastollisesti merkitseväksi ja kohtalaiseksi lukusujuvuuden taitojen ennustajaksi. Leksikaaliset taidot eivät näyttäytyneet tilastollisesti merkitsevänä ennustajana lukusujuvuudelle, eivätkä täten vaikuttaneet tässä tutkimuksessa lukusujuvuuden taitoihin juuri ollenkaan. Toisaalta morfologisten taitojen olisi uskonut vaikuttavan lukusujuvuuteen

epäsuorasti sanantunnistuksen kautta lapsen hyödyntäessä sanantunnistuksessaan tavuja sekä morfeemeja (Perfetti ym., 2005).

Torppa kumppaneineen (2010) kirjoittaa, että lukemaan oppiminen ja sujuvan lukemisen saavuttaminen edellyttävät laajaa morfologista osaamista suomen kielen monien sijapäätteiden vuoksi. Vaikka Torppa ja kumppanit (2010) ovatkin tutkimuksessaan osoittaneet taivutusmorfologian olevan yksi tärkeimmistä lukemisen tarkkuuden ja sujuvuuden ennustajista, ei tässä tutkimuksessa havaittu heikko negatiivinen vaikutus lukusujuvuuden ja taivutusmorfologisten taitojen välillä tue merkittävästi tätä johtopäätöstä. Vastoin hypoteesia taivutusmorfologiset taidot osoittautuivat johdinmorfologisia taitoja heikommaksi lukusujuvuuden ennustajaksi. Olennaista on huomioda, että tulosten keskinäiseen poikkeavuuteen on saattanut vaikuttaa lukusujuvuutta mittaavien menetelmien eroavaisuus Torpan ja kumppaneiden sekä tämän tutkimuksen välillä. Torppa kumppaneineen tarkasteli tutkimuksessaan lukemisen sujuvuutta mittaamalla ääneen luettujen sanojen oikeellisuutta ja nopeutta 2. luokkalaisilla. Tämä toteutui sekä sanalistoin että standardoidulla *Lukilasse* -testillä (Häyrinen ym., 1999). Tässä tutkimuksessa lukusujuvuutta mitattiin WJ IV -testin suomennoksella eli lausetason lukusujuvuuden tehtävällä. Tämä mittasi kykyä lukea ja ymmärtää lauseita nopeasti, sillä vastaajan tuli päättää lauseen todenmukaisuus oikein vai väärin -vastauksin.

Tulos sekä tilastollisesti merkitsevästi että kohtalaisesta yhteydestä johdinmorfologisten taitojen ja lukusujuvuuden välillä osoittautui odotetuksi: johdinmorfologian nähdään monimutkaistavan sujuvaa lukemista erityisesti sen seurauksena syntyvien pitkien sanojen tai ei-produktiivisten sanojen osalta. Koska produktiivisuus sanojen johtamisessa yhdistää johdinmorfologiset taidot lukusujuvuuteen, voidaan tuttuja johdinsuffikseja sisältävät sanat mieltää luettaessa kokonaisuuksina. (Pitkänen, 2005.)

Koska taivutussuffiksit ovat tekstifrekvenssiltään johtimia yleisimpiä (Kuo & Andersson, 2006), puollettiin ennakko-oletuksissa muun muassa koululaisen taivutusmorfologisen kyvykkyyden merkittävää roolia lukemisen sujuvoittajana. Vaikka taivutusmorfeemit ja johtimet muovaavatkin sanoja eri tavoin, on olennaista huomioda ilmiöiden myös rinnastuvan toisiinsa (Pitkänen, 2005). Suomen kielen sanoissa voi esiintyä samaan aikaan sekä taivutus- että johdinsuffikseja, mikä on osoitus osa-alueiden päällekkäisyydestä. Myös tässä tutkimuksessa saadut tulokset osoittavat rajanvedon keinotekoisuuden, sillä lukusujuvuus

selittyi parhaiten morfologisilla taidoilla, kun taivutus- ja johdinmorfologian taitoja tarkasteltiin kokonaisuutena. Kun johdinmorfologian vaikutusta ei huomioitu, taivutusmorfologiset taidot ennustivat lukusujuvuutta. Sekin osoittaa, että osa johdinmorfologiset taidot selittävät osan samasta vaihtelusta taivutusmorfologisten taitojen kanssa. Toisaalta taivutus- ja johdinmorfologiset taidot korreloivat tutkimuksessa tilastollisesti merkitsevästi keskenään, mikä voi osaltaan heikentää yksittäisten muuttujien tilastollista merkitsevyyttä lukusujuvuuden ennustajana, kun ne sisällytetään samaan malliin.

Lisäksi pohdittavaksi jää morfologisen taitotason kehitys tutkittavalla ikäryhmällä: metalingvistisenä taitona pidetty sanojen johtamiskyky kehittyy vielä pitkään lukemaan oppimisen jälkeenkin (Myöhänen, 2011), kun taas taivutusmorfologisten taitojen mielletään kehittyvän jo kielen oppimisen varhaisvaiheissa (Stolt, 2013). Oletettu 2. luokkalaisten taivutusmorfologisten taitojen hyvä hallinta ja niiden pieni vaihtelu eivät kuitenkaan tässä tutkimuksessa selitä taivutusmorfologisten taitojen ja lukusujuvuuden heikkoa yhteyttä, sillä vaihtelua on hieman enemmän tutkittavien taivutusmorfologisissa kuin johdinmorfologisissa taidoissa.

5.2 Taivutus- ja johdinmorfologiset sekä leksikaaliset taidot luetun ymmärtämisen ennustajina

Tutkimuksessa tilastollisesti merkitseviksi ennustajiksi osoittautuivat johdinmorfologiset ja leksikaaliset taidot johdinmorfologisten taitojen ollessa kaikista vahvin ennustaja. Myös taivutusmorfologiset taidot olivat luetun ymmärtämisen taitojen ennustajana hyvin lähellä tilastollista merkitsevyyttä. Luetun ymmärtämisen osalta tulokset olivat täysin hypoteesin mukaisia, sillä sekä taivutus- että johdinmorfologiset taidot näyttäytyivät luetun ymmärtämisen taitojen ennustajina leksikaalisten taitojen vaikutukset huomioitaessa. Lisäksi 2. luokkalaisten johdinmorfologiset taidot ennustivat hypoteesin mukaisesti luetun ymmärtämisen taitoja taivutusmorfologisia taitoja vahvemmin.

Vaikka aiempien tutkimusten tavoin (esim. Carlisle, 2000; Deacon ym., 2018; Leveque ym., 2017) morfologiset taidot osoittautuivat yhdeksi luetun ymmärtämisen taitojen ennustajaksi, ei tässä tutkimuksessa varmistuta morfologisten ja luetun ymmärtämisen taitojen yhteyden suorasta tai epäsuorasta luonteesta. Aiemmissä tutkimuksissa on pystytty osoittamaan morfologisten taitojen ja luetun ymmärtämisen välille niin suoraa (McCutchen & Logan, 2011)

kuin epäsuoriakin (Levesque ym., 2017) yhteyksiä. Tällöin monimorfeemisia sanoja tulkittaessa hyödynnetään sanojen rakenteita ja tehdään päätelmiä uusien sanojen merkityksestä. Tulokset osoittavat sekä taivutus- että johdinmorfologisten taitojen ennustavan vahvemmin luetun ymmärtämisen kuin lukusujuvuuden taitoja. Lukeminen sujuvoituu tyypillisesti jo ensiluokilla (Ketonen, 2019) luetun ymmärtämisen taitojen kehityksen vauhdittuessa vasta tämän jälkeen 3.–6. luokalla (Paris, 2005). Tämä voisi selittää morfologisten taitojen osuutta merkityksellisempänä ennustajana nimenomaan luetun ymmärtämisen taitoja tarkasteltaessa. Wolter ja Green (2013) ovatkin osoittaneet, että lapset hyödyntävät sanojen rakenteita tehdessään päätelmiä uusien sanojen merkityksestä. Simple View of Reading -mallin mukaan lukutaito edellyttää paitsi teknistä lukutaitoa myös kielellisen ymmärtämisen taitoa (Gough & Turner, 1986), kuten syntaksin, sanaston ja morfologian hallintaa (Grünthal, 2020). Näin ollen morfologisten taitojen näyttäytyminen vahvempana ennustajana nimenomaan luetun ymmärtämisen taidoille on linjassa aiemman tutkimuksen kanssa.

Johdinmorfologiset taidot osoittautuivat taivutusmorfologisia taitoja vahvemmaksi luetun ymmärtämisen ennustajaksi. Taivutusmorfologiset taidot kehittyvät jo 2–4-vuotiaana (Stolt, 2013) johdinmorfologisten taitojen kehittymisen seurattessa tyypillisesti vasta kouluiässä (Myöhänen, 2011). Tällöin myös luetun ymmärtämisen kehittyminen vauhdittuu. Johdinmorfologisten taitojen variaation voidaan ajatella selittävän niiden vahvaa osuutta luetun ymmärtämisen taitojen ennustajana 2. luokkalaisilla. Toisaalta suomen kielen morfologiassa merkityseroja tehdään nimenomaan johdinsuffikseilla (Pitkänen, 2005), mikä itsessään puoltaa johdinmorfologisten taitojen osuutta luetun ymmärtämisen ennustajana. Kun otetaan huomioon morfologisten taitojen tyypillinen omaksumisjärjestys, on tulos mielenkiintoinen. Tässä tutkimuksessa ei siis hallittu paremmin aiemmin saavutettavia taivutusmorfologisia taitoja (Taulukko 3: $\bar{x} = 71\%$), vaan tutkittavat vastasivat enemmän oikein johdinmorfologiaa mittaavissa tehtävissä (Taulukko 3: $\bar{x} = 80\%$). Osatestien vaikeustasot eivät selitä tutkittavien parempia johdinmorfologisia taitoja, sillä vaikeustasojen välillä ei havaittu tilastollisesti merkitsevää eroa, joskin johdinmorfologiatesti osoittautui *bl*-parametrin mukaan hieman taivutusmorfologiatestiä vaikeammaksi.

Johdinmorfologisten ja luetun ymmärtämisen taitojen yhteys ei välttämättä ole niin yksiselitteinen, sillä monimutkaisemmatkin sanat saattavat olla vakiintuneet kouluikäisten sanastoon, eikä niiden merkityksen ymmärtäminen tällöin edellytä morfologisten rakenteiden

yksityiskohtaista tarkastelua (Anglin, 1993). Kuitenkin tässä tutkimuksessa käytetyn morfologisen arviointimenetelmän epäsanärsykkeet mahdollistavat nimenomaan tutkittavien morfologisten taitojen tarkastelun. Tällöin laajempi sanavarasto ei merkittävästi edistä tehtävässä suoriutumista, vaikka epäsanat suomen kieltä luonnehtivatkin. *Lexize* - sanastotestissä puolestaan onnistutaan mittaamaan yksinomaan perussanaston laajuutta, sillä tehtävä ei edellytä morfologista osaamista ärsykkeiden ollessa yksimorfeemisia.

Tutkimuksessa lukusujuvuuden taidoista 12 % ja luetun ymmärtämisen taidoista 36 % selittyivät morfologisilla ja leksikaalisilla taidoilla. Luetun ymmärtämisen suurempi selitysaste voisi johtua siitä, että sekä riippuva (luetun ymmärtäminen) että riippumattomat (morfologiset taidot) muuttujat olivat samansisältöisiä – toisin sanoen molempia mitattiin vastausten oikeellisuusprosentilla. Lukusujuvuuden mittarina oli taas reaktioaika, joka eikä välttämättä ollut suoraan vertailukelpoinen oikeellisuusprosenttien kanssa. Tämä voisi osittain selittää, miksi lukusujuvuuden ennustettavuus jäi luetun ymmärtämistä alhaisemmaksi. Toinen mahdollinen selitys luetun ymmärtämisen paremmalle ennustettavuudelle voisi liittyä eroihin lukemisen osa-alueiden välillä. Taivutus- ja johdinmorfologiset taidot ovat erityisen tärkeitä luetun ymmärtämisessä, koska ne auttavat hahmottamaan ilmaisujen merkityksiä ja suhteita (McCutchen & Logan, 2011). Morfologisten taitojen merkitystä luetun ymmärtämisen ennustajana korostaa myös aiempi tutkimus. Morfologisten taitojen on osoitettu ennustavan luetun ymmärtämisen taitoja tilanteissa, joissa esimerkiksi fonologinen tietoisuus sekä sanasto ovat kontrolloituina. (Liu ym., 2024.) Sujuva lukeminen puolestaan edellyttää morfologisten taitojen lisäksi muuan muassa prosessointinopeutta, dekodauksen taitoa sekä fonologista tietoisuutta (Ketonen, 2019).

5.3 Tutkimuksen vahvuudet

Lasten lukutaidon edelleen heikentyessä (PISA, 2022) tutkimus oli erityisen ajankohtainen. Tutkimuksessa selvitettiin morfologisten taitojen osuutta lukutaidon ennustajana, ja jo tämän pilottitutkimuksen tulokset antavat viitteitä morfologisten taitojen laajaulotteisesta merkityksestä lukemisessa. Esimerkiksi varhaiset morfologisiin taitoihin painottuvat interventiot (Männistö & Nyfors, 2023) voitaisiin nähdä yhtenä mahdollisena ratkaisuna lukutaidon kehityssuunnan kääntämisessä. Sekä tutkimuksen aihe että tutkimusasetelma olivat moniulotteisia: tässä tutkimuksessa tarkasteltiin taivutus- ja johdinmorfologisia taitoja toisistaan erillisinä, ja morfologisten taitojen vaikutuksia kahdella eri lukemisen osa-alueella.

Keskenään päällekkäisiä ilmiöitä tutkittaessa oli olennaista huomioida myös leksikaalisten taitojen vaikutus.

Tutkimuksen tilastollisissa analyyseissä hyödynnettiin askeltavaa regressiota, joka oli kyseiseen monimuuttujaiseen asetelmaan erityisen osuva. Askeltavan regression avulla tutkimuksessa onnistuttiin arvioimaan useiden selittävien muuttujien, tässä tapauksessa taivutus- ja johdinmorfologisten sekä leksikaalisten taitojen yhteyksiä tarkastelun kohteena olleisiin lukemisen taitoihin. Tilastollisen analyysin lisäksi tarkasteltujen taitojen arvioimisessa hyödynnetyt menetelmät olivat päteviä. Sekä lukemisen että leksikaalisten taitojen arviointiin käytetyt menetelmät olivat osoittautuneet psykometrisiltä ominaisuuksiltaan laadukkaiksi jo aiemmissa tutkimuksissa, mutta myös tätä tutkimusta varten kehitetyn morfologisten taitojen arviointimenetelmän psykometriset ominaisuudet näyttäytyivät laadukkaina mahdollista menetelmän jatkokehitystä ajatellen. Kauttaaltaan arviointimenetelmien psykometriset ominaisuudet, kuten ärsykkeiden hyvä erottelukyky, lisäsivät tutkimuksen luotettavuutta ja minimoivat esimerkiksi kattoefektin mahdollisuuden.

Tutkimuksessa käytetyt lukemisen sekä leksikaalisten taitojen arviointimenetelmät olivat validiteetiltaan ja reliabiliteetiltaan hyviä (esim. Ding & Alfonso, 2016; Manninen, 2023; Salmela ym., 2021). Morfologisten taitojen arviointimenetelmä edellytti väistämättä tutkittavalta esimerkiksi sujuvaa lukemista ja toiminnanohjauksen taitoja. Kyseisen arviointimenetelmän validiteettia pyrittiin kuitenkin kohentamaan esimerkiksi videomuotoisella ohjeistuksella, tehtävien kuvituksella sekä lyhyillä, korkeafrekventtisistä sanoista koostuvilla lauseilla. Epäsanaärsykkeillä haluttiin varmistaa, että tulokset kertoisivat nimenomaan morfologisesta osaamisesta eivätkä esimerkiksi leksikaalisista taidoista. Kokonaisuudessaan tutkimuksen kulku sekä aineiston keräämisessä hyödynnetyt arviointimenetelmät raportoitiin tutkielmassa tarkasti, minkä myötä tutkimus on toistettavissa.

Uuden morfologisten taitojen arviointimenetelmän kehittäminen ja pilotointi nimenomaan koululaisille oli ensiarvoisen tärkeää aiemman, alle kouluikäisille suunnatun menetelmän ollessa jo vanha (Lyytinen, 1988, 2003). Hyvien psykometrinen ominaisuuksien ohella arviointimenetelmän digitaalisuus sekä uuden, vuonna 2023 LASTU-ohjelmaan kootun tietokannan hyödyntäminen ärsykesanojen muodostamisessa toi morfologisten taitojen arvioinnin tähän päivään soveltuvaksi. Digitaalisella alustalla menetelmä mahdollisti myös ryhmien sujuvan arvioinnin. Menetelmän suorittaminen onnistui tässä pilottitutkimuksessa alle

15 minuutissa, ja lyhyellä suoritusajalla pyrittiin maksimoimaan lasten keskittymiskyky arvioinnin ajaksi.

Morfologisten taitojen arviointimenetelmää kehitettäessä onnistuttiin pitkälti huomioimaan tärkeitä morfologisten taitojen arvioinnin osa-alueita (Apel, 2014). Menetelmässä arvioitiin morfeemien kirjoitettujen muotojen hallintaa, mikä oli perusteltua nimenomaan lukemisen taitoja tarkastelevassa tutkimuksessa. Menetelmässä mitattiin myös kykyä ymmärtää morfeemien vaikutus sanojen merkityksellisiin (esim. *koilu* – *koiluissa*) tai ortografisiin muutoksiin (esim. *suurto* – *suurrolle*). Lisäksi erityisesti menetelmän johdinmorfologiatehtävissä arvioitiin kykyä ymmärtää kantasanan merkitys (esim. *peika* – *peika + la*). Vaikka uusi arviointimenetelmä luotiin olemassa olevan tiedon pohjalta, oli menetelmän pilotointi osana tutkimusta välttämätöntä. Tässä tutkimuksessa menetelmän pilotointi mahdollisti sen kriittisen tarkastelun, millä on merkittävä painoarvo ennen menetelmän mahdollista normittamista tulevaisuudessa. Tässä pilottitutkimuksessa onnistuttiin perustelemaan morfologisten taitojen arviointimenetelmän sekä jatkotutkimuksen tarve.

5.4 Tutkimuksen rajoitteet

Tämän tutkimuksen rajoitteena voidaan pitää suhteellisen pientä otoskoko (n=61), joskin pilottitutkimuksessa se oli kohtalainen sekä regressioanalyysin kannalta riittävä. Tutkimuksen otoskoko olisi voinut olla suurempi, mikäli useampi arviointiin osallistunut oppilas olisi saanut luvan tietojen tutkimuskäyttöön. Asiaan olisi mahdollisesti voitu vaikuttaa muistuttamalla tutkittavien vanhempia Wilma-alustalla tapahtuvasta tutkimusluvan antamisesta, sillä peräti neljäänkymmeneen prosenttiin luvan evänneistä uskotaan lukeutuvan niitäkin vanhempia, jotka eivät olleet huomanneet antaa tutkimuslupaa sen määräaikaan mennessä. Toisekseen tutkittavien määrä olisi saattanut olla suurempi, mikäli morfologiaa mittaavassa arviointimenetelmässä ei olisi vaadittu tutkimusärsykeisiin siirtymiseksi kahta harjoitusärsykettä kolmesta oikein. TRILA perusteli tätä päätöstä tehtäväohjeistuksen riittävällä ymmärryksellä, mutta otoskoon sekä tulosten vaihteluvälin kasvattamiseksi olisi edellä kuvattu vaatimus voinut olla myös kohtuullisempi. Koska arviointimenetelmä toteutui sähköisellä ViLLE-alustalla itsenäisesti, ei tutkittava saanut väärin menneen harjoitusärsyksen korjaamiseksi tai ohjeen ymmärtämisen tueksi apua tutkimustilanteessa. Tutkittavien joukosta karsiutui myös mitä todennäköisimmin niitä oppilaita, joiden

morfologiset taidot olisivat olleet riittävät arviointimenetelmän tekemiseksi, mutta tehtävän ohjeiden ymmärtämisessä oli ollut haastetta tai huolimattomuutta.

Tähän pilottitutkimukseen osallistuneista ei kerätty arviointiprosessin yhteydessä taustatietoja, mutta tiedettiin, että 2. luokkalaisten tutkittavien ikä oli 8–9 vuotta. Jotta tiedot olisivat olleet luotettavia, olisi ne pitänyt kerätä tutkittavien opettajilta. TRILA:n aineistonkeruun pyrkimyksenä kuitenkin oli, että tutkimuksesta koituisi opettajille mahdollisimman vähän vaivaa. Koska tämän tutkimuksen tilastollisissa analyyseissä ei voitu ottaa huomioon muita mahdollisia tuloksiin vaikuttavia taustamuuttujia, jää myöhempään tutkimukseen tarkasteltavaksi esimerkiksi kielitaustan ja sukupuolen vaikutukset morfologisiin taitoihin sekä lukemiseen. Leksikaalisten taitojen lisäksi myös fonologisen tietoisuuden tarkastelu kontrollimuuttujana olisi ollut mielenkiintoista ja aiemman tutkimuksen kannalta perusteltua. Fonologisella tietoisuudella tarkoitetaan kykyä kiinnittää huomioita sanojen äännerakenteisiin niin äänne-, tavu- kuin sanatasollakin (Niemitalo-Haapola & Ukkola, 2020). Fonologinen tietoisuus korreloi merkitsevästi morfologisten taitojen kanssa ja on myös yksi tärkeä taito erityisesti lukemaan oppimisen alkuvaiheissa (Ruan ym., 2018). Tässä tutkimuksessa ei kuitenkaan ollut mahdollista arvioida fonologista tietoisuutta, sillä sopivaa FUNA Junior -tehtävää ei tähän tarkoitukseen ollut olemassa.

Tutkimuksessa lukusujuvuuden ja luetun ymmärtämisen taitojen arviointi ei ole yksiselitteistä, sillä useimmiten lukemisen tehtävistä suoriutuminen edellyttää taitoja useammalta lukemisen osa-alueelta. Lukusujuvuutta mittaavassa testissä myös lukunopeus ja yleistietoon liittyvä luetun ymmärtäminen ovat voineet vaikuttaa suoriutumiseen. Vastaavasti luetun ymmärtämisen testin tulokset saattavat tehtävässä olleen aikarajan myötä heijastella lukusujuvuutta. Toisaalta kummassakin tehtävässä painottuu selkeästi ja tarkoituksenmukaisesti toinen tarkastelluista lukemisen osa-alueista. Lisäksi kummankin käytetyn testin psykometriset ominaisuudet puoltavat niiden olevan tutkimukseen soveltuvia. Lukemisen taitojen arvioinnin tavoin myöskään leksikaalisten taitojen arviointi ei ollut suoraviivaista. Tässä tutkimuksessa leksikaalisia taitoja mitattiin *Lexize* -sanastotestillä. Tällä sanavaraston laajuutta mittaavalla testillä ei saatu laajinta mahdollista käsitystä tutkittavien leksikaalisista taidoista. Toisaalta *Lexize* -sanastotestissä suoriutumiseen on saattanut vaikuttaa esimerkiksi tutkittavan sanantunnistuksen nopeus, tarkkuus tai tieto sanoista.

Morfologisten taitojen sekä lukemisen tarkastelua erillään muista kognitiivisista taidoista, kuten toiminnanohjauksesta, tarkkaavuudesta ja työmuistista, voidaan myös pitää jokseenkin keinotekoisena. Teoriat painottavat eri asioita sen suhteen, mitkä kielelliset prosessit eivät toimi tyypilliseen tapaan esimerkiksi kehityksellisessä kielihäiriössä. Useissa tutkimuksissa kielellisen prosessoinnin haasteet ovat kuitenkin ilmentyneet työmuistin ja erityisesti verbaalisen lyhytkestoisen muistin vaikeuksina (esim. Asikainen 2005; Bishop, 2006; Kleemans ym., 2011; Schwartz, 2009). Vaikeus käsitellä työmuistiin tulevaa ainesta voi johtua joko kielen havaitsemisen vaikeudesta tai hitaasta ja tehottomasta prosessointikyvystä (Kleemans ym., 2011) vähättelemättä tarkkaavuuden tärkeää roolia kielen kokonaisprosessoinnissa (Connor ym., 2000).

Vaikka digitaalinen alusta tämän tutkimuksen FUNA Junior -arviointitehtävissä olikin luokkatilanteessa helppokäyttöinen sekä tehokas aineistonkeruun näkökulmasta, on siinä myös omat haasteensa. Tutkimustilanne ei ollut kaikille tutkittaville yhdenmukainen, vaan arviointi tapahtui luokittain opettajajohtoisesti. Esimerkiksi vireystila ja työskentely-ympäristö ovat saattaneet vaihdella tutkittavien välillä. Digitaalisesti toteutettava arviointi on taatusti tulevaisuutta puheterapia-alalla tarjoten joustavuutta ja tehokkuutta – toisaalta se voi tuoda esiin ongelmakohtia, jotka vain terapeutin läsnäolo ja kokemus voivat auttaa ratkaisemaan. Ensinnäkin laitteiden tekniset ongelmat tai hidas verkkoyhteys ovat saattaneet vaikuttaa tutkittavan tuloksiin tai keskeyttää tehtävien tekemisen. Toiseksi on olennaista huomioida menetelmän ja käytettävän arviointialustan käyttöönotettavuus, jotta voidaan välttyä esimerkiksi oikean vastauksen valitsemiseen liittyviltä teknisiltä virheiltä. Vaikka kokeellinen asetelma tässä pilotissa ei vielä ollutkaan täysin ihanteellinen, löydökset muuttujien välisistä korrelaatioista kertovat tulosten vahvuudesta.

Digitaalisessa arvioinnissa tutkittavan tarkkaavuuden suuntaaminen ja tehtävään orientoituminen saattavat kestää kauemmin tai heikentyä, sillä terapeutin vuorovaikutus arviointiin motivoinnissa ja siinä ohjaamisessa uupuu. Digitaalinen menetelmä ei ehkä siten sovi sellaisille arvioitaville, joiden on haastava suorittaa tehtäviä itsenäisesti. Kokonaisuudessaan digitaaliset ja perinteiset logopediset arviointimenetelmät eivät varmastikaan olisi toisiaan poissulkevia, vaan täydentäisivät toisiaan asiantuntijan omaa harkintaa käytettäessä. Olennaista onkin huomata muuttuva arvioinnin ja kuntoutuksen kenttä: puheterapeuttien joustavuutta ja muutosvalmiutta, toisaalta valmistuvien terapeuttien

tarmokkuutta ja yritteliäisyyttä tarvitaan, jotta voidaan vastata alalla tapahtuvaan kasvuun ja muutokseen.

5.5 Tutkimuksen kliininen merkitys ja jatkotutkimusehdotukset

Tässä tutkimuksessa onnistuttiin aiemman tutkimuksen tavoin vahvistamaan morfologisten taidot yhdeksi lukemisen taitojen ennustajaksi. Lukutaidon heiketessä, ja lukijoiden tasoerojen kasvaessa morfologisten taitojen pohtiminen on erittäin ajankohtaista niin puheterapeuttisessa arvioinnissa kuin kuntoutuksessakin: morfologisten taitojen seulomisella ja haasteisiin varhain reagoimalla voitaisiin ennaltaehkäistä esimerkiksi lukemisen haasteita. Tässä tutkimuksessa kehitettyä ja pilotoitua morfologisten taitojen arviointimenetelmää voitaisiin jatkokehittää ja tulevaisuudessa mahdollisesti hyödyntää morfologisten taitojen tutkimisessa.

Normiaineiston kerääminen olisi erityisen olennaista morfologisten taitojen arviointimenetelmän jatkokehittelyssä. Digitaalinen menetelmä mahdollistaisi aineiston keräämisen eri puolilta Suomea, mikä puolestaan helpottaisi menetelmän luotettavaa normittamista entisestään. Vaikka morfologisten taitojen arviointimenetelmää ei heti valjastettaisikaan yleisesti käytössä olevaksi seulontamenetelmäksi lukemisen vaikeuksien ennaltaehkäisyyn, täydentäisi se ensikädessä puheterapeuttisten arviointimenetelmien patteristoa. Ainoa varsinainen morfologisten taitojen arviointimenetelmä, *Morfologiatesti* (1988, 2003), on paitsi vanha myös pienessä määrin puheterapeuttien kliinisessä käytössä. Kestoltaan napakka arviointimenetelmä soveltuu hyvin osaksi laajempaakin puheterapeutin kielellistä arviota, sillä sen rinnalla ehdittäisiin yhden arviointikäynnin aikana toteuttamaan muitakin kielellisiä testejä. Uusi morfologisten taitojen arviointimenetelmä tarjoaisi työkalun kouluikäisten lasten morfologisten taitojen arviointiin *Morfologiatestin* painottuessa alle kouluikäisten arviointiin. Koska morfologiset taidot kehittyvät koko koulupolun ajan toimien koko ajan vahvempana luetun ymmärtämisen ja akateemisen edistymisen ennustajana (Levesque, 2017), on morfologisten taitojen seulominen perusteltua vielä kouluikäisissäkin.

Tätä tutkimusta varten kehitettyä morfologisten taitojen arviointimenetelmää voitaisiin edelleen jatkokehittää eri ryhmille soveltuvaksi. Laajemman ikäjakauman ja menetelmän vaikeustason mukailemisen lisäksi jatkotutkimuksissa olisi kiinnostavaa kerätä tutkittavista tarkempia taustatietoja. Erityisen olennaista olisi huomioida arvioinnissa tutkittavien kielitausta, sillä rikas morfologia on yksi suomen kielen erityispiirteistä. Vieraskielinen

tutkimus tukee myös kielitaustan tarkastelemisen tärkeyttä. Kielen on tutkittu vaikuttavan morfologisten taitojen ja luetun ymmärtämisen välisiin yhteyksiin. (Liu ym., 2024.) Jatkokehityksen kannalta on olennaista huomioida, että myös kehityksellisessä kielihäiriössä vaikeudet painottuvat tyypillisesti morfosyntaksiin (Kunnari, 2016). Esimerkiksi päätteiden puuttuminen on tyypillisesti yksi epäselvän puheen taustalla vaikuttavista haasteista. Heikko sosioekonominen asema on yksi riskitekijä kielellisen kehityksen viiveelle (Korpilahti ym., 2016), joten sen tarkastelu yksinomaan morfologisten taitojen taustalla on samoin tarpeellista. Myös tutkittavien sukupuolen huomioiminen jatkotutkimuksissa on olennaista, sillä aiemmissa tutkimuksissa miessukupuoli on noussut yhdeksi kielellisten vaikeuksien riskitekijäksi (Eklund, 2017). Tätä tutkimusta varten kehitettyä morfologisten taitojen arviointimenetelmää voitaisiin mahdollisesti hyödyntää tulevaisuudessa lukemisvaikeuksien diagnostiikassa osana laajempaa arviointikononaisuutta. Morfologisten taitojen arviointi voisi tarjota arvokasta tietoa lukemisvaikeuksien taustatekijöistä. Tämä taas saattaisi auttaa erottamaan esimerkiksi fonologisiin taitoihin liittyvät vaikeudet morfologisista haasteista, mikä puolestaan tarkentaisi lukemisvaikeuksien yksilöllistä profiilia. Näin voisi mahdollistua kohdennetumpien tukitoimien suunnittelu.

Vaikka morfologisten taitojen arviointimenetelmän uutuusarvo on suuri, jatkotutkimuksissa menetelmän kehittämiseksi on tarvetta. Jatkokehityksessä on olennaista jatkaa menetelmän psykometristen ominaisuuksien tarkastelua. Menetelmä ottaa ansiokkaasti huomioon taivutus- ja johdinmorfologian erittelyn, mutta myös sanojen segmentointitehtävä olisi mielenkiintoista saada osaksi arviointia. Tehtävätyyppinä sanarajojen erottelu voisi olla toimiva, mutta tässä pilotissa harjoitustehtävät eivät toimineet toivotulla tavalla. Jatkossa tutkittavan tulisi harjoitustehtävissä saada suoriutumisestaan palaute: virheellisen suorituksen jälkeen oikean ratkaisun esittäminen voisi tukea tehtävän ymmärtämistä. Tässä tutkimuksessa segmentoinnin harjoitustehtävistä ei saanut palautetta, jolloin tutkittava vastasi ärsykkeisiin virheellisesti sanoja tavuttamalla tai ei päässyt etenemään ärsykkeisiin ollenkaan.

Kieliopillisten taitojen kuntoutukseen ja morfologiaan painottuvaan puheterapiaan ei tällä hetkellä ole olemassa työtä ohjailevia kuntoutuskäytänteitä tai tutkimusnäyttöä. Englanninkielisen tutkimuksen soveltaminen suomen kielelle on tehtävä kriittisesti. Mielenkiintoinen kliininen huomio kuitenkin on, että monissa puheterapiaharjoituksissa, kuten puhemotoriikkaan ja syntaksiin liittyvissä harjoitteissa, kieliopin ja morfologisten taitojen harjaannuttaminen on tahatonta: suuri osa ymmärtämisen kannalta olennaisesta morfologian

kuntoutuksesta jää piiloon, ellei se ole kuntoutuksen ensisijainen tavoite. Suomen kielessä yhdyssanojen oikeinkirjoitukseen liittyvät erehdykset sekä kieliopista poikkeavat sanamuodot saattavat ajoittain huvittaa, mutta kieltä oppiva harjoittelee ensisijaisesti morfologisilla päätteillä ilmaisemaan sanojen välisiä suhteita. Taitojen harjoittelussa pääasiallisena tavoitteena onkin ymmärretyksi tuleminen sekä ilmaisujen ymmärtäminen. Toisekseen morfologialla on merkittävä rooli kielen pragmatiikassa, ja esimerkiksi konditionaalimorfeemi lisää huomattavasti kehotuksen kohteliaisuutta.

Tätä tutkimusta edeltäneessä kirjallisuuskatsauksessa (Männistö & Nyfors, 2023) saatiin viitteitä siitä, että kielellisiä haasteita mahdolliset seuraavat lukemisen vaikeudet voisivat lieventyä morfologiaan painottuvien interventioiden myötä. Morfologiaan painottuvia interventiotutkimuksia ei ole tehty suomen kielellä, mutta ne olisivat arviointimenetelmän jatkokehityksen rinnalla kiinnostava tutkimuskohde suomen runsaiden morfologisten piirteiden vuoksi. Interventiotutkimuksessa morfologisia taitoja voitaisiin arvioida sellaisilla menetelmillä, jotka ottaisivat huomioon niin morfologisen ymmärtämisen kuin tuottamisenkin. Kielen kehityksen varhaisvaiheissa tapahtuva taitojen seulominen luotettavalla ja ajankohtaisella menetelmällä sekä haasteisiin puuttuminen esimerkiksi interventioon mahdollistaisivat yhdessä puheterapiaresurssien käytön tehokkaasti. Kielellisten haasteiden yksilöllisen kuntoutuksen tarve ehkä vähenisi, mikäli haasteisiin puututtaisiin oikea-aikaisesti. Näin ollen tässä tutkimuksessa tarkastellut ilmiöt ovat alati ajankohtaisia tilanteessa, jossa lukemisen taito toimii perusedellytyksenä uuden oppimiselle jatkuvasti muovautuvassa maailmassa.

Morfologisten taitojen varhainen seulominen, luotettava arviointi tai näyttöön perustuva kuntoutus eivät kuitenkaan ole ainoita ratkaisuja morfologisten taitojen, eikä myöskään lukemisen taitojen kohenemiseen. Kielellisten ärsykkeiden määrä ja luonne voidaan nähdä avaintekijänä kaikkien kielellisten, kuin myös morfologisten taitojen omaksumisessa. Vaikka tuentarjoajia erinäisiin kielellisiin ja kommunikatiivisiin haasteisiin onkin, ei ratkaisu ehkä aina ole haasteiden yksilöllisessä kuntouttamisessa. Kenties uusi suunta voisi löytyä haasteiden ennaltaehkäisemisestä tai varhaista vuorovaikutusta ja monipuolista kieliympäristöä koskevan tietoisuuden lisäämisestä. Peräti yli kolmekymmentä vuotta vanha tutkimus on osoittanut lapselle suunnatun puheen sisältävän 5000–7000 ilmausta päivässä (Alterberg, 1990). 2020-luvun digiaika eroaa varmasti mittavastikin 1990-luvusta kielen kehityksen sekä lapsen ja vanhemman välisen vuorovaikutuksen osalta. Teknologian nopea kehitys on muokannut

perheiden arkea, ja erilaiset laitteet ovat vahvasti läsnä lasten ja vanhempien päivittäisessä vuorovaikutuksessa. Myös suomenkielinen tutkimus on lisääntynyt viime vuosina ruutuajan yhteyksistä kielellisiin taitoihin ja kielen kehitykseen (Mustonen ym., 2022). Siten voidaan vain pohtia esimerkiksi lapselle lukemisen määrän heikkenemistä, ja sitä kautta esimerkiksi kuultujen morfeemien runsaslukuisuutta kirjakielessä arkiseen puheilmaisuun verrattuna.

5.6 Lopuksi

Tutkimuksessa tarkasteltiin morfologisten taitojen yhteyttä lukemisen sujuvuuteen sekä luetun ymmärtämiseen leksikaalisten taitojen ollessa huomioituina. Erityisen kiinnostavaa oli tarkastella taivutus- ja johdinmorfologisia taitoja toisistaan erillisinä. Morfologisten taitojen arviointi kouluikäisillä oli erityislaatuista aiemman tutkimuksen sekä käytössä olevien arviointimenetelmien painottuessa alle kouluikäisille lapsille. Morfologisten taitojen kattavan arvioinnin takaamiseksi laadittiin uusi morfologisten taitojen arviointimenetelmä, jota pilotoitiin osana tutkimusta. Tutkimuksen tulokset asettuvat pitkälti jatkumolle aiempien tutkimustulosten kanssa morfologisten taitojen osoittautuessa niin sujuvan lukemisen kuin luetun ymmärtämisenkin ennustajiksi. Sekä taivutus- että johdinmorfologiset taidot ennustivat paremmin luetun ymmärtämisen taitoja kuin lukemisen sujuvuutta. Johdinmorfologiset taidot kuitenkin osoittautuivat taivutusmorfologisia taitoja vahvemmaksi ennustajaksi paitsi lukusujuvuudelle myös luetun ymmärtämiselle.

Morfologisten taitojen osoittautuessa yhdeksi selkeäksi lukemisen taitojen ennustajaksi viestii tutkimustulos morfologisten taitojen tukemisen tärkeydestä. Morfologisten taitojen tukemisen merkitystä voidaan tuskin tarpeeksi korostaa lukutaidon (PISA, 2022) ja oppimistulosten (HS, 2023) jatkuvasti heikentyessä. Huomion kiinnittäminen myös morfologisten taitojen arviointiin on perusteltua. Tutkimuksessa laadittu uusi morfologisten taitojen arviointimenetelmä osoittautui psykometrisilta ominaisuuksiltaan laadukkaaksi. Näin ollen se vauhdittanee uuden morfologisten taitojen arviointimenetelmän kehittämistä ja normittamista. Uusi menetelmä tulisi täyttämään logopedian kentällä morfologisten taitojen arvioinnissa olevan aukon samalla arviointia yhtenäistäen ja kuntoutuksen vaikuttavuuden tarkastelua helpottaen. Kattava morfologisten taitojen arviointi voisi mahdollistaa lukemisen haasteiden varhaisemman tunnistamisen ja niiden ennaltaehkäisemisen. Vaikka morfologiset taidot ovatkin vain yksi tekijä lukemisen taitojen taustalla, voi niiden huomioiminen olla iso edistysaskel eritoten tilanteessa, jossa lukemisen haasteita esiintyy 5–15 %:lla lapsista

(Tilastokeskus, 2018) lukemisen taidon ollessa samaan aikaan uuden oppimisen perusedellytys.

Lähteet

- Altenberg, B. (1990). Speech as linear composition. Teoksessa G. Caie, K. Haastrup, A. L. Jakobsen, J. E. Nielsen, J. Sevaldsen, H. Specht & A. Zettersten (toim.) *Proceedings from the Fourth Nordic Conference for English Studies*, Vol I. Department of English, University of Copenhagen, 133–143.
- American Educational Research Association, American Psychological Association, & National Council on Measurement in Education. (2014). *Standards for educational and psychological testing*. American Educational Research Association. <https://www.testingstandards.net/open-access-files.html>
- Anglin, J. M. (1993). Vocabulary Development: A Morphological Analysis. *Monographs of the Society for Research in Child Development*, 58(10), 1–166.
- Apel, K., & Diehm, E. (2014). Morphological Awareness Intervention with Kindergarteners and First and Second Grade Students from Low SES Homes: A Small Efficacy Study. *Journal of Learning Disabilities*, 47(1), 65–75. <https://doi.org/10.1177/0022219413509964>
- Aro, M., & Wimmer, H. (2003). Learning to read: English in comparison to six more regular orthographies. *Applied Psycholinguistics*, 24(4), 621–635. <https://doi.org/10.1017/S0142716403000316>
- Asikainen, M. (2005). *Diagnosing Specific Language Impairment*. Acta Universitatis Tamperensis 1113. [Väitöskirja, Tampereen yliopisto].
- Berninger, V. W., Abbott, R. D., Nagy, W., & Carlisle, J. (2009). Growth in Phonological, Orthographic, and Morphological Awareness in Grades 1 to 6. *Journal of psycholinguistic research*, 39(2), 141–163. <https://doi.org/10.1007/s10936-009-9130-6>
- Berthiaume, R., Daigle, D., & Desrochers, A. (2018). *Morphological Processing and Literacy Development: Current Issues and Research* (First edition.). Routledge.
- Bishop, D. V. M. (2006). What causes specific language impairment in children? *Current Directions in Psychological Science*, 15, 217–221.
- Bratlie, S. S., Brinchmann, E. I., Melby-Lervåg, M., & Torkildsen, J. V. K. (2022). Morphology—A gateway to advanced language: Meta-analysis of morphological knowledge in language-minority children. *Review of Educational Research*, 92(4), 614–650. <https://doi.org/10.3102/00346543211073186>
- Carlisle, J. F. (2000). Awareness of the structure and meaning of morphologically complex words: Impact on reading. *Reading & Writing*, 12(3), 169–190. <https://doi.org/10.1023/a:1008131926604>
- Carlisle, J. F. (2004). Morphological processes influence learning to read. *Handbook of language and literacy: Development and disorders*, 1, 318–339.
- Carlisle, J. F., & Stone, C. A. (2005). Exploring the role of morphemes in word reading. *Reading Research Quarterly*, 40(4), 428–449. <https://doi.org/10.1598/RRQ.40.4.3>
- Casalis, S., Quémart, P., & Duncan, L. G. (2015). How language affects children's use of derivational morphology in visual word and pseudoword processing: evidence from a cross-language study. *Frontiers in psychology*, 6, 452. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2015.00452>

- Cho, E., Roberts, G. J., Capin, P., Roberts, G., Miciak, J., & Vaughn, S. (2015). Cognitive Attributes, Attention, and Self-Efficacy of Adequate and Inadequate Responders in a Fourth Grade Reading Intervention. *Learning Disabilities Research and Practice, 30*(4), 159–170. <https://doi.org/10.1111/ldrp.12088>
- Connor, L. T., Albert, M. L., Helm-Estabrooks, N., & Obler, L. K. (2000). Attention modulation of language performance. *Brain and Language, 71*, 52–55.
- Crystal, D., Fletcher, P., & Garman, M. (1976). *The Grammatical Analysis of Language Disability*. Edward Arnold.
- Ding, Y., & Alfonso, V. C. (2016). Overview of the Woodcock-Johnson IV: Organization, content, and psychometric properties. *WJ IV Clinical Use and Interpretation*, 1–30. Academic Press. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-802076-0.00001-3>
- Deacon, S. H., Holliman, A. J., Dobson, G. J., & Harrison, E. C. J. (2018). Assessing direct contributions of morphological awareness and prosodic sensitivity to children's word reading and reading comprehension. *Scientific Studies of Reading, 22*(6), 527–534. <https://doi.org/10.1080/10888438.2018.1483376>
- Deacon, S. H., Kieffer, M. J., & Laroche, A. L. (2014). The relation between morphological awareness and reading comprehension: Evidence From Mediation and Longitudinal Models. *Scientific Studies of Reading, 18*(6), 432–451. <https://doi.org/10.1080/10888438.2014.926907>
- Ehri, L., & McCormick, S. (1998). Phases of word learning: Implications for instructions with delayed and disabled readers. *Reading and Writing Quarterly: Overcoming Learning Difficulties 14*(2), 135–164. <https://doi.org/10.1080/1057356980140202>
- Eklund, K. (2017). Jyväskylän yliopisto. Kasvatustieteiden ja psykologian tiedekunta., & Jyväskylän yliopisto. Kasvatustieteiden ja psykologian tiedekunta. *School-aged reading skills of children with family history of dyslexia: predictors, development and outcome*. University of Jyväskylä.
- Fenson, L., Dale, P. S., Reznick, J. S., Bates, E., Thal, D. J., Pethick, S. J., Tomasello, M., Mervis, C. B., & Stiles, J. (1994). Variability in Early Communicative Development. *Monographs of the Society for Research in Child Development, 59*(5), 1–173. <https://doi.org/10.2307/1166093>
- Finn Lectura. (n.d.). *Morfologia – johtamisen peruskäsitteitä*. Verkko-suomi. Haettu 4.11.2024 osoitteesta <https://fi.finnlectura.fi/verkkosuomi/Morfologia/sivu2721.htm>
- González-Valenzuela, M.-J., & Martín-Ruiz, I. (2017). Effects on Reading of an Early Intervention Program for Children at Risk of Learning Difficulties. *Remedial and Special Education, 38*(2), 67–75. <https://doi.org/10.1177/0741932516657652>
- Gough, P. B., & Tunmer, W. E. (1986). Decoding, reading and reading disability. *Remedial and Special Education, 7*(1), 6–10. <https://doi.org/10.1177/074193258600700104>
- Grünthal, S. (2020). Lukutaito ja lukeminen. Teoksessa L. Tainio, M. Ahlholm, S. Grünthal, S. Happonen, R. Juvonen, U. Karvonen & S. Routarinne (toim.) *Ainedidaktisia tutkimuksia: Suomen kieli ja kirjallisuus koulussa*, 165–208. Suomen ainedidaktinen tutkimusseura. <http://hdl.handle.net/10138/316123>
- Hair, J. F., Ringle, C. M., & Sarstedt, M. (2011). PLS-SEM: Indeed a Silver Bullet. *Journal of Marketing Theory and Practice, 19*(2), 139–152. <https://doi.org/10.2753/MTP1069-6679190202>

- Hall, N. E. (2019). *Clinical observations in communication sciences and disorders*. Plural publishing.
- Honko, M. (2013). Alakouluikäisten leksikaalinen tieto ja taito: Toisen sukupolven suomi ja S1-verrokkit. Tampere University Press.
- Honko, M., Jarvis, S. & Vainio, S. (2019). Lukijat sanaston monimuotoisuutta määrittämässä: Leksikaalisen diversiteetin tarkastelua määrällisen ja laadullisen tutkimuksen rajapinnassa. *Virittäjä*, 123(1), 44–78. <https://doi.org/10.23982/vir.59025>
- Huttunen, K., Paavola, L., & Suvanto, A. (2008). Tests and Assessment Methods Currently Used and New Ones Desired by Finnish Speech and Language Therapists. Teoksessa A. Klippi & K. Launonen (toim.) *Research in Logopedics: Speech and Language Therapy in Finland*, 19–32. Multilingual Matters. <https://doi.org/10.21832/9781847690593-004>
- Häyrinen, T., Serenius-Sirve, S., Korkman, M., Ekeboom, U., Kivelä, A., Lassander, P., & Repokari, L. (1999). *Lukilasse: Lukemisen, kirjoittamisen ja laskemisen seulontatelistö peruskoulun alasteen luokille 1–6*. Psykologien kustannus.
- Itkonen, S., Häikiö, T., Vainio, S., & Lehtonen, M. (2024). LASTU: A psycholinguistic search tool for Finnish lexical stimuli. *Behavior Research Methods*, 56, 6165–6178. <https://doi.org/10.3758/s13428-024-02347-x>
- Katamba, F. (1993). *Morphology*. St. Martin's Press.
- Karlsson, F. (1983). *Suomen kielen äänne- ja muotorakenne*. WSOY.
- Karlsson, F. (2006). Suomen peruskielioppi. *Suomalaisen Kirjallisuuden Seuran Toimituksia 378*. Suomalaisen Kirjallisuuden Seura.
- Ketonen, R. (2019). Lukemaan ja kirjoittamaan oppiminen ja opettaminen. Teoksessa M. Takala & L. Kairaluoma (toim.) *Lukivaikeudesta lukitukseen*. 105–117. Gaudeamus.
- Kieffer, M. J., & Lesaux, N. K. (2012). Development of morphological awareness and vocabulary knowledge in Spanish-speaking language minority learners: A parallel process latent growth curve model. *Applied Psycholinguistics*, 33(1), 23–54. <https://psycnet.apa.org/doi/10.1017/S0142716411000099>
- Kirby, J. R., Deacon, S. H., Bowers, P. N., Izenberg, L., Wade-Woolley, L., & Parrila, R. (2012). Children's morphological awareness and reading ability. *Reading and Writing*, 25(2), 389–410. <https://doi.org/10.1007/s11145-010-9276-5>
- Kleemans, T., Segers, E., & Verhoeven L. (2011). Precursors to numeracy in kindergartners with specific language impairment. *Research in Developmental Disabilities*, 32, 2901–2908.
- Korpilahti, P. & Eilomaa, P. (2002). *Kettutesti. 3-vuotiaiden puheen ja kielenkehityksen arviointimenetelmä*. LaCo, Language & Communication Care Oy.
- Korpilahti, P., Kaljonen, A., & Jansson-Verkasalo, E. (2016). Identification of biological and environmental risk factors for language delay: The Let's Talk STEPS study. *Infant Behavior and Development*, 42, 27–35. <https://doi.org/10.1016/j.infbeh.2015.08.008>
- Kunnari, S., Savinainen-Makkonen, T., Leonard, L. B., Mäkinen, L., Tolonen, A.-K., Luotonen, M., & Leinonen, E. (2011). Children with specific language impairment in Finnish: The use of tense and agreement inflections. *Journal of Child Language*, 38, 999–1027.

- Kunnari, S., Nieminen, L. & Torvelainen, P. (2016). FIN-LARSP-menetelmän soveltuvuus morfosyntaktisten taitojen arviointiin kielellisessä erityisvaikeudessa. *Puhe ja kieli*, 36(1), 3–18. <https://journal.fi/pk/article/view/56007>
- Kuo, L., & Anderson, R. C. (2006). Morphological awareness and learning to read: A cross-language perspective. *Educational Psychologist*, 41(3), 161–180. https://doi.org/10.1207/s15326985ep4103_3
- Kusnetsoff, T. (2017). Suomenkielisten nuorten morfologinen tietoisuus ja sen yhteys luetun ymmärtämiseen [Pro gradu -tutkielma, Tampereen yliopisto]. Trepo. <https://urn.fi/URN:NBN:fi:uta-201703291373>
- Laalo, K. (2020). Suomen kielen taivutusmuotojen omaksuminen. Teoksessa S. Haapala, E. Niemitalo-Haapola & S. Ukkola (toim.) *Lapsen kielenkehitys: Vuorovaikutuksen, leikin ja luovuuden merkitys*, 95–117. PS-kustannus.
- Leech, N. L., Barret, K. C., & Morgan, G. A. (2008). SPSS for intermediate statistics. Use and interpretation (3. painos). Lawrence Erlbaum Associates.
- Leonard, L. B., Kunnari, S., Savinainen-Makkonen, T., Tolonen, A.-K., Mäkinen, L., Luotonen, M., & Leinonen, E. (2014). Noun case suffix use by children with specific language impairment: an Examination of Finnish. *Applied Psycholinguistics*, 35, 833–854.
- Lerikkanen, M.-K. (2006). *Lukemaan oppiminen ja opettaminen esi- ja alkuopetuksessa*. WSOY Oppimateriaalit.
- Lerikkanen, M.-K., Poikkeus, A.-M., Ahonen, T., Siekkinen, M., Niemi, P. & Nurmi, J.-E., (2010). Luku- ja kirjoitustaidon kehitys sekä motivaatio esi- ja alkuopetusvuosina. *Kasvatus* 4(2), 116–128.
- Lerikkanen, M.-K., Rasku-Puttonen, H., Aunola, K., & Nurmi, J.-E. (2004). Reading performance and its developmental trajectories during the first and second grade. *Learning and Instructions*, 14(2), 111–130. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2004.01.006>
- Levesque, K. C., Breadmore, H. L., & Deacon, S. H. (2021). How morphology impacts reading and spelling: Advancing the role of morphology in models of literacy development. *Journal of Research in Reading*, 44(1), 10–26. <https://doi.org/10.1111/1467-9817.12313>
- Levesque, K. C., Kieffer, M. J., & Deacon, S. H. (2017). Morphological awareness and reading comprehension: Examining mediating factors. *Journal of Experimental Child Psychology*, 160, 1–20. <https://doi.org/10.1016/j.jecp.2017.02.015>
- Liu, Y., Groen, M. A., & Cain, K. (2024). The association between morphological awareness and reading comprehension in children: A systematic review and meta-analysis. *Educational Research Review*, 42, 100571. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2023.100571>
- Loula, P. (12.1.2023). Oppimistulokset romahtavat, eikä kukaan tunnu tietävän miksi – Mitä kouluissa on tapahtunut? *Helsingin Sanomat*. <https://www.hs.fi/kotimaa/art/2000009322569.html>
- LukiMat. (n.d.). Lukeminen. Sujuvuuden kehittyminen. Tietoverkkovälitteinen peruslukutaidon sekä matematiikan oppimisvalmiuksien oppimis- ja arvioimisympäristö. Haettu 14.11.2024 osoitteesta <https://www.lukimat.fi/lukeminen/tietopalvelu/lukutaito-kehittyysujuvuuden-kehittyminen.html>

- Luotolahti, J., Kanerva, J., Laippala, V., Pyysalo, S., & Ginter, F. (2015) Towards Universal Web Parsebanks. *In Proceedings of the Third International Conference on Dependency Linguistics*, 211–220. Uppsala University.
- Lyster, S.-A. H., Lervåg, A. O., & Hulme, C. (2016). Preschool morphological training produces long-term improvements in reading comprehension. *Reading and Writing*, 29(6), 1269–1288. <https://doi.org/10.1007/s11145-016-9636-x>
- Lyytinen, P. (1988). Morfologiatesti: Taivutusmuotojen hallinnan mittausmenetelmä lapsille. *Jyväskylän yliopiston psykologian laitoksen julkaisuja*, 298.
- Lyytinen, P. (1999). Varhaisen kommunikaation ja kielen kehityksen arviointimenetelmä. Niilo Mäki Instituutti.
- Lyytinen, P. (2003). *Morfologiatesti: Taivutusmuotojen hallinnan mittausmenetelmä* lapsille (2. painos). Jyväskylän yliopiston Lapsitutkimuskeskus ja Niilo Mäki Instituutti. Yliopistopaino.
- Manninen, T. (2023). Lexize-testin jatkovalidointi: Vastaustarkkuuden ja reaktioajan yhteydet yleiseen kielitutkintoon. <https://urn.fi/URN:NBN:fi-fe20231016140400>
- McCutchen, D., & Logan, B. (2011). Inside Incidental Word Learning: Children’s Strategic Use of Morphological Information to Infer Word Meanings. *Reading research quarterly*, 46(4), 334–349. <https://doi.org/10.1002/RRQ.003>
- Microsoft. (n.d.). Bing Image Creator. Microsoft. <https://www.bing.com/images/create>
- Morris, R., Lovett, M., Wolf, M., Sevcik, R., Steinbach, K., Frijters, J., & Shapiro, M. B. (2012). Multiple component remediation of developmental reading disabilities: A Controlled factorial evaluation of the influence of IQ, socioeconomic status, and race on outcomes. <https://doi.org/10.1177/0022219409355472>
- Mustonen, R., Torppa, R., & Stolt, S. (2022). Screen Time of Preschool-Aged Children and Their Mothers, and Children’s Language Development. *Children*, 9(10), 1577. <https://doi.org/10.3390/children9101577>
- Myöhänen, M. (2011). Esiopetuskirjojen harjoitukset kielellisen tietoisuuden kehittäjinä. [Väitöskirja, Turun yliopisto]. <https://www.utupub.fi/bitstream/handle/10024/69739/AnnalesC313My%C3%B6h%C3%A4nen.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Männistö, S. & Nyfors, T. (2023). Alle 9-vuotiaille suunnattujen morfologiaan painottuvien interventioiden vaikutukset lukemiseen. [Kandidaatin tutkielma, Turun yliopisto].
- Niemitalo-Haapola, E. & Ukkola, S. (2020). Kielellinen tietoisuus. Teoksessa S. Haapala, E. Niemitalo-Haapola & S. Ukkola (toim.) *Lapsen kielenkehitys: Vuorovaikutuksen, leikin ja luovuuden merkitys*, 169–170. PS-kustannus.
- O’Brien, R. M. (2007). A caution regarding rules of thumb for variance inflation factors. *Quality & Quantity: International Journal of Methodology*, 41(5), 673–690. <https://doi.org/10.1007/s11135-006-9018-6>
- Opetushallitus. (2021). Kansallinen lukutaitostrategia 2030: Suomi maailman monilukutaitoisin maa. *Lukuliike*. https://www.oph.fi/sites/default/files/documents/kansallinen_lukutaitostrategia_2030_0.pdf

- Pajunen, A. & Honko, M. (2021). Unelmieni päivä – sanasto kehityksellisestä näkökulmasta. *Suomalaisen Kirjallisuuden Seuran toimituksia*.
- Paris, S. G. (2005). Reinterpreting the development of reading skills. *Reading Research Quarterly*, 40(2), 184–202. <https://doi.org/10.1598/RRQ.40.2.3>
- Perfetti, C. A., Landi, N., & Oakhill, J. (2005). The Acquisition of Reading Comprehension Skill, 227–247. Blackwell Publishing Ltd. <https://doi.org/10.1002/9780470757642.ch13>
- Pitkänen, K. (2005). Suomen kielen suurin rikkaus ja ihanin ominaisuus: Elias Lönnrotin johto-oppia. *Virittäjä*, 109(1), 52–82. <https://journal.fi/virittaja/article/view/40383/9809>
- Rajamäki, S. (2022). Morfologisten taitojen yhteys luetun ymmärtämiseen – heikosti ja hyvin lukemaansa ymmärtävien kouluikäisten lasten väliset erot morfologisissa taidoissa. [Kandidaatin tutkielma, Turun yliopisto].
- Ruan, Y., Georgiou, G. K., Song, S., Li, Y., & Shu, H. (2018). Does writing system influence the associations between phonological awareness, morphological awareness, and reading? A meta-analysis. *Journal of Educational Psychology*, 110(2), 180–202. <https://doi.org/10.1037/edu0000216>
- Saari, J. (2023). PISA 2022 Ensituloksia lyhyesti. Valtioneuvoston kanslia. <https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/165296/Pisa22%20ensituloksia%20lyhyesti.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Salmela, R., Lehtonen, M., Garusi, S., & Bertram, R. (2021). Lexize: A test to quickly assess vocabulary knowledge in Finnish. *Scandinavian journal of psychology*, 62(6), 806–819. <https://doi.org/10.1111/sjop.12768>
- Salmi, P. & Stolt, S. (2020). Sanaston kehitys. Teoksessa S. Haapala, E. Niemitalo-Haapola & S. Ukkola (toim.) *Lapsen kielenkehitys: Vuorovaikutuksen, leikin ja luovuuden merkitys*, 83–84. PS-kustannus.
- Schrank, F. A., & Wendling, B. J. (2018). The Woodcock--Johnson IV: Tests of Cognitive Abilities, Tests of Oral Language, Tests of Achievement. Teoksessa D.P. Flanagan & E. M. McDonough (toim.) *Contemporary intellectual assessment: Theories, tests, and issues*, 4, 383. The Guilford Press.
- Schwartz, R. (2009). Specific Language Impairment. Teoksessa R. Schwartz (toim.) *Handbook of child language disorders*, 3–35. Psychology Press.
- Sellman, J. & Tykkyläinen, T. (2017). *Puheterapia - Vuorovaikutus muutoksen välineenä*. Vastapaino.
- Siiskonen, T., Aro, T. & Lyytinen, P. (2003). Havainnointi, arviointi ja tutkimuksiin ohjaaminen. Teoksessa T. Siiskonen, T. Aro, T. Ahonen & R. Ketonen (toim.) *Joko se puhuu? Kielenkehityksen vaikeudet varhaislapsuudessa*. 118–130. PS-kustannus.
- Stevens, C., Sanders, L. & Neville, H. (2006). Neurophysiological evidence for selective auditory attention deficits in children with specific language impairment. *Brain Research*, 1111, 143–152.
- Stolt, S. (2013). Varhaisten kieliopillisten rakenteiden kehitys - Näkökulmia syntaksin ja morfologian kehitykseen. *Puhe ja Kieli/Tal och Språk/Speech and Language*, 33(2), 51.

- Stolt, S. (2018). Early lexicon and the development that precedes it and the development that follows - a developmental view to early lexicon. Teoksessa A. Bar-On & D. Ravid (toim.) *Handbook of communications disorders: Theoretical, empirical, and applied linguistic perspectives. Handbooks of applied linguistics, 15*, 91–100. De Gruyter Mouton. <https://doi.org/10.1515/9781614514909-005>
- Suomen virallinen tilasto (SVT). (2018). Oppimisen tuki [Verkkójulkaisu]. Tilastokeskus. http://www.stat.fi/til/erop/2017/erop_2017_2018-06-11_tie_001_fi.html
- Tainio, L. (2020). Kielitieto. Teoksessa L. Tainio, M. Ahlholm, S. Grünthal, S. Happonen, R. Juvonen, U. Karvonen, S. Routarinne (toim.) *Ainedidaktisia tutkimuksia: Suomen kieli ja kirjallisuus koulussa*, 165–208. Suomen ainedidaktinen tutkimusseura. <http://hdl.handle.net/10138/316123>
- Tieteen termipankki. (n.d.). Kielitiede: leksikko. Haettu 15.11.2024 osoitteesta <https://tieteentermipankki.fi/wiki/Kielitiede:leksikko>
- Tieteen termipankki. (n.d.). Kielitiede: morfologia. Haettu 4.11.2024 osoitteesta <https://tieteentermipankki.fi/wiki/Kielitiede:morfologia>
- Torppa, M., Georgiou, G. K., Lerkkanen, M.-K., Niemi, P., Poikkeus, A.-M., & Nurmi, J.-E. (2016). Examining the Simple View of Reading in a Transparent Orthography: A Longitudinal Study from Kindergarten to Grade 3. *Merrill-Palmer Quarterly-Journal of Developmental Psychology*, 62(2), 179–206. <https://doi.org/10.13110/merrpalmquar1982.62.2.0179>
- Torppa, M., Lyytinen, P., Erskine, J., Eklund, K., & Lyytinen, H. (2010). Language Development, Literacy Skills, and Predictive Connections to Reading in Finnish Children with and Without Familial Risk for Dyslexia. *Journal of learning disabilities*, 43(4), 308–321. <https://doi.org/10.1177/0022219410369096>
- Torppa, M., Tolvanen, A., Poikkeus, A., Eklund, K., Lerkkanen, M., Leskinen, E., & Lyytinen, H. (2007). Reading Development Subtypes and Their Early Characteristics. *Annals of dyslexia*, 57(1), 3–32. <https://doi.org/10.1007/s11881-007-0003-0>
- Verhoeven, L., & Perfetti, C. (2003). Introduction to this special issue: The role of morphology in learning to read. *Scientific Studies of Reading*, 7(3), 209–217. https://doi.org/10.1207/S1532799XSSR0703_1
- Vilkuna, M. (2008). Ison suomen kieliopin verkkoversio. Kotimaisten kielten tutkimuskeskus, Helsingin yliopiston suomen kielen ja kotimaisen kirjallisuuden laitos & Suomalaisen Kirjallisuuden Seura. <https://scripta.kotus.fi/visk/etusivu.php>
- Wolf, M., & Katzir-Cohen, T. (2001). Reading Fluency and Its Intervention. *Scientific Studies of Reading*, 5(3), 211–239. https://doi.org/10.1207/S1532799XSSR0503_2
- Wolter, J. A., & Dilworth, V. (2014). The Effects of a Multilinguistic Morphological Awareness Approach for Improving Language and Literacy. *Journal of Learning Disabilities*, 47(1), 76–85. <https://doi.org/10.1177/0022219413509972>
- Wolter, J. A., & Green, L. (2013). Morphological awareness intervention in school-age children with language and literacy deficits: A case study. *Topics in Language Disorders*, 33(1), 27–41. <https://doi.org/10.1097/TLD.0b013e318280f5aa>
- Ziegler, J. C., Bertrand, D., Tóth, D., Csépe, V., Reis, A., Fáisca, L., Saine, N., Lyytinen, H., Vaessen, A., & Blomert, L. (2010). Orthographic Depth and Its Impact on Universal Predictors of Reading:

A Cross-Language Investigation. *Psychological Science*, 21(4), 551–559.
<https://doi.org/10.1177/0956797610363406>

Kiitokset

Kiitos työmme ohjaajille Pia Lindevallille ja Raymond Bertramille asiantuntevasta ohjauksesta ja arvokkaasta ammattitaidosta työskentelymme aikana.

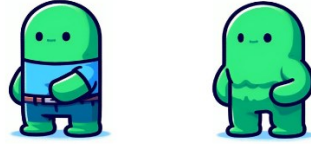
Haluamme esittää suuret kiitoksemme myös kaikille niille, jotka ovat osaltaan auttaneet tämän tutkimuksen valmistumisessa. Kiitos Turun yliopiston Oppimisanalytiikan tutkimusinstituutille yhteistyöstä digitaalisen arviointimenetelmän kehittämisessä. Erityiskiitos tutkimuskoordinaattori Tomi Rautaojalle menetelmän koodaamistyöstä. Kiitokset myös Minna Lehtoselle ja Rosa Salmelalle arvokkaista neuvoista morfologisen arviointimenetelmän suunnittelutyössä.

Liitteet

Liite 1. Taivutusmorphologiatehtävän ärsykkeet.

Harjoitus 1.

Täydennä lause valitsemalla oikea vaihtoehto.



Tämä tässä on iimu. Kuvassa _____ puuttuu paita.

1. iimun
2. iimulle
3. iimulta

Jatka painamalla välilyöntiä.



Harjoitus 2.

Täydennä lause valitsemalla oikea vaihtoehto.



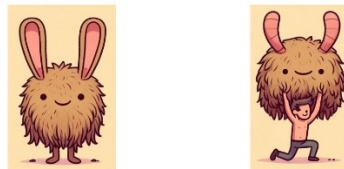
Tämä tässä on ampio. Olen heittänyt koriin yhden _____.

1. ampiolla
2. ampion
3. ampiossa

Jatka painamalla välilyöntiä.



Täydennä lause valitsemalla oikea vaihtoehto.



Tämä tässä on piso. _____ nostetaan korkealle.

1. Pison
2. Pisoa
3. Pisoksi

Jatka painamalla välilyöntiä.



Täydennä lause valitsemalla oikea vaihtoehto.



Tämä tässä on kesso. _____ on jäätelö.

1. Kessolla
2. Kessoon
3. Kessoa

Jatka painamalla välilyöntiä.



Täydennä lause valitsemalla oikea vaihtoehto.



Tämä tässä on atesa. Lapsi haluaa _____.

1. atesaa
2. atesan
3. atesatta

Jatka painamalla välilyöntiä.



Täydennä lause valitsemalla oikea vaihtoehto.



Tämä tässä on hattimus. _____ turkki on pilkullinen.

1. Hattimusta
2. Hattimuksen
3. Hattimukselta

Jatka painamalla välilyöntiä.



Täydennä lause valitsemalla oikea vaihtoehto.



Tämä tässä on kappelo. _____ nousee savua.

1. Kappelosta
2. Kappelon
3. Kappeloksi

Jatka painamalla välilyöntiä.



Täydennä lause valitsemalla oikea vaihtoehto.



Tämä tässä on oituus. Koiran häntä on muuttunut _____.

1. oituudeksi
2. oituuden
3. oituudelta

Jatka painamalla välilyöntiä.



Täydennä lause valitsemalla oikea vaihtoehto.



Tämä tässä on laimio. _____ hän on iloinen.

1. Laimion
2. Laimioksi
3. Laimiota

Jatka painamalla välilyöntiä.



Täydennä lause valitsemalla oikea vaihtoehto.



Tämä tässä on suurto. Annetaan palkinto _____.

1. suurron
2. suurrolle
3. suurtoa

Jatka painamalla välilyöntiä.



Täydennä lause valitsemalla oikea vaihtoehto.



Tämä tässä on mastaus. Harja on _____ kädessä.

1. mastaista
2. mastaukselta
3. mastauksen

Jatka painamalla välilyöntiä.



Harjoitus 1.

Täydennä lause valitsemalla oikea vaihtoehto.

Olipa kerran kappu. Paikka, jossa on kappuja, on _____.

1. kappula
2. kappunen
3. kapputar

Jatka painamalla välilyöntiä.



Harjoitus 2.

Täydennä lause valitsemalla oikea vaihtoehto.

Äidillä on tirhe. Ilman sitä, hän on _____.

1. tirheellinen
2. tirheetön
3. tirhekäs

Jatka painamalla välilyöntiä.



Täydennä lause valitsemalla oikea vaihtoehto.

Minä olen meltti. Kaverini on vielä minuakin _____.

1. meltimpi
2. meltillinen
3. melttivainen

Jatka painamalla välilyöntiä.



Täydennä lause valitsemalla oikea vaihtoehto.

Tyttö poulii. Väline, jota hän käyttää on _____.

1. pouliminen
2. poulin
3. pouliton

Jatka painamalla välilyöntiä.



Täydennä lause valitsemalla oikea vaihtoehto.

Olipa kerran peika. Paikka, jossa on peikaa, on _____.

1. peikala
2. peikaton
3. peikatar

Jatka painamalla välilyöntiä.



Täydennä lause valitsemalla oikea vaihtoehto.

Olipa kerran lompa. Henkilö, joka käyttää lompaa, on _____.

1. lompaamo
2. lompaaja
3. lompaanto

Jatka painamalla välilyöntiä.



Täydennä lause valitsemalla oikea vaihtoehto.

Olipa kerran vyyrä. Henkilö, joka käyttää vyyrää, on _____.

1. vyyränti
2. vyyräjä
3. vyyräämö

Jatka painamalla välilyöntiä.



Täydennä lause valitsemalla oikea vaihtoehto.

Kissalla on tiilo. Ilman sitä, se on _____.

1. tiilosto
2. tiilokas
3. tiiloton

Jatka painamalla välilyöntiä.



Täydennä lause valitsemalla oikea vaihtoehto.

Poika raittaa. Väline, jota hän käyttää, on _____.

1. raitin
2. raittaaja
3. raittamo

Jatka painamalla välilyöntiä.



Täydennä lause valitsemalla oikea vaihtoehto.

Mies porastaa. Paikka, jossa hän porastaa, on _____.

1. porastamo
2. porastaminen
3. porastus

Jatka painamalla välilyöntiä.



Täydennä lause valitsemalla oikea vaihtoehto.

Minä olen lupea, koska toimin _____.

1. lupeasti
2. lupekkain
3. lupeitse

Jatka painamalla välilyöntiä.



Liite 3. Morfologia taitoja arvioivien tehtävien ohjeistuksien transkriptiot.

Taivutusmorfologiatehtävä epä sanoilla

Näet kuvan ja lauseen. Täydennä lause valitsemalla oikea sana. Tehdään tehtävä hassuilla sanoilla. Harjoitellaan ensin.

Harjoitusosion jälkeen:

Hyvä. Nyt tehtävä alkaa. Ole nopea ja tarkka.

Johdinmorfologiatehtävä epä sanoilla

Hyvä. Seuraavaksi tehdään sama tehtävä ilman kuvia. Harjoitellaan ensin.

Harjoitusosion jälkeen:

Hyvä. Nyt tehtävä alkaa. Ole nopea ja tarkka.

Sanasegmentoinnin tehtävä

Näet yhdyssanan. Erottele sen kaikki osat toisistaan painamalla sitä kohtaa tai niitä kohtia, joista haluat sanan katkaista. Jos teet virheen, voit korjata sen painamalla samaa kohtaa uudestaan. Siirry seuraavaan tehtävään nuolta painamalla. Harjoitellaan ensin.

Harjoitusosion jälkeen:

Hyvä. Nyt tehtävä alkaa. Ole nopea ja tarkka.

Liite 4. Lukemisen taitoja arvioivien tehtävien ohjeistuksien transkriptiot.

Lausetason lukusujuvuus

Näet lauseen. Onko lause totta? Jos se on totta, valitse "Oikein". Jos se ei ole totta, valitse "Väärin". Jos käytät tietokonetta, laita sormesi näppäimille "S" ja "L". Paina "S", jos lause ei ole totta. Paina "L", jos lause on totta. Jos käytät tablettia, kosketa "Väärin"- tai "Oikein"-vaihtoehtoa. Harjoitellaan ensin.

Harjoitusosion jälkeen:

Hyvä. Nyt tehtävä alkaa. Ole nopea ja tarkka.

Luetun ymmärtäminen

Näet lyhyen tekstin ja sitä koskevia väittämiä. Valitse se väittäjä, joka sopii tekstiin. Harjoitellaan ensin.

Harjoitusosion jälkeen:

Hyvä. Nyt tehtävä alkaa. Ole nopea ja tarkka.

Liite 5. Lexize -sanastotestin ohjeistuksen transkriptiot.

Lexize -sanastotesti

Ruudulle ilmestyy tekstiä. Onko se suomen kielen sana? Vastaa "Ei" tai "Kyllä". Esimerkiksi "sukka" on sana, mutta "tsekra" ei ole. Jos käytät tietokonetta, laita sormesi näppäimille "S" ja "L". Paina "S", jos vastaat "Ei". Paina "L", jos vastaat "Kyllä". Jos käytät tablettia, kosketa "Ei" - tai "Kyllä" -vaihtoehtoa. Harjoitellaan ensin.

Harjoitusosion jälkeen:

Hyvä. Nyt tehtävä alkaa. Ole nopea ja tarkka.

Liite 6. Taivutusmorfologiatehtävän epäsanat.

Ärsyke	Bigramfrekvenssi	Sana	Frekvenssi	Bigramfrekvenssi	Sananpituus	Sijamuoto
atesa	7445.74	asema	218.11	6470.66	5	partitiivi ¹ , -a
hattimus	6494.14	hallitus	370.10	9720.72	8	genetiivi ² , -n
iimu*	4143.92	aamu	313.03	8682.59	4	ablatiivi ³ , -lta, -ltä
kappelo	4694.31	kappale	210.53	6530.99	7	elatiivi ⁴ , -sta, -stä
kesso	4684.74	kello	257.92	8775.99	5	adessiivi ⁵ , -lla, -llä
koilu	5901.65	koira	431.86	5879.33	5	inessiivi ⁶ , -ssa, -ssä
laimio	6265.42	huomio	387.30	7553.97	6	translatiivi ⁷ , -ksi
piso	6265.88	taso	358.05	11252.40	4	partitiivi ¹ , -a
mastaus*	9579.275	vastaus	280.13	11595.53	7	inessiivi ⁶ , -ssa, -ssä
oituus	7563.07	oikeus	337.09	6341.95	6	translatiivi ⁷ , -ksi
suurto	3490.83	suunta	279.07	9074.87	6	allatiivi ⁸ , -lle

*1=ilmaisee objektin sijan, 2=ilmaisee omistajan, 3=ilmaisee liikettä pois jonkin pinnalta tai jonkin luota, 4=ilmaisee eroamista tai poistumista jostakin, 5=ilmaisee sijaintia jonkin päällä, jollain pinnalla tai jonkin lähellä, 6=ilmaisee sijaintia jossakin paikassa tai jonkin sisällä, 7=ilmaisee tulemista tai muuttumista joksikin, 8=ilmaisee liikettä jonkin päälle, jollekin pinnalle tai jonkin lähelle, * = harjoitustehtävän ärsyke.*

Liite 7. Johdinmorfologiatehtävän epäsanat.

Ärsyke	Ärsykkeen kantasana	Bigramfrekvenssi	Sana	Frekvenssi	Bigramfrekvenssi	Sananpituus	Sanaluokka	Johdin
kappula	kappu*	3773.93	pappi	48.83	2968.95	5	substantiivi	-la ¹
lompaaja	lompa	2503.55	kampa	1.76	5677.04	5	substantiivi	-ja ²
lupeasti	lupea	1918.54	nopea	192.00	2278.30	5	adverbi	-sti ³
meltimpi	meltti	7323.90	kiltti	29.84	8823.79	6	adjektiivi	-mpi ⁴
peikala	peika	6232.64	ruoka	412.70	5809.83	5	substantiivi	-la ¹
porastamo	porastaa	9049.20	selostaa	11.08	12684.83	8	substantiivi	-mo ⁵
poulin	poulia	3844.70	kaulia	1.11	7247.27	6	substantiivi	-in ⁶
raitin	raittaa	12327.47	soittaa	196.68	13462.33	7	substantiivi	-in ⁶
tiiloton	tiilo	5699.36	luulo	6.49	4600.11	5	adjektiivi	-ton ⁷
tirheetön	tirhe*	3249.46	perhe	443.96	7044.45	5	adjektiivi	-tön ⁷
vyyrääjä	vyyrä	587.65	määrä	522.22	5261.35	5	substantiivi	-jä ²

1=paikka, 2=tekemisen suorittaja, 3=tapa, 4=suuremmassa määrin, 5=tekemisen paikka, 6=tekemisen väline, 7=ilman jotakin, * = harjoitustehtävän ärsyke.

Liite 8. Sanasegmentoinnin tehtävän yhdyssanat.

Ärsyke	Frekvenssi	Sananpituus	Osien lukumäärä
auringonpaiste*	9.80	14	2
hiekkalaatikko	7.08	14	2
jalkapallomaajoukkue	3.66	20	4
jääkiekkomaalivahti	0.25	14	4
liikennevalo	5.50	12	2
opetussuunnitelma	18.10	17	2
poliisilaitos	8.67	13	2
päiväkotiryhmä	0.81	14	3
rautatieasema*	15.16	13	3
syntymäpäivälahja	2.35	12	3
sähköpostiosoite	51.87	16	3

* = harjoitustehtävän ärsyke.

Liite 9. Sanasegmentointitehtävän yhdyssanojen osat eroteltuna.

Ärsyke	Frekvenssi	Sananpituus
asema	218.11	5
aurinko	142.16	7
hiekkä	28.19	6
jalka	307.46	5
joukkue	416.32	7
jää	0.36	3
kiekko	67.80	6
laatikko	57.58	8
laitos	96.86	6
liikenne	124.107	8
maa	907.45	3
maali	251.43	5
opetus	132.64	6
paiste	2.98	6
pallo	97.34	5
poliisi	191.25	7
päivä	1638.06	5
rauta	33.52	5
suunnitelma	169.75	11
syntymä	35.57	7
tie	263.71	3
valo	187.88	4
vahti	3.58	5