

# Tehisaru kasutamine eestikeelsete tekstide keeleteoimendamisel<sup>1</sup>

**Kirke Sööt**

Tallinna Ülikooli keeleteoimendamise magister

Tehisaru (TA) on kiiresti arenev ning strateegiline valdkond. Et selle väljakutsete ja ohtudega riiklikul tasemel edukalt tegeleda, on Eesti vastu võtnud kratikava ehk „Tehisintellekti tegevuskava 2024–2026“<sup>2</sup>. Selles on välja toodud eesmärgid vähendada avaliku sektori töötajate käsitsi tehtava töö mahtu automatiseeritavate tööde kaudu ning kasvatada erasektoris lisandväärtust, rakendades 2030. aastaks tehisaru 75% ettevõtetes.<sup>3</sup> Eesti keeleteaduse ja -tehnoloogia kõrge taseme hoidmiseks ning keeletaristu innovaatsilisuse tagamiseks on muu hulgas oluline suurendada investeringuid eesti keele digiarengusse, et kindlustada eesti keele elujõud ja konkurentsivõime, ning tagada, et eesti keel käib kaasas teaduse ja tehnoloogia arenguga.<sup>4</sup> Eesti keel peab kasutama kõiki vahendeid, et säilida ning mitte jääda digipöördest kõrvale. Eesti keele tugi TA-mudelites aitab kaasa kõigi eestikeelsete tekstide kvaliteedi parandamisele. Neid eesmärke silmas pidades tuleks leida võimalus kaasata keeleteoimendamisel suuri keelemudeleid – töös suurte tekstimahtudega võib tehisaru anda ajavõidu ning parandada tulemuslikkust.

Artikli aluseks olev uuring keskendus kolme TA-mudeli, ChatGPT-4o, Copiloti ning Claude 3.5 Sonneti tasuliste versioonide uurimisele. Uuringus kasutati kolme tüüpi tekste: ajakirjandustekste (populaarteaduslikud artiklid), tarbetekste (tootejuhendid) ning teadustekste (üliõpilastööd), et selgitada välja, kas tehisaru on võimeline eestikeelseid tekste toimetama ning kui hästi ta seda teeb. Uurimistöö jagunes kaheks alamuringuks. Algtekstist lähtuva analüüsi puhul tuvastati toimetamata tekstides selgelt eristuvad vead ning kontrolliti, kas toimetatud lõpptekstides olid need vead parandatud või alles. Lõpptekstist lähtuva analüüsi puhul võeti uurimise alla keeleteoimetatud tekstid ning registreeriti kõik muudatused, mis algtekstiga võrreldes olid tehtud. Mõlemas uuringus kodeeriti muudatused samadel alustel ning koondati muudatused kategooriatesse. Igal muudatuskoodil oli lähtuvalt selle põhjendatusest omakorda mitu alamvarianti (sobiv, neutraalne ja sobimatu muudatus, tegemata muudatus, parandamata viga, uus viga ning muudatus tunnusega 'ei saa tuvastada'). Uurimistööd, mis vaatleks TA kasutamist keeleteoimendamise otstarbel, ei ole varem eesti keele kohta tehtud.

## Tehisaru kasutamise õiguslikud ja eetilised probleemid

Enne tehisaruga keeleteoimendamise asumist tuleb teadvustada sellega kaasnevat võimalikke kitsaskohti. Tehisaru plahvatuslik areng viimastel aastatel on kaasa toonud hulga juriidilisi probleeme ning nende lahendamiseks töötatakse välja valdkonda reguleerivaid õigusakte. Esimese sammuna andis Euroopa Liit 2019. aastal välja usaldusväärse tehisintellekti

---

<sup>1</sup> Artikkel põhineb magistritööl, vt **K. Sööt**. [Tehisaru kasutamine eestikeelsete tekstide keeleteoimendamisel](#). Magistritöö. Tallinn. Tallinna Ülikool, humanitaarteaduste instituut, 2025.

<sup>2</sup> **Majandus- ja Kommunikatsiooniministeerium**. [Tehisintellekti tegevuskava 2024–2026](#). 2023.

<sup>3</sup> Sealsamas.

<sup>4</sup> **Haridus- ja Teadusministeerium**. [Eesti keele arengukava 2021–2035](#). 2021.

eetikasuunised.<sup>5</sup> Olulisim alusdokument, mis seab tehisaru juhtimisele standardi, on 2024. aastal jõustunud Euroopa tehisintellekti määrus<sup>6</sup>, mille eesmärk on tasakaalustada innovatsiooni edendamist ja põhiõiguste kaitset, ent enamik sellega seatud kohustusi hakkab kehtima alles 2026. aastal.

Keeletoimetamise kontekstis on TA kasutamise kõige olulisem probleem autoriõiguste tagamine. Sõltuvalt konkreetsest keelemudelist, regioonist, kasutajakonto seadetest ning lepingust teenuseosutajaga võivad TA-rakendused kasutada tehisaru treenimiseks kasutajate sisestatud tekste. Enamasti ei kaasata avalike teenuseosutajate mudelite treenimisse kasutaja sisestatud tekste ärikonto ning tasuliste kasutajalepingute puhul.<sup>7</sup> Tasuta erakontodel võib andmete kasutamine sõltuda kasutaja eelistustest (seadetest on võimalik valida, kas anda nõusolek mudeli treenimiseks), sageli on nõusolek lisatud vaikimisi (nt varem puudus Claude'i puhul valik ning ehkki mudelit vaikimisi sisendandmete põhjal ei treenitud, andis kasutaja pöidlämärgiga vastuse positiivseks või negatiivseks märkimisega enese teadmata mudelile õiguse konkreetset lõime treenimiseks kasutada). Keeletoimetaja peab kindlasti küsima ka tellija nõusoleku TA kasutamiseks ning väga täpselt kontrollima rakenduse seadeid ja kasutuslepingu tingimusi, et talle usaldatud tekstide sisu ei jõuaks andmekaeve tulemusel kolmandate poolteni. Autoriõiguse seaduse<sup>8</sup> § 19<sup>1</sup> lg 1 järgi on teksti- ja andmekaeve eesmärkidel autoriõiguse objekti töötlemine ilma autori loata ja tasu maksmata lubatud, ent vaid teadus- ja kultuuripärandiasutustel ning seadusliku juurdepääsu alusel.

Kui ühest küljest on probleem, et toimetatav tekst võib tehisaru vahendusel jõuda kolmandate poolteni, siis teadustekstide toimetaja Uttkarsha Bhosale on oma artiklis<sup>9</sup> tähelepanu juhtinud vastupidisele ohule (eriti teadusmaailmas): TA võib keeletoimetamisel kasutada sõnu ja fraase sellises järjestuses, mis kattub teise autori tekstiga, ning plagiaadisüüdistus võib seada ohtu toimetatava teksti autori reputatsiooni. Võimaluse, et TA esitab väljundandmed treeningandmetele sarnaneva tekstina ilma viiteta originaalautorile, tõestasid Nasr jt oma uuringuga ChatGPT baasil.<sup>10</sup>

Kui keeletoimetatakse ametkondlikke dokumente, on tehisaruga töötades oluline tagada nii teksti sisu kui ka tekstis esinevate isikuandmete konfidentsiaalsus. Isikuandmete puhul on teoreetiliselt võimalik, et identifitseeritavad infoühikud (nt nimi või e-posti aadress) jäävad

<sup>5</sup> Euroopa Komisjon, sõltumatu kõrgetasemeline tehisintellekti eksperdirühm. [Eetikasuunised usaldusväärse tehisintellekti arendamiseks](#). 2019.

<sup>6</sup> Euroopa Parlamendi ja nõukogu määrus (EL) 2024/1689, millega nähakse ette tehisintellekti käsitlevad ühtlustatud õigusnormid (tehisintellekti käsitlev määrus).

<sup>7</sup> Allikad: [OpenAI kodulehekülg](#), i.a; [Microsofti kodulehekülg](#) (i.a), [Anthropicu kodulehekülg](#) (i.a).

<sup>8</sup> RT I, 14.03.2025, 22.

<sup>9</sup> U. Bhosale. [The Limitations of ChatGPT: How human editors remain indispensable in academic writing](#). *Enago Academy*, 23. november 2023.

<sup>10</sup> M. Nasr, N. Carlini, J. Hayase, M. Jagielski, A. Feder Cooper, D. Ippolito, C. A. Choquette-Choo, E. Wallace, F. Tramèr, K. Lee, K. Scalable Extraction of Training Data from (Production) Language Models. ArXiv, 2023. doi.org/10.48550/arXiv.2311.17035.

keelemudelisse alles. Selle vältimiseks tuleb andmed anonüümida või pseudonüümida, pidades silmas, et isikuandmete seisukohalt on kaitstavad ka väga väikesed ühikud.<sup>11</sup>

TI-mudelid nõuavad lepingus kasutaja kinnitust, et tal on kõik õigused andmetele, mille ta viibas<sup>12</sup> rakendusele esitab. Kuna teksti toimetaja ei ole selle autor ega omanik, saab ta sellist lepingutingimust täita vaid juhul, kui ta on tellijalt saanud nõusoleku TA rakendamiseks. Isegi kui tekst ei ole autoriõiguse objekt ega sisalda isikuandmeid, tuleb tehisaru kasutamisest klienti teavitada: tavapäraselt on masinatega tehtav töö inimtööst odavam ning kliendil peab teenust tellides olema võimalik langetada teadlik otsus. Kliendi õigustatud ootuste petmine kui eetiline probleem on eriti teravalt esile kerkinud akadeemiliste artiklite toimetamisel.<sup>13</sup> Oluline on tuua välja ka vastutus TA abil toimetatud tekstide kvaliteedi eest. Keeletoimetaja peab tagama, et TA tehtud muudatused ei moonutaks teksti sisu ega tähendust, seega peab ta olema tuttav nii algteksti kui ka toimetatud versiooniga ning tegema lõppotsuse tekstiparanduste kohta.

### Tehisaru tehtud muudatuste ülevaade kategooriate kaupa

Järgneva ülevaate aluseks on lõpptekstidest lähtuva analüüsi käigus registreeritud muudatused (sh tegemata muudatused ehk parandamata vead), mis kodeeriti ning koondati koodide kaupa kuude kategooriatesse. Allpool on toodud näited uurimuses kasutatud tekstidest ning põhitähelepanu on tehisaru tehtud muudatustel ning eelkõige puudustel. Kirjeldan alapunktides iga muudatuse koodiga seotud tähelepanekuid muudatuste kategooriate kaupa ning mudeleid võrreldes.

#### 1. Tekstitasandi muudatused

**Korduste** asendamine on üks tavapärasemaid keeletoimetaja tööülesandeid. Tehisaru suudab kordusi hästi märgata lause piires, ent mitte tekstitasandil. Copilot ei jälginud sõnastust muutes juba tekstis esinevaid sõnu ning tekitas sõnatüve kordusi juurde: *turunduskontseptsioon hõlmab kõikehõlmavat plaani* (algtekstis *turunduskontseptsiooni all mõeldakse kõikehõlmavat plaani*), *ühendab ühtseks* (algtekstis *seob ühtseks*), *järjestatud loogilise täitmise järjekorras* (algtekstis *esitatud loogilise täitmise järjekorras*).

Tehisarule anti viibas korraldus vältida **kantseliiti**, ent ametnike keel jäi tekstidest välja toimetamata ja kõik mudelid lisasid kantseliitlikke sõnu ja väljendeid juurde. Nt *kogutud narratiividele tuginedes > käesolevas uuringus kogutud narratiividele tuginedes* (ChatGPT); *T. Levitti välja pakutud > T. Levitti poolt välja pakutud* (ChatGPT); *emadega tehtud intervjuu > emadega läbi viidud intervjuu* (ChatGPT, Claude). Siia kategooriasse kuulusid ka **lausete ärajätt** ja **lisamine**, mis olid enamasti põhjendatud ning parandasid teksti selgust. Lõigupiiri nihutamisi oli vähe ning nende põhjendatuse mustrit esile ei tulnud.

<sup>11</sup> A. Kelli, K. Vider, A. Tavast, K. Lindén, R. Birštonas, P. Labropoulou, A. Värvi, I. Kull, G. Tavits, C. Ginter. Keeleandmete õigusliku režiimi mõju nende abil loodud keelemudelitele. – Eesti rakenduslingvistika ühingu aastaraamat 2020, vol 16, 59–76. doi:10.5128/ERYa.1736–2563.

<sup>12</sup> Täheleb 'keelemudelilt tavakeeles küsitud küsimus või päring, (kirjalikult) edastatud teade (nt vestlusrobotiga suheldes)', vt [Sõnaveeb](#).

<sup>13</sup> A. Blackwell, Z. Swenson-Wright. (2024). [Editing companies are stealing unpublished research to train their AI](#). – Times Higher Education, 12. jaanuar 2024.

Tekstitasandi muudatuste kategoorias tuleb ära märkida ChatGPT ja Claude'i võimet **kontrollida ka teksti sisu**. Seda ilmestab järgnev näide 1 (16. sajandil USA-d veel ei olnud).

(1) **Algne lause:** *16. sajandil sõitis Hispaania maadeavastaja Juan Ponce de León USAsse Floridasse, et leida müütiline nooruse allikas.*

**ChatGPT:** *16. sajandil reisis Hispaania maadeavastaja Juan Ponce de León Floridasse, lootes leida müütilise nooruse allika.*

## 2. Lausetasandi muudatused

Kõikidest uurimuses kasutatud muudatuste koodidest kõige üldisem oli **lause muutmise** kategooria. Uurimuse kontekstis oli lausemuudatusega tegemist juhul, kui terviklause või osalause teises sellisel määral, et iga üksikut muudatust oli keeruline eristada. Enamik lausemuudatusi parandas teksti kvaliteeti. ChatGPT paistis silma julge ümbersõnastamisega (vt näiteid 2 ja 3), teised mudelid olid konservatiivsed ja hoidsid algsõnastust.

(2) **Algne lause:** *Erinevalt antud käsitlusest, kus esimese ja olulisemana on ära toodud demograafilised tingimused, nimetab Beckmann esimesena majanduslikku keskkonda. Elkõige kätkeb see endas elanikkonna ostujõudu.*

**ChatGPT:** *Kui Perens seab esikohale demograafilised tegurid, siis Beckmann toob esimesena välja majandusliku keskkonna, rõhutades elanikkonna ostujõudu.*

(3) **Algne lause:** *Garantii ei hõlma mingil juhul mittevõitatud remonditöökoja poolt teostatud remonditöid.*

**ChatGPT:** *Garantii ei kehti, kui seadet on remontinud volitamata teenindus.*

**Lausepiire nihutasid** kõik TA-mudelid, sisendiks oli viibas antud korraldus: *Vajadusel jaga kohmakad ja liiga keerulised laused osadeks*. Lausepiiri võib nihutada siiski vaid tarbetekstides ning autori nõusolekul. Vastupidiseid näiteid, kus mitu lauset koondati kokku, oli üksikuid. Keeleliselt olid algsed pikad laused korrektsed, kuid nt juhendites peaks hoidma teksti lühida ja selge ning pikki lauseid mitte moodustama.

Eraldi koodiga olid tähistatud **arvukategooria** muudatused, et tuvastada, kas TA suudab eesti keelele omast ainsuselembust järgida. Põhjendamatu mitmuse eelistamine oli arvukategooria põhiviga. ChatGPT muutis mitmel korral algtekstis olnud ainsuse mitmuseks (vt näidet 4).

(4) **Algne tekst:** *... lool ei ole sissejuhatust ega kokkuvõtvat lõppu ...*

**ChatGPT:** *Narratiivides puudusid sageli sissejuhatused ja kokkuvõtavad lõpud.*

**Copilot:** *... lool puudub nii sissejuhatus kui ka kokkuvõtlik lõpp...*

**Claude:** *Lugudel puudub sissejuhatus ja kokkuvõttev lõpp.*

**Rektsioonivigu** oli uurimuses üksikuid, ent kõigil mudelitel. Nt *jaguneb kolme alapunkti peale* (õige on *jaguneb kolmeks alapunktiks*, Copilot); *erineb teistest sellega* (õige on *erineb selle poolest*, Claude).

**Relatiivlausete viiteseoste** paranduste alla kuulusid mh asesõnade vead. Mitmed algtekstide vead olid seotud elusa ja eluta asesõnaga (*elektrigeneraator – tal, mündid – nad, soo – teda*), mille ChatGPT ja Claude parandasid õigesti, Copilot mitte. TA ise neid vigu juurde ei loonud.

**Sõnajärje** parandusi tegid kõik mudelid kõigis tekstides. Umbes kolmandik sõnajärjeparandustest olid sobimatud ja enamasti selle tõttu, et ei arvestatud V2-sõnajärge. **Teksti struktuuri** parandasid TA-mudelid läbivalt põhjendatult, vormistades tiheda tekstilõigu loeteluks või muutes andmete esitamise viisi selgemaks. Paraku ei olnud esiletõst ja loetelu vormistamine sama teksti piires ühtlane (nt allajoonimine, paksus kirjas esitamine ja kaldkiri vaheldusid juhuslikult), mistõttu selliste struktuurimuudatuste puhul oli vaja teksti vormistus hiljem ühtlustada.

Toimetamise käigus lõi arusaamatuid lauseid juurde Copilot (nt *Aine on toimega mõju...*), muul juhul oli **segane sõnastus** pigem alglauses ning TA korrigeeris selle. Tarbetekstide puhul esinesid algtekstides masintõlke põhjustatud **sisulised vead**. Järgnevas näites oli originaaltekstiga (ingl *Replace the drain plug.*) lähemalt tutvumata võimatu aru saada teksti sisust, ent ChatGPT ja Claude parandasid sõnastuse õigesti.

(5) **Algne lause:** *Asendage tühjendustoru.*

**ChatGPT:** *Paigaldage õli äravoolukork tagasi.*

**Copilot:** *Asendage tühjendustoru.*

**Claude:** *Paigaldage väljalaskekork tagasi.*

**Toimetaja:** *Asendage väljalaskeava kork.*

### 3. Tegusõnade muudatused

Muudatusekood, mis tähistas **umbisikulise tegumoe ning nominalisatsiooni** kõrvaldamist tekstist, oli tegusõna kategoorias kõige levinum (nt *kasutatakse > kasutasid, tegeldakse vaatlemisega > vaadeldakse* jmt). Üllatuslikult tegi TA seda muudatust ka ilma vastava korraldusega viibas. ChatGPT tegi rohkem tegusõnamuudatusi kui teised mudelid ja tal oli küll väga häid parandusi, ent umbes pooled muudatused olid siiski sobimatud.

Eksimused **teigusõna ajavormi** parandamisel tulenesid minevikus toimunud sündmuste märkimisest ja tulemuste üldistamisest, kasutades oleviku vormi. Algtekstis ei olnud kasutatud sobimatut ajavormi mitte ainult tõlketekstide puhul, vaid eksimusi oli ka mittetõlkelistes tekstides. Uuringust selgus, et TA vigu põhjustasid lauses verbi ajavormide ühtlustamata jätmine, kõneviisi, isikulise ja umbisikulise tegumoe muudatused jm. Muudatusi ei olnud palju ning nende õigsus sõltus pigem lause sisust, kusjuures Claude tegi kõige rohkem korrektseid parandusi, samas kui Copilot eksis teistest enam.

### 4. Sõnatasandi muudatused

Kõige suurema osa parandustest moodustasid sõnatasandi muudatused (ChatGPT 60,01%, Claude 58,75%, Copilot 57,61%, keeleteoimetaja 58,37% kõigist muudatustest). Neist omakorda olid kõigi mudelite puhul ülekaalus asendused, sellele järgnesid kustutamised, lisamised ning käände(lõpu) korrigeerimised.

Korrektseid ja põhjendatud **asendused** moodustasid ChatGPT tehtud asendustest 40,83%, Claude'il oli see määr 51,53% ning Copilotil 29,67%. TA tegi rohkesti samaväärseid asendusi, mis ei parandanud teksti kvaliteeti (*vajaminev > vajalik, ja > ning, tagama > kindlustama* jne). ChatGPT puhul oli tarbetuid asendusi 25,95%, Claude'il 21,43%, Copilotil 25,70% kõigist

asendustest. Uuringus loeti need muudatused neutraalseks, ehkki keeleteoimetamisel ei tohiks teha tarbetuid parandusi oma maitse-eelistustest lähtudes<sup>14</sup>. Tarbetutest asendustest tuli esile *ja > ning* muudatus ka sellistes olukordades, kus seda polnud vaja korduse vältimiseks. Põhjuseks tõi ChatGPT<sup>15</sup> välja stiililise mitmekesisuse (*'ning' on formaalsem, 'ja' kirjanduslikum*), rütmi ja loetavuse parandamise (*'ja' on neutraalne, 'ning' loob parema rütmi*), akadeemiliste toimetatud tekstide stiili (*'ning' esineb sagedamini*) ja vale arusaama, et *"'ning' on keeleliselt korrektsem"*. Mudel väitis end tuginevat keelekorralduse põhimõtetele ja eesti keele normidele.

TI kasutas **käändeid** õigesti ning näiteks keeleteoimetamise üht tüüpparandust, saava käände muutmist nimetavaks (*eesmärgiks on > eesmärk on, kolmandaks turundusvormiks on > kolmas turundusvorm on*), tegid ChatGPT ja Claude väga edukalt, ent mitte Copilot.

**Lisamine** oli samuti üks enam levinud koodidest ning enamasti TA pakutud sõna arvestas konteksti, sobis lausesse ning muutis selle sujuvamaks. Lisati ka sidesõnu ning näitavaid asesõnu (*see, selle*), mis muutsid lause selgemaks. Teisest küljest lisas TA teksti kantseliitlikke sõnu *antud* ja *käesolev*, lause algusesse *samuti* ja *lisaks*. Sõnatasandi üks arvukamaid muudatusi oli ka **ärajäät**. Paljude näidete puhul eemaldati tekstist tarbetuid sõnu, näiteks *aga* (rõhutav), *eri*, *erinev*, *ka*, *kogu*, *lihtsalt*, *lisaks*, *mingi*, *mitmed*, *nii*, *nimelt*, *nimetatud*, *peamiselt*, *oma*, *samas*, *samuti*, *see*, *selle*, *siis*, *siiski*, *väga*, *ühtlasi*, *üldiselt* jt. Ülejäänud ärajätmised tulenesid teksti sisust ning ühist nimetajat neil polnud, mõnel juhul aitas see lauses kordust vältida.

**Pseudosõna** tunnuse said sellised sõnad või sõnavormid, mida eesti keeles olemas ei ole. Neid oli nii algtekstides kui ka kõigi mudelite toimetatud tekstides. Algtekstis esinenud sõna *Garantsioon* jättis Copilot muutmata, ChatGPT ja Claude parandasid *> Garantii*. Kõige rohkem pseudosõnu lõi Copilot: *haruldusus* (haruldus), *puhases kuld* (puhtas kullas), embrüorakkude *asetsumist* (asetumist), *regulaarides* (reguleerides), *lasteaitse ei küllastavad* (lasteaeda ei küllastanud) jt.

## 5. Õigekirjamuudatused

Õigekirjavigade parandamisega saab ChatGPT ning Claude'i puhul rahule jääda. Esines siiski kindlaid süsteemseid vigasid, millele järgnevalt tähelepanu juhin.

Õigekirja muudatuskoodidest suurima osa (42,06%) moodustasid **kirjavahemärgistuse** muudatused. Probleemiks kujunes loetelude vormistamine: kui sissejuhatav lause lõppeb kooloniga, ei käi alapunktide lõppu punkt, vaid semikoolon. Selle reegli vastu eksisid kõik mudelid. Teine probleem oli semikooloni kasutamine koma asendajana. Jutumärgid ei vastanud eesti keele reeglitele ning kui tehisaru tegi osalise paranduse jutumärgistatud sõnas, olid algus- ja lõpujutumärgid erinevad. Sobivatest õigekirjamuudatustest moodustasid suure osa algtekstis olnud sidekriipsu asendamised *kuni* tähenduses mõttekriipsuga. Claude ei teinud seda parandust siiski järjekindlalt ning näiteks viidetes jättis leheküljenumbrite vahele sidekriipsu.

<sup>14</sup> R. Argus, K. Kern, H. Mäekivi. Keeleteoimetamine. Kõrgkooliõpik. Tallinn: Tallinna Ülikooli Kirjastus, 2023, lk 16.

<sup>15</sup> ChatGPT (vestluslõim 15.03.2025).

Komakasutuse reegleid täitsid TA-mudelid õigesti, ent üksikute eranditega: Copilot ja Claude jätsid kohati ära koma sõnade *nagu* ja *näiteks* eest; kõik mudelid eksisid komakasutusega siis, kui komastatud osalause lõppes sidesõna *ja* või *ning* ees, ja jätsid koma panemata.

**Algustäheortograafia** tüüpveana vormistasid kõik mudelid kooloniga sisse juhutatud loetelu iga alapunkti suure algustähega, mis ei ole eesti keeles korrektne. Muudest algustäheortograafiavigadest pakkus kõige huvitavama näite Claude, mis kasutas sama teksti piires paralleelvorme *Koera aasta*, *koera aasta* ja *koera-aasta*.<sup>16</sup> See asjaolu juhtis tähelepanu uuringus ka laiemalt esile tulnud seaduspärale, et mitme lubatud variandi puhul ei vali TA ühte kindlat, vaid parandused on pigem juhuslikud. **Kokku- ja lahkukirjutuses** ei olnud selgelt esile tulevaid süsteemseid vigu.

**Tsitaatsõnade** õigekirjareeglite vastu eksisid kõik TA-mudelid süsteemselt (ei kasutanud kursiivi ega lisanud käändelõpu ette ülakoma). Ka ladinakeelsete lühendite ja võõrkeelsete väljendite puhul ei kasutatud kaldkirja. Selle koodi all vaadeldi ka võõrnimede käänamist ning taas esines sama teksti piires mitme lubatud variandi kasutamist – käändelõpp oli lisatud nii ülakomaga kui ka ilma (nt *Perth Minti* ja *Perth Mint'i*).

## 6. Korrekturemuudatused

Kõige edukamad olid TA-mudelid korrektureparanduste tegemisel. Vaid selles kategoorias suutis tehisaru pakkuda keeleteimetajaga võrreldavat tulemust, seda nii **juhuslike tähevigade** kui ka **tühikuvigade** parandamisel. Olid vaid üksikud süsteemsed puudused, mis samas kordusid kõigil mudelitel eri tekstides.

Teadustekstide puhul anti TA-le viibas korraldus vormistada **viited** APA 7 stiilis ning sellega said kõik mudelid edukalt hakkama. Viidetes ilmsid vead ladinakeelsete lühendite vormistamisel (nt *et al.* ilma kursiivita, *Ibid.* suurtähega, lühike sidekriips sõna *kuni* asemel leheküljevahemike märkimisel). Läbivalt märkis Copilot viidetes leheküljed lühendiga *pp.* (ingl *pages*), mis eestikeelses tekstis on viga.

Korrektureparanduste kategooriasse liigitatud **vormistusvead** piirdusid loetelu numeratsiooni parandamisega tekstides. Näiteks olid ühe toimetatava teadusteksti sisukorras kaks esimest peatükki ning nende alapeatükid järjekorranumbriga üks, puudus peatükk kolm ning neljanda peatüki pealkirjad ei kattunud sisuga. Kõik mudelid parandasid sisukorra numbrid korrektselt (*1.1. > 2.1.*), kuid sisuga vastavusse ei suutnud TA sisukorda viia ka juhendamise abil.

## Hinnang uuritud tekstide keeleteimetamise kvaliteedile

Uuringus olid vaatluse all üliõpilastööd, tootejuhendid ning populaarteaduslike ajakirjade artiklid. Et hinnata TA keeleteimetamise kvaliteeti tekstide kaupa, võeti aluseks algtekstides tuvastatud selgete vigade parandamiseks tehtud muudatused. Sellekohases alamuuringus lähtuti kitsalt algtekstides olnud vigadest ning vaadeldi, mis oli neist saanud lõpptekstides. Kõik

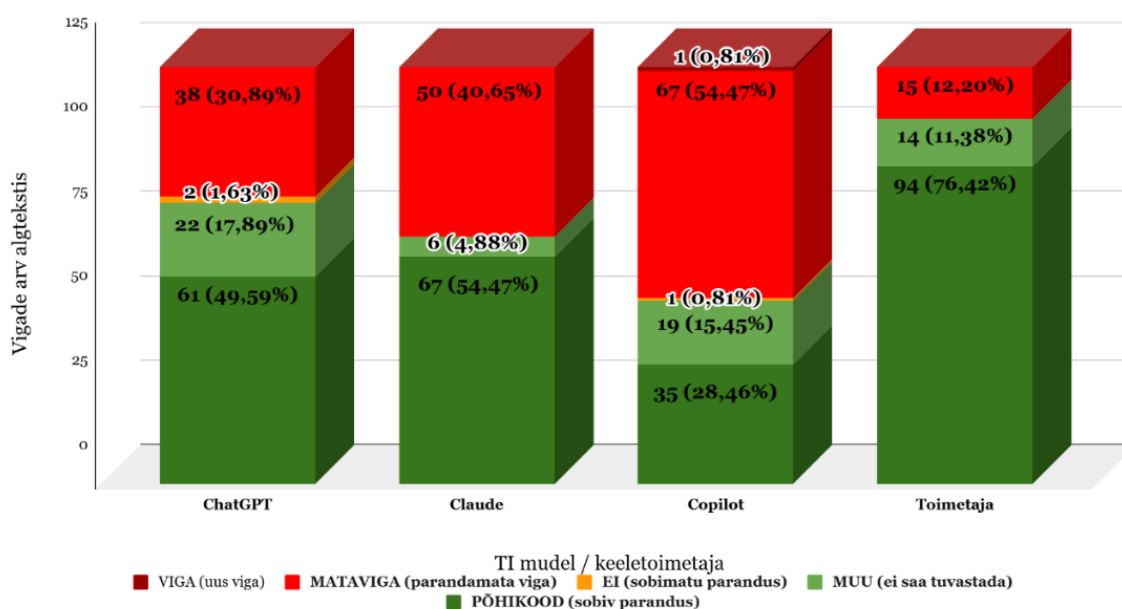
<sup>16</sup> TA-le antava sisendi pikkus on piiratud ning seetõttu toimetati teksti lõikudena mitmes osas ning siinses näites pakkus mudel igas lõigus eri versiooni (või jättis algtekstis esinenud lahknevuse parandamata).

muudatused said koodi. Ka muudatused tunnusega „Ei saa hinnata“ tähendasid sisuliselt, et viga lõpptekstis enam polnud, seega loeti need parandusteks.

Kirjeldava statistika põhjal saab öelda, et kõige rohkem vigu jäi lõpptekstidesse tootejuhendite puhul, mis uuringus esindasid tarbetekste. Tulemus varieerus mudelite lõikes. ChatGPT tulemused olid TA-mudelitest kõige paremad: 67,48% muudatustest tähistasid vigade parandamist ning 32,52% viitasid veale lõpptekstis. Claude'i puhul olid vastavad näitajad järgmised: 59,35% parandusi ning 40,65% parandamata vigu. Copiloti tehtud muudatustest vaid 43,91% viitasid, et viga sai tekstis parandatud, vead ja sobimatud parandused moodustasid 56,09% koodidest. Keeletoimetaja tekstides viitasid 87,8% koodidest parandusele ning 12,2% tähistasid lõpptekstis viga. Tarbetekstides esinenud vigade parandamise tulemus on esitatud joonisel 1.

**Tarbetekstide vigade toimetamise tulemus: TI mudelid võrdluses keeleteoimetajaga**

(algtekstides olnud 123 vea põhjal)

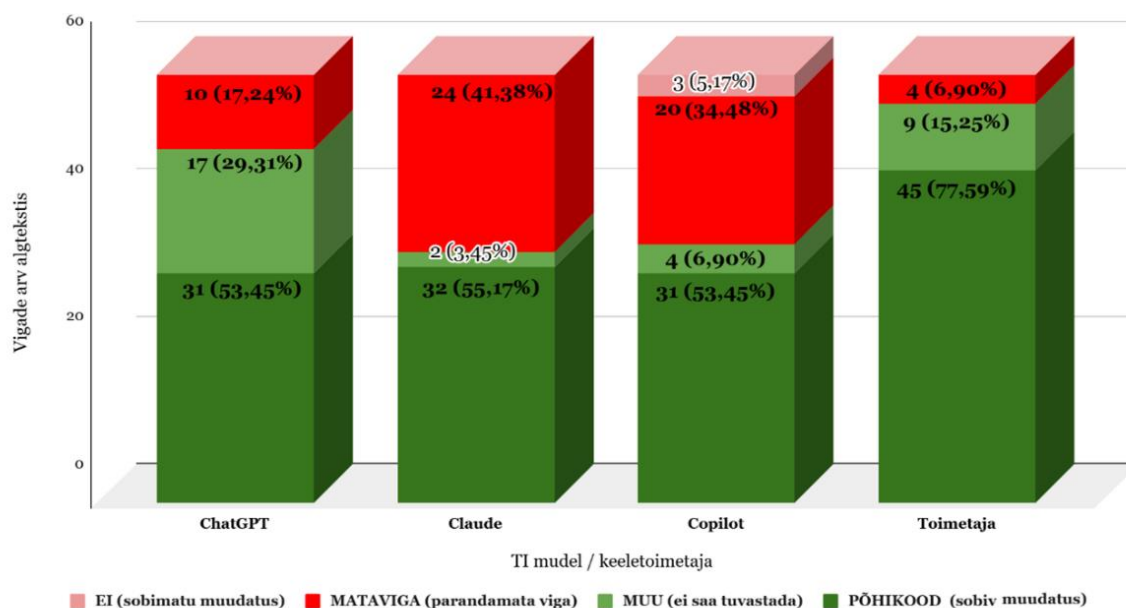


**Joonis 1.** Tarbetekstides esinenud vigade parandamiseks tehtud muudatuste koodide jaotus TA-mudelite ja keeleteoimetaja võrdluses.

Vaadeldud tarbetekstide puhul oli tegemist tõlketekstidega ning kasutatud oli masintõlget. Uuringust nähtus, et sellisel juhul jätab TA sisulised vead sageli parandamata. Võib vaid oletada, et selle põhjuseks on liiga lühikesed fraasid ja laused ning vähene kontekst, mistõttu ei teki TA andmetöötlemisel piisavalt vajalikke seoseid. Tootejuhendis tekst kordub, seega jääb korduma ka tehtud viga. TA toimetatud tootejuhendid ei sobinud klientidele edastamiseks, nendes olid sisulised vead ning kvaliteeti ei saanud hinnata rahuldavaks.

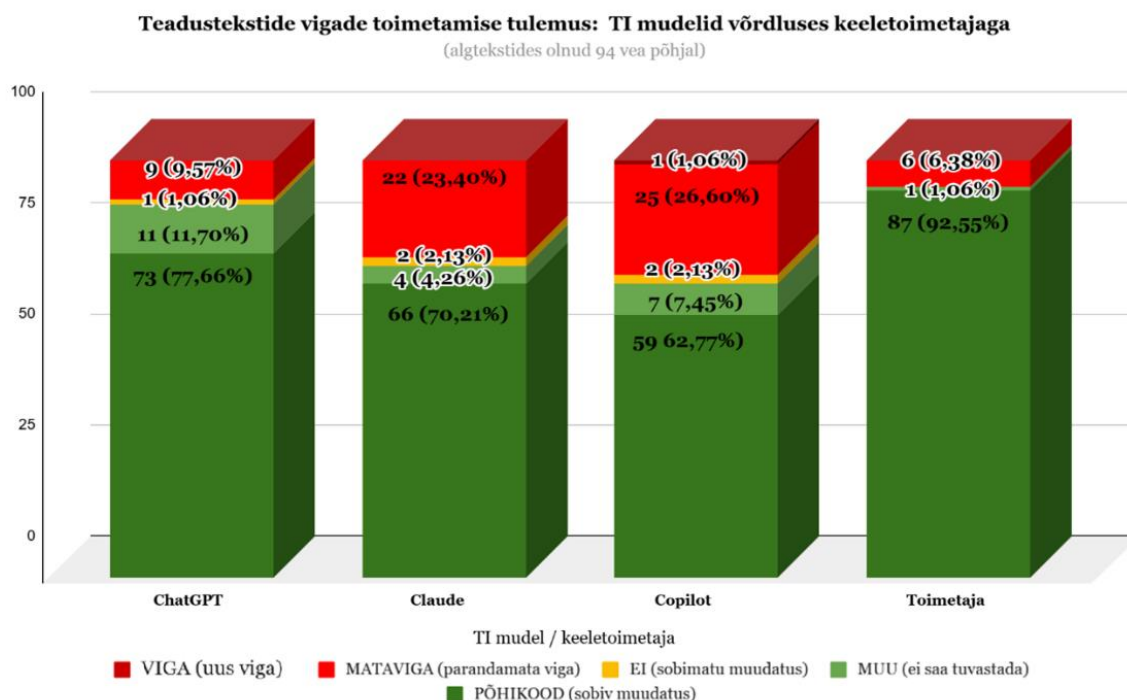
Ajakirjandustekstide toimetamise kvaliteet ületas tootejuhendite oma. ChatGPT tulemused olid taas kõige paremad: 82,76% olid parandused, 17,24% vead. Claude'il 58,62% muudatustest parandasid teksti, 41,38% olid vead. Copilotil moodustasid muudatustest 60,35% parandused, 39,65% vead. Selle põhjal võib oletada, et sidusa teksti töötlemine loob tehisarua jaoks piisavalt õigeid seoseid. Keeletoimetaja muudatustest 92,84% olid parandused, 6,9% vead. Ajakirjandustekstides esinenud vigade parandamise tulemus on esitatud joonisel 2.

**Ajakirjandustekstide vigade toimetamise tulemus: TI mudelid võrdluses keeleteoimetajaga**  
(algtekstides olnud 58 vea põhjal)



**Joonis 2.** Ajakirjandustekstides esinenud vigade parandamiseks tehtud muudatuste koodide jaotus TA-mudelite ja keeleteoimetaja võrdluses.

Kõige paremad olid tulemused teadustekstide toimetamisel, seda illustreerib joonis 3. ChatGPT puhul 89,36% olid parandused, 10,63% puhul koodidest oli tegemist veaga. Claude'i puhul 74,47% olid parandused, 25,53% vead. Copilotil 70,22% muudatustest olid parandused, 29,79% olid vead. Võrdluseks: keeleteoimetaja muudatustest olid 93,61% sobivad parandused ning 6,38% vead. Ühest küljest võib tulemuste põhjal oletada, et teadustekstide kvaliteet oli juba enne toimetamist parem. Teisalt on tehisarua levinud akadeemiliste tekstide toimetamise tööriist, seega võivad mudelid olla selle tekstiliigi jaoks paremini treenitud.



**Joonis 3.** Teadustekstides esinenud vigade parandamiseks tehtud muudatuste koodide jaotus TA-mudelite ja keeleteoimetaja võrdluses.

Uurimuse tekstide maht oli liiga väike, et teha ulatuslikumaid järeldusi, ent vaadeldud tekstiliikide andmete põhjal saab öelda, et keeleteoimetaja tasemeni ei küüni ühegi tekstiliigi puhul ükski mudel.

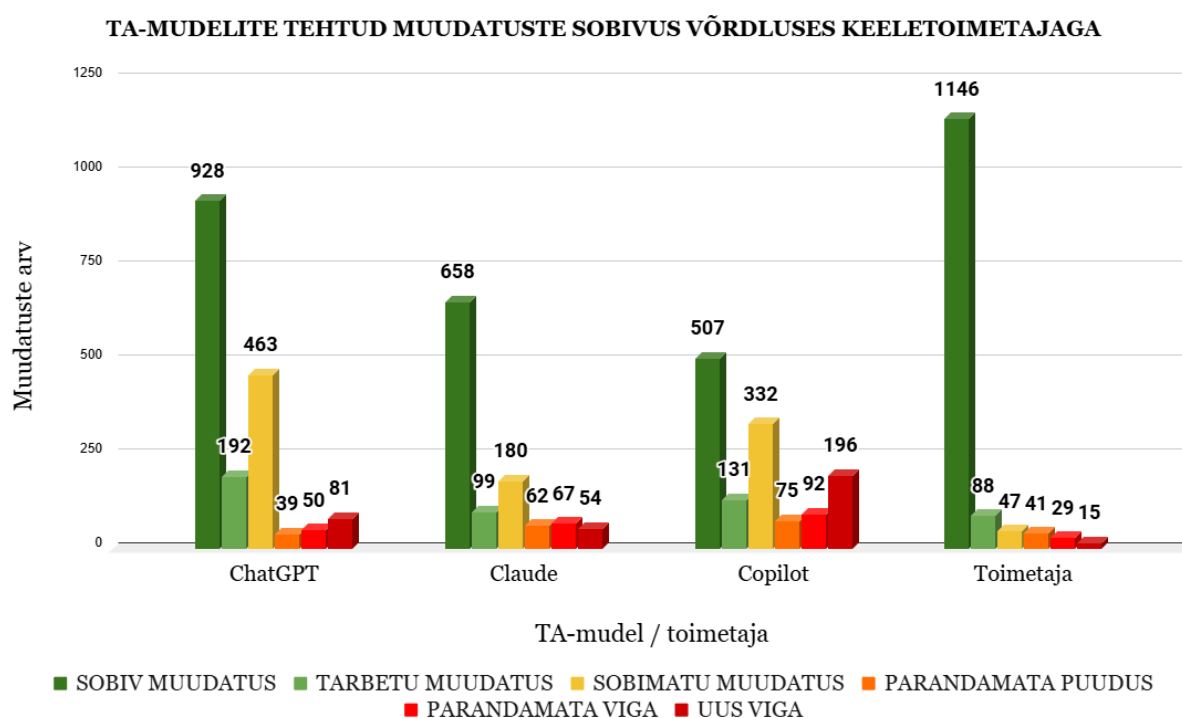
### Erinevate TA-mudelite sobivus keeleteoimetamiseks

TI toimetatud tekstide kvalitatiivse analüüsi käigus eristus teistest suurtest keelemudelitest selgelt Copilot ja seda negatiivsest aspektist. Lõpptekstist lähtuva alamuuringu andmete põhjal (vaadeldi kõiki lõpptekstis tehtud muudatusi ning kodeeriti need) tegi Copilot rohkelt muudatusi, kokku 1333 muudatuskoodi. Tema toimetatud tekstides oli kokku 288 viga (parandamata ja uued vead) ehk 21,61% kõigist Copiloti koodidest, ühtlasi kõige vähem sobivaid muudatusi: 507 ehk vaid 38,03% kõigist Copiloti koodidest. Sobimatuid muudatusi oli 407 (30,53%). Ka kvalitatiivse hinnangu põhjal ei vastanud tekstid ootustele ning seetõttu ei saa Copiloti TA-mudeli kasutamist keeleteoimetamiseks soovitada. Võrdlusmaterjali Copiloti kohta varasemates teadusartiklites pole, kuna seda mudelit pole teadaolevalt uuritud.

Kõige vähem muudatusi tegi Claude, kokku 1120 koodi. Ühtlasi tegi ta kõige vähem neutraalseid (99 ehk 8,84%) ja sobimatuid muudatusi (242 ehk 21,6%) ning vigu (121 ehk 10,80%). Claude tegi 658 sobivat muudatusi (58,75% muudatustest), jäädes sellega alla ChatGPT-le (928 sobivat parandust) koguarvult, ent edestades osakaalult. Claude'i toimetamine ei parandanud oluliselt tekstide keelelist kvaliteeti. Ehkki Claude'il oli tugevaid külgi (vältis liigset toimetamist, oli täpsem), ei vasta mudel ootustele ega ole piisavalt arenenud, et seda kasutada eestikeelsete tekstide toimetamiseks. Võrdlusmaterjali Claude'i kohta

varasemates teadusartiklites pole, kuna ka seda alles 2024. aasta sügisel välja tulnud mudelit pole teadaolevalt uuritud.

Kvalitatiivses analüüsis eristus teistest mudelitest positiivselt ChatGPT: parandatud tekst oli sujuv ja hästi sõnastatud ning kõlas algsega võrreldes ladusamalt (vt joonis 4). Kohati oli ChatGPT versioon parem kui keeleteoimetaja oma. ChatGPT paistis silma sellega, et sõnastas lauseid ümber neid omavahel põimides nii, et oluline tuli esile ning mõte oli selge. ChatGPT tegi statistika põhjal kõige rohkem muudatusi – kokku 1753 koodi –, ent samas oli kõige suurem ka neutraalsete (192 ehk 10,95% kõigist muudatustest) ja sobimatute muudatuste (502 ehk 28,64% muudatustest) osakaal. Viga põhjustavaid muudatusi oli ChatGPT-l 131 ehk 7,47% muudatustest. Sobilike muudatustega edestas see teisi mudeleid märkimisväärselt: 928 muudatust ehk 52,94% kõigist muudatustest. Kinnitust leidis varasemates uuringutes välja toodud probleem, et ChatGPT teeb rohkelt tarbetuid asendusi.



**Joonis 4.** Kõigis uuringualustes tekstides tehtud muudatuste sobivuse kokkuvõtte TA-mudelitel ja keeleteoimetaja võrdluses lõpptekstist lähtuva analüüsi põhjal.

Võrdluseks keeleteoimetaja tehtud muudatuste andmed: kokku 1366 muudatuskoodi, neist vigu 44 ehk 3,22% toimetaja kõigist muudatustest, sobimatuid ja neutraalseid muudatusi mõlemaid 88 ehk 6,44%, sobivaid muudatusi 1146 ehk 83,89% kõigist toimetaja tehtud muudatustest. Ehkki võrdlusalus on erinev (toimetatud lõpptekstid olid erinevad, mistõttu lõpptulemustes on võetud osakaal iga TA-mudeli ja toimetaja enda muudatustest), siis hinnates muudatuste kvaliteedi proportsionaalset jaotust, saab öelda, et ChatGPT töö täpsus on võrreldes keeleteoimetajaga oluliselt väiksem. Joonisel 4 on ära toodud kogu uuringu koondtulemused lõpptekstidest lähtuva alamuuringu põhjal.

## Kokkuvõte

Kvalitatiivse analüüsi põhjal võib öelda, et uuritud mudelitest saab keeleteoimetamise otstarbel abivahendina kasutada vaid ChatGPT-4o mudelit, ent seda vaid tulemusi põhjalikult kontrollides. ChatGPT toimetatud teksti sõnastus on enamasti väga hea, olles vahel parem ka keeleteoimetaja versioonist. Tehisaru, eriti ChatGPT, teeb palju tarbetuid asendusi. Copiloti ja Claude'i mudelid eestikeelse teksti toimetamiseks ei sobi.

Võrdleva statistika põhjal oli TA toimetatud tekstides oluliselt rohkem vigu kui keeleteoimetaja toimetatud tekstides. Vaadeldud tekstiliikidest kõige parem tulemus saavutati teadustekstides, tarbetekstide puhul ei olnud tulemus rahuldav. TA ei asenda eesti keele puhul keeleteoimetajat, ent TA-d võib vajadusel kasutada abivahendina korrektuuri tegemiseks (tähe- ja tühikuviigade parandamiseks), parema sõnastuse leidmiseks ning taustainfo otsimiseks. Seda kõike ei pruugi saavutada ühekorraga: tehisarule korraldusi andes tuleb olla täpne ning esitada tööjuhised viibas selgelt ja lühidalt.<sup>17</sup> Oluline on anda tehisarule roll ja tegevusraamistik ning pidada silmas, et liiga palju töökäsku korraga tekitavad segadust ning tulemusena võib tehisaru mõnda neist ignoreerida. Seega tuleks erinevad ülesanded esitada eraldi viibas.

---

<sup>17</sup> Näide siinses uuringus kasutatud teadustekstide toimetamise viibast.

*Oled professionaalne eesti keele keeleteoimetaja. Palun toimeta teadusartikli tekst, järgides neid juhiseid. 1. Keeleline korrektuur: paranda õigekirjavead, grammatikavead ja stiilivead; kontrolli, et tekst vastaks eesti keele normidele. 2. Paranda sõnastust ja lauseehitust, et tekst oleks loogiline ja sujuv. Vajadusel jaga kohmakad ja liiga keerulised laused osadeks, säilita teaduslik täpsus. Täheendus peab jääma samaks. 3. Kontrolli, et artikli ülesehitus oleks loogiline ja stiil teadustekstile sobiv. Väldi kantseliiti. 4. Tee vaid põhjendatud muudatusi, mis on vajalikud nende juhiste täitmiseks. Ära muuda sõnu, mida sa ei tunne. 5. Vormista viited APA 7 stiilis. 6. Tee parandused otse tekstis ja lõpus too välja sinu tehtud parandused ning nende põhjendused. Tekst:*