

PABERIL JA ARVUTIS KIRJUTATUD TEKSTIDE VÕRDLUS 5. KLASSI ÕPILASTE TÖÖDE NÄITEL

HELIN PUKSAND,
REGINA MARTIN

Annotatsioon. Tehnika kiire areng on toonud innovaatilisi muutusi haridussüsteemi, mistõttu Haridus- ja Teadusministeerium (2023) on ka riikliku õpitulemuste välishindamise teinud elektrooniliseks. Samas kasutatakse digivahendeid koolis pigem vähe (Puksand, Uusen 2020). Seetõttu on siinse uurimuse probleemiks asjaolu, et kirjutamist õpetatakse paberil, kuid kontrollitakse elektrooniliselt. Samuti on Eestis seni vähe uuritud, kas arvutis ja paberil kirjutatud tekstid on sarnased või erinevad mingite tunnuste poolest. Probleemist lähtuvalt on artikli eesmärk võrrelda õpilaste arvutis ja paberil kirjutatud tekstide raskusastet, sõnavaranäitajaid ning vigu. 31 õpilast 5. klassist kirjutas pildiseeriate järgi 100-sõnalise teksti. Tulemustest selgus, et arvutis kirjutatud tekstid olid pikemad ja keerulisemad, kuid sõnavaranäitajate osas paberil ja arvutis kirjutatud tekstides erinevusi ei olnud. Samas selgus, et arvutis kirjutades tegid õpilased rohkem vigu.¹

Võtmesõnad: paberil kirjutamine, arvutis kirjutamine, hindamine, teksti raskusaste, sõnavara, vead.

1. Sissejuhatus

XXI sajandi kiire tehnoloogia areng on muutnud igapäevaelu, sealhulgas kirjutamise, sõltuvaks digitaalsetest vahenditest. Selle tulemusena on vähenenud käsitsi kirjutatud tekstide osakaal, kuna digitaalsete töötlusprogrammide ja -platvormide kaudu on võimalik luua, salvestada ja avaldada kirjutisi (Aruvee, Puksand 2019: 157). Haridussüsteemis on see suundumus kajastunud hindamismeetodites, kuna alates 2022. aastast on

¹ Artikkel on kirjutatud Regina Martini magistritöö „Arvutis ja paberil kirjutatud tekstide võrdlus 5. klassi näitel“ põhjal, juhendaja Helin Puksand.

riiklikud tasemetööd nii I kui ka II kooliastmes elektrooniliselt lahendatavad (HTM 2023). Samuti on Eesti Vabariigi Valitsus seadnud eesmärgiks digipöörde edendamise haridussektoris, mis toob kaasa vajaduse arendada õpilaste digitaalset kirjaoskust (HTM 2021: 13).

Digiseadmed on koolis kasutusel pigem harjutamiseks ja kordamiseks, vähem grupi- ja kirjatööde sooritamiseks (Sukk, Soo 2018: 4). I ja II kooliastmes kasutatakse aga digivahendeid õppetöös, eriti emakeeletunnis, siiski pigem vähe, kuigi õpilased ise eelistaksid arvutit rohkem kasutada (Uusen, Puksand 2021: 320). Kirjutama õppimine ja harjutamine toimub I kooliastmes aga paberil (Uusen, Hiiepuu 2010). Põhikooli riiklik õppekava (PRÕK 2011) sätestab, et I kooliastme lõpuks peab õpilane oskama kasutada lihtsamaid arvutiprogramme ja muid tehnilisi seadmeid ning II kooliastme lõpuks oskama kasutada arvutit ja interneti suhtlusvahendina ning oskama arvutiga tekste vormistada. Siiski ei ole paljudes koolides eraldi õppeainet, kus saaks õppida tekstitöötlemisoskusi, sest informaatika on vaid valikaine, mis võimaldab koolil ise otsustada, mis mahus ja mida õpetada (PRÕK 2011 Lisa 10).

Alates 2016. aastast on II kooliastme ja 2022. aastast I kooliastme riiklikud tasemetööd elektroonilised (HTM 2023). Nii I kui ka II kooliastme eesti keele tasemetöö üks ülesanne on jutustava teksti kirjutamine (Harno 2024a, 2024b). Eestis on aga paberil ja arvutis kirjutamist vähe uuritud, mistõttu ei ole teada, kas need tekstid on võrreldavad. Jane Pugi (2014) leidis paberil ja arvutis kirjutatud tekste võrreldes, et arvutiga kirjutatud tekstid on pikemad ja neis on rohkem lauseid kui paberile kirjutatud tekstides, kuid sõnavara rikkus ja leksikaalne tihedus olid paberil kirjutatud tekstides paremad. Samas ei võrreldud selles uurimuses samade õpilaste kirjutatud tekste, mistõttu ei ole teada, kas erinevused on tingitud kirjutamiskeskcondade või õpilastevahelisest erinevusest.

Siinne uuring lähtub probleemist, et kirjutama õpitakse I ja II kooliastmes paberil, kuid kirjutamisoskuse hindamine toimub arvutis. Uurimuse eesmärk on võrrelda 5. klassi õpilaste arvutis ja paberil kirjutatud tekstide raskusastet, sõnavaranäitajaid ning vigu. Lisaks soovitakse teada saada, missugused erinevused esinevad poiste ja tüdrukute tekstides.

2. Kirjutamisoskus ja selle areng

Kirjutamine on mõtete kirjalik väljendamine tähtede, sõnade, kunsti või meedia abil ja see saab toimuda mentaalseid (vaimseid) toiminguid ja protsesse rakendades (Dahl, Farnan 2000: 5–6). Kirjutamiseks on vaja erinevaid teadmisi ja oskusi: keelt, mõtlemist, elukogemust, tundeid, peenmotoorikat ja teadmisi erinevatest strateegiatest (Harris, Hodges 1995: 284).

Kirjutamisoskus nõuab mõtete selget väljendust ja veatut kirjanepkut (Uibu, Voltein 2010: 221) ja see areneb üldise keelelise arengu taustal (Uusen 2006). Kirjutama õppimisel on õpilastel vaja võimalust teksti sidudes keelt avastada, kasutada ja analüüsida (Fisher, Ivey 2012). Kirjutamisoskuse omandamine algab transkriptsiooniliste oskuste omandamisest (tähtede kirjutamine, kirjatehnika, sõnade õigekiri jms) ja alles seejärel saab keskenduda tekstiloomele (Uusen 2006). Põhikooli II astmeks on õpilastel suurem osa transkriptsioonilisi oskusi automatiseerunud (Uusen 2010). Sellegipoolest on 5. klassi õpilaste tekstides suured individuaalsed kõikumised, mistõttu on eesmärgistatud kirjutamisõpetus eriti oluline (Kerge jt 2014a: 171).

Õpetajad pööravad emakeeletundides rohkem tähelepanu lugemisele ja kirjandusele, seejärel grammatikale ning alles siis tulevad kirjutamine ja kõnelemine (Uusen 2002). Kirjutamist õpetades kulutatakse enim aega grammatika ja õigekirja harjutamisele (Graham 2019; Uusen 2002). Õigekirjavigu on lihtsam tuvastada, keelekasutuse kui loominguks protsessiga seonduv on aga abstraktne, mistõttu nõuab selle hindamine õpetajalt suuremat pingutust (Tragel, Jürine 2017). Õigekirjale keskendumine takistab sõnumile keskendumist, mistõttu peaks õigekirja kontrollimine olema pigem üks viimastest kirjutamise etappidest (Käpp 2021: 74). Õpilastel võiks algul lubada kirjutada rohkemate kirjavigadega, kuid huvitavat ja sisukat teksti, mitte soosida väheste vigadega igava teksti kirjutamist (Uusen 2004). Sõnavara arendamiseks on oluline kasutada keeleõpetuses mitmekesisist tekstivalikut (Kerge jt 2014a: 171). Eri tekstiliikide kirjutamine arendab tekstiloomeskest, mis on vajalik nii edasistes õpingutes kui ka igapäevaelus (Graham 2019).

3. Digikirjaoskus

Digitaalne kirjaoskus ei piirdu ainult teksti kirjutamisega, vaid hõlmab ka oskust kasutada digivahendeid õppimise toetamiseks. Õpilastele tuleb õpetada, kuidas tehnoloogiat igapäevaelus ja õppetöös tõhusalt rakendada, et arendada mitte ainult kirjutamisoskust, vaid ka koostöö- ja suhtlemisoskust digitaalsetes keskkondades (Appova jt 2022: 261). Uuringud on näidanud, et digitaalsed keskkonnad aitavad õpilastel kirjutamisoskust arendada, pakkudes selliseid eeliseid nagu automaatne õigekirjakontroll ja kiire tagasiside, mis teeb õppimise tõhusamaks kui käsitsi kirjutamisel (Göçen jt 2023: 432).

Digitaalsete vahendite mõju kirjutamisele on eri uuringute põhjal vastuoluline. Arvuti kasutamine tekstide loomiseks valmistab raskusi eelkõige neile õpilastele, kelle digitaalne kirjaoskus ei ole piisavalt arenenud (Bahari, Gholami 2023), kuna arvutil kirjutamine nõuab samaaegselt tähelepanu jagamist klaviatuuri ja ekraanil kuvatava teksti vahel, mis võib kognitiivseid ressursse hajutada ning seeläbi kirjutamisprotsessi efektiivsust vähendada (Mangen, Velay 2010). Rohkem on aga autoreid, kes rõhutavad digitaalsete vahendite kasulikkust kirjutama õppimisel. Arvutil trükkimine on lastele kergem kui käsitsi kirjutamine ja nii saavad lapsed keskenduda sisule, ilma et peaksid muretsema käsitsi kirjutamise tehniliste aspektide pärast (Trageton 2012). Arvutil trükkimise lihtsus ja erinevad lisafunktsioonid võivad kirjutama õppimisel kasuks tulla eriti nende laste puhul, kelle motoorika on vähearenenud (Genlott, Grönlund 2013: 103). Tehnoloogia kasutamine kirjutamisprotsessis aitab kaasa loovusele, kuna digivahendid võimaldavad kiiret muudatuste tegemist ja teksti kohandamist (Alkhaldi 2023: 590). Samuti motiveerib see õpilasi, kuna digitaalne kirjutamine on kiirem, lihtsam ning digitaalsed tekstid näevad atraktiivsemad välja (Campbell, Jane 2012: 8; Yamaç jt 2020).

4. Teksti kvaliteedi näitajad

Teksti kvaliteeti hinnatakse erinevate näitajate alusel, nt teksti pikkus, raskusaste, sõnavaranäitajad ja vead. Esmase ülevaate teksti kvaliteedi kohta annab teksti pikkus (Grabowski jt 2014: 152). Teksti pikkust arvestatakse sõnedes, mis on kõik üksikult esinevad sõnavormid tekstis (Häkkinen 2007: 113), näiteks on *poiss*, *poisiga*, *poistele* kolm erinevat sõnet, kuid üks sõna.

Teksti raskusastet saab hinnata erinevate valemitega, kuid üks lihtsmini kasutatavaid on jälgitavusindeks Lix. Lix-indeksi (ingl *readability index*) töötas välja Carl-Hugo Björnsson (1968) algselt võõrkeelee kontekstis tekstide võrdlemiseks. Indeksi leidmiseks summeeritakse lausete keskmine pikkus ja pikkade sõnade osakaal ning saadud tulemus ümardatakse täisarvuks (Björnsson 1968). Lausete keskmine pikkus on allkeelte keerukuse üks olulisemaid ennustajaid (Kerge 2002) ja pikkade sõnade (rohkem kui kuus tähte) osakaal seostub keerukama morfosüntaksiga (Kerge jt 2014b: 52). Jälgitavusindeks Lix toob välja ka eestikeelsete tekstide erinevused: lihtne tekst jääb vahemikku 25–34, keskmise raskusastmega tekst vahemikku 35–44 ning keeruline tekst on Lixiga 45 või enam (Puksand 2004: 114).

Anne Vermeer (2000) on välja toonud, et sõnavara rikkuse mõõtmiseks on samuti valemid, kuid väikesemahuliste (< 3000 sõna) tekstide sõnavara varieerumise mõõtmiseks sobib kõige paremini Uberi indeks U, mis põhineb sõnede arvul n ja sõnade arvul N :

$$U = (\log n)^2 : (\log n - \log N)$$

Leksikaalne tihedus LD näitab kirjutises sisusõnade osatähtsust (Ure 1971), mis näitab teksti infotihedust ja võib olla teksti mõttelise keerukuse näitaja (Kerge jt 2014a: 162). Leksikaalne tihedus kasvab koos õpilase vanusega (*ibid.*: 168) ja on seotud funktsioonisõnade arvu kahanemisega (Kerge jt 2014b: 53). Funktsioonisõnad on kaassõnad, sidesõnad, asesõnad ja asemäärsõnad, abimäärsõnad ja abiverbid, tekstipartiklid, mitmes keeles ka artiklid (Puksand, Kerge 2012: 188).

Peale selle saab tekste hinnata neis esinevate vigade kaudu. Õigekirjas võib eristada seitset kategooriat: täheortograafia, algustäheortograafia, kokku- ja lahkukirjutamine, lühendamine, arvukirjutus, kirjavahemärgid ning vormistus (EKI teatmik 2022). Eesti lastel esineb kirjutamisel enim täheortograafiavigu, eriti sulghäälikute õigekirjas, i ja j eristamise ning liitsõnade kirjutamise vigu (Viise jt 2011). Kirjavigade analüüs pakub olulist teavet teksti korrektsuse kohta ning võib mõjutada teksti üldist tõsiseltvõetavust.

5. Materjal ja meetod

Teada saamaks, kas ja kuidas õpilaste eri meediumis kirjutatud tekstid erinevad, lasime neil sarnast kirjutamisülesannet teha arvutis ja paberil.

5.1. Uurimismaterjal

Eesmärgi täitmiseks koostati kaks kirjutamisülesannet, kus õpilased pidid kuuest pildist koosneva pildiseeria põhjal kirjutama umbes 100-sõnalise teksti. Mõlema meediumi puhul anti õpilastele ühesugune tööjuhend: „Vaata allpool toodud pildiseeriat ning kirjuta piltide põhjal lehe teisele poolele jutuke. Mõtle, millist sõnumit Sa soovid edasi anda! Pane tähele! 1) Sinu jutu pikkus peab olema umbes 100 sõna. 2) Kirjutamiseks on aega 45 minutit. 3) Kontrolli, et Su kirjutatud jutt on seotud pildiseeriaga.“ Ette oli antud ka jutu pealkiri: „Ootamatu kohtumine metsas“ või „Varese kaval plaan“. Üks ülesanne oli vormistatud paberile, teine Google Forms keskkonda. Paberülesanded olid vormistatud kahele lehele. Esimesel lehel oli pöördumine, taustaandmed õpilase kohta (nimi, sugu ja vanus) ning tööjuhised. Teine leht oli mõeldud teksti kirjutamiseks. Arvutis kirjutamise ülesanne oli vormistatud ühele lehele koos pöördumise, taustaandmete välja ning tööjuhisega. Tööjuhise all oli avatud vastuse kast, kuhu õpilased kirjutasid teksti.

Ülesannete kontrollimiseks viidi läbi proovitestimine, milles osales neli 5. klassi õpilast. Õpilastelt paluti tagasisidet tööjuhiste arusaadavuse kohta. Pärast proovitestimist uurimismaterjale ei muudetud.

Tekste kirjutas 31 õpilast ühe Harjumaa üldhariduskooli kahest 5. klassist. Osalejate seas oli 18 poissi ja 13 tüdrukut, kelle vanus jäi vahemikku 10–12 aastat. Kõik õpilased kirjutasid ühe teksti arvutis ja teise paberil. Kokku saadi analüüsimiseks 62 teksti. Arvutis kirjutatud tekstide kogupikkus oli 3586 sõnet ja paberil 3093.

5.2. Protseduur

Kirjutamiskatse toimus ajavahemikus 4.03.–6.03.2024. Esmalt võeti valimis olevate klasside õpetajatega ühendust meilitsi, tutvustati uuringu olemust ja paluti luba uuringu läbiviimiseks vastavate klasside õpilastega. Seejärel saadeti õpetajate kaudu lapsevanematele nõusolekuvorm, millega

informeeriti neid uuringu eesmärgist ja paluti luba lapse uuringus osalemiseks. Lapsevanemate nõusolekulehtedel tutvustati uuringut ja lapsevanem pidi valima, kas ta on nõus või ei ole nõus, et tema laps uuringus osaleb. Kuna eesmärk oli üldistada kogu rühma tulemusi, siis ei pakutud andmete tagasivõtmise võimalust. Nõusolekulehel oli ka uurija meiliaadress juhuks, kui mõni lapsevanem oleks soovinud lisainfot. Kui vanem ei olnud nõus, et tema laps uuringus osaleb, siis jäeti see laps uuringust välja. Seda võimalust kasutas kaks lapsevanemat.

Uuring viidi mõlemas klassis läbi kahe eesti keele tunni ajal. Tunni alguses tutvustati uuringu läbiviijat ja tänati õpilasi koostöö eest. Mõlemad klassid sooritasid esmalt kirjutamisülesande paberil ning teise tunni ajal arvutis. Õpilased pidid alustama pöördumise lugemisega, seejärel täitma taustaandmed ja siis said nad alustada ülesande täitmisega, milleks oli aega 45 minutit. Kirjutamise ajal anti õpilastele teada, kui palju on jäänud aega ülesande lõpetamiseks. Kui õpilane ei saanud ettenähtud aja jooksul tööd valmis, anti talle mõni minut lisa aega jutu lõpetamiseks. Kirjutamiseks kulunud aega ei mõõdetud.

Pärast katset trükiti paberile kirjutatud tekstid Google Docsi teksti-töötlusprogrammi ja sinna kopeeriti ka arvutis kirjutatud tekstid. Andmete sisestamise järjekord oli juhuslik: võeti paberil kirjutatud töö, seejärel otsiti sama õpilase arvutis sisestatud töö. Et tagada osalejate anonüümsus, sai iga õpilane andmetabelisse koodi vastavalt järjekorranumbrile (1001, 1002 jne). Andmetabelisse kanti ka õpilaste sugu, et oleks võimalik teha soolist võrdlust. Seejärel õpilase andmed hävitati. Andmete analüüsimise ajal ei olnud õpilasi enam võimalik nende töödega siduda. Üksikõpilase tasandil üldistusi ei tehtud.

5.3. Andmeanalüüs

Andmed analüüsiti andmetöötlusprogrammiga Jamovi 2.3.28 (The jamovi project 2022). Analüüsis kasutati kirjeldavat statistikat ja erinevuste olulisuse leidmiseks sõltuvate muutujate t-testi. Olulisusnivooks valiti 95%. Normaaljaotust ja t-testi sobivust kontrolliti Shapiro-Wilki testiga. Seoseid analüüsiti Pearsoni korrelatsioonikordajaga, mille tõlgendamisel arvestati järgmisi kriteeriume: $r > 0,50$ tugev seos; $0,30 < r < 0,50$ mõõdukas seos; $r < 0,30$ nõrk seos (Cohen jt 2018). Õpilaste tekstide raskusastmete arvutamiseks kasutati Lixi kalkulaatorit (LIX räknare s.a.).

Sõnavara varieeruvuse arvutamiseks kasutati Uberi indeksi, mis põhineb sõnede ja sõnade arvul. Analüüsimiseks loendati tekstis sõned (n) ja sõnad (N) ning indeks arvutati järgmise valemiga:

$$U = (\log n)^2 : (\log n - \log N)$$

Leksikaalse tiheduse (LD) ehk sisusõnade osatähtsuse leidmiseks liideti kokku lekseemid (nimi-, tegu-, omadus- ja määrsõnad) ning saadud tulemus jagati sõnede arvuga:

$$LD = \frac{\text{nimisõnad} + \text{omadussõnad} + \text{teguõnad} + \text{määrsõnad}}{\text{sõnede arv}} \times 100$$

Vigade analüüsimiseks koostati neli alamkategoriat: õigekirjavead, interpunktsioonivead, stiilivead ja hooletusvead. Kõiki vigu arvestati täisvigadena, korduvaid vigu loeti üheks veaks. Õigekirjavigadeks liigitati algustähe-, kokku- ja lahkukirjutamise, häälikuortograafia- ning vormimoodustusvead. Teise kategooriana analüüsiti kirjavahemärgistust, mida liigitatakse küll õigekirjavigade alla (EKI teatmik 2022), kuid mille osakaalu kõikidest vigadest sooviti uurimuses eraldi välja tuua. Stiilivigadeks loeti lausestuse ja sõnastusega seotud vead: sõnakordused, nõrk lausetevaheline seos, asesõnade liigkasutamisest põhjustatud teksti arusaamatus, sõnajärjeeksimused ning argikeelsete sõnade kasutamine. Hooletusvigadena arvestati vigu, mis ei liigitunud eeltoodud vigade alla, st tähtede asendamised, lisamised, ärajätmised ning tühikute ärajätmised või valesse kohta paigutamised.

6. Tulemused

Õpilaste tekstides võrreldi eri meediumis kirjutatud tekstide pikkust, raskusastet, sõnavara rikkust, leksikaalset tihedust ja vigu.

6.1. Tekstide pikkus ja raskusaste

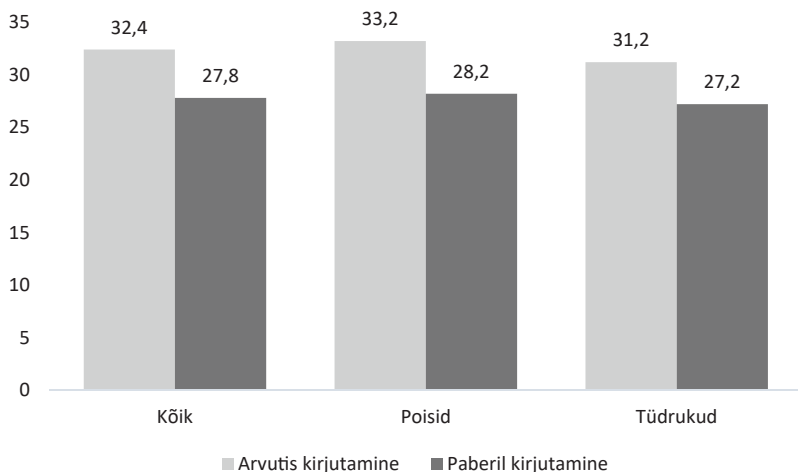
Arvutis kirjutasi õpilased pikemaid tekste kui paberil (vt tabel 1), kuigi teksti pikkus oli juhendis ette antud (umbes 100 sõna). Arvutis kirjutatud tekstide keskmine pikkus oli 116 sõnet, samas kui paberil oli see 100. Tüdrukud kirjutasi arvutis pikemaid tekste kui poisid (120 sõnet vs. 112 sõnet), kuid paberil olid tekstide pikkus ühesugune (99 sõnet vs.

100 sõnet). Sõltuvate muutujate t-test näitas, et arvutis ja paberil kirjutatud tekstide pikkuse erinevus on statistiliselt oluline: $t(30,0) = -2,69$; $p = 0,012$.

Tabel 1. Tekstide pikkus

	Keskmine (kõik)	Keskmine (poisid)	Keskmine (tüdrukud)	Mediaan	Min	Max	SD
Arvutis	115,7	112	120	110	57	244	30,84
Paberil	99,8	100	99,3	104	66	130	15,19

Tekstide keskmist raskust jälgitavusindeksi Lix põhjal illustreerib joonis 1. Arvutis kirjutatud tekstid olid Lixi järgi keerulisemad kui paberil kirjutatud tekstid (32,4 vs. 27,8). Sõltuvate muutujate t-test tõestas, et eri meediumites kirjutatud tekstide raskusastme vahel on statistiliselt oluline erinevus: $t(30,0) = -3,14$; $p = 0,004$. Poisid kirjutasi veidi keerulisemaid tekste kui tüdrukud ja seda nii arvutis kui ka paberil: poiste kirjutatud tekstide keskmine raskusaste arvutis oli 33,2 ja paberil 28,2, kuid tüdrukutel vastavalt 31,2 ja 27,2. Pearsoni korrelatsioonikordaja tõi välja, et arvutis ja paberil kirjutatud tekstide raskusastmete vahel on mõõdukas seos ($r = 0,42$), millest võib järeldada, et kui õpilane kirjutab keeruka teksti arvutis, siis teeb ta seda ka paberil.

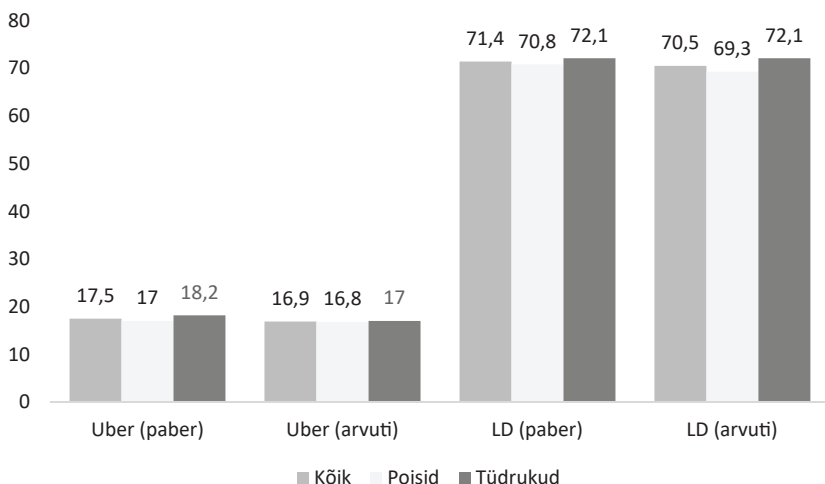


Joonis 1. Arvutis ja paberil kirjutatud tekstide keskmine raskusaste jälgitavusindeksi Lix järgi

Kokkuvõtteks võib öelda, et 5. klassi õpilased kirjutavad arvutis pikemaid ja keerukamaid tekste kui paberil.

6.2. Sõnavara rikkus ja teksti leksikaalne tihedus

Sõnavara rikkust mõõdeti Uberi indeksiga (vt joonis 2), mis sobib väiksemamahuliste tekstide hindamiseks. Keskmine sõnavara rikkus oli arvutis kirjutatud tekstidel veidi madalam kui paberil kirjutatud tekstidel, vastavalt 16,9 (SD = 2,45) vs. 17,5 (SD = 2,67), kuid sõltuvate muutujate t-test sõnavara rikkuses statistiliselt olulist erinevust ei näidanud ($t(30) = 1,12$; $p = 0,270$). Sooline võrdlus näitas, et tüdrukute sõnavara on veidi rikkam kui poistel ja seda nii arvutis kui ka paberil kirjutades.



Joonis 2. Keskmesed sõnavaranäitajad (Uberi indeks ja leksikaalne tihedus LD) arvutis ja paberil kirjutatud tekstides

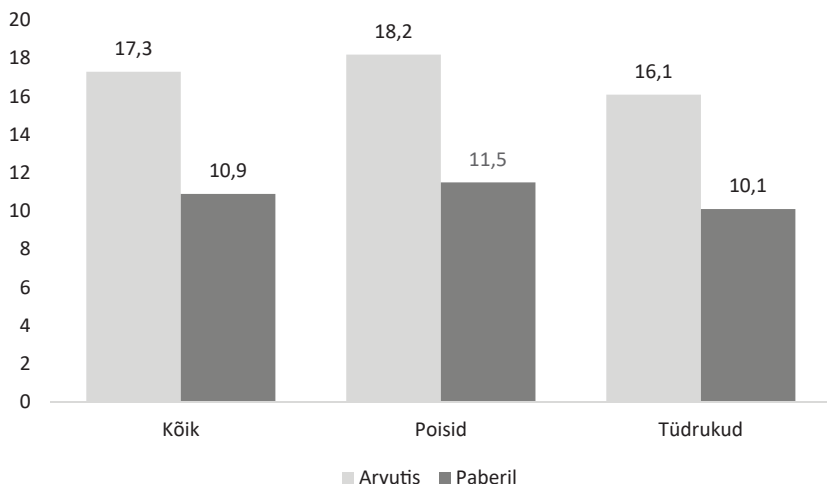
Samuti on leksikaalse tiheduse (LD) näitajad (vt joonis 2) nii arvutis kui ka paberil kirjutatud tekstide puhul sarnased (70,5 vs. 71,4) ja statistiliselt olulist erinevust ei ilmnenud ($t(30) = 0,876$; $p = 0,388$). Seega võib öelda, et 5. klassi õpilaste tekstide sõnavara rikkus ja leksikaalne tihedus on sarnane nii arvutis kui ka paberil kirjutades.

6.3. Vead

Vigade analüüsimisel vaadati vigade üldist esinemist ja eraldi pöörati tähelepanu õigekirja-, kirjavahemärgistuse, stiili- ja hooletusvigadele.

5. klassi õpilased tegid arvutis kirjutades keskmiselt rohkem vigu kui paberil, vastavalt 17,3 viga arvutitekstides ja 10,9 viga pabertekstides (vt joonis 3), ja see erinevus on statistiliselt oluline: $t(30,0) = -5,77$; $p < 0,001$. Soolises võrdluses tegid poisid mõlemas meediumis rohkem vigu kui tüdrukud.

Paberil kirjutatud tööde hulgas oli üks veatu töö, kuid arvutiga kirjutatud tööde seas veatuid töid ei olnud – parim töö oli ühe veaga. Paberil kirjutatud tekstides oli kõige suurem vigade arv 19, mis esines kahes töös, kusjuures arvutis kirjutades tegid need õpilased sarnase hulga vigu (18 ja 22). Arvutis kirjutatud tekstides oli aga suurim vigade arv 35, kusjuures sama õpilane tegi paberil kirjutades pea poole vähem vigu (14 viga).



Joonis 3. Keskmise vigade arv paberil ja arvutis kirjutatud tekstides

Õigekirjavigade hulka loeti algustähe-, kokku- ja lahkukirjutamise, täheortograafia- ning vormimoodustusvead ning nende keskmisest esinemisest annab ülevaate tabel 2. Nii arvutis kui ka paberil kirjutades eksisid õpilased kõige rohkem täheortograafiareeglite vastu ja kõige vähem kokku- ja lahkukirjutamise reeglite vastu.

Tabel 2. Õigekirjavigade esinemine

Tunnus	Keskmine	SD	Min	Max
Algustäht P	0,81	1,54	0	7
Algustäht A	1,61	1,73	0	7
Kokku- ja lahkukirjutamine P	0,71	1,10	0	4
Kokku- ja lahkukirjutamine A	0,61	0,76	0	2
Täheortograafia P	1,16	1,37	0	4
Täheortograafia A	1,94	2,19	0	7
Vormimoodustus P	0,84	1,04	0	4
Vormimoodustus A	1,58	1,61	0	6

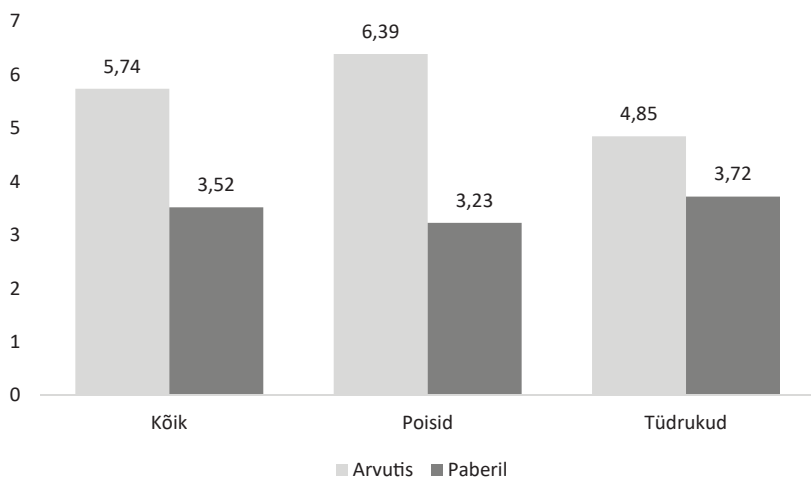
Märkus. A = arvutis; P = paberil; SD = standardhälve; Min = miinimum; Max = maksimum

Statistiliselt oluline erinevus oli paberil ja arvutis kirjutatud tekstides algustähevigade esinemisel ($t(30,0) = -2,134$; $p = 0,021$), täheortograafiavigade esinemisel ($t(30,0) = -2,469$; $p = 0,010$) ja vormimoodustusvigade esinemisel ($t(30,0) = -2,668$; $p = 0,006$). Siit võib järeldada, et arvutis kirjutades teevad õpilased oluliselt rohkem algustähe-, täheortograafia- ja vormimoodustusvigu. Pearsoni korrelatsioonikordajaga kontrolliti ka seoseid paberil ja arvutis tehtud vigade vahel. Tugev seos ilmnis täheortograafiavigade vahel ($r = 0,604$). Seega võib järeldada, kui õpilane teeb täheortograafiavigu ühes keskkonnas, siis teeb ta neid vigu ka teises. Teiste vigade puhul olid seosed väiksemad või olematud.

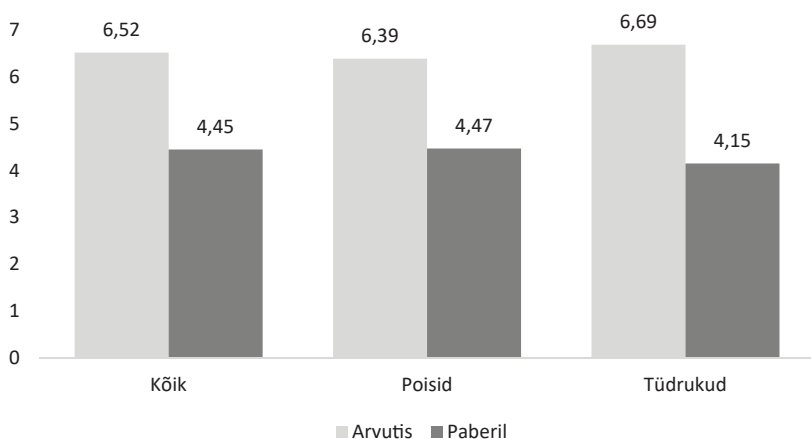
Kõikide õigekirjavigade keskmist esinemist illustreerib joonis 4. Arvutis kirjutades tegid 5. klassi õpilased rohkem vigu kui paberil kirjutades: arvutis tehti keskmiselt 5,74 õigekirjaviga, paberil 3,52. Sõltuvate muutujate t-test näitas, et vigade arvu erinevus on statistiliselt oluline ($t(30,0) = -3,859$; $p < 0,001$).

Poisid tegid tüdrukutest rohkem õigekirjavigu nii arvutis kui ka paberil, kuid suurem erinevus oli vigade esinemises just arvutis kirjutatud tekstides. Kolmel õpilasel (kõik tüdrukud) ei olnud ei arvutis ega paberil ühtegi õigekirjaviga.

Kirjavahemärgistuse vigade esinemisest annab ülevaate joonis 5. Nii nagu teisi õigekirjavigu, tegid õpilased ka kirjavahemärgistuse vigu arvutis rohkem kui paberil (6,52 vs. 4,45). Tüdrukud tegid neid vigu arvutis kirjutades poistest veidi rohkem, poistel oli veidi rohkem vigu paberil



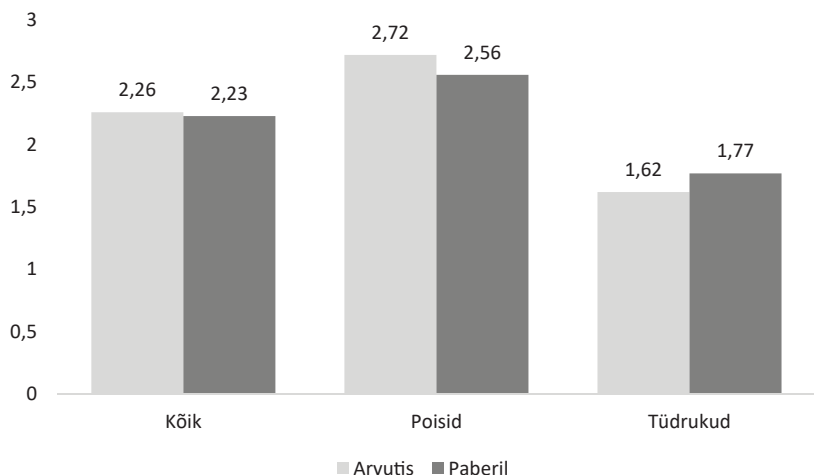
Joonis 4. Keskmine õigekirjavigade arv paberil ja arvutis kirjutatud tekstides



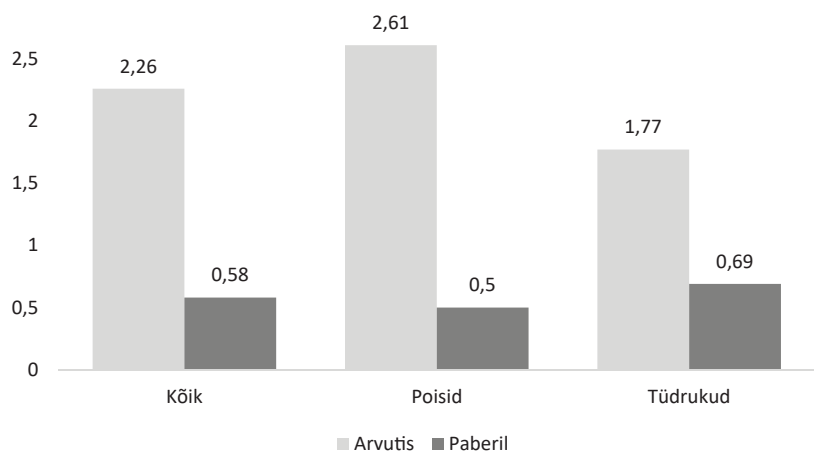
Joonis 5. Keskmine kirjavahemärgivigade arv paberil ja arvutis kirjutatud tekstides

kirjutades. Kirjavahemärgivigade esinemise vahel arvutis ja paberil kirjutades esineb statistiliselt oluline erinevus ($t(31,0) = -3,91$; $p < 0,001$).

Stiilivigade esinemisest annab ülevaate joonis 6. Paberil ja arvutis kirjutatud tekstide stiilivead on suhteliselt sarnased ja statistiliselt olulist erinevust ei leitud ($t(30) = -0,769$; $p = 0,448$). Soolises võrdluses ilmneb,



Joonis 6. Keskmine stiilivigade arv paberil ja arvutis kirjutatud tekstides



Joonis 7. Keskmine hooletusvigade arv paberil ja arvutis kirjutatud tekstides

et tüdrukud tegid nii arvutis kui ka paberil kirjutades vähem stiilivigu kui poisid.

Hooletusvigade hulka illustreerib joonis 7. Õpilased tegid arvutis kirjutades keskmiselt 2,26 hooletusviga, samal ajal paberil kirjutatud tekstis oli hooletusvigu keskmiselt vaid 0,58. Tüdrukud tegid paberil kirjutades rohkem hooletusvigu kui poisid, samal ajal tegid poisid arvutis kirjutades

rohkem hooletusvigu kui tüdrukud. Sõltuvate muutujate t-test näitas, et arvutis ja paberil kirjutatud tekstides on hooletusvigade hulk statistiliselt erinev ($t(30,0) = -4,28$; $p < 0,001$).

Vigade analüüs näitas, et 5. klassi õpilased teevad rohkem vigu arvutis kirjutades kui paberil kirjutades. Vealiikidest esines 5. klassi õpilastel kõige enam kirjavahemärgi- ja õigekirjavigu, seda nii arvutis kui ka paberil kirjutades. Soolises võrdluses ilmnas, et tüdrukud teevad kirjutamisel vähem vigu kui poisid.

7. Arutelu ja kokkuvõte

Uurimuse eesmärk oli võrrelda 5. klassi õpilaste paberil ja arvutis kirjutatud tekste, et teada saada, kas ja kuidas paberil ja arvutis kirjutatud tekstid erinevad, samuti sooviti teada saada, mismoodi erinevad poiste ja tüdrukute kirjutised. Sellist teavet on vaja eelkõige selleks, et anda ülevaade õpetajatele ja hindajatele erinevate kirjutamiskeskondade mõjust teksti kvaliteedile, sest kirjutamisoskuse hindamine toimub elektroonselt (HTM 2023), kuid õpetamine paberil.

Arvutis kirjutatud tekstid olid paberil kirjutatud tekstidest pikemad ja keerulisemad, sisaldades pikemaid lauseid ning pikki sõnu. Sarnasele tulemusele on jõudnud ka Jane Pugi (2014) oma magistritöös. Pikemad ja keerulisemad tekstid arvutis kirjutades võisid tuleneda sellest, et paljud õpilased eelistavadki kirjutada arvutis (Puksand, Uusen 2020: 201; Yamaç jt 2020). Samuti on leitud, et tehnoloogia avaldab positiivset mõju kujutlusvõimele (Alkhaldi 2023). Samas olid sõnavara rikkus ja teksti leksikaalne tihedus nii arvutis kui ka paberil kirjutatud tekstides sarnane, st statistiliselt olulist erinevust ei ilmnenu. Vastupidiselt näitas Pugi (2014) uurimus, et sõnavara varieeruvuse ja leksikaalse tiheduse näitajad olid oluliselt kõrgemad paberil kirjutades. Ka Connelly jt (2007) on leidnud, et käsitsi kirjutatud tekstide kvaliteet oli parem kui arvutis kirjutatud tekstidel. Eeltoodud uurimistulemuste lahknevus siinsest uurimusest võib olla seletatav ajalise erinevusega. Arvutis kirjutatud teksti kvaliteet sõltub arvuti kasutamise oskusest (Graham jt 2012; van Weerdenburg jt 2019). Kui 10–15 aastat tagasi oli digivahend koolitunnis veel suhteliselt harv nähtus, siis praeguseks on digivahendeid hakatud kasutama rohkem, kuna 2014. aastal lisati õppekavva digipädevus, mis peaks tagama õpilastele parema arvuti kasutamise oskuse (PRÕK

2011). Siiski ei ole arvutist saanud koolis igapäevast töövahendit (Uusen, Puksand 2021).

Kuigi mõlema meediumi puhul kasutati ühesugust tööjuhendit, milles ei pööratud eraldi tähelepanu õigekirjale, näitas tekstide analüüs, et õpilased teevad arvutis kirjutades rohkem õigekirjavigu kui paberil, vaid kokku- ja lahkukirjutamise vigu oli paberil rohkem. Tulemused näitasid ka soolist erinevust: poisid tegid suurema osa vealiikide võrdluses rohkem vigu kui tüdrukud. Mõlema meediumi puhul eksiti kõige rohkem kirjavahemärgistamisel, kuigi arvutis kirjutades oli interpunktsioonivigu oluliselt rohkem. Samas ei ilmnenu just kirjavahemärgistamise vigade tegemisel soolist erinevust. Interpunktsioonivead võivad olla tingitud ka lause pikkusest, sest mida pikem lause, seda rohkem on võimalusi eksida. Krista Kerge jt (2014b: 70) toovadki välja, et 5. klassi õpilaste kirjutiste lause võib olla suulise kõne paraselt pikk, mis näitab, et õpilased ei oska veel kõnevoolu lauseteks liigendada, või vastupidi, koosneda lihtsakoeliselt järjestatud ning tihti *ja*-ga algavatest lihtlausetest. Arvutis kirjutades oli ka oluliselt rohkem hooletusvigu, mis võib olla tingitud klaviatuuri oskamatus kasutamisest, aga ka sellest, et lapsed ja noored kasutavad digivahendeid pigem sõpradega suhtlemiseks ega pööra oma sõnumites õigekirjale tähelepanu. Seetõttu, arvestades õpilaste arvutis ning paberil tehtud vigade erinevusi, on oluline märkida, et elektrooniliste tasemetööde edukaks sooritamiseks on vaja õpetada klaviatuurikasutuskust ja tekstitöötlusprogramme (Uusen, Puksand 2021: 322). Arvuti kasutamine võib kirjutise kvaliteeti tõsta, kui on võimalik kasutada tekstitöötlusprogramme, mis aitavad märgata vigu, et neid saaks parandada juba kirjutamise ajal (Genlott, Grönlund 2013; Graham jt 2023; Trageton 2012; van Weerdenburg jt 2019). Siinses uuringus aga kirjutasi õpilased arvutis ilma ühegi abivahendita, nagu seda tehakse ka e-tasemetöodes. Abivahendeid ei kasutatud ka paberile kirjutamisel.

Adams ja Simmons (2019: 257) toovad välja, et tüdrukud kirjutavad pikemaid tekste ja teevad vähem vigu. Meie uuringu tulemused näitavad seda vaid osaliselt: vaid arvutis kirjutades olid tüdrukute tekstid pikemad, paberil kirjutades oli tekstide keskmine pikkus poistel ja tüdrukutel sarnane. Tüdrukud tegid poistest vähem vigu arvutis kirjutades, samas paberil kirjutades oli vigade arv suhteliselt sarnane. Hooletusvigadega olid aga tulemused vastandlikud: poisid tegid tüdrukutest rohkem hooletusvigu arvutis, kuid tüdrukutel oli poistest rohkem hooletusvigu paberil.

Siinse uurimuse piiranguks on väike valim, mis takistab suuremate üldistuste tegemist. Edaspidistes uuringutes võiks valimit suurendada ja laiendada teistele klassidele. Samuti võiks katsetada erinevaid kirjutamis-ülesandeid ja lasta õpilastel kirjutada mitmesuguseid tekstitüüpe. Samuti oleks huvitav võtta võrdluseks kõrvale õpilaste rühm, kellele õpetatakse klaviatuuri kasutamist, et näha, kas parem klaviatuurikasutusoskus toob kaasa ka kvaliteetsemad tekstid.

Kokkuvõttes võib öelda, et arvutis ja paberil kirjutamine on erinev, mis mõjutab ka tekstide kvaliteeti. Arvutis kirjutatud tekstid on sageli pikemad ja keerukamad, kuid sõnavara rikkus ja leksikaalne tihedus on arvutis ja paberil kirjutades sarnane. Samas teevad õpilased arvutis kirjutades rohkem vigu. Sõnavaranäitajaid ei oska õpetaja ilma mõõtmata hinnata (Kerge jt 2014a: 158) ja ilmselt seetõttu keskendutaksegi hindamisel rohkem õigekirjavigadele, mida on lihtne märgata (Tragel, Jürine 2017). Hinnatavate tekstide analüüsimiseks tuleks kaasata abivahendeid, mis hindaksid tekstide raskusastet ja sõnavaranäitajaid, et tasakaalustada vigadest tekkinud üldmuljet.

Eeltoodud tulemused annavad õpetajatele ja e-tasemetööde koostajatele olulist teavet, millega tuleks kirjutama õpetamisel ja kirjutiste hindamisel arvestada. Õpetajad peaksid kasutama mitmekesiseid meetodeid kirjutamise õpetamiseks ja arvestama nii arvutis kui ka paberil kirjutamise eripära. Samuti tuleks algklassides õpetada õpilastele klaviatuuri ja õigekirjakorrektori kasutamist. Hindamisel tuleb aga arvestada, et õpilased teevad arvutis rohkem vigu, mistõttu ei anna arvutis kirjutatud tekstid õpilaste kirjaoskusest tegelikku teavet – õpilased kirjutavad paremini, kui arvutis kirjutatud tekstide põhjal saaks järeldada.

Kirjandus

- Adams, Anne-Marie, Fiona R. Simmons 2019. Exploring individual and gender differences in early writing performance. – Reading and Writing 32, 235–263. <https://doi.org/10.1007/s11145-018-9859-0>.
- Alkhaldi, Ali Ata 2023. The impact of technology on students' creative writing: A case study in Jordan. – Theory and Practice in Language Studies 13 (3), 586–592. <https://doi.org/10.17507/tpls.1303.06>.
- Appova, Aina, Hea-Jin Lee, Terri Bucci 2022. Technology in the classroom: Banking education or opportunities to learn? – Theory Into Practice 61 (3), 254–264. <https://doi.org/10.1080/00405841.2022.2096372>.

- Aruvee, Merilin, Helin Puksand 2019.** Kirjaoskuse arendamine eesti keele ja kirjanduse õpetajate vaatevinklist: sillad ja kuristikud teooria ja praktika vahel. – Eesti Haridusteaduste Ajakiri 7 (2), 154–180. <https://doi.org/10.12697/eha.2019.7.2.07>.
- Bahari, Akbar, Leila Gholami 2022.** Challenges and affordances of reading and writing development in technology-assisted language learning. – *Interactive Learning Environments* 31 (10), 7226–7250. <https://doi.org/10.1080/10494820.2022.2065308>.
- Björnsson, Carl-Hugo 1968.** Läsbarhet. Stockholm: Almqvist och Wiksell.
- Campbell, Coral, Beverley Jane 2012.** Motivating children to learn: the role of technology education. – *International Journal of Technology & Design Education* 22 (1), 1–11. <https://doi.org/10.1007/s10798-010-9134-4>.
- Cohen, Louis, Lawrence Manion, Keith Morrison 2018.** *Research Methods in Education* (Eight edition). London: Routledge.
- Connelly, Vincent, Deborah Gee, Elinor Walsh 2007.** A comparison of keyboarded and handwritten compositions and the relationship with transcription speed. – *British Journal of Educational Psychology* 77 (2), 479–492. <https://doi-org/10.1348/000709906X116768>.
- Dahl, Karin L., Nancy Farnan 2000.** *Children's Writing: Perspectives From Research*. Newark, Delaware: International Reading Association.
- EKI teatmik 2022.** Õigekiri. Eesti õigekeelsuskäsiraamat. <https://eki.ee/teatmik/oigekiri/>.
- Fisher, Douglas, Gay Ivey 2012.** Literacy and language as learning in content-area classes: A departure from “Every teacher a teacher of reading”. – *Action in Teacher Education* 27 (2), 3–11. <https://doi.org/10.1080/01626620.2005.10463378>.
- Genlott, Annika Agélii, Åke Grönlund 2013.** Improving literacy skills through learning reading by writing: The iWTR method presented and tested. – *Computers & Education* 67, 98–104. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2013.03.007>.
- Grabowski, Joachim, Michael Becker-Mrotzek, Matthias Knopp, Jörg Jost, Christian Weinzierl 2014.** Comparing and combining different approaches to the assessment of text quality. – *Methods in writing process research*. Ed. by Dagmar Knorr, Carmen Heine, Jan Engberg. Frankfurt/M: Lang, 147–165.
- Graham, Steve 2019.** Changing how writing is taught. – *Review of Research in Education* 43 (1), 277–303. <https://doi.org/10.3102/0091732X18821125>.
- Graham, Steve, Debra McKeown, Sharlene Kihara, Karen R. Harris 2012.** A meta-analysis of writing instruction for students in the elementary grades. – *Journal of Educational Psychology* 104 (4), 879–896. <https://doi.org/10.1037/a0029185>.

- Graham, Steve, Young-Suk Kim, Yucheng Cao, Joong won Lee, Tamara Tate, Penelope Collins, Minkyung Cho, Youngsun Moon, Huy Quoc Chung, Carol Booth Olson 2023.** A meta-analysis of writing treatments for students in grades 6–12. – *Journal of Educational Psychology* 115 (7), 1004–1027. <https://doi.org/10.1037/edu0000819>.
- Göçen, Gökçen, Tuğba Demirtaş Tolaman, Nahide Irem Azizoğlu 2023.** Using technology to support creative writing: How it affects teachers' digital writing skills and their gains from digital technology. – *International Journal of Psychology and Educational Studies* 10 (2), 422–440. <https://doi.org/10.52380/ijpes.2023.10.2.1039>.
- Harno 2024a.** Eesti keele I kooliastme tasemetöö eristuskiri 2024/2025. õppeaastal. https://projektid.edu.ee/pages/viewpage.action?pageId=235032249&preview=/235032249/235041103/Eesti%20keele%20I%20kooliastme%20tasemet%C3%B6%C3%B6%20eristuskiri_2024.pdf.
- Harno 2024b.** Eesti keele II kooliastme tasemetöö eristuskiri 2024/2025. õppeaastal. https://projektid.edu.ee/pages/viewpage.action?pageId=235032249&preview=/235032249/235041105/Eesti%20keele%20II%20kooliastme%20tasemet%C3%B6%C3%B6%20eristuskiri_2024.pdf.
- Harris, Theodore L., Richard E. Hodges (eds.) 1995.** *The Literacy Dictionary. The Vocabulary Reading and Writing.* Delaware: International Reading Association.
- HTM 2021** = Haridus- ja Teadusministeerium 2021. Eesti teadus ja arendustegevuse, innovatsiooni ning ettevõtluse arengukava 2021–2035. <https://www.hm.ee/media/1501/download>.
- HTM 2023** = Haridus- ja Teadusministeerium 2023. Riiklikud tasemetööd. <https://www.hm.ee/uldharidus-ja-noored/eksamid-ja-tasemetood/riiklikud-tasemetood>.
- Häkkinen, Kaisa 2007.** Keeleteaduse alused. Tallinn: Eesti Keele Sihtasutus.
- Kerge, Krista 2002.** Kirjakeele kasutusvaldkondade süntaktiline keerukus. – *Tekstid ja taustad III: artikleid tekstianalüüsist. Toim. Reet Kasik.* Tartu Ülikooli Kirjastus, 29–46.
- Kerge jt 2014a** = Kerge, Krista, Anne Uusen, Halliki Põlda 2014. Teismee loovkirjutiste sõnavara ja selle hindamine. – *Eesti Rakenduslingvistika Ühingu aastaraamat* 10, 157–175. <https://doi.org/10.5128/erya10.10>.
- Kerge jt 2014b** = Kerge, Krista, Anne Uusen, Halliki Põlda, Helin Puksand 2014. Loovkirjutiste süntaksimuutujate areng teismeeas. – *Emakeele Seltsi aastaraamat* 59 (2013). Peatoim. Mati Ereht. Tallinn: Teaduste Akadeemia Kirjastus, 46–76. <https://doi.org/10.3176/esa59.03>.
- Käpp, Kati 2021.** Mõtestatud kirjutamisprotsess ja kaasõppija tagasiside eesti keele riigieksami teenistuses. – *Oma Keel* 1, 72–75. https://www.emakeeleselts.ee/wp-content/uploads/2021/05/Katikapp_OK-2021_1.pdf.

LIX räknare s.a. <https://lix.se/>.

Mangen, Anne, Jean-Luc Velay 2010. Digitizing literacy: Reflections on the haptics of writing. – *Advances in Haptics*. Ed. by Mehrdad Hosseini Zadeh. InTech Open Access Publisher, 385–401. <https://doi.org/10.5772/195>.

PRÕK 2011 = Põhikooli riiklik õppekava 2011. RT I, 10.08.2024, 2. <https://www.riigiteataja.ee/akt/110082024002>.

Pugi, Jane 2014. Arvutiga ja käsitsi kirjutatud tekstide võrdlus 5. klassides. Magistritöö Tallinna Ülikoolis.

Puksand, Helin 2004. Loetavusindeksi LIX sobivusest eestikeelsele tekstile. – *Tekstid ja taustad III: lingvistiline tekstianalüüs*. Toim. Reet Kasik. Tartu Ülikooli Kirjastus, 108–120.

Puksand, Helin, Anne Uusen 2020. Põhikooli I astme õpilaste valmisolek ja suutlikkus teha emakeele e-tasemetööd. – *Emakeele Seltsi aastaraamat 65* (2019). Peatoim. Mati Ereht. Tallinn: Teaduste Akadeemia Kirjastus, 192–205. <http://dx.doi.org/10.3176/esa65.08>.

Puksand, Helin, Krista Kerge 2012. Õpiteksti analüüs kirjaoskuse omandamise kontekstis. – *Emakeele Seltsi aastaraamat 57* (2011). Peatoim. Mati Ereht. Tallinn: Teaduste Akadeemia Kirjastus, 162–217.

Sukk, Marit, Kadri Soo 2018. EU Kids Online'i Eesti 2018. aasta uuringu esialgsed tulemused. Toim. Veronika Kalmus, Roosmari Kurvits, Andra Siibak. Tartu: Tartu Ülikool, ühiskonnateaduste instituut. <http://dx.doi.org/10.13140/RG.2.2.32549.55526>.

The jamovi project 2022. jamovi. (Version 2.3) [Computer Software]. <https://www.jamovi.org>.

Tragel, Ilona, Anni Jürine 2017. Keeleoskus ei ole kirjaoskus ja kirjaoskus ei ole kirjutamisoskus. – *Postimees*, 15. märts. <https://arvamus.postimees.ee/4046591/anni-jurine-ja-ilona-tragel-keeleoskus-ei-ole-krjaoskus-ja-kirjaoskus-ei-ole-kirjutamisoskus>.

Trageton, Arne 2012. At skrive sig til læsning. – *Læsepædagog* 2, 16–22.

Uibu, Krista, Elve Voltein 2010. Kirjutamine. – *Õppimine ja õpetamine esimeses ja teises kooliastmes*. Toim. Eve Kikas. Tartu: Haridus- ja Teadusministeerium, 221–224. https://haridus.ut.ee/sites/default/files/inline-files/edukoraamatkaanega_0.pdf.

Ure, Jean 1971. Lexical density and register differentiation. – *Applications of Linguistics. Selected Papers of the Second International Congress of Applied Linguistics*, Ed. by G. Perren, J. L. Trim. London: Cambridge University Press, 443–452.

Uusen, Anne 2002. Kirjutamisoskusest ja kirjutamise õpetamisest. Põhikooli I aste. – *Sotsiaal- ja kasvatusteaduste dialoog ja ühishuv*: sotsiaal- ja kasvatusteaduste doktorantide I teaduskonverents 18.–19. aprillil 2002

- TPÜ-s: artiklite kogumik. Toim. Aira Lepik, Katrin Poom-Valickis. Tallinn: Tallinna Pedagoogikaülikooli Kirjastus, 441–453.
- Uusen, Anne 2004.** Kirjutamisoskusest põhikooli I astmes. – Kasvatusteadused muutuste ajateljel: sotsiaal- ja kasvatusteaduste doktorantide II teaduskonverents 25.–26. aprillil 2003 TPÜ-s: artiklite kogumik. Toim. Aira Lepik, Meeli Pandis. Tallinn: Tallinna Pedagoogikaülikooli Kirjastus, 184–192.
- Uusen, Anne 2006.** Kirjutamisest ja kirjutama õpetamisest. AS Atlex.
- Uusen, Anne 2010.** Kirjutamine ehk tekstiloomes põhikoolis. Haridus- ja Noorteamet. <https://oppekava.ee/kirjutamine-ehk-tekstiloomes-pohikoolis/>.
- Uusen, Anne, Ene Hiiepuu 2010.** Kirjutamine I kooliastmes. <https://oppekava.ee/kirjutamine-i-kooliastmes>.
- Uusen, Anne, Helin Puksand 2021.** Põhikooli I ja II kooliastme õpilased arvutiga kirjutajadena: kas pikemaajsem arvuti kasutamise kogemus toob kaasa paremad tulemused tekstiloomes? – Emakeele Seltsi aastaraamat 66 (2020). Peatoim. Mati Ereht. Tallinn: Teaduste Akadeemia Kirjastus, 310–326. <http://dx.doi.org/10.3176/esa66.13>.
- van Weerdenburg, Marjolijn, Mariëtte Tesselhof, Henny van der Meijden 2019.** Touch-typing for better spelling and narrative-writing skills on the computer. – *Journal of Computer Assisted Learning* 35 (1), 143–152. <https://doi.org/10.1111/jcal.12323>.
- Vermeer, Anne 2000.** Coming to grips with lexical richness in spontaneous speech data. – *Language Testing* 17 (1), 65–83. <http://dx.doi.org/10.1177/026553220001700103>.
- Viise, Neva M., Herbert C. Richards, Meeli Pandis 2011.** Orthographic depth and spelling acquisition in Estonian and English: A comparison of two diverse alphabetic languages. – *Scandinavian Journal of Educational Research* 55 (4), 425–453. <https://doi.org/10.1080/00313831.2011.587327>.
- Yamaç, Ahmet, Ergün Öztürk, Neset Mutlu 2020.** Effect of digital writing instruction with tablets on primary school students' writing performance and writing knowledge. – *Computers & Education* 157. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2020.103981>.

Comparison of computer-based and paper-based writing texts

HELIN PUKSAND,
REGINA MARTIN

The Estonian Ministry of Education and Research (2023, 2024) has introduced electronic student assessments. At the same time, digital tools are seldom used in schools (Uusen, Puksand 2019). This study is based on the problem that writing is taught on paper, while writing is assessed on the computer. The aim of the study is to compare 5th-grade students' paper-based and computer-based written texts to find out whether and how the two types differ.

In order to achieve the objective, two writing tasks were set where students had to write a text of about 100 words based on a series of six pictures. The texts were written by 31 students from two 5th-grade classes. All students wrote one text on the computer and another one on paper. A total of 62 texts were received for analysis.

The findings showed that computer-based texts were longer despite the word limit and were also more complex. However, vocabulary range and lexical density were similar across both mediums.

On average, students made more errors on the computer, especially in punctuation, letter orthography, form modification, and typos. Boys made more errors than girls in both formats.

Consequently, since students primarily use computers for communication rather than structured schoolwork, computer-based assessments may not accurately reflect their true academic writing skills. To ensure fair evaluation, students must be taught to type and format text properly.

Keywords: writing on paper, writing on the computer, assessment, text difficulty, vocabulary, errors

Helin Puksand
haridusteaduste instituut
Tallinna Ülikool
Narva mnt 25
10120 Tallinn
helin.puksand@tlu.ee

Regina Martin
haridusteaduste instituut
Tallinna Ülikool
Narva mnt 25
10120 Tallinn
rreginamartin@gmail.com