



MAJANDUS- JA
KOMMUNIKATSIOONI-
MINISTEERIUM

Tärgalt internetis



Kaasrahastanud
Euroopa Liit

KüberPuuring 2023 analüüs

võistlus 7.-12. klassile ja kutsekoolile



Tallinn, veebruar 2024

Autorid: Birgy Lorenz, Hanna Toom, Taavi Eomäe, Aleksei Talisainen,
Oliver Kikas, Triin Muulmann

Toimetaja: Hanna Toom, Birgy Lorenz, Anu Baum



KüberPuuring on 7.-12. klasside ja kutsekoolide kuni 19-aastastele õppuritele küberkaitsest huvituvatele noortele suunatud võistlus. KüberPuuringut viidi 2023 Eestis läbi kuuendat korda.

KüberPuuringu testi loomisesse ja analüüsi on panustanud:

- Birgy Lorenz, TalTech vanemteadur ja IT-didaktikakeskuse juhataja
- Hanna Toom, TalTech IT-didaktikakeskuse spetsialist
- Aleksei Talisainen, TalTech IT-Kolledži õppejõud
- Anu Baum, TalTech küberturvalisuse valdkonna projektijuht
- Taavi Eomäe, Zone Media ekspert, kübertalent
- Triin Muulmann, Kehtna kutsehariduskeskuse õpetaja

KüberPuuringu läbiviimist toetasid TalTech, Majanduse ja kommunikatsiooniministeerium, Eesti Interneti Sihtasutus ja Euroopa Liidu poolt rahastatav projekt “Targalt Internetis”.

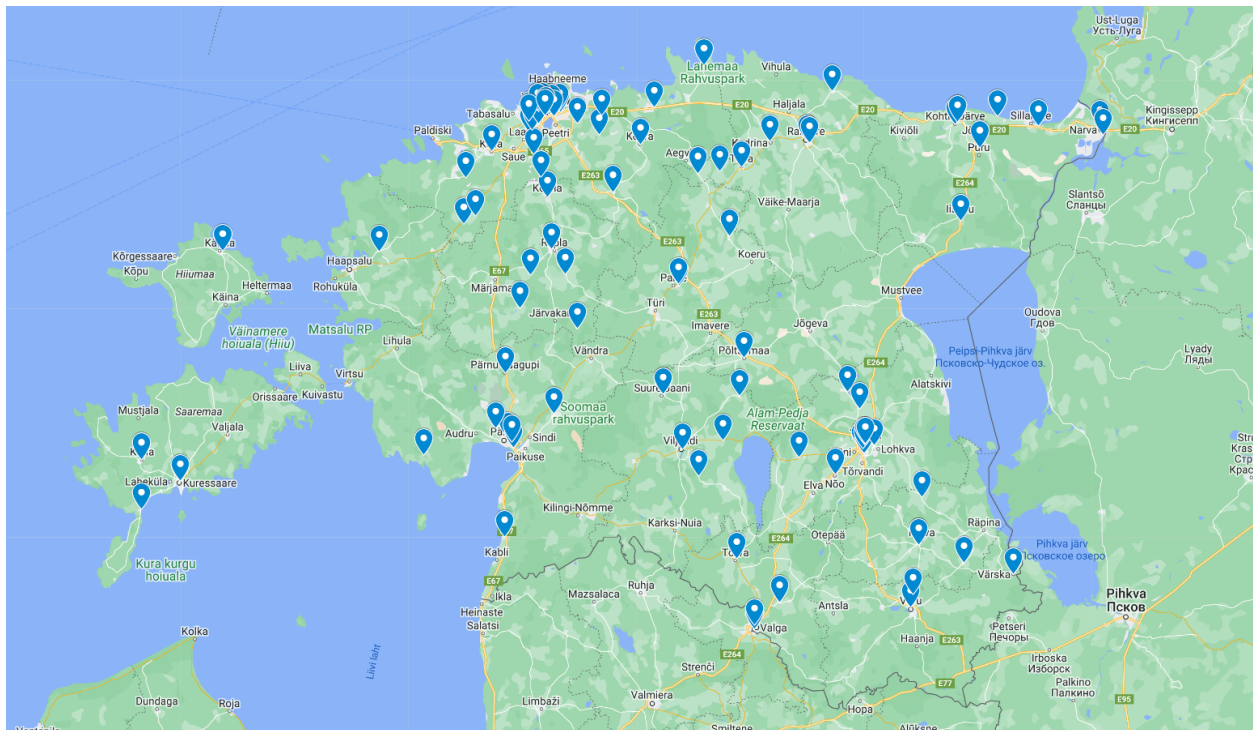
Ilumise aeg: veebruar, 2024

Metoodika

KüberPuuring võistluse eelvoor toimus 1.10-3.11.2023. KüberPuuringu põhivoor toimus 5.12.2023 ja oli võistkondlik. Kutsekoolidest osalesid IT-erialade kuni 19- aastased õppijad.

Võistluse eelvoor toimus nii eesti kui vene keeles ja võistluse põhivoor toimus eesti keeles. Võistlusele registreerus 113 õppeasutust, kutse osaleda saadeti kõikidele Eesti sihtrühma koolidele.

Koolid kaardil:



KüberPuuringu individuaalses eelvoorus oli 10 taustaküsimust ja 22 erineva raskusastmega ülesannet (5 kerget, 6 keskmist, 6 rasket, 5 väga rasket) küsimust. Õpilastel oli aega osaleda oma kooli eelvoorus kuni 90 minutit, kui kool ei otsustanud teisiti (paljud võisid anda aega 45 minutit).

Eelvoorus osales kokku 4043 õppijat 113 koolist. Eesti keeles osales eelvoorus 3235 õpilast (80% osalejatest), vene keeles 808 (20% osalejatest). Õpilastel anti sel aastal võimalus jätta oma

sugu avaldamata, seda tegi 118 vastajat (eesti- ja 67 venekeelsele ankeedile vastajat). Edasises analüüsis analüüsiti ainult soo avaldanute vastuseid.

Tabel 1. Osalejad

	7.-9 kl	10.-12. kl	Kokku
Poisid EST	821	680	1501
Tüdrukud EST	791	594	1385
Poisid RU	201	150	351
Tüdrukud RU	167	223	390
Õpilased EST	62	56	118
Õpilased RU	41	26	67

Kutsekoolidest osales eelvoorus kokku 231 õpilast, ankeedi täitsid vaid eesti keelt kõnelevad õpilased, kellest oli 180 poissi, 41 tüdrukut ja 10 õpilast ei soovinud oma sugu avaldada. Kutsekoolide õpilaste vastuseid edasises analüüsis ei analüüsitud, sest nende osalus oli liiga madal.

KüberPuuringu lõppvoor kestis 2,5 tundi ja sellesse registreerus 142 võistkonda, kellest kohale jõudis 105 (Tabel 2). Võistkonnad võisid olla 4-liikmelised.

Tabel 2. Võistkonnad

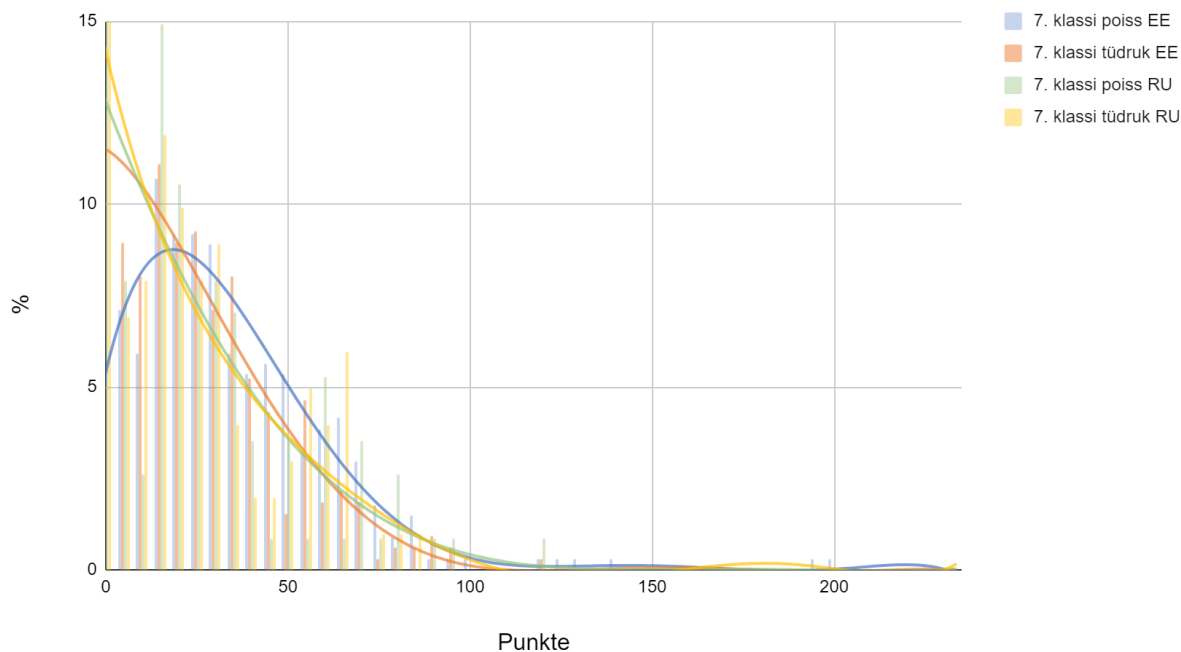
Alamgrupp	Registreerunud võistkondade arv
Põhikooli tüdrukud	20
Põhikooli poisid	36
Gümnaasiumi tüdrukud	28
Gümnaasiumi poisid	46
Kutsekooli tüdrukud	3
Kutsekooli poisid	9
Kokku	142 võistkonda

Kokku oli 36 võistlusülesannet - 8 ülesannet oli raskusastmes **LIHTNE**, 12 ülesannet oli raskusastmes **KESKMINE**, 12 ülesannet oli raskusastmes **RASKE**, 4 ülesannet oli raskusastmes **VÄGA RASKE**.

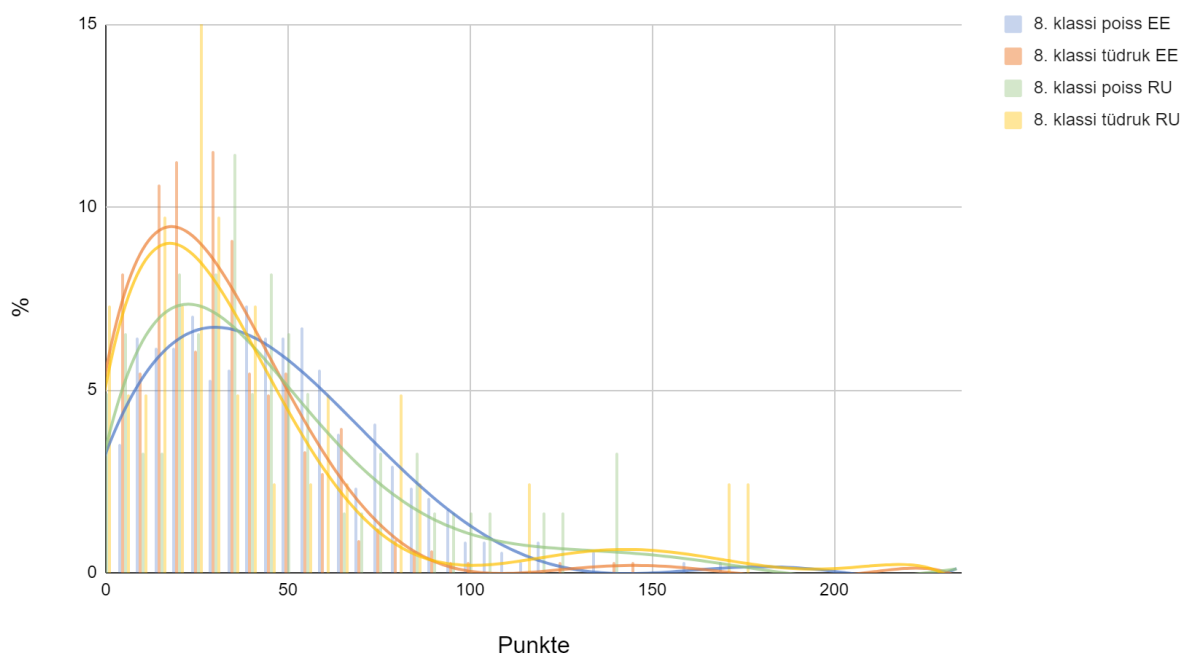
Eelvooru tulemused

Ülesannete lahendamise üldine edukuse analüüs

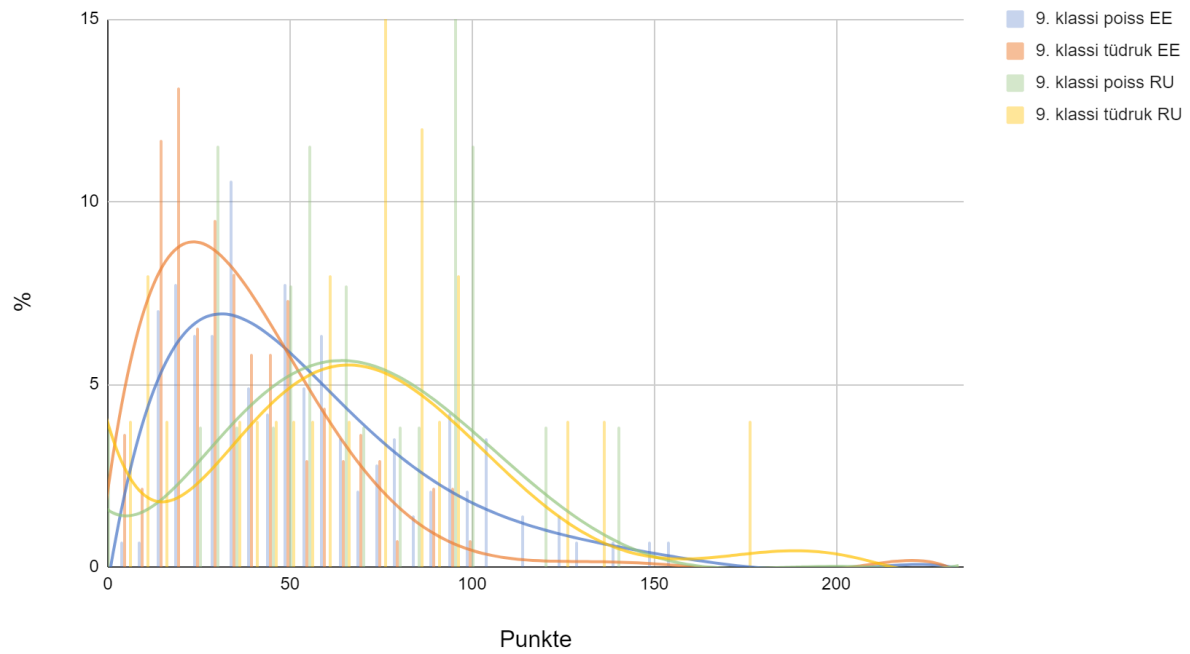
7. klassi poisid ja tüdrukud



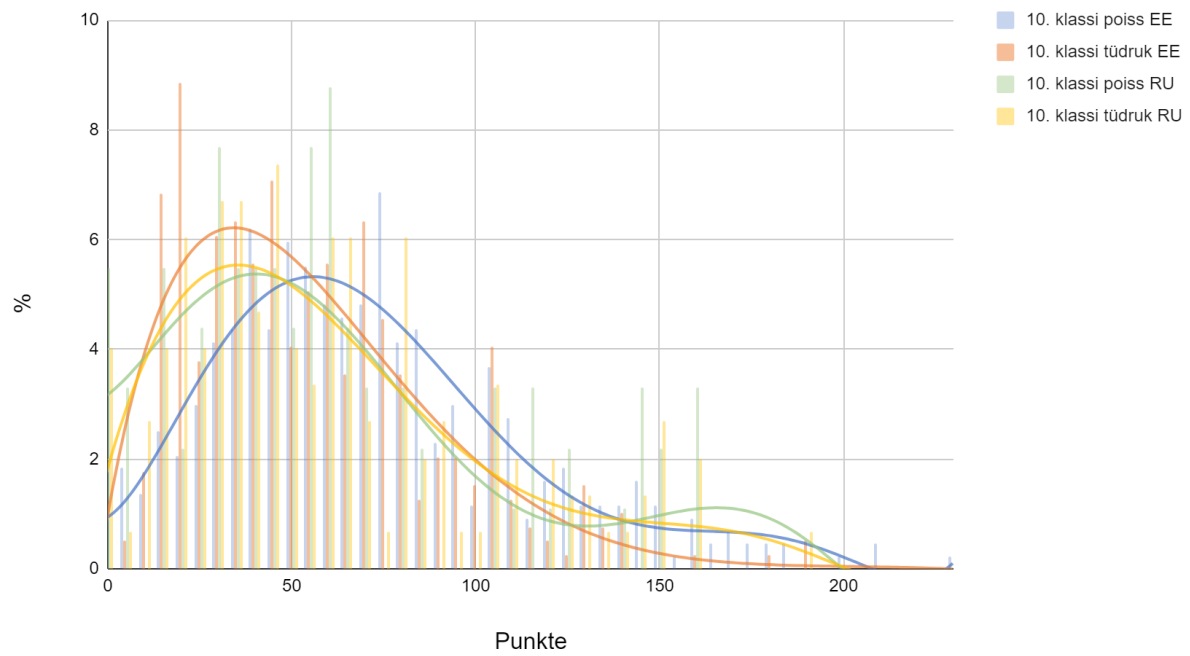
8. klassi poisid ja tüdrukud



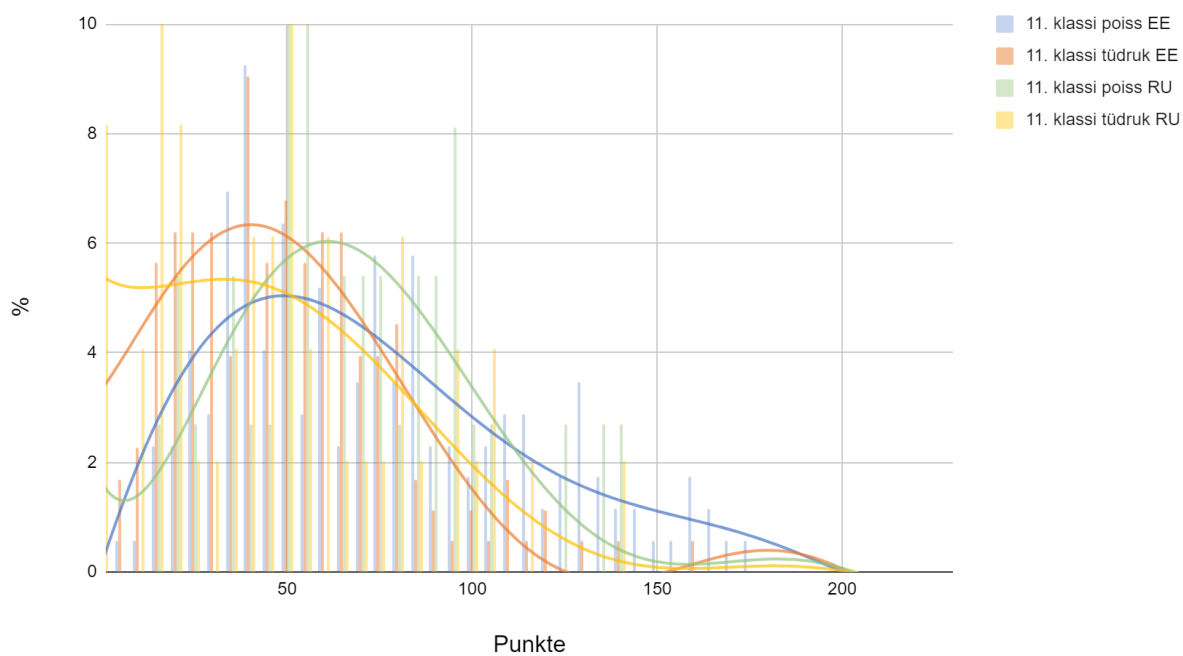
9. klassi poisid ja tüdrukud



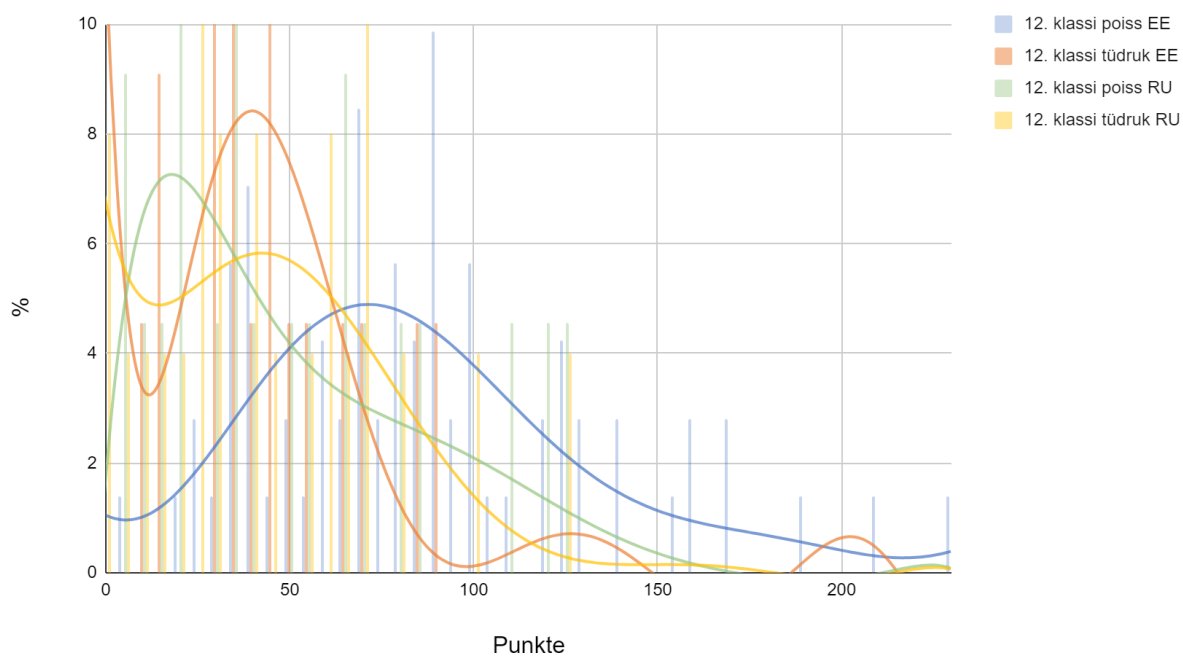
10. klassi poisid ja tüdrukud



11. klassi poisid ja tüdrukud



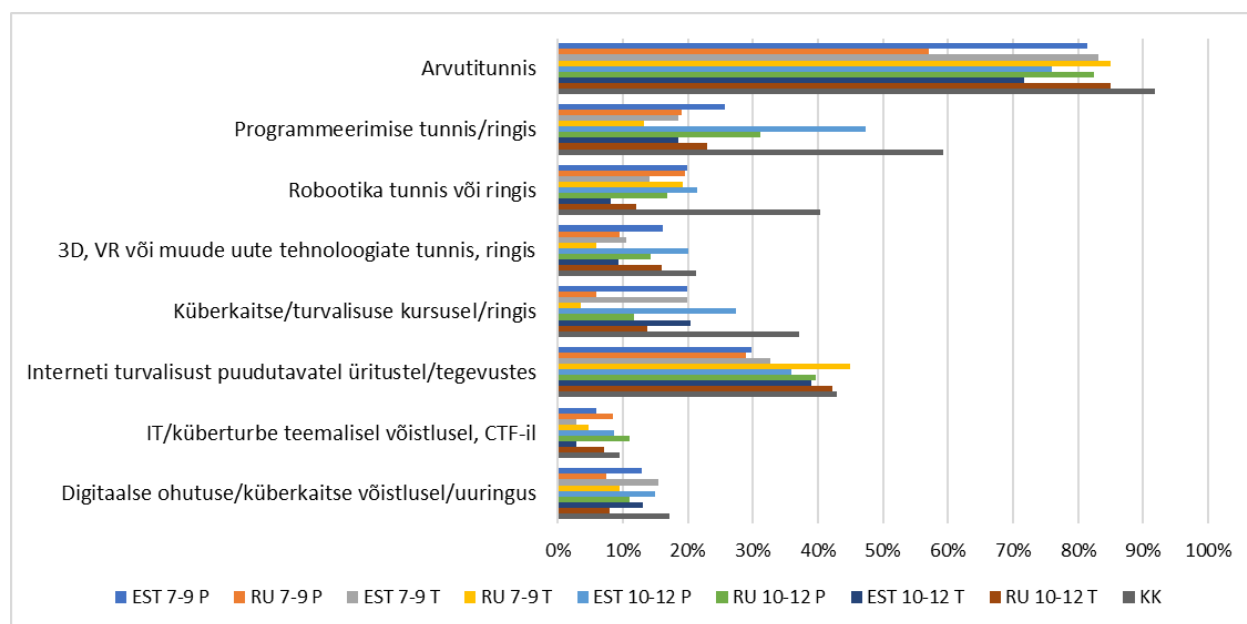
12. klassi poisid ja tüdrukud



Taustaandmete analüüs

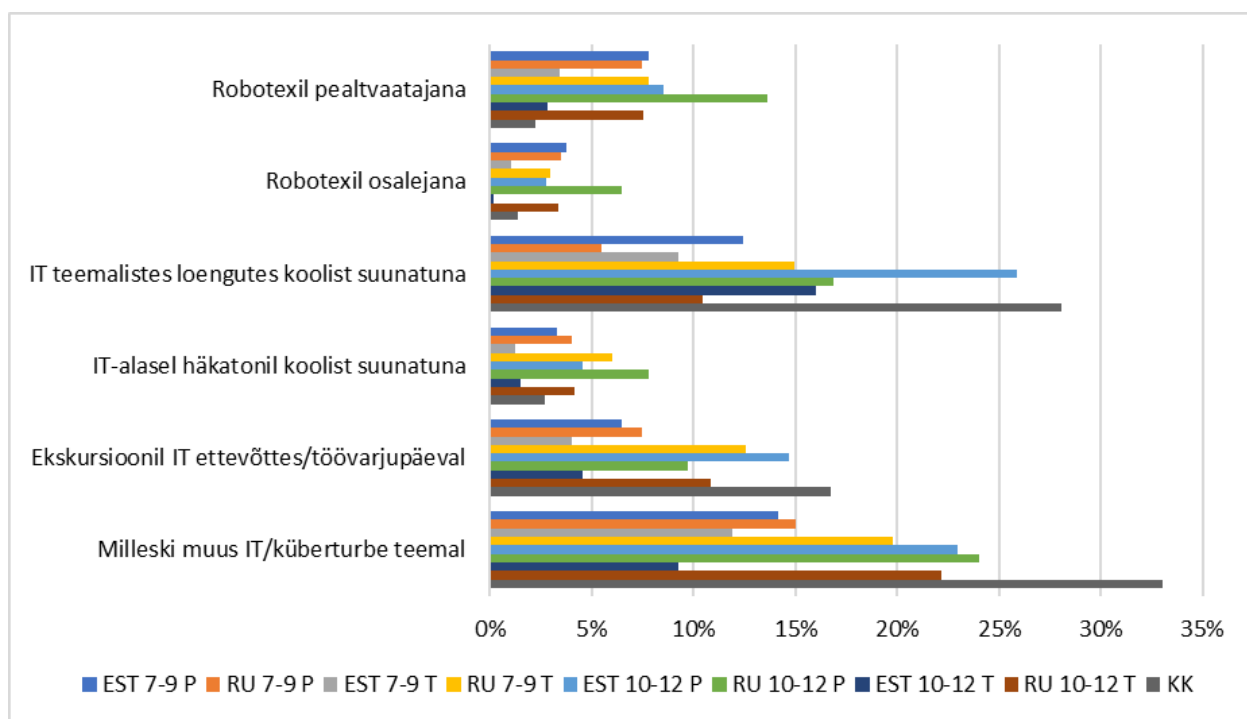
Osalus tegevustes

Valdav osa (70% ja enam) õpilastest saab teadmised arvutitundidest, interneti turvalisusega seotud tegevustest ja üritustelt (Joonis 1). Erandi moodustavad 7.-9. kl poisid, kellel on arvutitund ligemale 60% vastanutest. Kutsekoolide õpilased eristusid põhikooli ja gümnaasiumi õpilastest, kuna üle poole nendest said teadmisi ka spetsiaalsest programmeerimise, robotika või küberturvalisuse tunnist (tegemist oli IT-valdkonna õppuritega). Kõige väiksem on õpilastel kokkupuude infotehnoloogia ja küberturbe valdkonna võistlustega.



Joonis 1. Formaalsed teadmiste allikad

Vastanute seas ei ole väga populaarsed konkreetsele valdkonnale keskendunud üritused, nagu Robotex või IT-alane häkaton (osalus jääb alla 10%-i). Eesti keelt kõnelevate gümnaasiumis õppivate tüdrukute seas ei olnud ühtegi õpilast, kes oleks kunagi Robotexil osalenud (Joonis 2). Seevastu vene gümnaasiumi poiste seas on üritus kõige populaarsem. Koolid korraldavad või suunavad õpilased osalema IT-alastel loengutel ja ettevõtete külastusel. Suurem osa, eeskätt gümnaasiumi õpilastest, omandab teadmisi iseseisvalt, kuidas või millistes keskkondades, seda täpsemalt antud küsimustikuga ei uuritud.

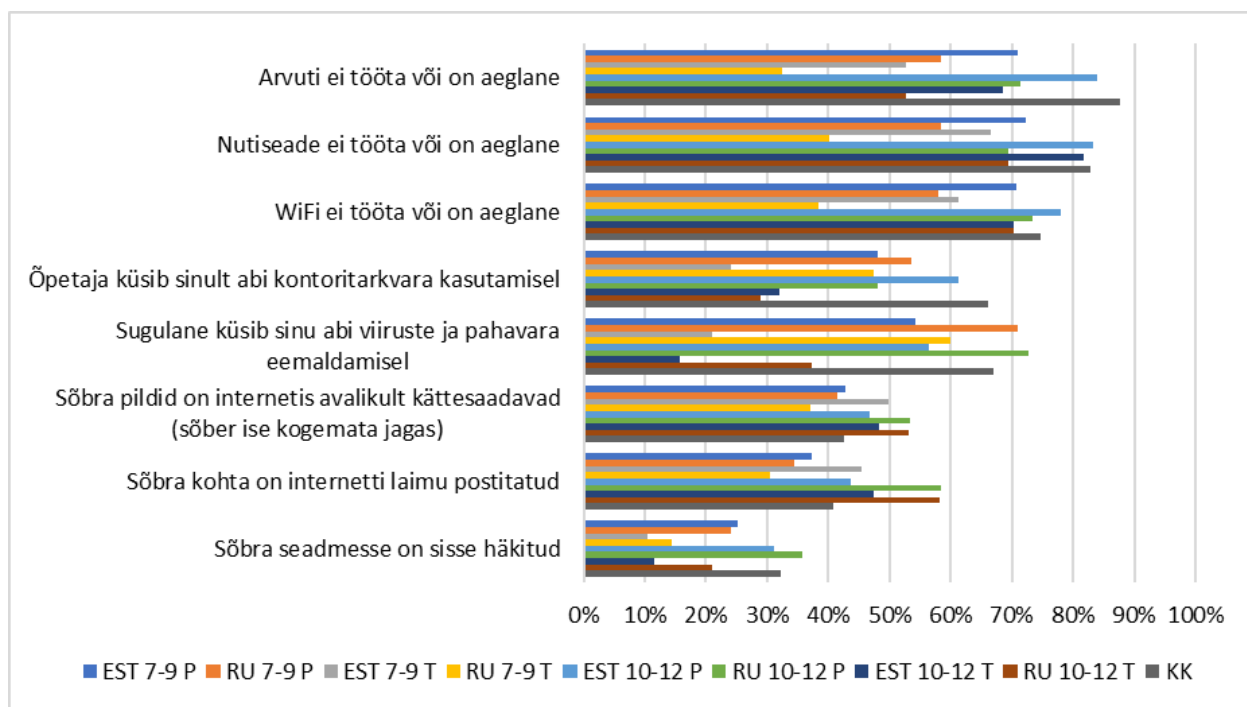


Joonis 2. Mitteformaalsed teadmiste allikad

IT-oskuseid puudutav enesehinnang

Kindlamalt tuntakse ennast lihtsamate tehniliste küsimuste lahendamisel, näiteks WiFi, nutiseadme või arvuti kiiruse või töötamisega seotud tõrge (Joonis 3). Tegemist on sagedamini elus esinevate küsimustega, mille kohta leiab hõlpsamalt ka õpetusi. Nende küsimustega saab hakkama enamus vastanutest, erandi moodustavad vaid 7.-9. klassi tüdrukud, kellest suudavad nende probleemidega toime tulla veidi üle kolmandiku vastanutest.

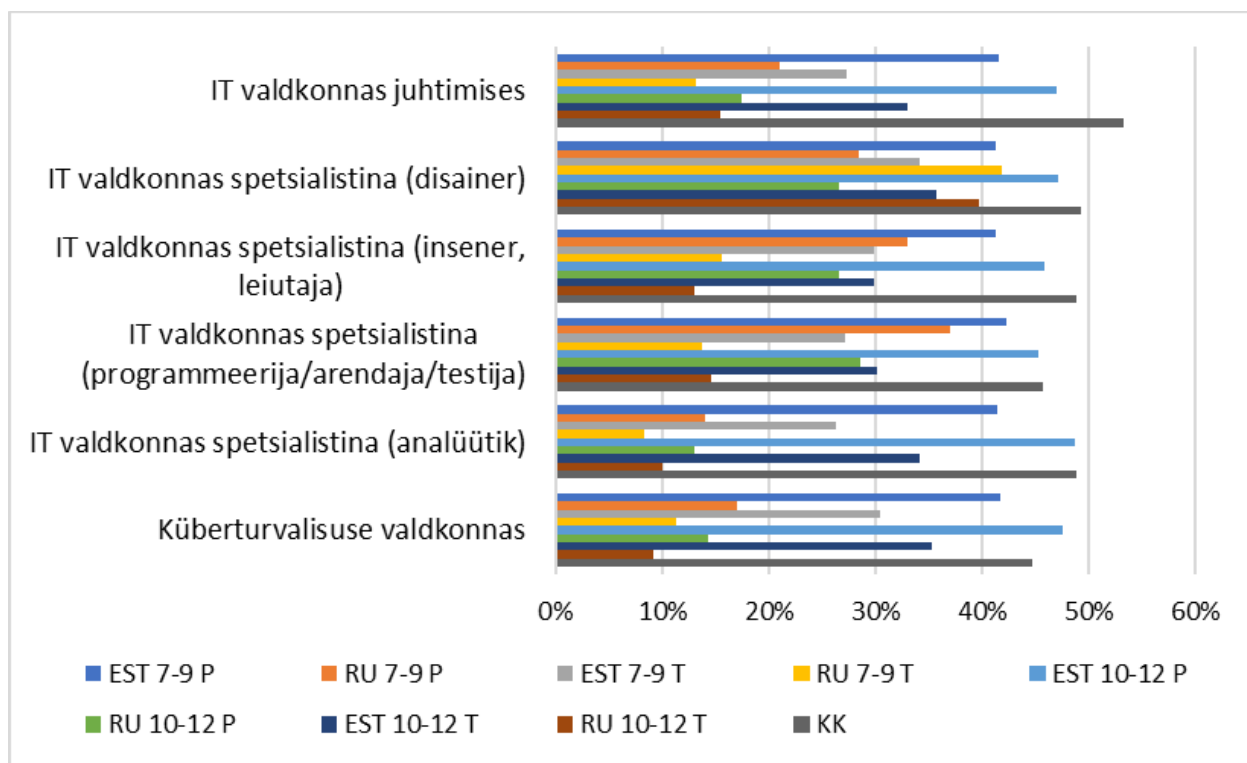
Kõige vähem enesekindlalt tuntakse ennast juba tehnilisemaid teadmisi eeldavates küsimustes, näiteks kui sõbra seadmesse on sisse häkitud, eriti ebakindlalt tunnevad ennast tüdrukud, kellest veidi üle 10% saaks probleemiga ilmselt ise hakkama.



Joonis 3. Erinevate IT-probleemide lahendamine

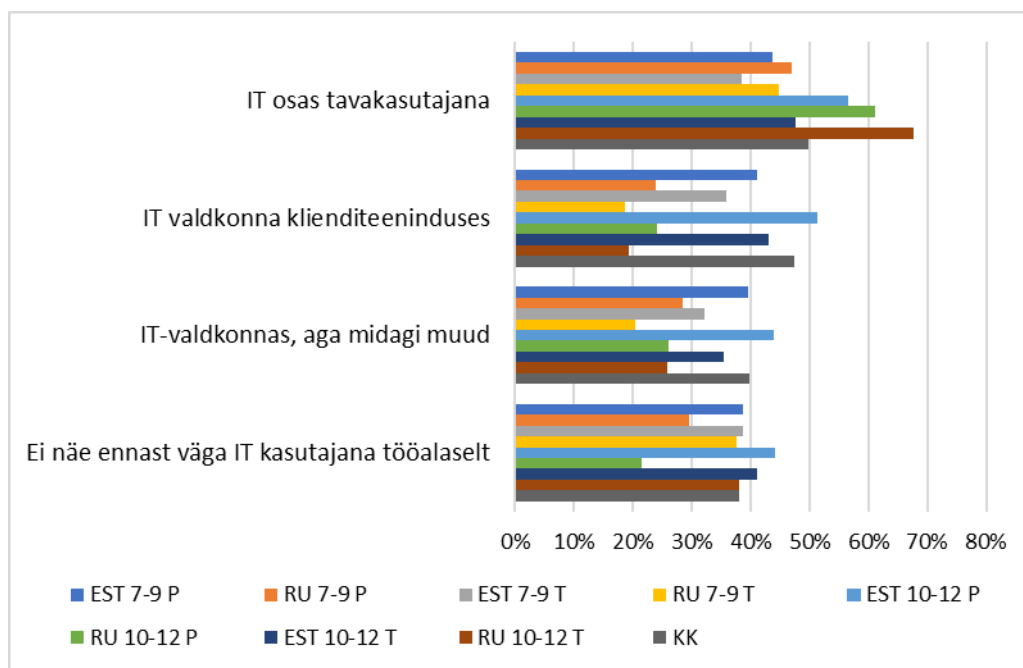
Tulevik ja IT

Vastustest on näha, et erinevad infotehnoloogia valdkonna erialad kõnetavad eelkõige eesti poisse. Enda tulevikku näeb mõne IT-valdkonna spetsialisti või juhina üle 40% vastanutest (Joonis 4). Kõige vähem perspektiivi näevad põhikooli ja gümnaasiumi vene keelt kõnelevad õpilased.



Joonis 4. Võimalik tulevane amet it-valdkonnas

Vastustest on näha, et IT-alase hariduse andmisel on üldhariduses keskne roll arvutiõpetuse tundidel. Sügavamaid teadmisi eeldavate teemadega, nagu robotika ja kübervõistlused, tegeleb vaid 10% õpilastest, mistõttu jõuab tippvõistlustele veelgi vähem õpilasi. Jätkuvalt näevad IT-valdkonnas perspektiivi eelkõige noormehed, tüdrukute usk valdkonnas läbi lüüa on väiksem ja vene emakeelega tüdrukute eneseusk on madalam kui eesti koolide õpilastel (Joonis 5). IT-karjääri perspektiivid ei ole samas vene õppekeelega õpilaste hulgas samad, mis eesti koolides, näiteks on jätkuvalt murekohaks 8. ja 9. klassi tüdrukute vähene huvi IT-karjääri vastu.



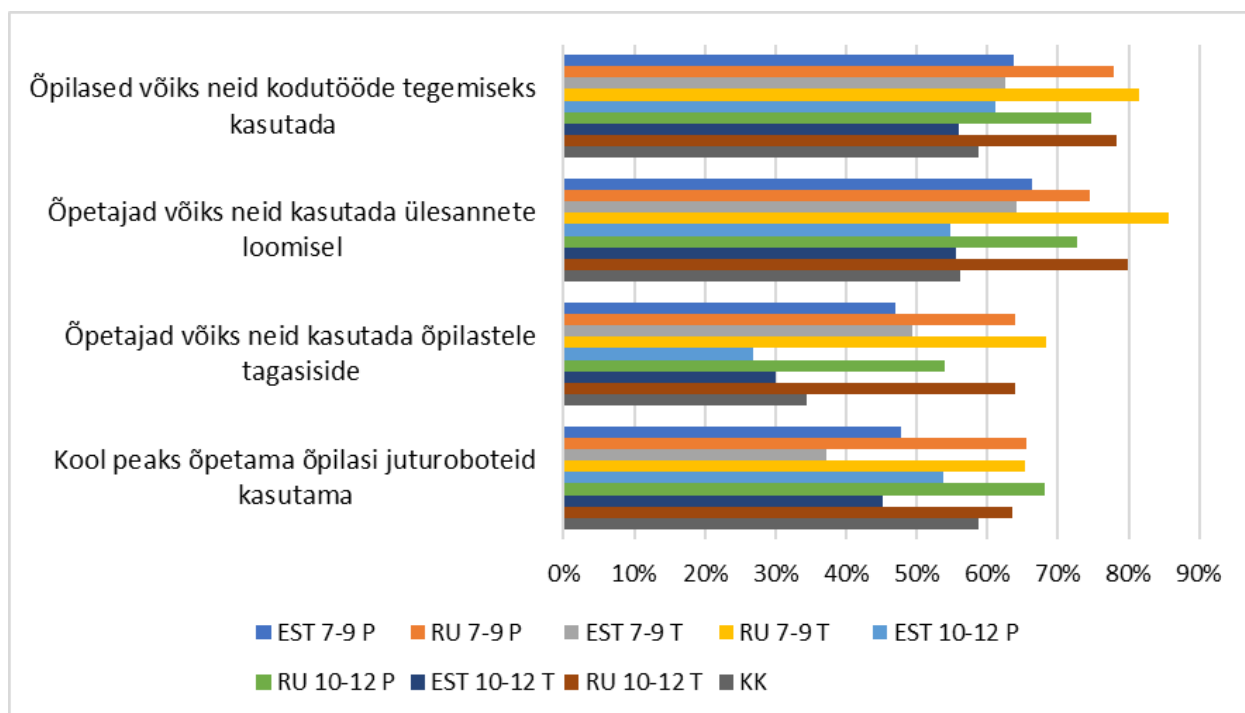
Joonis 5. Võimalik tulevane amet

Tehisintellekti kasutamisest koolis

Küsimustikuga uuriti õpilaste arvamust kõige värskemate trendide kohta ehk tehisintellektiga seotud küsimusi (Joonis 6). Üle poole vastanutest toetab tehisintellekti rakendamist ülesannete loomisel ja koduste tööde tegemisel. Samuti leitakse, et kool peaks õpilastele õpetama uut töövahendit kasutama. Eestikeelsele ankeedile vastanud õpilased ootavad oma tööle tagasisidet ennekõike õpetajalt endalt, seevastu üle 60% venekeelsele ankeedile vastanud õpilastest leidis, et õpetaja võiks ka ise enam kasutada tehisintellekti abi. Nende jaoks on olulisem tagasiside, kui see, kellelt või millelt see pärineb.

Üle poolte õpilaste on seisukohal, et koduste tööde tegemisel võiks kasutada tehisintellekti abi, erandiks on vaid kutsekoolis õppivad tüdrukud (49%), samuti leiavad enam kui pooled õpilased, et ka õpetaja võiks n.ö kodutööde tegemisel ehk õpilaste jaoks ülesannete loomisel.

Tagasisidet ootavad õpilased pigem õpetajalt mitte robotilt, vaid 7.-8. kl leidsid pea pooled õpilased, et õpetaja võiks tagasiside andmisel kasutada ka tehisaru.



Joonis 6. Tehisintellekti rakendamine koolis

Fenomen “Poiss teab, tüdruk lohutab”

Tehnilisemate probleemide korral pöörduakse enamasti poiste poole, samas emotsionaalse toetuse vajaduse korral tüdrukute poole. Vastustest paistab selgelt välja muster „poiss teab“, mis tähendab, et tehnilisemat oskust eeldavate küsimuste korral (“Õpetaja küsib sinult abi kontoritarkvara kasutamisel”, “Sugulane küsib sinu abi viiruste ja pahavara eemaldamisel”, “Sõbra seadmesse on sisse häkitud”) pöörduakse eranditult poiste poole seda 7. kl kuni kutsekooli õpilasteni välja. Vahe on 7. klassis kahekordne, alates 8. klassist lausa kolmekordne. Erandiks on vaid kutsekoolides kontoritarkvara küsimus, mille puhul ei ole vahet kummast soost õppuri poole õpetaja tavaliselt pöördub.

Interneti kiiruse või seadme (arvuti, nutiseade) probleemide korral pöörduakse samuti pigem poiste kui tüdrukute poole. Siin on vahed väiksemad, jäädes 2-15 protsendipunkti vahele, kuid siiski selgesti märgatavad.

Fenomen „tüdruk lohutab“ ilmneb aga probleemide puhul, milles esmalt on vaja emotsionaalset tuge, empaatiat ja ära kuulamist („Sõbra pildid on internetis avalikult kättesaadavad (sõber ise kogemata jagas)“, „Sõbra kohta on internetti laimu postitatud“) ning siin pöördutakse 7.-11. klassis veidi rohkem, kuid eranditult pigem tüdrukute poole.

Kokkuvõtvalt võib öelda, et IT-alase hariduse andmisel on oluline roll arvutiõpetuse tundidel, kuid sügavamaid teadmisi nõudvad valdkonnad on praegu vähem levinud. Eestikeelsete õpilaste ja poiste hulgas on suurem huvi IT-karjääri vastu võrreldes venekeelsete ja tüdrukutega. Tehisintellekti kasutamise osas on üldine toetus, kuid tagasiside ootused sõltuvad osaliselt keelegrupist.

Põhivooru tulemused

Võistlusel osales 105 võistkonda, millest 70 olid poiste võistkonnad ja 35 olid tüdrukute võistkonnad. Võistkonnad pani välja 58 kooli. Võistkonnad olid kuni 4-liikmelised, ja võisteldi kokku kuues võistluskategoorias, millele lisaks autasustati ka üldvõitjaid.

Kokku oli võimalik teenida 8000 punkti, mis on ka 100%-ilise tulemuse mõõdik

- 81 võistkonda (~77% kõikidest) teenis 0% kuni 25% maksimaalsest punktide arvust.
- 24 võistkonda (~23% kõikidest) teenis 25% kuni 50% maksimaalsest punktide arvust.
- 0 võistkonda teenis 50% kuni 75% maksimaalsest punktide arvust.
- 0 võistkonda teenis 75% kuni 100% maksimaalsest punktide arvust.

Võistluskeskkonna näidised:



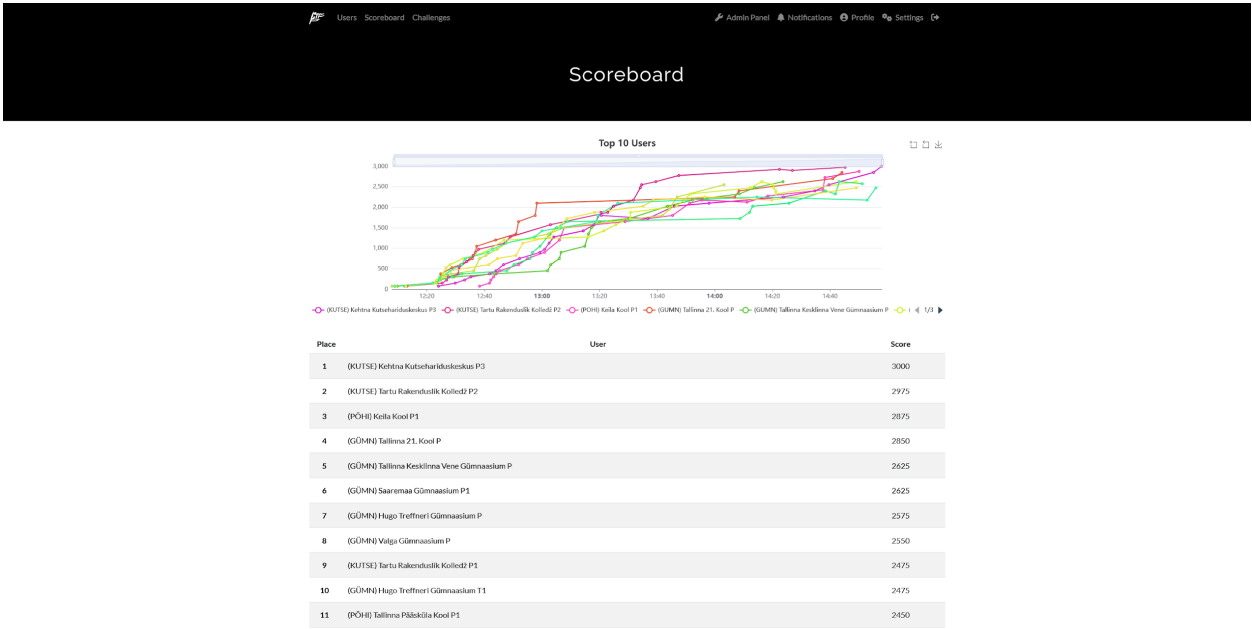
1. LIHTNE

Võistlusjuhend 75	Võistkonna pilt 75	Virtuaalmaailm 1 75	Geolokatsioon 75
Einstein 75	Ristsõna 75	Kiri 75	Profilipilt 75

2. KESKMINE

Võrguallikas 150	Postitused 150	E-kiri 150	Lähirist 150
Failligastik 150	Parool 150	Virtuaalmaailm 2 150	Satelliitfoto 150
Sõnemine 1 150	Jalutuskäik 150	Sõit 150	Kirje sõnum 150

3. RASKE



Tabel 2. Ülesannete lahendamise edukus

Võistlusülesanne	Raskusaste	Mitu % võistkondadest ülesande lahendas
Võistlusjuhend	LIHTNE	100%
Virtuaalmaailm 1	LIHTNE	100%
Geolokatsioon	LIHTNE	100%
Einstein	LIHTNE	98%

Võistkonna pilt	LIHTNE	97%
Profiilipilt	LIHTNE	93%
Telefon	RASKE	85%
Läburint	KESKMINE	84%
E-kiri	KESKMINE	77%
Kiire sõnum	KESKMINE	77%
Virtuaalmaailm 2	KESKMINE	53%
Ristsõna	KESKMINE	42%
Jalutuskäik	KESKMINE	41%
Võrguliiklus	KESKMINE	39%
Parool	KESKMINE	32%
Kiri	LIHTNE	31%
Postitused	KESKMINE	26%
Sateliitfotod	KESKMINE	26%
Failirägistik	KESKMINE	21%
Klaviatuur	RASKE	11%
Kood on katki	RASKE	11%
Autorlus	RASKE	7%
Tetris	RASKE	6%
Sisenemine 2	RASKE	3%
Sisenemine 1	KESKMINE	2%
Lehmad	RASKE	1%
Aardekaart	RASKE	1%
Sõit	KESKMINE	Ei lahendatuki
DVD	RASKE	Ei lahendatuki
Ratas	RASKE	Ei lahendatuki
Kumb	RASKE	Ei lahendatuki
Pimedus	RASKE	Ei lahendatuki
Avalik	VÄGA RASKE	Ei lahendatuki
Lõplik	VÄGA RASKE	Ei lahendatuki
Rooste	VÄGA RASKE	Ei lahendatuki
Pood	VÄGA RASKE	Ei lahendatuki

Valik ülesannetest on kättesaadav ka Targalt Internetis ülesannete portaal

<https://ylesanded.targaltinternetis.ee/>

Soovitused

Riigile

- **Kujundage pikaajaline ja põhjalik strateegia IT-alase hariduse (sh küberturvalisuse) edendamiseks kogu haridustsükli vältel.** Kaaluge uute õppekavade ja -meetodite rakendamist, mis kajastaksid kiiresti arenevat tehnoloogilist maailma sh võistluste järjepidevat toetamist pikemaajaliselt kui ühe aasta kaupa. Viia sisse digi- ja informaatikapädevuse regulaarne testimine sh õpetajatele, mis sisaldaks ka küberturvalisust puudutavaid küsimusi ja harjutusi.
- **Suunake koolide srohkem ressursse IT-alaste õppevahendite, õpetajate koolitamise ja kaasaegse tehnoloogia (sh turvalisuse) kasutamise võimaldamiseks.** Tagage, et koolid oleksid varustatud vajalike vahenditega, et õpilased saaksid arendada praktilisi IT-oskusi. Toetage näiteks ülesannete panga loomist: praktiliste probleem- ja arutelu ülesannete loomist ja tutvustamist õpetajatele. Looge süsteemne täiendkoolituste kava informaatikaõppe ja küberturvalisuse õpetajate täiendkoolituseks ja rakendage üldainete õpetajatele digipäevuse oskuste õpetamiseks õpiraami.
- **Töötage välja meetmed, et vähendada soopõhist erinevust IT-hariduse omandamisel.** Innustage tüdrukuid osalema IT-alastel üritustel ja julgustage neid valima IT-valdkonnaga seotud erialasid.
- **Looge tugevamad sidemed ettevõtetega,** et pakkuda õpilastele praktilisi kogemusi ja teadmisi, mis on vajalikud tööstuse nõudmistele vastamiseks. Edendage kutsekoolides praktikavõimalusi ja tööstusstandarditele vastavat õpet.
- **Kaaluge tehisintellekti integreerimist koolide õppeprotsessidesse,** et toetada õpetajate ja õpilaste õpetamist ja õppimist. Toetage ka tehisintellekti kasutamist kohandatud õppematerjalide loomiseks.

Koolidele ja kohalikele omavalitsustele:

- **Korraldage õpetajatele regulaarseid koolitusi, et nad saaksid värskendada oma IT-alaseid teadmisi ja õpetamisoskusi.** Julgustage õpetajaid kaasama praktilisi ülesandeid ja kaasahaaravaid õppemeetodeid.

- **Tagage, et koolidel oleks olemas vajalik tehnoloogiline taristu**, sealhulgas arvutid, internetiühendus ja spetsiifilised seadmed (näiteks robootika komplektid), et toetada õpilaste praktilisi teadmisi.
- **Viige õpetajatele läbi küberbe test (www.kybertest.ee), et tagada kõikide õpetajatele küberturvalisuse alased algpädevused.**
- **Julgustage koole ja õpilasi osalema IT-alastel üritustel ja võistlustel**, pakkudes selleks vajalikku tuge ja ressursse. Toetage koolisiseseid robootika- ja programmeerimisvõistlusi.
- **Arendage välja tõhus karjäärinõustamise programm**, mis tutvustab õpilastele erinevaid IT-valdkonna karjäärivõimalusi ja aitab neil teha teadlikke valikuid tuleviku suhtes.

Õpetajatele

- Selgitage õpilastele peamisi küberturvalisusega seotud mõisteid ja põhimõtteid. Rääkige turvaliste paroolide loomise olulisusest ja tehnikatest.
- Tutvustage õpilastele internetikäitumise häid tavasid, eriti sotsiaalmeedia kasutamisel. Selgitage, kuidas kaitsta võrgus oma isiklikke andmeid ja privaatsust.
- Õpetage õpilastele, kuidas tuvastada andmerünnakuid ja vältida pettusi. Rääkige sotsiaalse manipulatsiooni ohtudest ja kuidas neid ära tunda.
- Selgitage, kuidas tarkvara uuendused ja paigaldamine aitavad hoida seadmeid turvalisena. Tutvustage õpilastele pahavara (malware) ja kuidas end selle vastu kaitsta.
- Õpetage põhilisi võrguturvalisuse kontseptsioone, nagu krüpteerimine ja tule müürid. Rääkige avalikest Wi-Fi võrkudest ja nendega seotud riskidest.
- Tutvustage õpilastele andmekaitse põhimõtteid ja olulisust. Õpetage regulaarselt andmete varundamise vajalikkust.
- Tutvustage mõistet “eetiline häkker” ja rääkige, kuidas eetilised häkkerid aitavad parandada süsteemide turvalisust. Selgitage, milline on vastutustundliku digikodaniku käitumine ja vastutus võrgukeskkonnas.
- Aidake õpilastel tuvastada ja hinnata oma oskuseid infotehnoloogias ja küberturvalisuses.
- Tutvustage õpilastele erinevaid küberkaitsekarjääri võimalusi ja nende tähtsust tänapäeva ühiskonnas. Pakkuge teavet küberkaitsega seotud haridustee, litsentside ja sertifikaatide kohta.