TARTU ÜLIKOOL
Pärnu kolledž

PÄRNUMAA
NOORTE TEADUSTÖÖD
XII vihik
2024

Koostaja: Monika Kumm
Väljaandja: Tartu Ülikooli Pärnu kolledž, 2025
Väljaandmist on toetanud Pärnu Linnavalitsus

SISUKORD

Figol, Karolin
Narkootiliste ja psühhotroopsete ainete tellimine posti teel Eestis Pärnumaa näitel 4

Isak, Janar
Tehisintellekti kasutamine Pärnu Kuninga Tänava Põhikooli õpilaste seas 29

Raime, Loretta
Võõrkeelte õppimine 53

Roseniit, Merit
Vaktsiinid ja vaktsineerimisvastasus 78

Rosenstein, Georg
Pärnumaa vooluveekogude biomonitooring 102

Õpilaste teadustööde register 2005–2024 130

NARKOOTILISTE JA PSÜHHOTROOPSETE AINETE TELLIMINE POSTI TEEL EESTIS PÄRNUMAA NÄITEL

Pärnu Sütevaka Humanitaargümnaasium
11. klass
KAROLIN FIGOL
Juhendaja Merilyn Merisalu
2024

SISSEJUHATUS

Narkootiliste ja psühhotroopsete ainete tellimine posti teel on võrdlemisi uus kuritegu, mida esineb tehnika ja e-kaubanduse arenedes järjest enam. Käesoleva uurimistöö teema valikul oli peamine tegur soov tõsta teadlikkust narkootiliste ja psühhotroopsete ainete posti teel tellimisest ja selle võimalikest mõjudest. Uurimistöö eesmärk on uurida, millised on peamised narkootilised ja psühhotroopsed ained, mida Eestis ja Pärnumaal posti teel tellitakse; kuidas leitakse keelatud ainega pakke, millised on selle tegevusega seotud karistused ja ennetustöö.

Enne uurimistöö materjali kogumist püstitati järgmised hüpoteesid:

1) Kõige populaarsem narkootiline aine, mida Eestis kasutatakse ja tellitakse, on kanep ja selle derivaadid.
2) Keelatud ainete tellimine posti teel hoogustus koroonakriisi ajal.
3) Keelatud ainega pakkide avastamisel kasutatakse peamiselt narkokoeri.
4) Keelatud ainete posti teel tellimist puudutav teavitus karistuste ja ennetustöö osas on vähene ning jääb karistusseadustiku ja postiteenuse pakkujate kodulehe tasemele.

Töö koosneb kolmest peatükist. Esimene peatükk räägib lähemalt narkootiliste ja psühhotroopsete ainete olemusest, nende esinemisvormist ja mõjudest. Lisaks annab esimene peatükk üldisema informatsiooni ainete jagunemisest erinevatesse nimekirjadesse ja rühmadesse. Teine peatükk käsitleb keelatud aineid postipakkides, sealhulgas kuidas ja kui palju keelatud aineid leitakse, kust ja kuidas neid tellitakse ning kes ja miks tellivad. Samuti annab teine peatükk ülevaate narkootiliste ja psühhotroopsete ainete tellimisest Pärnumaale. Kolmanda peatüki eesmärk on anda ülevaade keelatud ainete tellimisega kaasnevatest tagajärgedest, mõjudest ja tegevustest, mida tehakse selle ennetamiseks.

Peamised töös kasutatud allikad on ametlikku informatsiooni sisaldavad internetileheküljed, kuid töö tugineb suures osas uurimistöö tarbeks läbi viidud intervjuudele Maksu- ja Tolliameti narkotalituse juhataja Raul Koppelmaa ning Lääne Ringkonnaprokuratuuri abiprokuröri Marika Salmistuga. Lisaks oli võimalus läbi töötada teemakohast ametlikku statistikat, millele saadi ligipääs ametliku infopäringu abil.

1. LEVINUMAD POSTI TEEL TELLITAVAD NARKOOTILISED JA PSÜHHOTROOPSED AINED NING NENDE MÕJU

Narkootilised ained ehk uimastid on psüühikat mõjutavad ained, mis võivad kergesti tekitada haigusliku tungi neid pidevalt tarvitada, ja mis on rahvusvaheliste lepetega või siseriiklikult tunnistatud narkootikumideks (Jänes 2009). Psühhotroopsed ained ehk psühhofarmakonid on inimese psüühilisele tegevusele kindlat toimet avaldavad ained. Sellised on paljud ravimid, mida kasutatakse põhiliselt psüühikahäirete farmakoteraapias ehk ravimravis. (Allikmets 2009) Nii narkootikumide kui ka psühhotroopsete ainete tarvitamine on sotsiaalne nähtus, mis võib kaasa tuua mitmeid suuri ühiskondlikke ja isiklikke probleeme.

Narkootiliste ja psühhotroopsete ainete käitlemist reguleerib Narkootiliste ja psühhotroopsete ainete ning nende lähteainete seadus (edaspidi NPALS) ning Narkootiliste ja psühhotroopsete ainete nimekirjad ning nende ainete meditsiinilisel ja teaduslikul eesmärgil käitlemise määrus, kus on ära toodud sotsiaalministri kinnitatud narkootiliste ja psühhotroopsete ainete nimekirjad. NPALS § 3 lg 1 kohaselt on narkootiliste ja psühhotroopsete ainete käitlemine keelatud, erandiks on meditsiiniline või teaduslik eesmärk, narkootiliste ja psühhotroopsete ainetega seotud kuritegude ennetamine, avastamine ning tõkestamine või selles seaduses ettenähtud õppeotstarbel kasutamine. Sama seaduse § 2 punkt 3 kohaselt mõistetakse käitlemise all narkootiliste või psühhotroopsete ainete või lähteainete omamist, valdamist, vahendamist, tarbimist, kasvatamist, korjamist, valmistamist, tootmist, töötlemist, pakkimist, säilitamist, hoidmist, laadimist, vedu, sisse- ja väljavedu, tolliprotseduuri transiidi rakendamist (edaspidi transiit), tasu eest või tasuta tarnimist kolmandale isikule. (Riigikogu 2023)

Narkootiliste ja psühhotroopsete ainete puhul on kehtestatud ainete nimekirjad I–VI, kus on loetletud narkootilised ja psühhotroopsed ained, nende rühmadesse kuuluvad ained ja nende ainete isomeerid, estrid, eetrid ja soolad ning nimetatud aineid sisaldavad ravimid. (määruse § 3) I nimekirja kuuluvad ained, mida meditsiinis ei kasutata ja mille käitlemine on Eestis keelatud, näiteks amfetamiin, MDMA, heroiin, LSD, kanep ja kanepitooted. II nimekirja kuuluvad psühhotroopsed ained, mida väljastatakse ainult narkootilise ravimi retsepti alusel, näiteks morfiin, kokaiin, fentanüül. III ja IV nimekirja kuuluvad narkootilised ja psühhotroopsed ravimid ning ained, mida väljastatakse arstiretsepti alusel, näiteks barbitaal, kodeiin, tramadool, alprasolaam, diasepaam jt. (Sotsiaalminister 2023)

Maksu- ja Tolliameti (edaspidi MTA) päringu vastusest selgus, et enamlevinud posti teel tellitavad narkootilised ained on Eestis marihuaana, amfetamiin ja kokaiin. Psühhotroopsed ained, mida enim tellitakse, on hallutsinogeenid. Järgnevates alapeatükkides on narkootilised ja psühhotroopsed ained järjestatud populaarsuse põhjal, ehk selle järgi, kui suur on nende spetsiifiliste ainete tellimise osakaal vastavast ainegrupist.

1.1. Narkootilised ained

Narkootikume tuntakse ka illegaalsete uimastite nime all. Narkootikumid on seadusega keelatud ehk illegaalsed psühhoaktiivsed ained. Uimastite liigitamine toimub nende toime, tarvitamise põhjuse ja legaalse staatuse järgi. Kõige ülevaatlikumaks peetakse uimastite rühmitamist aine mõju järgi inimese kehale ja tajule, kus on kuus peamist kategooriat – tunnetust ja taju muutva, mitme toimeainega uimasti, eufooriat tekitava, pärssiva, suhtlemis- ja empaatiavõimet suurendava ja ergutava toimega ained. Järgnev loetelu põhineb Tervise Arengu Instituudi narkootikumidele, nendega seotud riskide vähendamisele ja abi pakkumisele keskendunud veebilehel oleval ametlikul teabel. (Mis on narkootikumid… 2023)

1) Tunnetust ja taju muutva toimega ained on dissotsiatiivid ja psühhedeelikumid. Dissotsiatiivid on olemuselt hallutsinogeenid, mille tarvitamine toob lisaks nägemise, kuulmise ja tajuga seotud mõjudele kaasa ka kehast eemaldumise tunde, nii mõjub näiteks ketamiin. Psühhedeelikumid on samuti hallutsinogeenid, kuid need tekitavad ainult nägemise, kuulmise või tajuga seotud pettekujutlusi, näiteks LSD.
2) Mitme toimeainega uimastid on enamasti kannabinoidid. Kanepitaim võib sisaldada mitutsada farmakoloogiliselt aktiivset ühendit, nende hulgas kümneid kannabinoide, millest enim kõneldud on delta-9-tetrahüdrokannabinool ehk THC ja kannabidiool ehk CBD. Kanepitooteid tarvitades muutub inimese maailmataju ja käitumine, ta muutub jutukas ja naerab palju. Ergutava toimega ained on opioidid, mida kasutatakse sageli valu leevendamiseks, näiteks fentanüül ja morfiin.
3) Pärssiva toimega ained on depressandid, mis mõjutavad inimese kesknärvisüsteemi ning aeglustavad südame tööd ja hingamist. Depressandid tekitavad lõdvestunud tunde. Levinumad depressandid on n-ö korgijook GHB/GBL, aga ka alkohol ja psühhotroopne ravim diasepaam.
4) Suhtlemis- ja empaatiavõimet suurendava toimega ained on empatogeenid, mis põhjustavad aju dopamiini ja serotoniini vabastamist, näiteks MDMA.
5) Ergutava toimega ained on stimulandid, mille tarvitamise järgselt kogetakse üldiselt energia ja meeleolu kasvu ning heaolutunnet. Tuntumad stimulandid on amfetamiin ja kokaiin.

Alljärgnevalt on välja toodud lühiülevaade Eestis enim kasutatud narkootilistest ainetest Tervise Arengu Instituudi uuringute põhjal (Vikat 2023).

Marihuaana on Euroopas ning Eestis levinuim uimasti ehk kanep, selle psühhotroopne toime on tingitud tetrahüdrokannabinoolist, mis tekitab eufooriat ja ärevustunnet. Suitsetamisel avaldub aine toime kuni 10 minutiga ning kestab väikese annuse puhul üle tunni ja suure annuse puhul 2–3 tundi. Kanepist valmistatakse kolme narkootilist ainet: marihuaanat, hašiši ning kanepiekstrakte. Marihuaana värvus võib jääda kollakasrohelise ja pruuni vahele, ainet harilikult suitsetakse puhtalt või tubakaga segatult. (Kanep, hašiš 2023)

Põhilised toimed marihuaana kasutamisel on lõõgastustunne, eufooria, söögiisu suurenemine, ülemeelikus, ängistus, kehatemperatuuri langemine jne. Kanepi kõrvalmõjudeks loetakse paanikahooge, õnnetusjuhtumeid, arukuse langust, aju arenguhäireid ja psüühiliste haiguste näiteks skisofreenia esinemist. Kanepi mürgistusjuhtumeid esineb harva. Kui kanepit tarvitatakse koos teiste ravimitega võivad esineda kõrvaltoimed nagu krambid, insult ja südamepekslemine. Marihuaana üleannustamisest annavad märku kiirenenud südame löögisagedus, tajumoondused, vaimne segadus, paanikahood ja äärmuslik paranoia. (*Ibid.*)

Amfetamiin on tugeva kesknärvisüsteemi stimuleeriva ehk ergutava toimega uimasti. Amfetamiin levib valge, kollaka, roosaka pulbrina, tablettidena, kapslitena või lahustatuna vedelikus. Amfetamiini pakitakse enamasti minigrip-kilekotti või paberipakikestesse. Ainet tarvitatakse kas suu kaudu, tõmmatakse ninna, suitsetatakse või süstitakse. Mõju saabub umbes 20 minutit pärast manustamist ning kestab mitu tundi. (Amfetamiin 2023)

Mõju toime võib sõltuda inimese meeleolust ja ümbritsevast keskkonnast manustamise ajal. Amfetamiini tarvitajal tekib eufooria ehk kõrgenenud meeleolu ja erutus, suureneb jutukus ning tarvitaja muutub rahutuks. Samuti väheneb söögiisu ja väsimus, võivad tekkida paanikahood ning käitumine teistega suheldes võib muutuda agressiivseks. Amfetamiini tarvitamise kohese mõju sümptomid on näiteks kahvatu nahk, korduvad ühetaolised liigutused, ebaregulaarne hingamine ja südametegevus, paanikahood. Amfetamiini tarvitamisega võib kaasneda ka omajagu pikemaajalisi terviserikkeid, näiteks unetus, krambid ja sõltuvus jm. (*Ibid*.)

Amfetamiini üledoseerimisel võivad ilmneda järgnevad sümptomid: hüperaktiivsus, iiveldus, valu rinnus, pea- ja kõhuvalu, segadusseisund, eluohtlik temperatuuri tõus, vererõhu tõus, ülikiire pulss, insult, kooma. Üledoosi on võimalik ka surra. Enamasti on üledoosist tingitud surma põhjus südame seiskumine, organismi ülekuumenemine, aju veresoonkonna probleemid ja veenisisesest süstist tingitud tüsistused. (*Ibid*.)

Kokaiin on kesknärvisüsteemi stimulant ehk erguti. Kokaiin on enamasti valge ja lõhnatu pulber. Kokaiini tõmmatakse ninna, süstitakse või suitsetatakse. Kokaiini töötlemisel saadakse mitu korda kangem ja kiiremini mõjuv *crack*, mida suitsetatakse. Kokaiini tarvitades tekivad terviseprobleemid üsna ruttu, kuid oleneb kui suuri koguseid ja kui sageli tarbitakse. (Kokaiin 2023)

Kokaiini mõju püsib üsna lühikest aega, vähem kui pool tundi. Aine ergutav toime muutub organismile koormavaks ja kui toime hakkab vähenema, muutub inimene närvilisemaks. Kokaiini tarbimise kohesed mõjud on isukaotus, unekaotus, eufooriat põhjustav joove, kiirenenud südame löögisagedus, iiveldus, hallutsinatsioonid, rahutus ja jutukus. Pikaajalise tarvitamise mõjud lisaks eelnevale on krambid, hingamisteede kahjustumine, peavalu ning rindkerevalu, depressioon, ärevus, vägivaldsus, seksuaalse võimekuse vähenemine, veresoonte kahjustus ja süstimisel tekkinud naha abstsessid. Kokaiin võib häirida aju verevarustust ning tarbijal võivad tekkida südame rütmihäired, mis võib põhjustada infarkti ja äkksurma. Kokaiini tarvitajatel on tavapärane alatoitumus ning kehakaalu vähenemine. Pikas perspektiivis kahjustuvad ka kopsud, neerud ja maks. (*Ibid*.)

Suurte annuste tarvitamisel keha temperatuur tõuseb, tekivad krambid ning süda võib seiskuda. Üleannustamise oht suureneb veelgi, kui kokaiini segada teiste ravimite või alkoholiga. Kokaiini üledoosi sümptomid on näiteks higistamine, iiveldus, kiire südame löögisagedus, ohtlikult kõrge vererõhk ja keha temperatuur, suur ärevus, krambid, insult ja kooma. (*Ibid*.)

MDMA ehk *ecstasy* ehk metüleendioksümetamfetamiin on psühhoaktiivne aine, millel on stimulandi ja nõrga psühhodeelikumi omadused. MDMA on suhtlemis- ja empaatiavõimet suurendava toimega aine. Puhas MDMA on valge kristalliline pulber, kuid enamasti on MDMA töödeldud värvilisteks tablettideks või kapsliteks. Tavaliselt võetakse MDMA-d suu kaudu. (MDMA, ecstasy 2023)

MDMA tekitab eufooriat ja annab energiat, seepärast tarvitatakse MDMA-d tihti pidudel ja klubides. Toime algab enamasti 30–45 minutit pärast manustamist ja võib kesta kuni kuus tundi. Lühiajalise MDMA tarvitamise võimalikud mõjud on eufooria, ärevus, paranoia, külmavärinad, jäsemete paistetus, nägemise hägustumine ja fokuseerimisraskused, iiveldus, kehatemperatuuri ja vererõhu kasv, lähedustunne ja empaatia kasv, mälupuudulikkus, koordinatsiooni halvenemine ja keskendumisvõime vähenemine. Võimalikud pikaajalise tarvitamise mõjud on MDMA puhul depressioon, mälukaotus, uneprobleemid ja väsimus, söögiisu ja seksuaalsuse vähenemine, krambid, ajukahjustus ning surm. (MDMA, ecstasy 2023)

MDMA üledoseerimine pole sage, kuid on võimalik. Ülekuumenemine ja vedelikupuudus võivad kaasa tuua neerupuudulikkuse, kõrge vererõhu ja südamepuudulikkuse, mis võib lõppeda hospitaliseerimise või isegi surmaga. Üledoosi sümptomid MDMA puhul on kõrge vererõhk, minestamine, paanikahood, krambid ning hüpertermia ehk ülekuumenemine. (*Ibid*.)

LSD on tunnetust ja taju muutva toimega aine ehk psühhedeelikum (psühhoaktiivne aine, mille peamine toime on tunnetuse ja taju muutumine). LSD ehk lüsergiinhappe dietüülamiid on üks tuntumaid ja tugevamaid hallutsinogeene ja psühhedeelikume. Tänapäeval kasutatakse sünteetilist LSD-d. LSD-d müüakse tavaliselt kuivatuspaberi tükkidena, mis võivad meenutada postmarke. Olemas on ka väikesed eri värvi ja kujuga mikrotabletid. Mõlemat tarvitatakse suu kaudu, pannes aine keele alla. LSD mõjuperiood kestab keskmiselt 6–12 tundi. (LSD 2023)

Tarvitajad saavad väga intensiivse kogemuse, kus lisaks hallutsinatsioonidele võib tekkida kehast väljumise tunne. Tarvitamise tulemusena tõuseb tarvitaja vererõhk ja kehatemperatuur, kiireneb tema pulss ja hingamissagedus. Laienevad ka pupillid, tugevnevad refleksid ja väheneb koordinatsioonitaju. Tarvitaja on uimane ja ebakindlate liigutustega, tema olek on hajevil ning tarvitaja võib hakata värisema üle kogu keha. Lisaks kohese mõju sümptomitele on ka pikaajalise tarvitamise mõju sümptomid, näiteks enesekontrolli kadumine, paaniline hirm, peavalu ja iiveldus, taju moondumine ning depressioon ja masendus. LSD tarvitajal esineb nn „Alice-Imedemaal-sündroom“ ehk muutub ruumitaju ning võime võrrelda omavahel eri vahemaid ja mõõtmeid. (*Ibid*.)

Tihti ei tea LSD tarvitajad, et aine mõju saabub 20–90 minutiga ning võetakse uus annus, millele järgneb üledoos. Peamised üledoosi tunnused on märgatav pupillide laienemine, ohtlikult kõrgenenud vererõhk, kiire südame löögisagedus, lihaste värinad, unisus, iiveldus, liigne higistamine, kõhulahtisus, kananahk ning kiheluse või kipituse tunne. LSD üledoos võib olla surmav. (*Ibid*.)

GBL ja GHB. GBL ehk gammabutürolaktoon on levinud lahusti ja kemikaal. Peamiselt kasutatakse seda pleki-, superliimi ja värvieemaldajana. Inimkasutuses töötab see ka uimastina, mis on tuntud kui GHB. (Γ-butürolaktoon 2023) GHB ehk gammahüdroksübutüraat on kesknärvisüsteemi pärssiv aine ehk depressant. Illegaalsel turul müüakse GHB-d läbipaistva vedelikuna, mis on soolaka või imala maitsega. Ebameeldiva maitse vältimiseks segatakse seda tihti näiteks karastusjookidega. GHB toime hakkab mõjuma 15–30 minutit pärast tarvitamist ning kestab 1–3 tundi. Jääknähud võivad kesta kuni kümme tundi. (GHB, GBL 2023)

Väikeste annuste korral on mõju sarnane alkoholiga: lõbusus, jutukus, suurenenud seksuaalne erutus. Pärast mõju lahtumist jääb tarvitaja enamasti mõneks tunniks magama ning ärgates

võib tal ette tulla suuri raskusi eelnevalt juhtunu meenutamisega. Suur annus tekitab uimasust, lihaste lõtvumist ning und. Ärgates enamasti ei mäleta GHB-d tarvitanu midagi, mis temaga või tema ümber toimus. Selliste omaduste tõttu kasutatakse GHB-d ka korgijoogina ehk uimastina enne vägistamist. GHB tarvitamise tavalised sümptomid on lihaste lõtvus, aeglane pulss ja hingamine, peavalu, oksendamine, teadvuse kadu, uimasus, eufooria, loidus, suurenenud seksuaalne erutus ning seosetu kõne. (GHB, GBL 2023)

GHB-l on väga õrn piir tavakoguse ja potentsiaalselt surmava annuse vahel. GHB üledoseerimise risk on väga suur. GHB üledoseerimise sümptomid on järgmised: oksendamine, kehalise liikumise kontrolli kaotamine, värisemine ja krambid, teadvuse kaotamine, valu tundlikkuse puudumine, higistamine, madal kehatemperatuur, aeglustunud hingamine. GHB üleannustamise korral on oht, et hingamine seiskub, teadvuseta inimene võib lämbuda oma oksemassi, see võib viia tarvitaja koomasse ning ta tappa. (*Ibid*.)

Nagu eelnevast nähtub, kasutatakse Eestis erinevaid narkootilisi aineid väga mitmesugusel kujul. See teeb keelatud ainete avastamise keerukaks, kuna selleks tuleb kasutada erinevaid avastus- ja kontrollmeetodeid. Samuti joonistuvad mõjude kirjeldamisest ilmekalt välja ohud, mis võivad narkootiliste ainete potentsiaalsetele kasutajatele kaasa tuua väga tõsised tervisekahjustused. Kuna võib eeldada, et posti teel narkootiliste ainete pakkujad jäävad vähemalt isikute tasandil anonüümseks, võib aine loomulikule ohtlikkusele lisanduda ka võimalus, et pakutav narkootiline aine on koguse suurendamiseks segatud millegi muuga – potentsiaalselt suurendab see aspekt aine kasutamise ohtu veel enam.

1.2. Psühhotroopsed ained

Postipakkide teel tellitavate psühhotroopsete ainete puhul on oluline aine toimeaine ning asjaolu, kas antud toimeaine kuulub keelatud ainete nimekirja või mitte. Psühhotroopsed ained, mille käitlemine ilma retseptiravimita on keelatud, on kantud IV nimekirja.

Psühhotroopseid aineid jaotatakse viide rühma (Allikmets 2009):
1) Antipsühhootikumid ehk neuroleptikumid, mis vähendavad hallutsinatsioone, luulumõtteid, taastavad inimese tervist ja töövõimet.
2) Trankvillisaatorid ehk rahustid, mis vähendavad ja kõrvaldavad emotsionaalseid pingeid, hirmu ja ärevust ning soodustavad une saabumist.
3) Antidepressandid, mis aitavad kõrvaldada haiguslikku kurvameelsust ja depressiooni.
4) Psühhostimulaatorid, mis kiirendavad psüühilisi protsesse, kõrvaldavad väsimustunde ja takistavad uinumist.
5) Psühhotoksilised/psühhotomimeetilised ained, mis põhjustavad psühhoosilaadseid haigusnähte.

Alltoodult on lühidalt tutvustatud Ravimiameti andmetel 2023. aasta 27. jaanuari seisuga enimkasutatavaid psühhotroopseid ravimeid populaarsuse järjekorras (Narkootiliste ja psühhotroopsete ainete käitlemine 2023).

Alprasolaam, mida müüakse ka kaubamärgi Xanax all, kuulub ravimite rühma, mida nimetatakse bensodiasepiinideks ja mis hoiavad ära ülemäärase ärevuse ja pingetunde. Alprasolaami tarvitatakse tableti kujul. Alprasolaami kasutatakse ärevushäirete, paanikahäirete ja depressioonist põhjustatud ärevuse raviks. Sellel on ka rahustav, sedatiivne ja lihaseid lõõgastav toime. Xanaxit kasutatakse ka paanikahäirete raviks koos või ilma

hirmuta kohtade ja olukordade ees, mis võivad põhjustada paanikat, abitust või piinlikkust (agorafoobia). Kui tarvitada alprosalaami/Xanaxit koos alkoholiga, siis suurendab alkohol bensodiasepiinide toimet ja vastupidi. See tähendab, et sellise toimeainega ravimid suurendavad alkoholi toimet, muutes selle üha tugevamaks. (Alprazolam 2023)

Diasepaam, mida müüakse ka kaubamärgi Seduxen all, kuulub bensodiasepiinide rühma ning seda kasutatakse psühhotroopse ravimina ärevuse, unetuse, paanikahoogude ja alkoholi võõrutusnähtude raviks. Diasepaam esineb nii tableti kui ka lahustina ning seda saab manustada suu kaudu, ninaspreina või süstides. Diasepaamil, nagu ka teistel bensodiasepiinidel, on suur oht tekitada sõltuvust. Diasepaami tarvitamine võib põhjustada segadust, amneesiat, närvilisust, unetust, krampe. (Diazepam 2023)

Modafiniil on narkolepsia ravis kasutatav psühhotroopse toimega retseptiravim, mis esineb tableti kujul. Modafiniil aitab inimesel ärkvel püsida, mõjutades ajukeemiat. Modafiniili kasutamisel võivad kõrvalnähtudena tekkida peavalu, iiveldus, palavik, üldine jõuetus. Lisaks võivad esineda ka enesetapumõtted, depressioon, kõrge vererõhk ja ebaregulaarne südametegevus. Kuigi Eestis on modafiniil registreerimata ravim ehk sellel pole müügiluba, saab arst taotleda Ravimiametilt selle kasutamisluba. Eelnevalt kontrollib Ravimiamet ravimi kasutamise põhjendatust ning alles pärast loa saamist saab patsient ravimi apteegist endale soetada. (Modafiniil 2023; Ravimiamet selgitab… 2022)

Zolpidem kuulub uinutite ja rahustite ravimirühma, mida kasutatakse unetuse raviks. Zolpidem on kas kapsli või tableti vormis, seega manustatakse seda suu kaudu. Zolpidem toimib aeglustades aju aktiivsust, võimaldades magama jääda ja öösel mitte ärgata. Aine toime saabub 30–60 minutit pärast tarbimist. Zolpidem-i kasutamise sagedased kõrvalnähud on päevane unisus, peavalu, pearinglus, kõhulahtisus. Lisaks neile võivad esineda ka tõsisemad kõrvalnähud, näiteks mälukaotus, hallutsinatsioonid, hingamisprobleemid, depressioon ja ärevus. (Zolpidem 2023; Zolpidem: medicine… 2023)

Tramadool on tugevatoimeline tsentraalselt toimiv valuvaigisti, mille toime avaldub kiiresti ja kestab mõni tund. Tramadool esineb kapsli vormis ning on näidustatud mõõduka kuni tugeva valu leevendamiseks. Tramadool on sünteetiline opioid, mis toimib ajus ja selgroos (kesknärvisüsteemis), et vähendada valu, mida tunnete. Tramadooli kasutamisel võivad esineda allergilise reaktsiooni sümptomid nagu näo paistetus, nahalööve, keele ja/või kõri turse ja neelamisraskused. Kõrvalmõjudena esinevad sagedasti peavalu, iiveldus, väsimus, higistamine, kõhukinnisus, suukuivus ja oksendamine. Harvematel juhtudel võivad esineda krambid, vererõhu tõus, teadvusekaotus, hallutsinatsioonid, psüühilised kõrvaltoimed, lihasnõrkus jm. (Tramadol KRKA 2015; Tramadol Krka 2021)

Armodanifiil kuulub ravimite klassi, mida nimetatakse ärkvelolekut soodustavateks aineteks. Seda kasutatakse uneapnoe, narkolepsia või vahetustega töö unehäirete põhjustatud liigse unisuse raviks. Armodafiniil esineb tableti vormis ning toimib, muutes teatud looduslike ainete kogust aju piirkonnas, mis kontrollib und ja ärkvelolekut. Armodafiniili kasutamise sagedased kõrvaltoimed on peavalu ja -ringlus, iiveldus ja unehäired. Tõsisemad kõrvaltoimed on valu rinnus, ebaühtlane südametöö, depressioon, ärevus, hallutsinatsioonid, suuhaavandid, neelamisraskused, ebatavaline verejooks ja lihasnõrkus. (Armodafinil Uses… 2023; Armodafinil 2023)

Erinevalt narkootilistest ainetest on paljudel psühhotroopsetel ainetel kasutajate tervisele positiivne mõju. Siiski on oluline märkida, et erinevad ained võivad erinevatele inimestele

mõjuda eri moodi. See tähendab, et selleks, et aine tõepoolest kasutajale positiivselt mõjuks, peab selle määrama konkreetsele isikule sertifitseeritud tervisespetsialist, kes oskab soovitada aine õiget doseerimist. Posti teel psühhotroopsete ainete pakkujatel sellist ekspertiisi ilmselgelt ei ole, kuna neil puudub ligipääs potentsiaalse kasutaja terviseandmetele, ja tõenäoliselt ka meditsiiniline haridus, mis võimaldaks soovitada aine korrektset kasutusviisi.

2. NARKOOTILISTE JA PSÜHHOTROOPSETE AINETE AVASTAMINE POSTIS NING KOKKUPUUDE KEELATUD AINETEGA PÄRNUMAAL

Narkootilised ja psühhotroopsed ained mõjutavad meeleolu ja käitumist. Tänapäeval on võimalik endale neid mõjuained hankida interneti teel, kuna see on võrdlemisi mugav ja võib tellijale tunduda ohutu. Ilmselt seetõttu on nende ainete tellimine populaarne ka koolinoorte seas. Politsei- ja Piirivalveameti peadirektori asetäitja Krista Aas on märkinud, et narkootikumid on noortele varasemast kättesaadavamad sotsiaalmeedia tõttu, kus keelatud ainetega kaubeldakse näiteks vestlusgruppides. Narkootiliste ainete kõrval on aina enam pilti tulnud ka retseptiravimite ebaseaduslik levitamine ja tarvitamine. (Ringmets 2022) Narkootiliste ja psühhotroopsete ainete käitlemine on üldjuhul keelatud ja seadusega karistatav.

Tänapäeval on väga levinud e-kaubandus, kus läbi interneti on endale võimalik igasugust kaupa otse koju kätte tellida. Koostöös erinevate posti- ja logistikaettevõtetega avastab Maksu- ja Tolliamet aastas umbes 500–700 narkokahtlusega pakki. Käesolevas peatükis antaksegi ülevaade, kuidas ja milliste meetmetega avastatakse postisaadetistest keelatud aineid ning kui suur kokkupuude on Pärnumaa inimestel keelatud ainete tellimisega posti teel. Materjalina on kasutatud peamiselt Maksu- ja Tolliametist saadud ametlikku informatsiooni ning intervjuusid Maksu- ja Tolliameti narkotalituse juhataja Raul Koppelmaa ning Lääne Ringkonnaprokuratuuri abiprokuröri Marika Salmistuga. Kuna postisaadetiste järelvalvet teostab Maksu- ja Tolliamet ning avastatud keelatud ainete menetlusi viib läbi Maksu- ja Tolliameti narkotalitus, on narkotalituse juhataja Raul Koppelmaa selle ala ekspert. Keelatud ainete tellimisele järgnevate karistustega tegeleb prokuratuur ning kuna käesoleva uurimistöö keskmeks on postipakkide tellimine Pärnumaa näitel, oskas kõige paremini selle kohta informatsiooni jagada abiprokurör Marika Salmistu.

2.1. Keelatud ained postipakkides

Üks parimaid strateegiaid narkootiliste ja psühhotroopsete ainete ebaseadusliku kauplemise ning tarvitamise vastases võitluses on nende ebaseadusliku liikumise peatamine riigipiiril. Maksu- ja Tolliameti ametnikud kasutavad avastamiseks erinevaid meetmeid: riskianalüüs, rahvusvaheline koostöö, narkokoerad ja ennetustegevus. Kontrolli teostatakse postisaadetiste logistikakeskuses. (Varma 2020)

2023. aasta intervjuus Kuku Raadiole ütles Maksu- ja Tolliameti narkotalituse juhataja Raul Koppelmaa, et aastas näitavad riskianalüüsid keskmiselt 500–700 narkokahtlusega pakki. 24.01.2024 käesoleva uurimistöö raames antud intervjuus avaldas Koppelmaa, et aastal 2023 alustati 145 kriminaalmenetlust, millest 42 postipaki tellinud isikut tuvastati. Aastal 2022 alustati 210 kriminaalmenetlust ning prokuratuuri saadeti nendest 46. Keskmine avastamise protsent postipakkidel on narkotalitusel 30–35%. Raul Koppelmaa sõnade kohaselt lähevad üldiselt kõik pakid füüsilisele avamisele, aga kindlasti kasutatakse eelnevalt

läbivalgustussüsteemi ja aeg ajalt käivad ka teenistuskoerad posti logistikakeskustes ja kulleriettevõtete logistikakeskustes. (Koppelmaa 2024)

Narkootilisi ja psühhotroopseid aineid tellitakse peamiselt pimeveebist ehk varjatud internetist, kus kauplemine käib enamasti krüptorahaga ning isikuandmeid ei küsita. Anonüümsuse tagamiseks on üldjuhul vajalik ka spetsiaalne veebilehitseja, näiteks Tor. (Varma 2020) Tumeveebist narkootikumide ja psühhotroopsete ainete tellimine liigitub küberkuritegevuse alla (Küberkuritegevus 2023). Lisaks eelnevale tõi Raul Koppelmaa välja uue trendi: narkomüük käib läbi krüpteeritud rakenduse (Koppelmaa 2024).

Üldjuhul tellivad posti teel narkootikume inimesed vanuses 18–40 aastat. Süütegude menetluste käigus on selgunud, et enamik neist tellib narkootilisi aineid posti teel, kuna neil puudub võimalus hankida keelatud aineid otse narkootiliste ainete edasimüüjatelt. Samuti tuvastatakse iga-aastaselt ka mõned alaealised, kes käivad läbi postisaadetistega seotud menetlustest. (vt lisa 1) Raul Koppelmaa sõnul on peamised tellijad noored ja keskealised, kuid leidub ka mõni vanem inimene. Narkootilisi aineid tellivad pigem noored ja psühhotroopseid aineid pigem vanemad inimesed. Nii Maksu- ja Tolliameti statistika kui ka Koppelmaa vastused viitavad sellele, et postisaadetistega seotud menetlusest käivad läbi ka alaealised. Enamasti kasutavad alaealisi täisealised tellijad paki kättesaamiseks. Pakke tellitakse ka oma sõpruskondadele ning leidub neidki, kes tellivad aineid suures koguses ning hiljem käitlevad aine müüki ise edasi. (Koppelmaa 2024)

Raul Koppelmaa arvates on tellimise üks põhjus asjaolu, et inimestel puuduvad nn tänavadiileri kontaktid – seetõttu ostetaksegi keelatud aineid interneti kaudu. Samuti on internetis ostmine väga lihtne, selleks on juhised olemas või leiab sõpruskonnast inimesi, kes annavad juurdepääsu krüptokeskkonda ning juhendavad, kuidas seal edasi toimetada. (Koppelmaa 2024) Lääne Ringkonnaprokuratuuri abiprokurör Marika Salmistu arvas, et peamiseks teguriks on inimeste huvi ja põnevus keelatud ainete vastu. Lisaks mõjutavad sellist käitumist tõenäoliselt sõpruskonnad, kuhu satutakse ja olulist rolli mängib ka juba tekkinud sõltuvus. Ka Marika Salmistu tõi sarnaselt Raul Koppelmaaga välja asjaolu, et internetis on keelatud ainete tellimine odavam ja lihtsam kui päriselus. (Salmistu 2024)

2.2. Keelatud ained Pärnumaa postipakkides

Maksu- ja Tolliameti vastusest selgus, et peamiselt saabuvad keelatud postisaadetised Pärnumaale Hollandist, Inglismaalt, Saksamaalt ja Hispaaniast (vt lisa 1). Maksu- ja Tolliametil puuduvad andmed Pärnumaale tellitud postipakkide omanike vanuse kohta, mistõttu ei saanud antud töös eraldi analüüsida tellitavate isikute vanusegruppe.

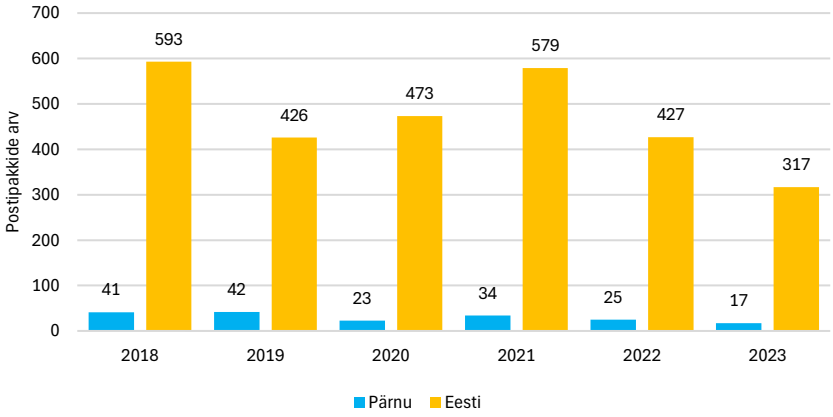
Maksu- ja Tolliameti andmekogu TOTS2 (tollikontrolli ülesannete lahendamise infosüsteem) andmete alusel saab öelda, et alates 2018. aastast on avastatud vähemalt 182 narko- või psühhotroopse aine kahtlusega postipakki, mille adressaat asub Pärnumaa piirkonnas (vt lisa 1).

Pärnu maakonda kuulub seitse omavalitsusüksust: Häädemeeste vald, Kihnu vald, Lääneranna vald, Põhja-Pärnumaa vald, Pärnu linn, Saarde vald ja Tori vald (vt joonis 1). 1. jaanuari 2023 seisuga oli Pärnu maakonnas kokku 87 418 elanikku (Pärnu maakond 2023). Võrreldes Pärnumaad pindala, rahvaarvu ja rahvastiku tiheduse poolest teiste maakondadega, jääb Pärnumaa igas võrreldavas kategoorias pigem ette otsa. Pindalalt on Pärnumaa kõige

suurem maakond Eestis, nii elanike hulga kui ka rahvastiku tiheduse poolest on Pärnumaa edetabelis neljandal kohal, jäädes tahapoole ainult Harju, Tartu ja Ida-Viru maakonnast. (Maakond 2023) Siiski on Harju- ja Tartumaal elanikke nii palju rohkem, et Pärnumaale tellitud keelatud postipakkide osakaal Eesti üldandmetest on täiesti mõistetav.

Joonis 1. Pärnumaa (Pärnu maakonna omavalitsusüksused 2017)

Alljärgnev joonis 2 on koostatud Maksu- ja Tolliameti poolt 11. jaanuaril 2024 edastatud vastuse põhjal, millest nähtub, kui palju avastati aastatel 2018–2023 keelatud ainetega postipakke kogu Eestis ja kui palju neist oli tellitud Pärnumaale (vt lisa 2).



Joonis 2. Narko- ja psühhotroopsete ainete kahtlusega postipakkide avastamine aastatel 2018 kuni 2023

Aastatel 2018 kuni 2023 avastati Eestis kokku 2815 postipakki, mis sisaldasid kas narkootilisi- ja/või psühhotroopseid aineid, millest 182 pakki oli adresseeritud Pärnumaale – see on 6,47% kogu tellitavatest postisaadetistest.

Eelpool toodud andmetest on näha, et Pärnumaa piirkonda oli postipakke tellitud kõige rohkem aastatel 2018 ja 2019, vastavalt 41 ja 42 keelatud ainetega postisaadetist. Terves Eestis oli kõige enam avastatud keelatud ainetega postipakke 2018. ja 2021. aastal. Huvitav on näha, et kuigi koroonakriisi ajal, mil hoogustus e-kaubandus tervikuna, suurenes posti teel narkootiliste ja psühhotroopsete ainete tellimine küll tervet Eestit vaadates, kuid Pärnumaal jäi vähemalt avastatud keelatud sisuga postipakkide arv tervisekriisi-eelsele ajale alla.

Jooniselt 2 on näha, et viimastel aastatel on keelatud ainetega postisaadetiste avastamise arv langenud. Seda kinnitas ka Raul Koppelmaa, kelle sõnade järgi on praegu postipakkide tellimisel näha vähenemise trendi, kuid see ei ole tema sõnul väga drastiline. Koppelmaa sõnul võib selleks olla mitu põhjust, esiteks ei pruugita teada uusi trende või kasutavad inimesed hoopis teisi transpordivahendeid, et keelatud aineid kätte saada. Raul Koppelmaa eeldas, et viie aasta pärast, kui teadlikkus ja avastamismeetodite hulk on suurem, on posti teel saadetavaid nn narkopakke oluliselt vähem kui praegu. Tema hinnangul on juba 5–10% langust Maksu- ja Tolliameti jaoks suur võit.

Kuigi postisaadetiste arv ühel aastal Pärnumaal võib esmapilgul tunduda üsna väike (vahemikus 17–42), siis tegelikkuses see nii ei ole. Näiteks kui 2019. aastal oli Pärnumaale adresseeritud 42 keelatud ainega postipakki, teeb see ühes kuus ligi 3–4 pakki. Arvestades nii Pärnumaa elanike arvu kui ka seda, et ühes pakis on narkootilist ainet enamasti mitu või isegi mitukümmend doosi, ei ole see hulk üldsegi väike.

3. NARKOOTILISTE JA PSÜHHOTROOPSETE AINETE TELLIMISEGA SEOTUD KARISTUSED JA ENNETUSTÖÖ

Paki tellinud isiku tuvastamisel alustatakse menetlust ja määratakse inimesele sobiv karistus. Selleks, et narkootiliste ja psühhotroopsete ainete tellimise ja käitlemisega seotud kuritegevus oleks väiksem, tehakse ka ennetustegevusi. Õiguskaitseorganite eesmärk on inimesi eelkõige aidata ja suunata, mitte neid karistada. Käesolevas peatükis antakse ülevaade narkootiliste ja psühhotroopsete ainete tellimisega seotud karistustest, karistustest tulenevatest mõjudest ja ennetustegevusest. Siingi on toetutud lisaks kirjalikele materjalidele uurimistöö jaoks tehtud intervjuudele Maksu- ja Tolliameti narkotalituse juhataja Raul Koppelmaa ning Lääne Ringkonnaprokuratuuri abiprokuröri Marika Salmistuga.

3.1. Narkootiliste ja psühhotroopsete ainete tellimisega seotud karistused

Karistused posti teel keelatud ainete tellimise eest ulatuvad rahatrahvist kuni pika vangistuseni. Karistused olenevad eelkõige sellest, milline on narkootikumide kogus ja kas nende tellijal on varasemaid kriminaalkaristusi. Kurjategijad kasutavad sageli oma jälgede peitmiseks noori, paludes neil väikese vaevatasu eest oma postipakile järele minna. Kui paki vastuvõtmisel jääb vahele palgatud noor, saab karistuse paki tellimise eest üldjuhul just tema, kuigi tegelik tellija võib olla keegi teine. Maksu- ja Tolliameti tollijärelevalve valdkonnajuhi Voldemar Linno sõnul on eelkõige kahju just noortest, kes on alles oma elutee alguses ning kitsendavad end narkootiliste ainete tellimisega sidudes oma edasisi võimalusi tööturul. (Postiga narkootikumide tellimine… 2020)

Karistusseadustiku (edaspidi KarS) § 183 kohaselt on narkootilise või psühhotroopse aine väikeses koguses ebaseadusliku edasiandmise või vahendamise eest, samuti selle väikeses koguses ebaseadusliku valmistamise, omandamise või valdamise eest edasiandmise eesmärgil karistus rahatrahv või kuni kolme aasta pikkune vangistus. Sama seaduse § 184 kohaselt on aine suures koguses ebaseadusliku valmistamise, omandamise, valdamise, edasiandmise, vahendamise, veo või muu ebaseadusliku käitlemise eest ette nähtud 1–10 aasta pikkune vangistus. (Karistusseadustik 2008)

Prokurör Marika Salmistu sõnul ei ole vahet, kas inimene on tellinud narkootilisi aineid postipakiga või ostnud tänavalt, karistada saavad inimesed samade põhimõtete järgi. Karistuse määramisel võetakse arvesse aine suurust, ohtlikkust, kogust, raskust, seda kui kiirelt see sõltuvust tekitab ning ka isikut ennast, ehk kas inimene on varem kriminaalkorras karistatud või mitte. Veel täpsustas Marika Salmistu, et kõiki tellijaid pole võimalik tuvastada, sest tellides on kasutatud vale nime, telefoninumbrit, kaardinumbrit või aadressi. Karistada saavad need isikud, kelle seost paki tellimisega saab faktiliselt tõendada. Karistuste määramisel on aluseks KarS § 184, kus karistusemäärad on ühest aastast kuni kümne aasta pikkuse vangistuseni. (Salmistu 2024)

Inimesed ei pruugi täpselt teada, mis järgneb keelatud ainete tellimisele ja millised on selle tegevusega seotud tagajärjed. Teatakse küll seda, et vahelejäämise korral võib sattuda vangi, kuid tegelikkuses ulatuvad karistuste tagajärjed palju kaugemale ning võivad inimese edasist elu tugevalt mõjutada.

Intervjuus selgitas Marika Salmistu, et kui isikut karistatakse esimest korda, saab ta tingimusliku karistuse ning kui tingimusliku karistuse ajal paneb sama isik toime uue kuritöö, peab karistust kandma minema juba vanglasse. Samuti tuleb arvestada sellega, et narkootiliste ja psühhotroopsete ainete käitlemine on raske kuritegu ning selle vastu võideldakse nii üle Euroopa kui ka väljaspool Euroopa Liitu. Karistused võivad mõjutada nii hilisemaid reisimis- ja õpinguplaane kui ka töökoha leidmist. Nimelt jagavad riigid omavahel karistusregistri andmeid, mis võimaldab isiku taustakontrolli tehes leida karistusi ka teise riigi ametnikel. Näiteks ei pruugi sellekohaste andmete leidmisel riik, kuhu inimene reisida soovib, teda sinna lubada. Ka paljud tööandjad ja ülikoolid võivad isiku taustakontrolli tulemuste järgi otsustada, kas varem kriminaalselt karistatud kandideerija võetakse enda asutusse üldse vastu või mitte. Kõige rängem võib mõju olla aga inimese enda tervisele. Tellitud aine proovimise eest võib halvimal juhul maksta oma eluga. Tänapäeval on turul palju uusi keemilisi aineid, mille üle ei ole kvaliteedikontrolli ja mida ei osata doseerida – sellest tulenevad ka paljud surmajuhtumid. (Salmistu 2024)

Töö autor usub, et parem teadlikkus posti teel narkootiliste ja psühhotroopsete ainete tellimisega seotud karistustest ja nende mõjust aitaks seda ära hoida. Muu hulgas tasuks üle vaadata ka karistusseadustik ja ümber hinnata näiteks alaealisi puudutavad osad, et ümber lükata arusaam, nagu rikkuja noorus päästaks ta karistusest.

3.2. Narkootiliste ja psühhotroopsete ainetega seotud ennetustegevus

Kuna narkootiliste ja psühhotroopsete ainete tarvitamine on tervisele kahjulik, siis on väga oluline selline informatsioon tuua elanikkonnale lähemale, et rohkem inimesi oleks teadlikumad ainete ohtlikkusest ja nende tarvitamise tagajärgedest ehk tuleb luua toetav keskkond.

Ennetustööde eesmärk on vähendada riskitegureid (nt uimastite kättesaadavus) ning suurendada kaitsetegureid (kogukonna sidusus, sotsiaalsete oskuste arendamine, koolis edasijõudmise toetamine jms). Ümbritsevat keskkonda muutes ja pakkudes inimestele vajalikku toetust, saab ennetada paljude probleemide teket. (Mis toimib ennetuses …. 2021)

Tervise Arengu Instituut korraldab mitmekülgset narkootikumide tarvitamise ennetustööd, mis toetuvad nii tehtud uuringutele kui ka analüüsidele. Tervisedenduse ja ennetuse raames räägitakse kaasa õigusloomes ja mõjutatakse tervisepoliitikat, tagatakse tõenduspõhist teavet otsusetegijatele, arvamusliidritele ja poliitikakujundajale, arendatakse noorte uimastitarvitamise skriinimist ja varajast sekkumist, osaletakse riiklikes ja rahvusvahelistes töögruppides ja projektides ning tehakse koostööd ministeeriumite, erialaseltside ja mittetulundusühingutega nii Eestis kui ka välismaal. (Narkootikumide tarvitamise ennetamine 2023)

Politsei- ja Piirivalveameti roll on uimastiennetuses olla lastevanemate, koolide ja kohalike omavalitsuste partner ja nõuandja. Koolides viivad ennetustegevusi läbi eelkõige õpetajad, keda politsei toetab. Politsei roll koolides õpilastele uimastiennetuse loengute pidamisel –

lisaks narkootikumidele räägitakse ka alkoholi ja tubakaga seotud ohtudest – on oluliselt vähenenud, kuna keskenduda tuleb lastevanematele ja koolipersonalile. Politsei põhitöö ennetustegevuses on narkootiliste ainete kättesaadavuse vähendamine, kuna esmatarvitaja jaoks peaks narkootiline aine olema võimalikult raskesti kättesaadav. Kõige olulisem on see, et uimastiennetuses arendatakse eelkõige sotsiaalseid oskuseid. (Uimastid… 2023) Noorte sotsiaalsete ja enesekohaste oskuste arendamine parandab isiklikke võimeid, mõjutab hoiakuid ja parandab tervisekäitumist. Programmid võivad anda teavet uimastite tarvitamise negatiivsete mõjude kohta, kuid tõhusad programmid ei kasuta kunagi hirmutamistaktikat. (Mis toimib ennetuses… 2021)

Maksu- ja Tolliamet tellis ennetuskampaania raames 2019. aasta suvel ennetusvideo „Toll: Ära riku ühe postipakiga oma tulevikku“, mis on kättesaadav YouTube-i keskkonnas. Sellest nähtub, et isegi kui tellija jaoks tundub kõik lihtne, ei oska ta arvestada sellega, mis saab siis, kui tema tellitud postipakkidest avastatakse keelatud aineid. (Toll… 2019)

Käesoleva uurimistöö jaoks antud intervjuus tõi Koppelmaa välja Maksu- ja Tolliameti poolt läbiviidavad ennetustegevused, milleks on näiteks meediakajastused, Delfi infokillud, osalemine uimastialases töögrupis ja menetlused. Uurimistöö autorile antud intervjuus märkis prokurör Salmistu, et prokuratuur ei keskendu eraldi postipakkide tellimise ennetusele, vaid teeb üldist ennetustööd, mis puudutab narkootilisi aineid ning nende käitlemist ja kasutamist. Salmistu arvates oskavad kõige paremini ennetustegevuse piisavuse kohta infot anda keelatud ainete tellijad ise. Nii Koppelmaa kui ka Salmistu tõid intervjuudes välja, et alati saaks ennetustegevust olla rohkem. Koppelmaa pidas oluliseks, et ennetustöö jõuaks kooli ja kindlasti ka lastevanemateni, kes lapsi kasvatavad. Ka seda, et noored veedavad palju aega internetis, saab tema meelest ennetustegevuste planeerimisel ära kasutada. Salmistu arvas, et sellest, kui ohtlikud ained on ja ebakindlusest, mis aine tellides tegelikult pakki pannakse, peaksid omavahel rääkima ka noored ise. (Koppelmaa 2024, Salmistu 2024)

Igasugune ennetustöö on mõjusam juhul, kui sellega kaasneb inimeste suurem teadlikkus nii probleemi olemusest kui ka võimalikest ohtudest. Tervise Arengu Instituudi, Politsei- ja Piirivalveameti ning Maksu- ja Tolliameti ennetustegevus on väga tänuväärne just teavitustöö tegemise osas. Nagu ka intervjueeritavad leidsid, võiks ennetustegevus olla aga alati tõhusam. Enamasti on küsimus selles, kuidas olemasolevad teabematerjalid õige sihtrühmani jõuaksid.

Ka uurimistöö autor leiab, et ennetustegevus võiks olla võimalikult tõhus, kuid selleks tuleks alustada kõige madalamalt tasandilt, keskendudes koolinoortele ja lapsevanematele, et anda võimalikult varakult teadmine narkootiliste ja psühhotroopsete ainete kasutamise ja käitlemisega kaasnevatest ohtudest. Kohustuslik koolisüsteem annab hea võimaluse jõuda peaaegu kõigi noorteni, hilisemas eas moodustuvad juba eriilmelisemad sihtrühmad, kelleni on palju keerukam jõuda. Seega tuleks mõelda, milliste vahendite abil oleks just koolinoorte teadlikkuse tõstmine kõige tõhusam. Juba ennetustegevuste planeerimisse kaasata noorte esindajad, kes oskaksid ametlikke institutsioone nõustada sel teemal, kuidas kõige paremini noorteni jõuda.

KOKKUVÕTE

Käesoleva töö eesmärk oli uurida, millised on peamised narkootilised ja psühhotroopsed ained, mida Eestis ja kitsamalt Pärnumaal posti teel tellitakse. Ühtlasi soovis autor teada saada, kuidas leitakse keelatud aineid sisaldavaid postipakke, millised on nende tellimise eest saadavad karistused ja millised on peamised ennetustegevused. Seatud eesmärgid said täidetud ning valminud uurimistöö pakub selget ülevaadet käsitletud teemadest.

Esimeses peatükis selgitati narkootiliste ja psühhotroopsete ainete olemust ning anti ülevaade sellest, kuidas ja mille alusel jagatakse need eri rühmadesse ja nimekirjadesse. Selleks, et saada parem ülevaade erinevate ainete toimest ja levikust, toodi välja populaarsemad narkootilised ja psühhotroopsed ained. Töö eel püstitatud hüpotees, et kõige populaarsem narkootiline aine on kanep, osutus ka statistika põhjal tõeseks. Eestis tarvitatakse sarnaselt muule Euroopale narkootilistest ainetest tõepoolest kõige enam kanepit, mis tekitab eufooriat ja ärevustunnet, psühhotroopsetest ainetest, mida enne uurimistöö materjali kogumist ei osatud narkootilistest ainetest eristada, on levinuim aga alprasolaam (Xanax), mis toimib eelkõige tugeva rahustina.

Teises peatükis keskenduti keelatud ainetele postipakis. Aastas avastab Maksu- ja Tolliamet aastas keskmiselt 500–700 narkokahtlusega pakki, milleni viib tihe koostöö erinevate posti- ja logistikaettevõtetega. Hüpotees, et keelatud ainete posti teel tellimine hoogustus koroonakriisi ajal, vastas tõele osaliselt: terve Eesti lõikes oli selline trend märgatav, Pärnumaa andmeid vaadates tuli tõdeda, et vähemalt keelatud ainetega postipakkide avastamine varasemate aastatega võrreldes hoopis vähenes. Tulemused lükkasid ümber hüpoteesi, et keelatud ainega pakkide avastamisel kasutatakse peamiselt narkokoeri. Kuigi narkokoerade abi vahel küll kasutatakse, on kahtlaste pakkide avastamisel peamised meetodid siiski hoopis riskianalüüsid ja rahvusvaheline koostöö, aga ka ennetustegevus. Kontrolli teostatakse postisaadetiste logistikakeskuses – enne paki avamist kasutatakse eelkõige läbivalgustamist – ning hinnanguliselt kolmandikust kahtlastest pakkidest ka avastatakse keelatud ained. Pärnumaale tellitud keelatud aineid sisaldavate pakkide osa on õnneks väike, veidi üle 6% kogu Eestis leitud keelatud sisuga pakkidest.

Kolmandas peatükis anti ülevaade karistustest ja karistuste mõjudest, mis järgnevad keelatud aine tellimisele ning ennetustegevusest. Pikemas plaanis võivad keelatud ainete tellimise, käitlemise ja kasutamise eest määratud karistused mõjutada ka inimese reisimis-, töö- ja õppimisvõimalusi. Samuti keskenduti kolmandas peatükis ennetustegevusele, mis hõlmab nii inimeste teavitamist, üldise olukorra monitoorimist kui ka õigusloomes kaasarääkimist. Hüpotees, et keelatud ainete posti teel tellimist puudutav teavitus karistuste ja ennetustöö osas on vähene, on hinnanguline. Töö tulemustest selgus, et teavitus- ja ennetustöö on eeldatust palju mitmekülgsem, kuid nii töö autor kui ka intervjueeritud eksperdid leidsid, et see saaks olla tõhusam ja jõuda rohkemate inimesteni kui seni. Käesoleva uurimistöö autor arvab, et tänapäevases, kiirelt arenevas maailmas, on postipakkidega keelatud ainete tellimine läbi interneti lihtsaks ja kättesaadavaks tehtud. Esiteks on noorte seas huvi proovida keelatud aineid, teiseks on internetis olemas juhised, kuidas ohutumalt keelatud aineid tellida ning

paljud on sellistes sõpruskondades, kus tellimine on muutunud sagedaks ja tellijad seejuures pädevaks. Kuna ei ole teada, kui palju on tegelikult tellitud keelatud ainetega postipakke, pole võimalik ka öelda, kas ennetustegevus on hetkel piisav või jääb sellest väheks. Küll aga pooldab uurimistöö autor Raul Koppelmaa mainitud mõtet, et ennetustegevust võiks rohkem olla koolides.

Töös kasutatud olemasolevate allikate läbitöötamisele lisandusid päringud ametkondadesse lisainfo saamiseks ja kahe ekspertintervjuu läbiviimine. Valitud metoodika sobis hästi ning töö eesmärk saavutati. Soovi korral saab käesolevas uurimistöös käsitletud teemasid edasi arendada, näiteks uurida keelatud ainete tellimise kokkupuudet teistes maakondades, et seda Pärnumaa kogemusega võrrelda. Samuti oleks võimalik keskenduda rohkem statistilistele näitajatele või püüda leida keelatud pakkide tellijaid, kellelt uurida tellimise põhjuseid ja nende muljeid kehtivate karistuste ja olemasolevate ennetusmeetodite kohta. Kuna tegu on aga ebaseadusliku tegevusega, on selliste allikate leidmine väga keeruline ja leidmise korral tuleks kindlasti tagada nende anonüümsus.

KASUTATUD ALLIKAD

Allikmets, L. 2009. Psühhotroopsed ained. https://www.kliinik.ee/haiguste_abc/psuhhotroopsed-ained/id-1413 (24. oktoober 2023)

Alprazolam. 23.08.2023. https://www.drugs.com/alprazolam.html (26. oktoober 2023)

Amfetamiin. 2023. https://www.narko.ee/ained/amfetamiin/ (24. oktoober 2023)

Armodafinil Uses… = Armodafinil Uses, Side Effects & Warnings. 18.09.2023. Drugs.com. https://www.drugs.com/mtm/armodafinil.html (26. oktoober 2023)

Armodafinil. 15.10.2023. medlinePlus. https://medlineplus.gov/druginfo/meds/a607067.html (26. oktoober 2023)

Diazepam. 2023. https://www.drugs.com/search.php?searchterm=diazepam&a=1 (26. oktoober 2023)

GHB, GBL. 2023. https://www.narko.ee/ained/ghb/ (24. oktoober 2023)

Jänes, V. 2009. Narkootilised ained. https://www.kliinik.ee/haiguste_abc/narkootilised-ained/id-1182 (24. oktoober 2023)

Kanep, hašiš. 2023. https://www.narko.ee/ained/kanep_marihuaana_hasis/ (6. veebruar 2024)

Karistusseadustik. 24.03.2008. Riigi Teataja. https://www.riigiteataja.ee/akt/12937917 (21. detsember 2023)

Kokaiin. 2023. https://www.narko.ee/ained/kokaiin/ (24. oktoober 2023)

Koppelmaa, R. Autori intervjuu. Transkriptsioon. 24. jaanuar 2024. (vt lisa 3)

Küberkuritegevus. 25.10.2023. Vikipeedia. https://et.wikipedia.org/wiki/K%C3%BCberkuritegevus#Narkootikumide_m%C3%BC%C3%BCmine (6. detsember 2023)

LSD. 2023. https://www.narko.ee/ained/lsd/ (24. oktoober 2023)

Maakond. 27.07.2023. Vikipeedia. https://et.wikipedia.org/wiki/Maakond (11. veebruar 2024)

MDMA, ecstasy. 2023. https://www.narko.ee/ained/mdma-ehk-ecstasy/ (24. oktoober 2023)

Mis on narkootikumid… = Mis on narkootikumid ja kuidas neid liigitatakse? 2023. https://www.narko.ee/mis-on-narkootikumid-ja-kuidas-neid-liigitatakse/ (21. detsember 2023)

Mis toimib ennetuses… = Mis toimib ennetuses ja mis mitte? 2021. Tervise Arengu Instituut. https://www.tai.ee/sites/default/files/2021-05/Mis-Ennetuses-EST-veeb.pdf (11. veebruar 2024)

Modafiniil. 03.11.23. https://et.wikipedia.org/wiki/Modafiniil (11. november 2023)

Narkootikumide tarvitamise ennetamine. 2023. Tervise Arengu Instituut. https://www.tai.ee/et/tervis-ja-heaolu/narkootikumide-tarvitamise-ennetamine (18.12.2023)

Narkootiliste ja psühhotroopsete ainete käitlemine. 09.03.2023. Ravimiamet. https://www.ravimiamet.ee/ravimite-kaitlemine/narkootilised-ja-psuhhotroopsed-ained/narkootiliste-ja-psuhhotroopsete-ainete (21. detsember 2023)

Pärnu maakond. 16.05.2023. Vikipeedia. https://et.wikipedia.org/wiki/P%C3%A4rnu_maakond (9. veebruar 2024)

Pärnu maakonna omavalitsusüksused. 04.11.2017. Vikipeedia. https://et.wikipedia.org/wiki/P%C3%A4rnu_maakond#/media/Fail:P%C3%A4rnu_municipalities_2017.png (9. veebruar 2024)

Postiga narkootikumide tellimine… = Postiga narkootikumide tellimine on tänavu kasvanud. 13.08.2020. Maksu- ja Tolliamet. https://www.emta.ee/uudised/postiga-narkootikumide-tellimine-tanavu-kasvanud (21. detsember 2023)

Ravimiamet selgitab… = Ravimiamet selgitab: modafiniil – mis see on ja miks sellest telesaates „Täistund“ räägiti? 16.11.2022. https://ravimiamet.ee/uudised/ravimiamet-selgitab-modafiniil-mis-see-ja-miks-sellest-telesaates-taistund-raagiti (26. oktoober 2023)

Riigikogu. 01.06.2023. Narkootiliste ja psühhotroopsete ainete ning nende lähteainete seadus. https://www.riigiteataja.ee/akt/NPALS (26. oktoober 2023)

Ringmets, K. 26.06.2022. Ministrid ja asutuste juhid: narkootikumidega ei tasu katsetada. https://www.siseministeerium.ee/uudised/ministrid-ja-asutuste-juhid-narkootikumidega-ei-tasu-katsetada (26. oktoober 2023)

Salmistu, M. Autori intervjuu. Transkriptsioon. Pärnu, 5. veebruar 2024. (vt lisa 4)

Sotsiaalminister. 04.09.2023. Narkootiliste ja psühhotroopsete ainete nimekirjad ning nende ainete meditsiinilisel ja teaduslikul eesmärgil käitlemine. https://www.riigiteataja.ee/akt/101092023009 (26. oktoober 2023)

Toll… = Toll: Ära riku ühe postipakiga oma tulevikku. 01.07.2019. Youtube. https://www.youtube.com/watch?v=0oWB4dUF8DM (9. veebruar 2024)

Tramadol Krka, 50 mg kõvakapslid. Ravimiregister. 2021 https://www.ravimiregister.ee/Data/PIL/PIL_1015580.pdf (28. jaanuar 2024)

Tramadol KRKA. 2015 https://www.kliinik.ee/ravim/tramadol-krka/id-6945 (26. oktoober 2023)

Uimastid… = Uimastid – Ennetusalased materjalid. 2023. Politsei- ja Piirivalveamet. https://www.politsei.ee/et/juhend/ennetusalased-materjalid/uimastid (18. detsember 2023)

Varma, E. 15.07.2023. Narkoainete internetist tellimine võib viia 15 aastaks trellide taha. https://pealinn.ee/2020/07/15/narkoainete-internetist-tellimine-voib-viia-15-aastaks-trellide-taha/ (6. detsember 2023)

Vikat, M. 16.02.2023. Keelatud ained murravad eluga kimpus olevaid Eesti inimesi. https://tervis.postimees.ee/7713970/keelatud-ained-murravad-eluga-kimpus-olevaid-eesti-inimesi (12. veebruar 2024)

Zolpidem. 22.09.2023. https://www.drugs.com/zolpidem.html (26. oktoober 2023)

Zolpidem: medicine… = Zolpidem: medicine used for sleeping problems. 2023 https://www.nhs.uk/medicines/zolpidem/ (5. detsember 2023)

Γ-butürolaktoon. 30.01.2023. https://et.wikipedia.org/wiki/%CE%93-but%C3%BCrolaktoon (24. oktoober 2023)

Lisa 1. Taotluse vastus Maksu- ja Tolliameti uurimisosakonnalt

Karolin Figol [redacted]

Teie: 24.10.2023

Meie: 07.11.2023 nr 11.2-7/026636-1

Vastus taotlusele

24.10.2023 esitasite Maksu- ja Tolliametile (edaspidi MTA) taotluse vajalike andmete väljastamiseks, seoses Pärnu Sütevaka Humanitaargümnaasiumi aastatööga teemal „Narkootiliste ja psühhotroopsete ainete tellimise aktiivsus posti teel Pärnumaal".

Allpool leiate vastused Teie esitatud küsimustele:

1) Aastatel 2018–2023 olid noorte seas populaarsemateks narkootilisteks aineteks marihuaana, hallutsinogeenid, amfetamiin ja kokaiin, mille liikumine käis postisaadetiste kaudu.
2) Peamiselt saabuvad postisaadetised Hollandist, Inglismaalt, Saksamaalt ja Hispaaniast.
3) MTA ei kogu statistilisi andmeid postipakkide tellijate kohta maakonniti, kuid MTA andmekogu TOTS2 (tollikontrolli ülesannete lahendamise infosüsteem) andmete alusel saab öelda, et alates 2018 on avastatud vähemalt 182 narko- või psühhotroopse aine kahtlusega postipakki, millede adressaadiks on Pärnumaa piirkond.
4) MTA-l puuduvad andmed Pärnumaa tellijate vanuse kohta, kuid üldjuhul tellivad posti teel narkootikume inimesed vanuses 18 kuni 40 aastat. Süütegude menetluses on selgunud, et enamus tellib narkootilisi aineid posti teel, kuna neil puudub võimalus hankida keelatud aineid otse narkootiliste ainete edasimüüjatelt. Samuti iga-aastaselt tuvastatakse ka mõned alaealised, kes käivad läbi postisaadetistega seotud menetlustest.

Lugupidamisega

/allkirjastatud digitaalselt/

Rain Kuus
Osakonnajuhataja

Lisa 2. Maksu- ja Tolliameti poolt edastatud täiendavad vastused taotlusele

11.2-7_026636-1_Vastus_andmete_väljastamise_taotlusele_20231107.asice

Innar Voorel <Innar.Voorel@emta.ee> 11 January 2024 at 11:00

To: Karolin Figol <[redacted]>

Cc: MTA Uurimine <uurimine@emta.ee>

Tere!

Edastan soovitud andmed, kui midagi vaja täpsustada, siis andke teada.

Aasta	Pärnu	Eesti
2018	41	593
2019	42	426
2020	23	473
2021	34	579
2022	25	427
2023	17	317
Kokku	182	2815

Parimate soovidega

Innar Voorel
Maksu- ja tolliamet
uurimisosakonna juhtivuurija

Lisa 3. Intervjuu Maksu- ja Tolliameti narkotalituse talitusejuhataja Raul Koppelmaaga

Palun tutvustage ennast, kus ja kellena te töötate? Kui kaua olete töötanud MTA uurimisosakonna narkotalituses? Millised on Teie igapäevased tööülesanded?

Minu nimi on Raul Koppelmaa. Töötan Maksu- ja Tolliametis alates 2012. aastast, alustasin liikuvkontrolli talitluses. Alates 2015. aasta veebruarist liikusin narkotalituse juhataja ametikohale. Meie igapäeva töö on võitlus salakaubaga ja eelkõige narkootilised ained, psühhotroopsed ained, uued psühhoaktiivsed ained, lähteained ning kõik, mis sinna alla lähevad.

Mis vahe on narkootilistel ja psühhotroopsetel ainetel? Kas neid käsitletakse MTA-s koos või eraldi?

MTA käsitleb neid kindlasti koos. Nii narkootilised ained kui ka psühhotroopsed ained tekitavad narkojoovet, mõlemad on uimastid ja täna on narkojoove kas ergutav või hallutsinatsiooni tekitav. Kõik narkootilised, psühhotroopsed ja psühhoaktiivsed ained on keemia ehk keemilised ained. Vahe neil on selles, et nad on eraldi liigitatud narkootiliste ja psühhotroopsete ainete nimekirjadesse ja rühmadesse. Kõik oleneb kuidas mingi aine mõjub ja kui kange mingi aine on. Igal ainel on erinev puhtaine sisaldus, näiteks kokaiini puhul on puhtaine sisaldus 0,65 g, aga amfetamiinil on 1,3 g. Aineid kõiki võetakse eraldi ainetena nende toimeaine põhjal. Psühhotroopsete ainete tarvitamine mõjutab kesknärvisüsteemi.

Eelmisel aastal 6. detsembril antud intervjuus Kuku Raadiole ütlesite, et aastas näitavad Teie riskianalüüsid keskmiselt 500–700 narkokahtlusega pakki. Kuidas see info MTA-ni jõuab ja kui suur osa neist kahtlustest tavaliselt tõeks osutub?

(Narkokahtlusega pakk tähendab seda, et mõni neist langeb ära, sest ta on kahtlus.) Meil on riskianalüüsid, mille pealt lähevad pakid kontrolli ja millele tehakse füüsiline kontroll ehk pakk tehakse lahti ja vaadatakse, mis paki sees on. Suurem osa on puhtalt riskianalüüsi põhjal, kuid vahel on ka ametniku enda valikul. Pakid mis sisaldavad narkoaineid, nende osas tehakse süüteomenetlus, mis koosneb nii väärteomenetlusest kui ka kriminaalmenetlusest. Kriminaalmenetlus hakkab siis kui vähemalt kümme inimest saavad narkojoobe, alla selle on kõik väärteomenetlus. Näiteks 2023. aastal alustati 145 kriminaalmenetlust, mis on seotud postipakkidega. 42 on saadetud prokuratuuri, mis tähendab et seal on tuvastatud isikud, kes on pannud selle kuriteo toime. Narkotalitusel on avastamise protsent postipakkidel 30–35%. Aastal 2022 alustati 210 kriminaalmenetlust, mis on seotud postinarkoga ja prokuratuuri on saadetud 46, ehk protsent on oluliselt madalam.

Kuidas tuvastatakse postipakkidest keelatud aineid? Kas piisab näiteks läbivalgustamisest ja teenistuskoertest või lähevad kahtlased pakid kindlasti avamisele?

Üldiselt lähevad kõik pakid avamisele, aga kindlasti kasutatakse eelnevalt läbivalgustussüsteemi ja aeg ajalt käivad ka teenistuskoerad posti logistikakeskustes ja kulleriettevõtete logistikakeskustes.

Olete öelnud, et aastast 2015 tõusis narkootikumide tellimine posti teel meeletult. Mis oli Teie andmetel/hinnangul selle põhjus?

Põhjuseid võib olla kindlasti mitmeid ja täna ei oska ma kindlalt öelda, mis on põhjus. Mina saan väita seda, et alates aastast 2014 lõpp 2015 algus tahtsime me teada, mis tegelikult toimub postipakkides ning kui hakkasime tegema süvendatud kontrolli ja tekitasime riskianalüüsid, mille põhjal me otsisime välja postipakid. Selle põhjal oligi meeletu kasv. Tegelikult oli see üsna uus kuriteoliik ja täna on näha, et see oli õige koht, kust me hakkasime kontrollima.

Milline on keelatud postipakkide tellimise hetke olukord Eestis? Kuidas on postinarko pakkide tellimise arv muutunud? Kas on tõusnud või vähenenud? Milline võib olukord olla näiteks 5 aasta pärast?

Hetkel on keelatud postipakkide olukord jäänud stabiilseks. Nagu öeldud siis 500–700 kahtlusega pakki aastas kontrollime ja laialt öeldes alustatakse süüteomenetlusi 400 juhtumi puhul. Umbes 200 paki puhul pole tegemist narkootilise ainega. Pigem on näha hetkel vähenemise trendi, kuid see ei ole drastiline.

Sellel võib olla mitu põhjust, esiteks me ei pruugi teada neid uusi trende või kasutavad inimesed hoopis teisi transpordi vahendeid, kuidas keelatud aineid toimetada. Ma eeldan, et olukord 5 aasta pärast on oluliselt parem kui hetkel, see on alati meie ootus. Me teeme kõik selleks ja 5–10% on juba meie jaoks võit.

Mis saab pakkidest, kust leitakse keelatud aineid? Ja nende adressaatidest ning saatjatest?

Kui pakist leitakse keelatud aineid need konfiskeeritakse, alustatakse süüteomenetlus, oleneb kui suur kogus keelatud ainet leitakse on siis kas väärteomenetlus või kriminaalmenetlus. Kõik andmed, mis me saame on asutusesiseseks kasutamiseks ja neid me ei jaga kolmandatele isikutele välja arvatud, kellel on vaja kokku puutuda menetluslikult ehk prokuratuur, kohus ja kaitsjad.

Mis saab pakkidest, kust narkootilisi või psühhotroopseid aineid siiski ei leita ja nende adressaatidest?

Kui keelatud aineid ei leita, pakendatakse pakid kinni, pannakse peale märge „Tollis avatud“ ja pakk jätkab oma teekonda tellijani või saajani. Samamoodi jäävad ka need andmed ainult asutuse kasutamiseks.

Kes on tavaliselt posti teel narkootikumide ja psühhotroopsete ainete müüjad ja ostjad? (eraisikud või grupeeringud, kas saab välja tuua ka keskmise vanuse või soo, n-ö tüüpilise tellija või müüja)

Kuldset isikuprofiili meil ei ole. Täna on tellijad enamasti noored ja keskealised noored, aga on ka vanemaid. Noored tellivad narkootilisi aineid ja vanemad tellivad psühhotroopseid aineid. Täna kasutatakse alaealisi paki kätte saamiseks ehk saaja andmed märgitakse alaealise omad. Tundub, et meesterahvaid on rohkem ja naisterahvaid vähem. On ka inimesi, kes tellivad endale ja/või oma sõpruskonnale ning on ka inimesi, kes tellivad suures koguses ning hiljem turustavad/müüvad/ebaseaduslikult käitlevad aine müüki edasi.

Millised on peamised internetileheküljed, millelt tellitakse narkootilisi ja psühhotroopseid aineid?

Väga palju tellitakse tumeveebist, on erinevad platvormid. Inimesed laadivad arvutisse alla Tor brauseri ja selle kaudu liiguvad tumeveebi keskkonda ja seal asuvad erinevad platvormid ja e-poed, mille kaudu on võimalik osta. Tänapäeval on ka uus trend, kus narkomüük käib läbi krüpteeritud äpi.

Kuidas ja mis põhjustel Teie kogemuse järgi jõuavad inimesed üldse selliste ainete tellimiseni?

Üks põhjus on kindlasti see, et noortel pole näiteks tänava diileri kontakte, siis nad saavadki osta interneti kaudu. Oluline on ka internet, kus on juhised olemas, või on sõber, kes annab sulle juurdepääsu krüptokeskkonda. Variant on ka see, et üks inimene tellib suuremale grupile ja müüb ise edasi.

Kas on näha ka mingeid kindlaid trende, kuidas või mis suunas on lähiaastatel muutumas narkootikumide tellimine posti teel? Mis neid mõjutab?

Mina kui õiguskaitseorganist mõtlen, et see võiks alati minna vähenemise poole, aga kuulates ja vaadates viimase aja uudiseid, kus sotsiaalministeeriumi töötaja ütles, et tänapäeva noored tarvitavad aina vähem alkohoolseid jooke ja minu isiklik arusaam on see, et uimastid on välja vahetanud alkohoolsed joogid noorte seas. Pigem ma näen, et proovime nii meie kui ka teised õiguskaitseorganid, eriti Politsei- ja Piirivalveamet, muuta noori, keda annab veel mõjutada õiges suunas. Kõik võib alata ühest või kahest marihuaana suitsust, kuid ühe või kahe aasta pärast jääb sellest väheks ning hakatakse kasutama amfetamiini, kokaiini ja kangemad opioidid. Meie huviorbiidis on paljuski noored, et neid hoida ennetuse erinevate programmidega kursis. Ja teades, kuidas maailma meie ümber muutub ja kuidas paljud riigid ikkagi legaliseerivad näiteks marihuaanat, siis mis on see järgmine samm? Väga palju on kinni ka koduses kasvatuses ja koolitöös.

Milliseid ennetustegevusi MTA teeb, et narkootiliste ja psühhotroopsete ainete tellimist või vähemalt selle levikut vähendada?

Erinevad meedia kajastused, kas siis riiklikud telekanalid või erinevad e-keskkonnad. Samuti ka Delfis viskavad ette infokillud. Maksu- ja Tolliamet osaleb ka siseministeeriumi poolt juhitavas uimasti töögrupis, kus on kaasatud kõikvõimalikud riiklikud ettevõtted, kes vähegi kokkupuutuvad narkootiliste

ainetega. Veel ka läbi menetluste, et need kes on tellinud ja karistuse saanud ei telli ega tarvita enam. Meie eesmärk ei ole see, et inimene peab saama karistada, vaid et näiteks narkomaan saaks eelkõige ravi.

Millele tuleks tulevikus ennetustegevuses rohkem tähelepanu pöörata?

Haridussüsteemis kindlasti, just kooli pool. Samuti ka info jõudmine lastevanemateni, kes kasvatavad lapsi. Inimesed on tänapäeval meedia tarvitajad või meedia „narkomaanid“, seega saab internetti selleks kasutada. Kõik oleneb aga sellest, palju inimesed seda ise vastu võtavad.

Lisa 4. Intervjuu Lääne Ringkonnaprokuratuuri abiprokurör Marika Salmistuga

Palun tutvustage ennast: kus ja kellena Te töötate. Kui kaua olete töötanud Lääne prokuratuuris? Millised on Teie igapäevased peamised tööülesanded?

Minu nimi on Marika Salmistu ja töötan Lääne ringkonna prokuratuuris. Olen töötanud 8 aastat, sellest 7 aastat prokurörina. Igapäevased tööülesanded on teostada kohtueelses menetluses järelevalvet ja juhtimist, nõustada menetlejat, koostada ja esitada erinevaid taotlusi kohtule, näiteks vahistamistaotlusi, arestimistaotlusi, läbiotsimistaotlusi, jälitamisega seotud taotlus ja sideettevõttelt andmete saamise taotlusi. See võtab enamus ajast. Samuti vastata kaebustele ja avaldustele, mida esitavad nii menetlusosalised, kas kannatanud, kahtlustatavad või nende kaitsjad. Põhiline on ka kokkulepete ettevalmistus ja läbirääkimiste pidamine. Veel ka kohtutoimikute saatmine kohtusse ja kohtuistungitel osalemine.

Mis vahe on narkootilistel ja psühhotroopsetel ainetel? Kas neid käsitletakse prokuratuuris koos või eraldi?

Nendel nii otsest vahet ei ole. Nende käitlemise kord on veidi erinev, on erinevad nimekirjad, on narkootiliste ja psühhotroopsete ainete ja nende lähteainete seaduse lisades. Nimekirjades on ained oma tähtsuse ja ohtlikkuse järgi, kõige ohtlikumad on esimeses lisas ja nii edasi. Mina ütleks, et eristada neid mõju järgi, et mis on ohtlikumad ja millest sõltuvus kergemini tekib. Narkootilised ained on ju põhimõtteliselt kõik absoluutselt keelatud, aga psühhotroopseid aineid võib ka arst välja kirjutada, sest neid aineid on erinevates ravimites ka. Käsitletakse neid karistusseadustiku paragrahv 184 järgi ühesuguselt, selles mõttes pole vahet, kas oled tellinud narkootilisi aineid või psühhotroopseid aineid. Kui sa oled tellinud suure koguse, on see kriminaalkorras mõlemat pidi karistatav.

Kuidas jõuab Teieni info tellitud postipakkide kohta, milles on keelatud ained? Mis sellele järgneb?

Info jõuab läbi menetleja. Menetlusasutusest jõuab see info meile, kui nad kriminaalmenetluse alustavad. Kriminaalmenetlus alustatakse, kui on tellitud suures koguses nii, et joove saab tekkida kümnel isikul. Kriminaalmenetluse alustamisel tuleb teade prokurörile ja selle järgi ma teada saangi. Järgneb see, et menetleja hakkab läbi viima kriminaalmenetlust, istume maha, peame nõu, et mida teha, pannakse uurimisplaan paika ja siis teeb menetleja toiminguid. Vastavalt vajadusele taotleb prokurör kohtult lube, näiteks kui on vaja läbiotsimist teha.

Millises etapis hakkate Teie tegelema postipakkidega, millest avastati narkootilisi või psühhotroopseid aineid?

Otseselt prokurör postipakke ei puutu, kui tekib vajadus kohtuistungil neid tõendina kasutada, siis neid näidatakse. Aine pakkidest läheb välja ekspertiisiasutusse kogu koguses ja sinna ta ka jääb. Kui jõutakse otsuseni, hävitab ekspertiisiasutus ise aine või võib kasutada seda ka õppe otstarbel.

Kuidas karistatakse keelatud postipakkide tellijaid? Mis asjaoludest määratav karistus sõltub? Kas kõik keelatud ainetega postipakkide tellijad saavad karistada?

Karistatakse täiesti sarnaselt teiste isikutega, kes narkoaineid käitlevad. Ei ole vahet, kas ta on selle tellinud postipakiga või ostnud ta tänavalt. Karistatakse samade põhimõtete järgi. Arvestatakse aine suurust, ohtlikkust, raskust, kui kiiresti sõltuvust tekitab, kogust, isikut ennast ehk kas ta on varem karistatud, kui inimene on varem karistatud, tuleb kokku rangem karistus. Kui palju üldse tellitakse, seda

pole teada. Kättesaadavate postipakkide tellijaid pole tihti võimalik tuvastada, sest pakkidele kirjutatakse ka igasuguseid telefoninumbreid, kaardi numbreid ja aadresse, mida olemas ei ole. Seetõttu lähevad need juhtumid lõpetamisele, kuna pole võimalik isikut kindlaks teha. Võib olla ka nii, et isik, kelle nimele pakk tellitakse ei tea sellest ise midagi. Karistada saavad need isikud, kelle kohta leitakse tõendid ja tõestatakse ära, et isik on antud pakiga seotud.

Millised on peamised karistusemäärad keelatud postipakkide tellijatele?

Karistusemäärad sõltuvad eelnevalt välja toodud asjaoludest. Statistikat me ei pea ja kuna nad lähevad ühe ja sama paragrahvi alla narkootiliste ainete käitlemisega on keeruline välja võtta, mis on sealt otseselt postipaki käitlemine. Ühes paragrahvis on koos kõik – kas sa ostad, müüd, vahendad või vead. Rohkem on seotud karistusemäärad ainega.

Millist mõju noore inimese tulevikule võib avaldada kriminaalkorras karistatus, millega noored ei arvesta?

Kui esimest korda karistatakse saab inimene tingimusliku karistuse. Kui tingimusliku karistuse ajal inimene uue kuriteo toime paneb tuleb tal minna vangi karistust kandma. Tihti ei mõelda ka sellele, et kui sind on karistatud narkootiliste ainete käitlemise eest ja sa soovid minna kuhugi teise riiki näiteks reisile, ei pruugita sind sinna lubada, sest see on karm kuritegu, millega võitlevad üle Euroopa ja ka väljaspool Euroopa Liitu kõik riigid. Riigid omavahel vahetavad karistusregistri andmeid ning kui tehakse isikukontroll ja avastatakse sinu karistus ei lubata sind mujale riiki. Veel on ka see, et kui tahad tulevikus minna tööle erinevatesse ametitesse, ei võeta mingitele ametikohtadele kriminaalkorras karistatud isikuid tööle. Mõni ametikoht vaatab isegi kustunud karistusi. Ka ülikoolid võivad õpilaste valimisel taotleda karistusregistri andmeid ja kandideerivaid isikuid kontrollida. Minu arust on aga kõige hullem see, et inimesed ei tea, mida nad tellivad või, mida nad tegelikult saavad ning kui aineid proovitakse ei teata kunagi kas jäädakse ellu või saadakse surma ning millised tervisekahjustused ainetest tekivad.

Mis saab postipakkidest ja paki sees olnud keelatud ainetest lõpuks?

Aine läheb kohe ekspertiisiasutusse ning sinna ka jääb, hiljem siis kohtuotsuse alusel aine hävitatakse. Postipakid, mis on väikesed, on kriminaaltoimiku juures ja jäävad sinna juurde kohtuotsuse jõustumiseni ja hiljem samuti hävitatakse.

Kuidas ja mis põhjustel Teie kogemuse järgi jõuavad inimesed üldse selliste ainete tellimiseni?

Arvan, et tekib huvi ja, et see tundub põnev. Samuti mängivad rolli ka sõpruskonnad kuhu satutakse ja kus tahetakse proovida. Tellides on kindlasti ka odavam ja lihtsam. Veel ka juba tekkinud sõltuvus on oluline, näiteks kasutad ravimeid, milles on keelatud aineid ja kui ravim otsa saab otsitakse selle asemele asendust.

Milline on keelatud postipakkide tellimise hetkeolukord Eestis? Kuidas on postinarko pakkide tellimise arv muutunud? Kas on tõusnud või vähenenud? Milline võib olukord olla näiteks viie aasta pärast?

Hetke olukorra kohta pole prokuratuuril ülevaadet, ma arvan, et selle kohta oskab ülevaate anda kõige paremini Maksu- ja Tolliamet. Ma arvan, et tulevikus ikka tellitakse, ega see tellimine ei kao, aga me kõik tahame, et olukord läheks paremaks.

Kas Teie hinnangul tehakse piisavalt ennetustegevusi, et narkootiliste ja psühhotroopsete ainete tellimist või vähemalt selle levikut vähendada? Mida saaks veel paremini teha?

Otseselt ei tee prokuratuur eraldi ennetustegevusi postipakkide tellimisele, vaid tehakse üldiselt, mis narkootilisi aineid puudutab. Alati võib ju rohkem olla, kuid arvan, et kõige paremini oskaksid vastata keelatud ainete tellijad, kui palju ennetust on. Alati saab rohkem sellest rääkida, kuid seda võiksid teha ka noored omavahel. Võiks rääkida sellest, et need on ohtlikud ained ja inimesed ei tea, mis keemilised ained need tegelikult on, sest praegu tuleb järjest uusi keemilisi ühendeid, mida doseerida ei osata ja seetõttu ka palju surmajuhtumeid

TEHISINTELLEKTI KASUTAMINE PÄRNU KUNINGA TÄNAVA PÕHIKOOLI ÕPILASTE SEAS

Pärnu Kuninga Tänava Põhikool
8. klass
JANAR ISAK
Juhendaja Kairi Osula
2024

SISSEJUHATUS

Tehisaru on tulnud, et jääda

(Veltman, 2023)

Tehisintellekt on tänapäeva kõige kiiremini arenev valdkond, kus iga päev midagi muutub. See on üks päevakajalisemaid teemasid tänapäeval. Tehisintellekti areng on viimasel kümnendil toonud kaasa olulisi muutusi nii tehnoloogias kui ka ühiskonnas tervikuna.

Kuna tehisintellekt areneb kiiresti ning seoses sellega, et uurimistöö valmimistähtaeg on märts 2024, on käesolevas uurimistöös käsitletud teemakohaseid materjale kuni 22.03.2024. Hiljem on juurde lisatud promti koostamise teema.

Valisin oma uurimistöö teemaks tehisintellekti, sest see on valdkond, mis on väga huvitav ja areneb iga päev, meie endi silme ees.

Uurimistöö eesmärgid on järgmised:

- Milliseid erinevaid tehisintellekte on olemas ja milleks neid kasutatakse?
- Millised on tehisintellekti tugevused ja nõrkused?
- Mida tuleks tekstirobotile käskluste kirjutamisel silmas pidada?
- Kui paljud Pärnu Kuninga Tänava Põhikooli 7.–8. klasside õpilased kasutavad tehisintellekti?
- Milleks õpilased tehisintellekti kasutavad ja kui rahul nad sellega on?

Uurimistöö koosneb viiest peatükist. Esimene peatükk seletab, mis tehisintellekt üldse on, selle ajaloost, selle tänapäevasest kasutusest ja tehisintellekti erinevatest tüüpidest. Teine peatükk räägib ChatGPT-st, selle ajaloost ja mida see oskab. Kolmandas peatükis seletatakse, kui oluline osa on tulevikus promti kirjutamine ja millele tuleks tähelepanu pöörata promti kirjutades. Neljas peatükk seletab, kuidas tehisintellekti koolis kasutatakse ja kuidas oleks õpilastel kõige turvalisem tehisintellekti kasutada. Viiendas osas analüüsitakse uurimuse käigus tehtud küsitluse tulemusi.

1. TEHISINTELLEKT

Tehisintellekt on viimase aastaga muutunud üheks kuulsamaiks teemaks inimeste elus. Käesolevas peatükis antakse ülevaade tehisintellekti ajaloost, mõistest ja intellektist ise.

1.1. Mis on tehisintellekt

Tehisintellekt (ingl *artificial intelligence*, lüh AI) ehk tehisaru ehk kunstlik intellekt on masina intellekt (Tehisintellekt 1, kuupäev puudub).

Mõiste „tehisintellekt“ on kasutusel juba alates 1950. aastatest ning selle tehnoloogia puhul on tegemist loomuliku intellekti jäljendamisega, s.t arvutisüsteemi võimega täita funktsioone, mida üldiselt seostatakse inimmõistusega (Tehisintellekt 2, kuupäev puudub).

Tehisintellekt veel päris inimese mõistust asendada ei suuda. „Inimese ajuni on tänasest päevast veel väga pikk maa minna,“ kirjutas TalTechi teadlane Gert Jervan. On iseasi, kui palju arendusi ja panust nii teoreetilise kui ka rakenduslikkuse poole pealt tehisintellekt vajab. „Me näeme kindlasti üksikuid aspekte, kus ta on inimesega võrreldav, näiteks mingite tekstide koostamisel on tulemus väga hea,“ sõnas Jervan (Leibold, 2023).

Intellektist ja intelligentsusest rääkides peetakse silmas mõtlemisvõimet ning valmisolekut reageerida asjakohaselt erinevates olukordades, kasutades olemasolevaid teadmisi probleemide lahendamisel ja ümbritseva maailma mõistmisel (Tehisintellekt 2, kuupäev puudub).

Kokkuvõtteks võime öelda, et intellekt on võime saavutada keerukaid eesmärke (Tegmark, 2017).

Tehisintellekt võimaldab analüüsida väga suuri andmemahte, märgata korduvaid mustreid ja teha nende põhjal erinevaid prognoose. Ettevõtetele on tehisintellekti rakendamine kasulik, sest aitab prognoosida nt klientide käitumist ja järgmiste perioodide tellimuste mahtusid, samuti automatiseerida paljud vajalikud ja töömahukad protsessid (Tehisintellekt 2, kuupäev puudub).

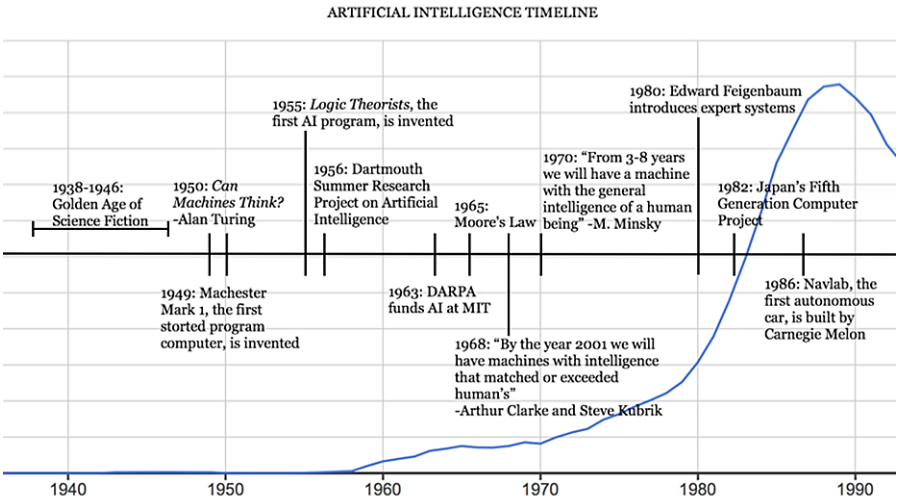
Tehisintellekt võimaldab tehnilistel süsteemidel oma keskkonda tajuda, tajuandmeid töödelda ja ülesandeid lahendada, et saavutada teatav eesmärk. Arvuti kogub sensorite, näiteks kaamera abil andmeid, töötleb neid ja reageerib neile. Oma varasemate toimingute mõju analüüsides ja autonoomselt töötades suudavad arukad süsteemid teataval määral oma käitumist kohandada (Mis on tehisintellekt ja kuidas seda kasutatakse?, 2020).

Kokkuvõtteks võib öelda, et tehisintellekti all mõeldakse arvuti suutlikkust jäljendada inimese vaimset tegevust, ja teiseks arvutiteaduse ja -tehnika haru, kus uuritakse tehisaru omavate arvutisüsteemide loomise meetodeid ja ajuprotsesside modelleerimist elektronarvutil (Koit, 2015).

1.2. Tehisintellekti ajalugu

Esimene sündmus, kus tehisintellektiga tegeldi, oli 1956. aastal USAs New Hampshire'i osariigis asuva Dartmouthi ülikooli juures toimunud suvekool. Selleks ajaks oli mõtlevate masinatega seotud teemade kirjeldamisel kasutatud mitmesuguseid termineid. Et valdkonnas selgust luua ja ideesid arendada, kutsus noor matemaatik John McCarthy kokku suvise mõttekoja. Teadlased kogunesid mitmeks nädalaks ning seda ajurünnakut peetakse tehisintellektiga seotud teaduse alguseks. 1955. aastal, kui töötoale rahastust taotleti, kasutatigi esimest korda mõistet „tehisintellekt". Idee masinast, mis saab inimese ülesannetega hakkama kas mõtetes või tegudes, on palju vanem ja selle näiteid võib leida antiik-ajastki. Vana-Kreeka mütoloogias on näiteks tegelane nimega Talos, hiiglaslik pronksist valmistatud mees; põhimõtteliselt robot. Talose ülesanne oli olla Kreeta saare valvur ja kaitsja võõrvallutajate eest, sealjuures tegi ta saarele ööpäevas peale kolm patrullitiiru. Kui mõni vaenuväe laev lähenes, pildus pronksrobot seda rahnudega – seda kõike muidugi ainult legendides (Aesmaa, 2023).

Tehisintellekti kuldseteks aastateks peetakse vahemikku 1956–1974 (vt joonis 1). Selle aja jooksul loodi palju uusi programme ning teadlastel tekkisid ideed, kuidas ja milliseks tuleks tehisintellekte luua ja arendada.



Joonis 1. Tehisintellekti ajajoon (Anyoha, 2017)

Aastal 1965 pandi alus Moore'i seadusele, mis tähendas, et mikrokiibil olevate transistoride arv kahekordistub iga kahe aasta järel. Aastal 1968 arvasid teadlased, et meil oleks masinad, kes oleks sama targad või targemad kui inimesed. Aastatel 1974–1980 jäi areng seisma, sest teadlastel ei olnud enam piisavalt võimsaid arvuteid: loodud masinad suutsid toime tulla vaid kõige kergemate ülesannetega. Kuna edasist arengut ei toimunud, ei olnud rahastajad rahul ning raha vähesuse tõttu tuli töö pooleli jätta. Sellest hoolimata said teadlased edasi töötada ning 1980–1987 aastatel tuldi välja uute võimsamate programmidega tänu Jaapanis

tegutsevale Rahvusvahelise Kaubanduse ja Tööstuse Ministeeriumile. Edasine areng selles valdkonnas käis üles-alla. 1991. aastal ei olnud 1981. aastaks planeeritud saavutused veel valminud. See põhjustas nii sponsorites kui ka teadlastes pettumust ja aastatel 1991–2003 soovi edasi töötada ei olnud (Tehisintellekt 1, kuupäev puudub).

1.3. Tehisintellekt tänapäeval

Tehisintellekt ehk AI on ühtäkki muutunud meie elu suureks osaks. Kuigi AI on tõusnud alles 2023. aasta esimeses pooles meie kõrgendatud huviorbiiti, siis tegelikkuses on ta kasutusel olnud meil juba aastaid. Põhjus, miks AI järsult on hakanud huvi- ja meediakünnist ületama, on suuresti tänu ChatGPT välja andmisele. Vaadates kuhu AI on niivõrd lühikese ajaga jõudnud, on sellel pea mõõtmatu potentsiaal, mille abil lihvida ja viimistleda erinevaid tööprotsesse. AI puhul nagu ilmselt iga teise uue tehnoloogia puhul on kaks leeri need, kes näevad selles inimkonnale ohtu ja vastupidi. Kuigi AI's on tohutu potentsiaal teha head ja muuta meie ühiskonda tõhusamaks, on ta juba vaikselt hakanud seadma ka evolutsiooni kurssi. Aastal 2023 teeb AI seda just kõige populaarsemate sotsiaalmeedia platvormide kaudu, kus AI poolt kureeritud vood on nii tugevalt seotud personaliseeritud algoritmidega, mis võivad halvimal juhul tekitada inimestes sõltuvusi ja tervisehäireid (Meri, 2023).

Kuna tehisintellekti areng jätkub, on oluline, et üksikisikud, organisatsioonid ja poliitikud oleksid kursis viimaste arengutega ja teeksid koostööd, et tagada selle tehnoloogia kasutamine viisil, mis toob kasu kogu ühiskonnale. Hoolika planeerimise, vastutustundliku kasutamise ja eetiliste põhimõtete järgimisega saame kasutada tehisintellekti kogu potentsiaali ja luua efektiivse tööriista, millest saaks kasu iga valdkond (Meri, 2023).

Miks meil tehisintellekti vaja on? Esiteks aitab see toetada ja võimendada inimese loomingulist tegevust (nt teoreemide tõestamine, peamurdmise ülesannete lahendamine, mängude mängimine – male, diagnostika – ekspertsüsteemid). Teiseks annab tehisintellekt võimaluse asendada inimesi rasketes või eluohtlikes tingimustes (Tuletõrje, tuuma- ja keemiatööstus) (Tehisintellekt 2, kuupäev puudub).

1.4. Tehisintellekti jagunemine

Tehisintellekti rakendused jagunevad kolmeks suuremaks valdkonnaks: masinõpe, süvaõpe ning loomuliku keele töötlemine. Kõik need tuginevad matemaatilistele algoritmidele (Tehisintellekt 2, kuupäev puudub).

Masinõppimine on teadusvaldkond, mille eesmärk on välja töötada empiiriliste andmete põhjal otsuseid ja ennustusi tegevaid algoritme. Võib ka öelda, et masinõpe kirjeldab algoritme, mis on võimelised õppima (Jada ennustamine, hulgimudelid ja klastrianalüüs) (Tehisintellekt 2, kuupäev puudub).

Süvaõppimine leiab aset siis, kui algoritm suudab töödelda suuremaid andmekogusid ja lahendada keerukamaid küsimusi. Pärast iga uue informatsiooni kättesaadavaks tegemist lisab algoritm uue andmekihi, mille abil saab programm targemaks ning on võimeline oma vigadest õppima (Keeleõpe ja masintõlge, Autonoomsed sõidukid) (Tehisintellekt 2, kuupäev puudub).

Loomuliku keele automaattöötlus tähendab, et rakendus on võimeline teksti mõistma, tuvastama seisukohti ja mõistma küsimuste keerukust. Näitena võib tuua

hääljuhtimissüsteemid Apple'i Siri ja Amazoni Alexa või Echo. Esimeses etapis peab teenus mõistma, mida kasutaja küsib ning on seejärel võimeline küsimusele veebist vastuse leidma ning tekstiks tõlkima. Viimaks otsustab teenus, millise tempo ja häälduse ga kasutajale vastuse artikuleeritud kõne vormis tagasi saadab. Näiteid sellistest lahendustest eesti keeles ka juba olemas – neurotõlge ning eestikeelne kõnesüntees, kuigi nende lahenduste loomine on väljakutse, sest eesti keele morfoloogia ning grammatika on keerulised (Tehisintellekt 2, kuupäev puudub).

Suurandmed ja nende pealt algoritmide treenimine loovad eelduse, et luua tehisintellektil põhinevaid tehnoloogiaid. Tehisintellekt on üles ehitatud sellele, et ta pääseb ligi erinevatele info- ja andmehulkadele, analüüsides nendevahelisi seoseid ja mustreid. Oluline aspekt on masinõppe juures „õppimisel", mis tähendab, et taustal toimiv tehnoloogia õpib varasematest andmetest, et parandada teavet, teenuseid, kasutuskogemusi jm erinevates valdkondades (nt finants, meditsiin, haridus). Õppimise all peame silmas, et kui andmed süsteemis uuenevad, lisandub täiendav teave vms, siis süsteem parandab oma algoritme vastavalt uuele informatsioonile. Näiteks meditsiinilised teenused, mis ennustavad tervisega seotud riske – varasemad mustrid võimaldavad varem märgata ja teatud määral ka ennetada raskete haiguste teket (Tehisintellekt 2, kuupäev puudub).

Veebiostlemisel ja -reklaamil mängib tehisintellekt olulist rolli, võimaldades ettevõtetel personaliseerida pakkumisi vastavalt kasutaja eelnevatele otsingutele ja ostudele ning samal ajal optimeerida tooteid ja äriprotsesse. Tehisintellektil on äritegevuses suur roll – seda kasutatakse toodete optimeerimisel, kavandamisel, haldamisel ja logistikas (Mis on tehisintellekt ja kuidas seda kasutatakse?, 2020).

Nutikad kodud, linnad ja taristud. Nutitermostaat suudab inimeste käitumisest õppides energiat säästa (reguleerides jahutust), nutilinnade projekteerijad aga loodavad tehisintellekti abil liiklust reguleerida, et parandada ühenduvust ja vähendada ummikuid (Mis on tehisintellekt ja kuidas seda kasutatakse?, 2020).

Tootmine. Tehismõistus võib suurendada Euroopa tööstuse tootlikkust ja aidata tehaseid Euroopasse tagasi tuua, kuna see võimaldab kasutada tootmises roboteid, optimeerida müügiteid, õigeaegselt kavandada nutikate tehaste hooldust ja prognoosida rikkeid (Mis on tehisintellekt ja kuidas seda kasutatakse?, 2020).

Arendatakse laialt ka masinõppe tehnoloogial põhinevad isesõitvad autod, pakirobotid ning programmid, mis on võimelised mängudes, nagu näiteks male, maailmameistrit võitma. Viimasel puhul õpib arvuti vastase mängukogemusest ja -mustritest ning on seetõttu võimeline vastast mängus võitma (Tehisintellekt 2, kuupäev puudub).

Käesolevas peatükis saime teada, et tehisintellekt on arvuti süsteemide valdkond, mis kogub erinevatest andmebaasidest infot ja jagab seda enda kasutajale. Saime ka teada, et tehisintellekt on pärit juba 1956 aastast. Mainiti kaasaegseid väljavaateid, sealhulgas arutelu nende üle, kas ja kuidas tehisintellekt võib mõjutada inimkonna tulevikku.

2. CHATGPT

ChatGPT (vt joonis 2) loodud tekst viitas sellele, et ChatGPT on tehisintellektil põhinev juturobot. See on tänapäeva üks kõige tuntumaid tehisintellekte. ChatGPT on välja töötanud OpenAI. ChatGPT on tehisintellekt, mis tehti avalikuks 30. novembril aastal 2022. ChatGPT-d saab kasutada tasuta. Tasuta kasutades saad ligipääsu GPT 3.5-le. Sellest keskkonnast saab ka osta ChatGPT plus, mille eest peab maksma iga kuu 18 eurot, aga sellega saab ka ligipääsu GPT 4.0-le ja keskkonnale nimega DALL·E. ChatGPT plussiga saab koos kirjaga genereerida ka pilte (OpenAI, 2024).

Joonis 2. ChatGPT logo (ChatGPT, kuupäev puudub)

2022. aasta sügisel jõudis veebis kõigi kasutajateni vestlusrobot ChatGPT, mis vestleb kohati vägagi sarnaselt inimesele ja mille tulemist on võrreldud lausa Gutenbergi trükipressi leiutamisega. Tegelikult on tegemist umbes kaks aastat tagasi välja tulnud suure keelemudeli GPT 3 edasiarendusega. Jervan ütles, et ChatGPT eduks on selle kõigile lihtsasti kättesaadavaks tegemine (Leibold, 2023).

OpenAI avaldas 2018. aasta juunis tehisintellekti keelemudeli Generative Pre-Train Transformer (GPT) esimese versiooni. GPT-1 ja GPT-2 panid aluse GPT-3-le. GPT-1 koolitati BookCorpuse abil, mis on enam kui 11 000 avaldamata raamatust koosnev suuremahuline andmekogum, mis on mõeldud masinõppemudelite koolitamiseks ja hindamiseks, mille peamine eesmärk oli keele mõistmine. 2019. aasta sõbrapäeval toodi turule GPT-2 loosungiga „Liiga ohtlik vabastada“. GPT-2 koolitati 40 miljardi tekstimärgiga, 2020. aasta juunis ilmus GPT-3, mis on koolitatud enam kui 175 miljardi parameetriga. See on esimene generatiivne tehisintellekt, millel on võime mõista ja kirjutada inimsarnaseid tekste (Lammertyn, 2024).

Andmeanalüütik Indrek Seppo kirjutas „Huvitajas“, et tavainimese jaoks on ChatGPT ehk intelligentne juturobot ülikiire abimees mistahes valdkonnas. Samas peab olema ettevaatlik, sest robotile meeldib väga enesekindlalt vastata ka siis, kui ta vastust ei tea (Remmel, 2024).

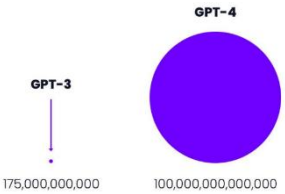
Seppo sõnul on ChatGPT intelligentne juturobot, mis on võimeline meiega täiesti mõistlikku juttu rääkima, sest tal on teadmised kogu maailmast. Google peaks olema päris mures, sest paljud asjad, mida seni Google otsingumootoriga tehti, tehakse nüüd ChatGPT-ga (Remmel, 2024).

Kui mõelda, mis erialad kõige rohkem tehisintellektiga kasu teenivad, siis vastus on, et „Programmeerijad, turundajad, arvutigraafikud. Küsimus on selles, kas nad saavad sealt kasu või arvuti juba asendab neid,“ ütles Seppo. „Mina kasutan seda päris palju. Minu põhitegevus on andmeanalüüs, mis hõlmab koodi kirjutamist. Ma kirjeldan talle ära, missuguseid tulemusi

ma soovin saada, mida kood peaks tegema ja ta kirjutab mulle koodi ette," ütles Seppo (Remmel, 2024).

Chat GPT on treenitud andmetega, mis on veidike ajast maas ehk et tänahommikusi uudiseid ta meile veel öelda ei oska. „2022. aasta jaanuarini oskab Chat GPT meiega kaasa rääkida," ütles Seppo. „Tehisintellekti treenimine on väga aja- ja ressursimahukas. Uuendused tulevad tasapisi välja, aga millal, ei oska praegu öelda. Ka paljud teised ettevõtted tegelevad sama asjaga, nii et konkurente tuleb kindlasti, ja areng saab olema suhteliselt ennustamatu" (Remmel, 2024).

Areng toimub edasi ja 2023. aasta märtsi kuus tuli välja GPT 4, mis on veelgi suurem keelemudel. Suurem mudel tähendab, et GPT-3 on 175 miljardit andmebaasi, kust see infot otsib, aga GPT-4 on 100 triljonit (e 10^{14}) (vt joonis 3) (Leibold, 2023).



Joonis 3. GPT-3 ja GPT-4 võrdlus (Sanchit, 2023)

„Esimest korda hakkab tehisintellekt inimesele järele jõudma. See pole kindlasti üleüldine mõistus, nagu inimesed seda suudavad omada, aga väga spetsiifilistes osades näeme neid esimesi samme. Kui tehisintellekti arendamisega edasi lähme, hakkamegi jõudma lähemale sellele, kus arvuti hakkab omama inimesele sarnaseid omadusi," sõnas Jervan (Leibold, 2023).

Kogu info, mis on internetis saadaval ja mille ChatGPT on üles leidnud, on tehisintellekt Jervani sõnul ka läbi lugenud. Küsimus on aga selles, kuidas mudeleid treenitakse ja neile andmeid kättesaadavaks tehakse (Leibold, 2023).

„Mis puudutab isiklikke meile ja dokumente, loomulikult on ettevõtetel seaduslikud piirid, millest nad üle ei saa minna. On ka eetilised piirid, kust nad ei tohiks üle minna. Kui küsida, millised andmed nad on läbi lugenud, siis ega me väga kindlalt neid vastuseid täna ei tea," tõdes Jervan (Leibold, 2023).

Sellega seoses on näiteks Itaalias ChatGPT kasutamine üldse keelatud. See pole see, et need andmed lekivad kuskile, kuid esmalt tahetakse aru saada, kuidas see mudel töötab. Suur vahe on Euroopas ja Ameerikas – Euroopas on väga selgelt andmekaitse direktiivid (juhtnöörid), meie isiklikud andmed on väga kaitstud, erinevalt Ameerikast, kus suhtumine on palju liberaalsem (Leibold, 2023).

Ajendatuna ChatGPT pööraselt kiirest arengust ja murest, et masinad võivad selle käigus inimese kontrolli alt väljuda, koostati Tulevikuelu Instituudi (ingl *Future of Life Institute*) algatusel märtsi lõpus pöördumine avalikusele, milles soovitatakse ülivõimsa tehisaru arendus kuueks kuuks pausile panna. Instituudi nõukogus on ka omaaegne Skype'i asutaja Jaan Tallinn, kes koos Jervaniga kirjale alla kirjutas (Leibold, 2023).

„Ennekõike tahame tõmmata tähelepanu sellele, et peaksime mõtlema ka nende mudelite arendamisega kaasas käivatele mõjudele ehk kui mõni tahab öelda, siis ka ohtudele, aga ennekõike peaksime täpsemalt aru saama, mis on karu kõhus, enne kui me selle karu lahti laseme," rõhutas Jervan (Leibold, 2023).

Gert Jervani sõnul on küsitav mudelite läbipaistvus ja selgitatavus, aga ka turvalisus, et mudelid ei saaks olema mõjutatud. „Näiteks hiljutine Microsofti uuring GPT 4 kohta tõi välja, et see mudel võimendab mõneti ühiskonnas olevat polariseerumist," märkis ta (Leibold, 2023).

„Kõige lihtsam näide, mis AI maailmas on tuntud temaatika, on see, kuidas käsitleda soorolle. Kui maailmas keskeltläbi 80–85 protsenti lapsehoidjatest on naisterahvad, siis GPT 4 puhul olid 99 protsenti vastustest, mis puudutasid lapsehoidjaid, seostatud naisterahvastega," tõi Jervan näite (Leibold, 2023).

Kokkuvõtteks võib öelda, et ChatGPT on OpenAI leiutatud juturobot. Selle kõige uuema versiooni nimi on GPT-4.0, millel 100 triljonit andmebaasi, kust ta andmeid saab. ChatGPT-id mõistetakse kui kiiret abilist ükskõik millises valdkonnas.

3. TEKSTIROBOTITE KASUTAMINE

Vaatamata sellele, et tekstiroboteid on loodud mitmeid, on olukord kasutajate jaoks suhteliselt uus ning kui tehisintellekti kasutamine on suhteliselt lihtne, siis soovitud tulemuseni jõudmine tihtipeale mitte.

Tekstirobotite puhul saab määravaks viiba (ingl *prompt*) koostamine. Viip on rakendusele antav sisend sellest, millist tulemust väljundina saada soovitakse (AI juhend, 2024). Viipa nimetatakse allikates ka promtiks.

2024. aastal toimunud tehisintellekti-alasel seminaril tõdeti, et lähituleviku nõutuim amet pole enam programmeerija, vaid promti-insener. Täna on loov-tehisintellekti (ingl *generative AI*) areng tasemel, et iga nutikas inimene võib olla programmeerija, animaator või turundusgeenius, kui ta vaid oskab kirjutada head promti (Rell, 2024).

Kes on promti-insener? See on keegi, kes oskab küsida tehisarult õigeid küsimusi, veelgi enam – ta peab tabama pointi. Ta peab oskama sõnastada probleemi, millele ta lahendust soovib, väljendama seda võimalikult täpselt ja arusaadavalt ning ka kriitiliselt hindama tehisaru pakutud lahendust (Rell, 2024).

Enamiku loov-tehisintellekti rakenduste puhul peab inimene andma sellele sisendi ja juhiseid. Ta peab esitama õiged küsimused ja väljendama end arusaadavalt, et saada soovitud tulemus. Seega on meie senine harjumuspärane praktika justkui ümber pööratud: lahenduse toodab tehisaru ja ülesande peame püstitama meie (Rell, 2024).

Selleks, et saada nõuandeid promti koostamiseks, valisin välja kolm erinevat tekstiroboti keskkonda ChatGPT, Copilot ja MyAI, ning sisestasin kõikidesse sama küsimuse: Mida peaks promti kirjutamisel silmas pidama? (vt tabel 1).

Kõige rohkem nõuandeid promti kirjutamiseks andis ChatGPT ja kõige vähem snapchati MyAI. Kõik kolm keskkonda tõid esimesena välja selguse ja täpsuse olulisuse. MyAI jäi kõige üldsõnalisemaks. ChatGPT keskkond pakkus kõige detailsemalt kirjeldust ja soovitas kasutada näiteid suunavaid küsimusi.

Tabel 1. Mida peaks promti kirjutamisel silmas pidama?

	ChatGPT	**Copilot**	**MyAI**
Selgus ja täpsus	Ole täpne ja selge, mida soovid saavutada. Väldi mitmetähenduslikkust või ebamäärasust.	Olge oma promti sõnastuses selge ja täpne. Vältige ebamäärasust ja topeltmõistmist.	Veendu, et su teema on selge ja arusaadav.
Eesmärk	Mõtle sellele, millist vastust või millist tegevust soovid prompti abil esile kutsuda. Kas soovid vastust konkreetsele küsimusele, loovat teksti või midagi muud?	Määratlege selgelt, mida soovite tehisintellektilt. Kas soovite, et see vastaks küsimustele, loeks teksti, genereeriks koodi või midagi muud?	-

	ChatGPT	**Copilot**	**MyAI**
Suunamine	Suuna prompti nii, et see julgustaks vastajat sügavamale mõtlemisele või loomingulisele väljendusele. Näiteks võid lisada küsimusi, mis julgustavad isikliku kogemuse jagamist või arvamuse avaldamist.	Kui soovite, et tehisintellekt teeks midagi konkreetset, lisage juhised.	Ära unusta oma kirjutises esitatud ideid toetada faktide ja näidetega, et teema oleks hästi põhjendatud.
Inspiratsioon	Kasuta sõnu või lauseid, mis võivad inspireerida vastajat. Hästi valitud sõnad võivad kutsuda esile emotsioone või mõtteid, mis aitavad kaasa loova protsessi käivitamisele.	Kui teil puudub konkreetne idee, võite lisada inspiratsiooni või esitada küsimuse.	-
Pikkus	Ära tee prompti liiga pikaks. Püüa hoida seda piisavalt lühikese ja löövana, et see oleks lihtsasti mõistetav ja meeldejääv.	-	-
Kontekst	Kui vajalik, lisa lühike kontekst, mis aitab vastajal paremini aru saada, mida sa promptiga saavutada soovid või millises situatsioonis see kasutusel on.	-	-
Avatus	Ära piira vastajat liigselt. Anna ruumi erinevatele tõlgendustele ja vastustele, kuid jälgi samas, et prompt oleks piisavalt suunav.	-	-

Kokkuvõtteks Kuigi tekstirobotite loomine on levinud ja nende kasutamine tundub lihtne, siis jõudmine soovitud tulemuseni on keerulisem. Hiljutisel tehisintellekti-alasel seminaril rõhutati, et promti-inseneri oskus õigesti küsida ja probleemi sõnastada on olulisem kui kunagi varem. Kõige rohkem nõuandeid promti kirjutamisel andis ChatGPT.

4. TEHISINTELLEKT KOOLIS

Tehisintellekti roll koolides kasvab kiiresti, muutes hariduse maastikku. Käesolev peatükk hakkab uurima, kuidas tehisintellekti rakendatakse hariduses ja millised võivad olla selle mõjud õpetamisele ja õppimisele.

2019. aastal HITSA korraldatud küsitluse tulemusest selgus, et Eesti õpetajatest kaks kolmandikku teavad, mida tehisintellekt endast kujutab, aga neil puudub arusaam, kuidas seda õppetöös rakendada. Mõningatel juhtudel teadsid vastanud küll, kuidas seda õppetöös kasutada, aga pole seda eri põhjustel seni teinud. Kolmveerand uuringus osalenuist väitis, et nende koolis tehisintellektil põhinevaid tehnoloogiaid ei kasutata või puudub neil teave nende kasutamisest. Vaid kahel juhul selgus, et tehisintellektil põhinevad tehnoloogiad on kasutusel – robootikalahendused ning nutikad praeahjud, mis vastajate sõnul tuginevad just sellele tehnoloogiale. Pooled uuringus osalenutest usuvad, et nende koolis hakatakse tehisintellektil tuginevaid tehnoloogiad kasutama lähiaastatel (Tehisintellekt 2, kuupäev puudub).

Suurte keelemudelite põhised tekstisüntesaatorid oskasid veel hiljuti pakkuda vaid järgmist sõna või heal juhul järgmist lausekatket, tuntud kui *autocomplete*. Nüüd saavad nad juba hakkama ka kõikvõimalike muude praktiliste ülesannetega. Kirjutavad jutukesi, e-kirju, avaldusi, teevad kokkuvõtteid, viitavad aina paremini ka allikatele, lahendavad tekstülesandeid ning kirjutavad keskpäraseid esseesid ja kirjandeid (Veltman, 2023).

Tehisintellekti jõudmine klassiruumi eeldab uutmoodi lähenemist nii õpetajatelt kui ka õpilastelt. Kui õpilased kasutavad tehisaru koduste ülesannete lahendamisel, siis õpetaja võiks tehistaipu võtta kui enda assistenti, mis saab teda abistada õppetööga seotud tehniliste ülesannetega (Saar, 2023).

Tehisaru võib tekitada klassiruumis korraliku segaduse, sest see mitte lihtsalt ei kopeeri teksti mõnest kindlast allikast, vaid on võimeline looma täiesti uusi lauseid. Viimane on põhjus, miks pole ajuteadlase Jaan Aru sõnul võimalik praegu kindlaks teha, kas õpilane on kasutanud oma töös tehisintellekti abi (Saar, 2023).

Mõnes koolis ollakse uuendusmeelsemad ja avatumad, teistes on vastasseisu ja kõhklusi rohkem. ChatGPT ja teiste sarnaste tehisintellektipõhiste tööriistade kasutuselevõtt nõuab nii tehnilist valmisolekut kui ka pedagoogilist lähenemist. Viljandi Jakobsoni kooli direktor Tauno Tilk ütles, et „Tuleb mõelda, mida lastele õpetada ja kuidas seda teha. Mingite asjade tegemine kaotab ilmselt mõtte, aga teised asjad tulevad juurde. Ka peavad koolid mõtlema, kuidas tehisaru kasutamist reguleerida. Peame õpetama lapsi selles maailmas elama ning tegema kõik selleks, et nad kasutaksid tehisaru õigesti ja heal eesmärgil, mitte vaid spikerdamiseks ning oskaksid tekstiroboti loodut kriitiliselt hinnata“ (Kivestu-Rotella, 2024).

Nagu igal asjal, siis ka tehisintellekti kasutamisel õppetöös on omad plussid ja miinused. Tehisintellekti kasutamine õppetöös võib kaasa tuua mitmeid ohutegureid, mida tuleb arvesse võtta. Peamised ohud õpilastele hõlmavad andmekaitse ja privaatsuse küsimusi, sõltuvust tehnoloogiast, valeandmete mõju, diskrimineerimist ja ebaõiglust ning vähendatud inimlikku kontakti. On oluline tagada õppevahendite vastutustundlik kasutamine ning tasakaalustatud

lähenemine tehnoloogia ja traditsiooniliste õppemeetodite vahel, keskendudes õpilaste terviklikule arengule ja õppimise edule. Tehisintellekti kasutamine õppetöös võib pakkuda mitmeid eeliseid õpilastele, sealhulgas isikupärastatud õppekogemusi, efektiivset tagasisidet, juurdepääsu uuenduslikele õppemeetoditele, individuaalset tuge ja juhendamist ning tõhustatud õppimisanalüütikat. Need eelised võivad aidata parandada õppimise tõhusust, suurendada õpilaste kaasatust ning pakkuda neile individuaalset toetust ja juhendamist vastavalt nende vajadustele (OpenAI, 2024).

Gert Jervan, olles Tallinna Tehnikaülikooli IT-teaduskonna dekaan, peab tehisintellekti ja ChatGPT olemasolu positiivseks. „Kui keegi on mures, sest tudengid kasutavad seda kodutööde tegemiseks, siis ma ütlen selle kohta, et tudengitele on antud valed ülesanded. ChatGPT peaks olema üks allikas, mida ta kasutab töö tegemiseks, aga me peaksime hindama hoopis midagi muud, mitte seda, kuidas ta kirjutab oma tekste valmis“ rääkis Jervan ja tõdes, et nagu iga uue asjaga, peame ka tehisintellektiga kohanema (Leibold, 2023).

Üks suurimaid probleeme on see, et õpilased on üritanud tehisaru abil spikerdada. Praegu tuleb see veel välja, sest tasuta äppide eesti keel on konarlik ning õpetaja, kes on piisavalt pikalt koolis töötanud, saab aru, kui tegemist ei ole lapsele iseloomuliku sõnavara või keelekasutusega. Kuidas õpetajad uue tehnoloogia vastu võtavad, sõltub konkreetsest õpetajast. Kindlasti ei sõltu see ainult vanusest, ei ole sugugi nii, et vanemad õpetajad on eemalehoidvamad ja noored vastuvõtlikumad. Erinevaid arvamusi on eri vanusegruppides. On neid, kes tunnevad pisut hirmu, et õpilased hakkavad nüüd koolitöid tehisajuga ära tegema ja enam ei saagi nende töid hinnata, sest autor pole teada. Kui pidada silmas akadeemilist ebaausust, siis ei ole tehisintellekt midagi enneolematut. See ei tee midagi sellist, mida õpilased enne teha ei saanud. Ka enne võis töö kirjutada valmis klassikaaslane, vanaema või füüsikust sugulane ja õpilane võis esitada selle enda nime all. Nüüd on lihtsalt üks tööriist juures ja kui esitad kellegi või millegi töö enda nime all, pole see akadeemiliselt aus (Koolid valmistuvad tehisaru kasutusele võtma, 2024).

Tehisintellekti kasutamine õppetöös aitab parandada õppimise tõhusust, suurendades õpilaste kaasatust ning pakkudes individuaalset toetust ja juhendamist. Siiski on oluline, et tehisintellekti rakendatakse eetiliselt ja vastutustundlikult ning et õpetajatel ja koolidel oleks piisavalt oskusi ja teadmisi selle õige kasutamise tagamiseks (OpenAI, 2024).

Tehisaru on tulnud, et jääda, ja seega on koolid taas suurte muutuste ees. Mõned neist on juba esimesed sammud astunud, suur osa siiski veel mitte. Samas ei kannata tehisaruga tutvumist enam edasi lükata (Kivestu-Rotella, 2024).

Õppeprotsessis peab Gert Jervan tehisintellekti heaks täienduseks, mis siiski ei suuda asendada klassikalist õppetööd (Leibold, 2023).

Eesti on hajaasustusega. Õpilased käivad 20 kilomeetri kauguselt kooli ja seda tehakse iga päev selleks, et õpetajaga kokku saada. Võib-olla tehisintellektiga saab see õpilane mõned päevad kodus ise dialoogi pidada ja seejärel kohtub näiteks kord nädalas õpetajaga koolimajas, kus veendutakse, mida laps õppinud on ja ta saab kätte oma sotsiaalse poole. Selle tark kasutamine võib tuua väga suuri mõjusid (Leibold, 2023).

Kui inimene on uuendustele avatud, läheb ta nendega kaasa, katsetab ja ehk ühel päeval näebki, et saab näiteks 30% oma tööst masinal teha lasta. Suurem osa õpetajatest suhtub tehisarusse siiski ettevaatlikult. Ilmselt just seetõttu, et ei teata, mis võimalused sellel on ning

mis ohud sellega kaasnevad. Tehisintellekti ära keelata pole mõtet. Kui õpilasel on soov ja võimalus saada koolitöö lihtsama vaevaga ja kiiremini kaelast ära, leiab ta selle üles ja kasutab seda niikuinii. Õpetajatena saame teadlikult luua ülesandeid, mida õpilane saab lahendada tekstiroboti või tehisaju abil, et arendada kriitilise mõtlemise oskust – õpilane aru saab, et kõik AI esitatud „faktid“ ei ole tõesed ja neid peab kontrollima. Nii õpitakse tajuma, kuivõrd usaldusväärne või ebausaldusväärne tehisaju on (Kivestu-Rotella, 2024).

Üks tehisaru kasutamise peamiseid ohte ongi see, et mõtlemine, järelduste tegemine, loovus on ka kõik oskused, mida tuleb harjutada ja arendada. Ja kui nüüd õpilastel on võimalus kodutöö kõik ülesanded tehisaru abil ära teha, otse loomulikult nad ei harjuta mõtlemist, nad ei harjuta loovust, nad ei harjuta arutlemist, nad ei harjuta järelduste tegemist ja see on midagi, mida õpilane ise veel ei pruugi aru saada. Kaheksanda klassi õpilane, ta ei pruugi aru saada, et tal on vaja õppida arutlemist ja mõtlemist samamoodi nagu on vaja harjutada klaverimängu ja jalgpalli, et paremaks saada (Õunapuu, 2023).

4.1. Juhised õpetajatele tehisintellekti kasutamise kohta

Üks näide tehisintellekti võimalikust rakendamisest hariduses on tuutorisüsteem. Intelligentsed tehisintellektil põhinevad juhendajad jäljendavad õpetaja rolli õppeprotsessis ja juhendavad õppimist, pakkudes õpilastele vihjeid, kui nad probleemi taha takerduvad (Tehisintellekt 2, kuupäev puudub).

Näiteks on põhjaliku tagasiside andmine kirjalikele töödele juhendaja jaoks suur ja ajakulukas protsess. Virtuaalsed tuutorsüsteemid saavad üle võtta suure osa vigadest, teemade ja faktide-argumentide ülesleidmise. Virtuaalses klassiruumis, kus õpilased vaatavad näiteks videoloenguid, saavad intelligentsed virtuaalsed tuutorid sekkuda, küsides küsimusi otse õppijatelt ning vastates neile videolõikude uuesti esitamisega, kui on näha, et õppijal on raskusi teemast arusaamisega (Tehisintellekt 2, kuupäev puudub).

Selline kõikjale ulatuv tugi ja juhendamine on eriti kasulik suurte sissejuhatavate kursuste puhul, kus juhendajatel on raske osutada personaalset tähelepanu. Iseõppivaid rakendusi adaptiivsete õppevahenditena on loodud juba mitmeid, enim on kasutust leidnud keeleõpperakendused, mis kohandavad õppesisu kasutaja käitumise ja soorituse järgi: DuoLingo, Lingvist jms. Viimane kasutab keeleõppe tõhustamiseks keeleanalüüsimeetodeid, mis võimaldavad teenusel suurandmete töötluse ja tehisintellekti abil kiiresti kohandada õppematerjali õpitava teemavaldkonnaga. DuoLingo on töötanud välja õppija mudelid, kombineerides masinõpet, andmeteadust, kognitiivset psühholoogiat (mälu) ja psühholingvistilisi teooriaid (unustamiskõver), et ennustada täpsemalt õppija sõnade meenutamise määra ning mõista, milliseid vigu õppija keele omandamisel teeb (Tehisintellekt 2, kuupäev puudub).

Õpetajad peaksid proovima tehisaru ainetes nagu ajalugu, ühiskonnaõpetus, võõrkeeled ja eesti keel, kus kodune ülesanne eeldab teksti kirjutamist. Eesti keeles saab tasuta kasutada näiteks programmi tehisaru.com (Saar, 2023).

Vältimaks olukordi, kus tekivad alusetud tehisintellekti kasutamise kahtlused, peaks õpetaja leidma viise, kuidas koduülesandeid vastavalt kohandada (Saar, 2023).

Milliste ülesannetega saab tehisaru õpetajale toeks olla?

1) Näidete toomine. Vananenud õpikunäidete asemel tasub tehisintellekti abil leida vanuserühmale sobivaid tänapäevaseid näiteid (Saar, 2023).
2) Sobiva õpiformaadi leidmine. Tehisaru saab näiteks aidata mõelda rühmatööks sobivaid viise, mis on suunatud kindlale vanuserühmale ja õppeainele, või pakkuda alternatiivseid võimalusi teemade selgitamiseks (Saar, 2023).
3) Väiksemate ülesannete kontrollimine. Praegu tehisaru veel iseseisvalt kontrolltöid ei paranda, kuid seda tasub testida mõne väiksema ülesandega (Grammarly, Turnitin ja Mathway) (Saar, 2023).

Tehisintellekt ei kujuta õpetajatele ohtu, kuid samas arvab Jaan Aru, et õpetajad peaksid õppima seda kasutama. Meelis Kulli sõnul ei saa tehisaru õpetajaid kindlasti täielikult asendada. Nimelt on sellel puudu üks oluline oskus: õpilaste toetamine ja motiveerimine (Saar, 2023).

4.2. Juhised õpilastele tehisintellekti kasutamise kohta

Juhised õpilastele, kuidas turvaliselt kasutada tehisintellekti õppetöös:

1) Kasuta tehisintellekti ainult siis, kui õpetaja on selle kasutuse lubanud. Aruta koos õpetajaga, millal on tehisintellekti sobilik kasutada ja millal mitte. Küsi õpetaja käest, kas tema ainetunnis õppimisel või tööde tegemisel on tehisintellekti kasutamine lubatud (Lorenz, 2023).
2) Kindlasti viita, kui oled tehisintellekti loodud sisu oma tekstis kasutanud. Kasutatud teksti eest vastutad küll ise, aga siis sinu töö hindaja teab, kuidas see loodud on. Näide APA stiilis: OpenAI. (2024). ChatGPT (14. märtsi versioon) (Lorenz, 2023).
3) Kasuta tehisintellekti ainult siis, kui see annab õppimisele lisandväärtust. See võib olla abiks keerukate probleemide lahendamisel, suurte andmehulkade analüüsimisel või uute teadmiste loomisel. Tehisintellekti käest saab küsida selgitust mõnele ülesandele, mille kirjeldusest sa aru ei saanud. Tehisintellekt oskab lahti seletada, mida ülesandes tegema peaksid. Tehisintellekt ei ole aga abiks faktide õppimisel ja essee kirjutamisel, kus pead oma oskuseid ise ilma abivahenditeta harjutama (Lorenz, 2023).
4) Kasuta ainult siis, kui sa mõistad, kuidas ta töötab ja mis on pakutud vastuseks. Ära kasuta tehisintellekti lihtsalt sellepärast, et see on trendikas või kättesaadav. Õpi selgeks tehisintellekti põhialused ja selle tööpõhimõtted, et saaksid aru, kuidas see sinu õppimist mõjutab. Kui oled nõus sellega, mida tehisintellekt sulle vastuseks annab ning suudad seda mitme teise allikaga samamoodi tõendada, siis võib tehisintellekti poolt pakutut usaldada (Lorenz, 2023).
5) Kasuta ainult siis, kui see toetab päris õppimist. Kuigi tehisintellekt võib olla kasulik õppevahend, ära unusta traditsioonilist õppimist ja põhiteadmiste omandamist. Kasuta tehisintellekti oma õppimise täiendusena, mitte õppimise asendusena (Lorenz, 2023).
6) Kui kasutad tehisintellekti kooli õppetöös, jälgi hoolikalt kooli või õpetaja antud juhiseid ja reegleid seoses tehnoloogia kasutamisega. Küsi julgelt abi või täpsustusi, kui midagi on ebaselge (Open AI, 2024).

Kokkuvõtteks võib öelda, et tehisintellekti populaarsuse kasv mõjutab ka koole. Taltech-i professor Gert Jervan käis välja idee muuta praegust kooli õppekava niimoodi, et õpilased õpivad neli päeva kodus AI tuutoriga ja käivad üks päev koolis, et näidata õpetajatele oma

kodutöid ja, et arendada sotsiaalseid oskusi. Minu arust on see idee hea, aga õpilased peaksid käima rohkem päevi koolis, et rohkem arendada iseseisvust ja sotsiaalseid oskusi.

Lisaks olen nõus, et muutuma peab ka koolihariduse sisu. Tublim ei ole enam see, kes oskab kiiresti lahendada etteantud ülesande vastavalt päheõpitud reeglitele, vaid hinda läheb oskus küsida õigeid küsimusi, ennast arusaadavalt ja loovalt väljendada. Koolis peaks rohkem arendama probleemipõhist õpet (Rell, 2024).

Veelgi enam tuleb arendada loovmõtlemist juba alg- ja põhikooli tasemel, julgustada küsimuste küsimist, koos arutleda ning leida probleeme ja seoseid päriselust. Ilmselt ei tähenda see, et tuleviku õpikutes on hulgaliselt lahendusi ja õpilane peab aru saama, millisele probleemile kõik need lahendused viitavad. Pigem tuleb lisada uusi õpiviise, enam tegeleda avastus- ja probleemõppega (Rell, 2024).

5. EMPIIRILINE UURING

Uurimistöö käigus viidi läbi küsitlus uurimaks Pärnu Kuninga Tänava Põhikooli 7. ja 8. klasside õpilaste tehisintellekti kasutust õppetöös. Uuringu eesmärkideks olid:

- välja selgitada, kui tihti õpilased tehisintellekti koolitöös kasutavad;
- mis tehisintellekti keskkondi õpilased kasutavad;
- millistes õppeainetes kasutatakse tehisintellekti kõige enam;
- milline on õpilaste arvamus tehisintellekti kasutamise kasulikkusest koolitöös;
- kui hästi teevad 7. ja 8. klassi õpilased vahet tehisintellekti genereeritud teksti ja internetist kopeeritud teksti vahel.

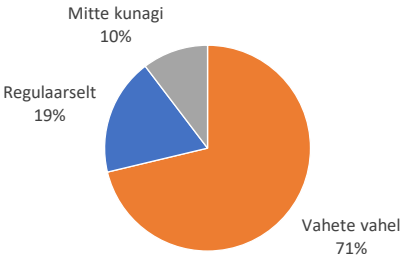
Küsitlus viidi läbi 15.–16. jaanuar 2024 ning küsimustik jagati õpilastele vastamiseks informaatika tunni ajal. Kokku oli küsimustikus 14 küsimust, millest üheksa olid valikvastustega ja viis avatud küsimused. Küsimustik oli koostatud Microsoft Formsis.

5.1. Ülevaade vastajatest

Kokku vastas küsimustele 87 õpilast. Vastajatest 41 olid poisid ja 46 olid tüdrukud. 7. klassist oli 41 ja 8. klassist olid 46.

5.2. Ülevaade vastustest

Esmalt uuriti, kui tihti kasutavad vastajad tehisintellekti õppetöös (vt joonis 4). Mitte kunagi ei ole kasutanud 9 õpilast ja regulaarselt kasutab tehisintellekti õppetöös 16 õpilast, kellest 9 olid 7. klassist ja 7 õpilast 8. klassist.

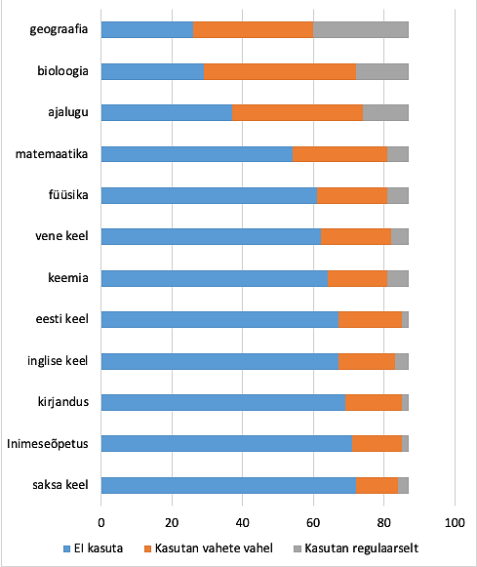


Joonis 4. Tehisintellekti kasutamistihedus õppetöös

Kõige rohkem kasutavad õpilased regulaarselt tehisintellekti geograafias (27 õpilast), bioloogias (15 õpilast) ja ajaloos (13 õpilast) (vt joonis 5).

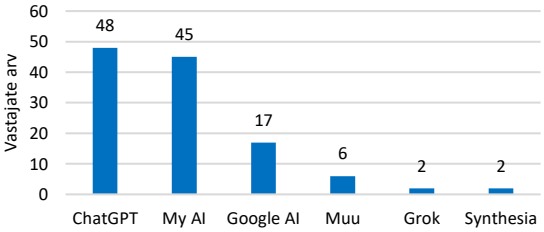
Võrreldes poisse ja tüdrukuid, selgus, et pigem kasutavad geograafia õppeaines tehisintellekti tüdrukud (regulaarselt kasutab 18) kui poisid (regulaarselt kasutab 9). Vastajatest regulaarseid

kasutajaid on ajaloo aines 9 tüdrukut ja 4 poissi. Pigem ei kasutada tehisintellekti erinevate keelte õppimisel (saksa keel, eesti keel, vene keel ja inglise keel) ja kirjanduse, ning inimeseõpetuse õppeaines. Mina ise olen tehisintellekti kasutanud bioloogia aines kontrolltöö õppimiseks. Lisaks mainisid õpilased, et kasutavad tehisintellekti ka loodusõpetuses (8 õpilast), informaatikas (2 õpilast), solfedžos (2 õpilast) ja käsitöös (1 õpilane).



Joonis 5. Millistes õppeainetes ja kui tihti õpilased tehisintellekti kasutavad

Kolmandaks uuriti, mis tehisintellekti keskkondi õpilased õppetöös kasutavad (vt joonis 6). Õpilased said valida mitu keskkonda ja kõige enam ütlesid, et nad kasutavad ChatGPT keskkonda (48 õpilast). Teine populaarne keskkond oli Snapchat-i loodud My AI-d (45 õpilast) ja 17 õpilast vastas, et kasutab Google AI keskkonda. Olen märganud, et grupitöödes kasutavad õpilased meelsamini My AI-d.



Joonis 6. Tehisintellekti keskkondade kasutus õpilaste seas

Minu AI (ehk My AI) on 2023. aastal Snapchati poolt loodud tekstirobot. See on loodud tehisintellekti kasutamiseks sotsiaalmeediasse. Snapchat My AI põhineb OpenAI GPT-

tehnoloogial ja kasutab tõenäoliselt GPT 3.5 keelemudelit. Kuna see põhineb samal tehnoloogial, töötab see sarnaselt teiste ChatGPT-laadsete rakendustega. Snapchat aga mainib, et mida rohkem kasutaja AI-ga suhtleb, seda paremini ta neid tundma õpib (Sharma, 2023).

Google AI on Google'i juturobot. Selle teatas Google I/O 2017 tegevjuht Sundar Pichai. Google AI on teinud mitu projekti Google Brain, Bard, Google assistant, Tensor flow, Sycamore, LaMDA (Google AI, kuupäev puudub).

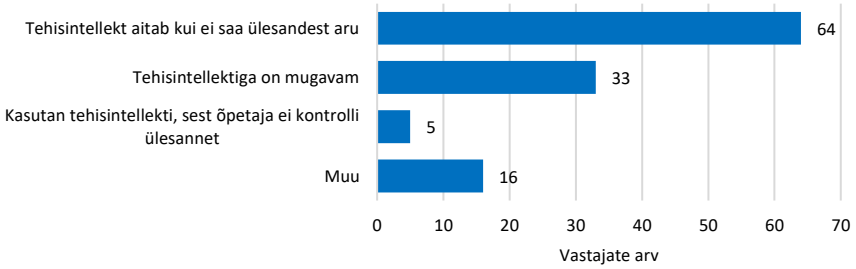
Grok on vestlust loov tehisintellekt, mille on välja töötanud xAI ja mis põhineb suurel keelemudelil. Selle töötas välja Elon Musk algatusena otsese vastusena OpenAI ChatGPT tõusule, mille Elon Musk oli kaasasutaja. Vestlusrobotit reklaamitakse kui otsest juurdepääsu Twitterile (X). See on praegu beetatestimisel neile, kellel on X preemium versioon. Groki beeta versioon avaldati 4. november 2023 (Grok (chatbot), kuupäev puudub).

Synthesia on tehisintellekt, mis suudab teha tekstist video. Seda keskkonda avalikustati esimest korda aastal 2018. Synthesia on loodud Londonis, Inglismaal. Synthesiat kasutavad paljud suurfirmad nagu Amazon ja Tiffany & Co ja Lay's. Synthesia keskkond on tasuline. Synthesia tõusis väga kiiresti aastal 2021, kui nad tegid koostöös Lay's-iga (Synthesia (company), kuupäev puudub).

Järgmiseks uuriti, milliseid ülesandeid õpilased eelistavad teha tehisintellektiga. Vastajatest 17 õpilast ütlesid, et nad kasutavad tehisintellekti, kui ülesanne on nende jaoks raske. Kolm õpilast ütlesid, et kasutavad AI-d ajaloo kodutöödes ja neli õpilast bioloogia kodutöödes.

Veel mainiti, et AI abi kasutatakse siis kui ülesanne on raske, liiga pikk või millest õpilane ei saa aru, vastuses ei olda kindel, siis kui peab midagi pikalt kirjutama, siis kui vastuseid ei leia internetist ja mis võtavad kaua aega.

Viiendaks uuriti, miks õpilased kasutavad õppetöös tehisintellekti (vt joonis 7). Tuli välja, et 64 õpilast kasutavad õppetöös tehisintellekti, sest neile antud ülesanne on nende jaoks liiga raske. 33 õpilast väitsid, et nad kasutavad AI-d, kuna sellega on mugavam teha õppetööd. Mina ise kasutan kodutöödes tehisintellekti, siis kui mul on vaja kodutöö teha ära kiiresti.



Joonis 7. Tehisintellekti kasutuspõhjused õppetöös

Järgmiseks, küsiti õpilastelt, kas nende arvates on kodutöid kiirem teha ise või tehisintellektiga (vt joonis 8). Vastajatest 21 õpilast ütlesid, et kiirem on teha tehisintellektiga,

aga 57 õpilast vastasid, et oleneb olukorrast, mõnikord on ise tehes kiirem ja mõnikord on tehisintellektiga kiirem.

Joonis 8. Tehisintellekti kasutuse kiirus õppetöös

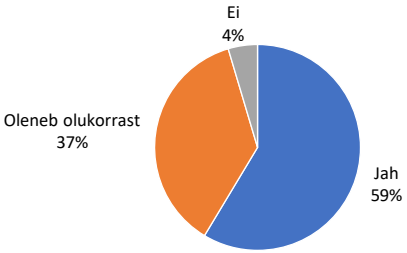
Seitsmendas küsimuses anti õpilastele valida kahe teksti vahel, millest üks oli loodud tehisintellekti poolt ja teine oli võetud Vikipeediast (vt tabel 2). Õpilased pidid valima, kumb tekst on kirjutatud tehisintellekti poolt, ning põhjendama, miks nad nii valisid.

50 õpilast valisid õigesti ja 37 õpilast valisid valesti. Enamus õpilastest põhjendas oma valikut sellega, et tekst oli kirjutatud liiga paljude omadussõnadega ja tekstis oli kirjavigu. Paar õpilast vastas, et kontrollis selle ülesande puhul vastust tehisintellekti sisudetektoriga.

Tabel 2. Lionel Messi elulugu kahe erineva allika põhjal

Vikipeedia tekst	**Tehisintellekti genereeritud tekst**
Lionel Messi; sündinud 24. juunil 1987 Rosarios on Argentina jalgpallur. Messi alustas oma klubikarjääri kodumaal klubis Newell's Old Boys. 2000. aastal liitus ta Barcelona noorteakadeemiaga La Masia. Peagi valiti Messi Barcelona põhimeeskonda. Oma esimese värava lõi ta 1. mail aastal 2005 mängus Albacetega. Messit peetakse laialdaselt kõigi aegade parimaks jalgpalluriks. Ta on võitnud 4 meistrite liiga tiitlit Ta on võitnud seitse korda auhinna Ballon d'Or, mida jagatakse maailma parimale jalgpallurile ja rekordilised viis Euroopa kuldsaabast. Messi lõi 2012. aasta jooksul rekordilised 91 väravat. Samuti valiti ta 2014. aasta jalgpalli maailmameistrivõistluste parimaks mängijaks. 2021. aastal lahkus Messi Barcelonast ja liitus Prantsusmaa PSG-ga.	Lionel Messi, Argentiina jalgpalligeenius, sündis 1987. aastal Rosarios. Ta alustas oma jalgpalliteed kodulinnas Newelli's Old Boysis, kuid läks varakult FC Barcelona noortetiimi, näidates kiiresti oma erakordset talendit. Messi debüteeris Barcelona esindusmeeskonnas 2004. aastal ning tema säravad mänguoskused ja skoorimisvõime tõid talle kiiresti rahvusvahelise tuntuse. Koos Barcelonaga võitis ta mitmeid Hispaania meistritiitleid ja UEFA Meistrite liiga trofeesid. Messi karjäär Barcelona ridades oli märkimisväärne, saades rekordilised individuaalsed auhinnad ning kinnitades end maailma parimana. Pärast aastakümneid kestnud lojaalsust Barcelona vastu liitus Messi 2021. aastal PSG-ga, jätkates oma jalgpallilist võidukäiku ja jätmata unustamatu jälje jalgpalli ajalukku.

Järgmiseks uuriti, et kas õppetöös peaks olema tehisintellekti kasutamine lubatud (vt joonis 9). 51 õpilast vastasid, et jah, tehisintellekti kasutamine peaks olema lubatud õppetöös, aga 32 õpilast vastasid, et oleneb olukorrast. Minu arvamus sellel teemal on selline, et tehisintellekti kasutus peaks olema lubatud, kui sellel peavad olema reeglid, millal võib kasutada ja millal mitte.



Joonis 9. Tehisintellekti lubatavus õppetöös

Viimaseks küsiti õpilastelt, et arvestades tehisintellekti olemasolu, mis võiks koduste ülesannete jätmisel muutuda? 19 õpilast ütlesid, et mitte miski ei peaks muutuma, aga 17 õpilast mainisid, et kodutööd võiks üldse ära jätta või kodutöid vähendada, mõned õpilased mainisid ka, et tähtsamaid ülesandeid peaks ikkagi ise tegema, aga kui on mingid ülesanded millest tõesti aru ei saa siis võiks kasutada tehisintellekti, Võiks olla ülesanded, kus oleks just kohustuslik kasutada AI-d, paar õpilast soovitasid ka, et tuleb panna reeglid, kus tohib tehisintellekti kasutada ja teha ülesandeid mida tehisintellekt ei oska vastata.

Kokkuvõtteks võib öelda, et Pärnu Kuninga Tänava Põhikooli 7. ja 8. klassi õpilased oskavad teha vahet AI loodud tekstil ja inimese poolt kirjutatud tekstil. Kõige enam kasutatud tehisintellekti keskkond õpilaste seas on ChatGPT. Pärnu Kuninga Tänava Põhikooli 7. ja 8. klassi õpilased kasutavad kõige rohkem tehisintellekti keskkondi geograafia tunnis. Vastajatest enamused tahavad, et õppetöös oleks tehisintellekti kasutamine lubatud.

KOKKUVÕTE

Käesoleva töö eesmärgid olid järgmised:

- Milliseid erinevaid tehisintellekte on olemas ja milleks neid kasutatakse?
- Millised on tehisintellekti tugevused ja nõrkused koolis?
- Kui turvaline on kasutada tehisintellekti?
- Kui paljud Pärnu Kuninga Tänava Põhikooli 7.–8. klasside õpilased kasutavad tehisintellekti?
- Milleks õpilased tehisintellekti kasutavad ja kui rahul nad sellega on?
- Kui palju õpilasi kasutavad tehisintellekti?

Töö eesmärgid said täidetud.

Töö koostamise käigus saadi teda, et tehisintellekt on arvuti süsteemide valdkond, mis kogub erinevatest andmebaasidest infot ja jagab seda enda kasutajale. Tehisintellekt pärineb aastast 1956. Töö käigus saidi teada, et ChatGPT on OpenAI leiutatud juturobot. Selle kõige uuema versiooni nimi on GPT-4.0, millel on 100 triljonit andmebaasi, kust ta andmeid saab. ChatGPT-d mõistetakse kui liiga kiiret abilist ükskõik millises valdkonnas. Tööd koostades sain teada, promti kirjutamine on tulevikus üks väga oluline osa. Kõige suuremaid nõuandeid promti kirjutamisel andis ChatGPT ja kõige vähem MyAI. Tehisintellekti populaarsuse kasv mõjutab ka koole. Talctech-i professor Gert Jervan käis välja idee muuta praegust kooli õppekava niimoodi, et õpilased õpivad neli päeva kodus AI tuutoriga ja käivad üks päev koolis, et näidata õpetajatele oma kodutöid ja, et arendada sotsiaalseid oskusi. Minu enda isiklik arvamus on selline, et see oleks hea idee, aga üks päev koolis käimist on lihtsalt liiga vähe, et arendada sotsiaalseid oskusi. Seda ideed ma loodan, et kunagi hakatakse tulevikus kasutama. Uurimistöö käigus saadi teada, et enamus uuritud Pärnu Kuninga Tänava Põhikooli õpilastest teevad vahet tehisintellekti poolt loodud tekstil ja inimese kirjutatud tekstil. Snapchati poolt loodud MyAI ja ChatGPT on Pärnu Kuninga Tänava Põhikooli õpilaste seas kaks kõige kuulsamat tehisintellekti keskkonda. Enamus Pärnu Kuninga Tänava Põhikooli õpilased tahaksid, et õppetöös oleks tehisintellekti kasutamine lubatud.

KASUTATUD ALLIKAD

Aesmaa, M. (05.03.2023). Tehistaibu tagamaad. *Imeline teadus*. https://www.imelineteadus.ee/kes-leiutas-tehisintellekti/?fbclid=IwAR0Zdm_8KtEgVy5J7AMXQ3oP3llnznmSqtfziavqDa05Uu5I3wP3666CpvM

Anyoha, R. (28.08. 2017). The History of Artificial Intelligence. *Harvard.edu*. https://sitn.hms.harvard.edu/flash/2017/history-artificial-intelligence/

ChatGPT. (kuupäev puudub). *Vikipeedia.* https://en.wikipedia.org/wiki/ChatGPT

Kivestu-Rotella, T. (23.01.2024). Koolid valmistuvad tehisaru kasutusele võtma. *Õpetajate Leht*. https://www.opleht.ee/2024/01/koolid-valmistuvad-tehisaru-kasutusele-votma/

Koit, M. (06.02.2015). Tehisintellekt – mis oli, mis on uus ja mis tuleb?. *Sirp*. https://www.sirp.ee/tehisintellekt-mis-oli-mis-on-uus-ja-mis-tuleb/

Lammertyn, M. (8.02.2024). 50+ ChatGPT Statistics And Facts You Need to Know in 2024. *Invgate*. https://blog.invgate.com/chatgpt-statistics#chat-gpt-history

Leibold, K. (11.04.2023). Gert Jervan: tehisintellekti tark kasutamine võib inimkonnale palju kasu tuua. *ERR.ee*. https://kultuur.err.ee/1608944063/gert-jervan-tehisintellekti-tark-kasutamine-voib-inimkonnale-palju-kasu-tuua

Lorenz, B. (07.09 2023). Soovitused õpilastele: tehisintellekti kasutamine õppetöös. *Targalt internetis*. https://www.targaltinternetis.ee/uudised/2023/09/soovitused-opilastele-tehisintellekti-kasutamine-oppetoos/

Masinõppimine. (kuupäev puudub). *Vikipeedia*. https://et.wikipedia.org/wiki/Masin%C3%B5ppimine

Meri, K. (02.02.2023). Tehisintellekti kasutamisest igapäevaelus ja turunduses. *Turundajate liit*. https://turundajateliit.ee/tehisintellekti-kasutamine/?fbclid=IwAR0btDjCDBcDTPZpo2TUyx6RtlxsKPWwqlhdmo6qSPbbZUd-LzRwOaZH-wM

Mis on tehisintellekt ja kuidas seda kasutatakse?. (20.06.2020). *Euroopa parlament*. https://www.europarl.europa.eu/topics/et/article/20200827STO85804/mis-on-tehisintellekt-ja-kuidas-seda-kasutatakse

OpenAI. (2024). ChatGPT. https://chat.openai.com/chat

Rell, M. (22.03.2024). Mari Rell: tuleviku nutikus on oskus küsida küsimusi. *Äripäev*. https://www.aripaev.ee/arvamused/2024/03/22/mari-rell-tuleviku-nutikus-on-oskus-kusida-kusimusi

Remmel, A. (18.01.2024). Chat GPT on tavainimesele vestluspartner, kaaslane, teabeallikas ja õpetaja. *ERR.ee*. https://menu.err.ee/1609225710/chat-gpt-on-tavainimesele-vestluspartner-kaaslane-teabeallikas-ja-opetaja

Saar, S. (6.10.2023). Teadlased julgustavad õpetajaid tehisintellekti rohkem kasutama. *ERR.ee*. https://novaator.err.ee/1609123565/teadlased-julgustavad-opetajaid-tehisintellekti-rohkem-kasutama

Sanchit. (15.03.2023). What's new in ChatGPT4? How is it better than ChatGPT3?. *Medium*. https://medium.com/@sanchit0496/whats-new-in-chatgpt4-how-is-it-better-than-chatgpt3-32b788a67f9e

Tegmark, M. (2019). Elu 3.0. AS Postimees grupp

Tehisintellekt 1. (kuupäev puudub). *Vikipeedia*. https://et.wikipedia.org/wiki/Tehisintellekt

Tehisintellekt 2. (kuupäev puudub). *Harno*. https://kompass.harno.ee/tehisintellekt/

Veltman, M. (16.06.2023). Andres Karjus: tehisintellekt seab juba sel sügisel koolid sundvaliku ette. *ERR.ee*. https://novaator.err.ee/1609007981/andres-karjus-tehisintellekt-seab-juba-sel-sugisel-koolid-sundvaliku-ette

Õunapuu, J. (26.11.2023). Tehisintellekt on tulnud kooli, et jääda. *ERR.ee*. https://www.err.ee/1609176916/tehisintellekt-on-tulnud-kooli-et-jaada

Lisa 1. Küsimustik

Sugu: mees, naine

Klass: 7, 8

1. Kui tihti kasutad tehisintellekti? Regulaarselt, vahete vahel, üldse mitte
2. Millistes õppeainetes kasutad tehisintellekti? Ajalugu, inglise keel, kirjandus, eesti keel, bioloogia, keemia, füüsika, geograafia, saksa keel, matemaatika, inimeseõpetus, vene keel
3. Kas on veel mingeid õppeaineid, kus tehisintellekti kasutad?
4. Mis tehisintellekti keskkondi kasutad? ChatGPT, Google AI, Grok, Synthesia, Muu
5. Kui vastasid eelmises küsimuses muu, siis täpsusta millist keskkonda sa veel kasutad?
6. Milliseid ülesandeid eelistad lahendada tehisintellektiga?
7. Miks kasutad tehisintellekti? Tehisintellektiga on mugavam, Tehisintellekt aitab kui ei saa ülesandest aru, Kasutan tehisintellekti, sest õpetaja ei kontrolli ülesannet, Muu
8. Kas on kiirem teha kodutöid tehisintellektiga või ise? Kiirem on teha ise, Kiirem on teha tehisintellektiga, Oleneb olukorrast, vahel on ise tehes kiirem ja vahel on tehisintellektiga tehes kiirem
9. Järgnevalt on kaks teksti, üks nendest on koostatud tehisintellekt abil ja teine on kopeeritud internetist. Kumb tekst on kirjutatud tehisintellekti poolt?

Tekst A

Lionel Messi; sündinud 24. juunil 1987 Rosarios on Argentina jalgpallur. Messi alustas oma klubikarjääri kodumaal klubis Newell's Old Boys. 2000. aastal liitus ta Barcelona noorteakadeemiaga La Masia. Peagi valiti Messi Barcelona põhimeeskonda. Oma esimese värava lõi ta 1. mail aastal 2005 mängus Albacetega. Messit peetakse laialdaselt kõigi aegade parimaks jalgpalluriks. Ta on võitnud 4 meistrite liiga tiitlit Ta on võitnud seitse korda auhinna Ballon d'Or, mida jagatakse maailma parimale jalgpallurile ja rekordilised viis Euroopa kuldsaabast. Messi lõi 2012. aasta jooksul rekordilised 91 väravat. Samuti valiti ta 2014. aasta jalgpalli maailmameistrivõistluste parimaks mängijaks. 2021. aastal lahkus Messi Barcelonast ja liitus Prantsusmaa PSG-ga.

Tekst B

Lionel Messi, Argentiina jalgpalligeenius, sündis 1987. aastal Rosarios. Ta alustas oma jalgpalliteed kodulinnas Newelli's Old Boysis, kuid läks varakult FC Barcelona noortetiimi, näidates kiiresti oma erakordset talendit. Messi debüteeris Barcelona esindusmeeskonnas 2004. aastal ning tema säravad mänguoskused ja skoorimisvõime tõid talle kiiresti rahvusvahelise tuntuse. Koos Barcelonaga võitis ta mitmeid Hispaania meistritiitleid ja UEFA Meistrite liiga trofeesid. Messi karjäär Barcelona ridades oli märkimisväärne, saades rekordilised individuaalsed auhinnad ning kinnitades end maailma parimana. Pärast aastakümneid kestnud lojaalsust Barcelona vastu liitus Messi 2021. aastal PSG-ga, jätkates oma jalgpallilist võidukäiku ja jätmata unustamatu jälje jalgpalli ajalukku.

10. Põhjenda miks nii arvasid?

11. Kas koolis võiks olla tehisintellekti kasutamine lubatud? Jah, ei, oleneb olukorrast

12. Arvestades tehisintellekti olemasolu, mis võiks koduste ülesannete jätmisel muutuda?

VÕÕRKEELTE ÕPPIMINE

Pärnu Kuninga Tänava Põhikool
8. klass
LORETTA RAIME
Juhendaja Aili Vunk
2024

SISSEJUHATUS

Tänapäeva maailm on avatud ja inimestel on väga palju erinevaid võimalusi reisimiseks, töötamiseks ja elamiseks üle maailma. Selleks, et lihtsamini hakkama saada, tuleb kasuks võõrkeelte oskus.

Võõrkeelte õppimisel puututakse kokku erinevate väljakutsetega ning omama peab tugevat motivatsiooni ja tahtejõudu, et uus keel selgeks saada.

Uurimistöö eesmärgiks on teha ülevaade võõrkeelte õppimise protsessi kohta, kuidas erinevad tegurid mõjutavad keeleõppe tulemuslikkust, kuidas omandada võõrkeeli efektiivsemalt, kus on võimalik neid õppida ja millised on mõned võimalikud meetodid selleks.

Selle uurimistöö autor leiab, et võõrkeeleõppe efektiivsemaks ja nauditavamaks muutmiseks on vaja uurida, mis selle võimalikuks teeks. Teema valik on seotud ka isikliku huviga võõrkeelte õppimise protsessi vastu.

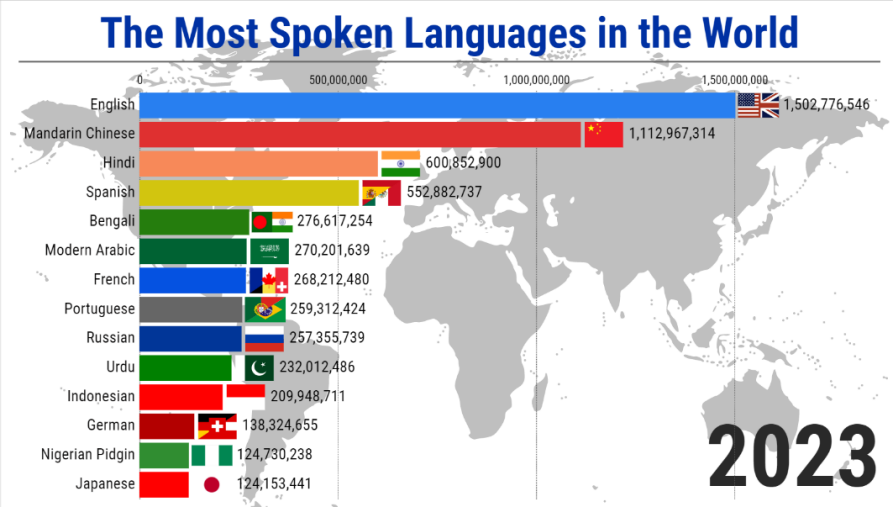
Lähtudes uurimistöö eesmärgist on püstitatud uurimisküsimused:

- Mis võõrkeeli Pärnu Kuninga Tänava Põhikooli õpilased õpivad, milliseid võõrkeeli tahaksid veel õppida ning mis mõjutab nende võõrkeeleõpet?
- Millised on mõned internetikeskkonnad, kus on võimalik keeli õppida?
- Kuidas mõõta võõrkeeleõppe tulemuslikkust?

Uurimistöö koosneb neljast peatükist. Esimeses peatükis selgitatakse, mis on võõrkeel ja kus on võimalik võõrkeeli õppida. Teine peatükk teeb ülevaate soovitustest, mida järgides peaks keeleõpe sujuvamalt minema. Kolmandas peatükis käsitletakse õpimeetodite olulisust võõrkeeleõppes. Neljandas peatükis antakse ülevaade võõrkeeleõppe tulemuslikkuse mõõtmise võimaluse kohta Euroopa keeleõppe raamdokumendi näitel.

1. VÕÕRKEEL

Me elame globaalse suhtlemise ajastul ja suhtlemisel kasutatav valuuta on keel. Ekspertide hinnangul räägitakse tänapäeval maailmas 5 000 kuni 10 000 keelt, rääkimata dialektidest ja keelte eri variantidest. Neist kaheteistkümnes enim räägitavas keeles (vt joonis 1) suhtleb umbes kolm viiendikku inimkonnast, aga enam kui kolm neljandikku maailma rahvastest kõneleb 30 suuremas keeles (Kuidas õppida keeli, 2010).



Joonis 1. 12 enim räägitavat keelt maailmas (The Most Spoken Languages 2023, kuupäev puudub)

Selleks, et globaalses maailmas üksteist mõista, tuleb õppida võõrkeeli. Võõrkeel on inimese emakeelest erinev keel, mida inimene õpib kas õppeasutuses või iseseisvalt (Võõrkeel, kuupäev puudub). Kuna võõrkeel on eelkõige vahend teabe hankimiseks ja selle edastamiseks suhtluses, siis on keeleõppe keskmes teemavaldkonnad, mille kaudu ja mille piires kujundatakse suhtluspädevust (Ainevaldkond „Võõrkeeled“, 2011).

Kokkuvõtteks võib öelda, et tänapäeva avatud maailmas teeb erinevate võõrkeelte oskus suhtlemise ja üksteise mõistmise lihtsamaks. Järgnevalt vaadeldakse põhjuseid, miks võõrkeeli õpitakse ja mõningaid võimalusi, kus seda teha saab.

1.1. Miks õpitakse võõrkeeli?

Tõlkeagentuuri Day Translations presidendi Sean Hopwoodi väitel on uues keeles suhtlemine vaid üks väike osa võõrkeele õppimise kasulikkusest. Tegelikult muudab võõrkeele õppimine inimese paremaks suhtlejaks, osavamaks probleemide lahendajaks, heaks

meeskonnamängijaks ning laiendab inimese emotsionaalseid oskusi sedavõrd, et ta muutub empaatilisemaks ning oskab näha probleeme ka läbi teiste inimeste silmade. Veel aitab see hirmudest üle saada, õpetab kuulama ning süstemaatilisust ja avardab maailmatunnetust. Hopwood ise räägib ladusalt seitset võõrkeelt (Ivask, 2017).

Mida rohkem võõrkeeli oskame, seda keelerikkamad me oleme. Võõrkeelte vajalikkuses ei ole mõtet kahelda tänapäevases maailmas, sest igal pool, kuhu me läheme on meile kasuks võõrkeelte oskus. Kui keel on selge, siis on lihtsam teiste inimestega maailmas rääkida ja vestelda. Ükskõik, kuhu ei lähe, ei jää sa hätta suhtlemisega. Alati on sul võimalus vastata turistide küsimustele, saada kõikidega hästi läbi ning endale leida palju uusi sõpru erinevatest riikidest. Kui sul on palju tutvusi, siis sa ei ole üksinda. Sõprade käest saad teada palju uut nende riikide kohta, saad arendada enda suhtlusvõimet ja palju muud põnevat (Simukova, 2011).

Võõrkeele õppimine õpetab kuulama. Uue võõrkeele õppimise käigus omandab enamik inimesi võrreldes varasemaga palju parema kuulamisoskuse. Kui võõrkeele tase pole veel kõige parem, on ka lihtsamatest lausetest aru saamiseks tarvis tähelepanelikult kuulata, et mõista, millest jutt. Laiemalt võttes on hea kuulamisoskus aga äärmiselt vajalik, kui otsida uusi sihtturge ning leida uusi koostööpartnereid (Ivask, 2017).

Võõrkeel avardab maailmatunnetust. Lisaks praktilisele väärtusele on võõrkeele õppimine ka heaks allikaks kiigata neisse riikidesse, kus keelt kõneldakse. Näiteks saksa keelt õppides on üsna tõenäoline, et lisaks uutele sõnadele õpitakse tundma ka kohalikku kultuuri, ajalugu ning läbi selle ka ühiskonnas levinud väärtushinnanguid. Kõik see avardab maailmapilti ning paneb mõtlema, kuidas me ise maailma tunnetame ning ennast positsioneerime (Ivask, 2017).

Võõrkeelte oskus on väga hea pluss töökoha leidmisel nii kodumaal kui ka mujal riikides. Inimesel võib olla suurem valikuvõimalus, aga selleks on vaja osata keeli (Simukova, 2011).

Sellest võib abi olla ka ametiredelil tõusmisel, kuna keelteoskus annab konkurentsieelise. Kui olete ettevõtja või ärijuht, võib mitmekeelse personali olemasolu teie ettevõtte konkurentsivõimet tõsta. Seetõttu võib keeleoskuse puudumisel olla majanduslik hind (Kuidas õppida keeli, 2010).

Euroopa Liidu sisesed piirid on peaaegu kadunud ja kõigil kodanikel on õigus elada, õppida või töötada liidu piirides mis tahes paigas, kuid keeleoskuse puudumine on vabale liikumisele nähtamatuks tõkkeks. Keeleõpe aitab kaasa ka võimalusele vabamalt liikuda. Keeleoskus aitab avada teisi kultuure ja ühiskondi (Kuidas õppida keeli, 2010).

Eri keeltes suhtlemise oskus annab võimaluse mõelda koos teiste inimestega endale olulistel teemadel, suhelda ning ühtlasi säilitada omaenda identiteet eri keelte valguses (Andreson, 2021).

Võõrkeelteoskus on tähtis vahend eri ühiskondadest pärit inimeste vaheliseks üksteisemõistmiseks. Maailma kahanemisel globaalseks külaks on järjest tungivam vajadus kultuuridevaheliseks mõistmiseks (Kuidas õppida keeli, 2010).

Lõpetuseks võib öelda, et võõrkeelte õppimine arendab inimese juures hulga omadusi ja oskusi nagu probleemide lahendamine, empaatiavõime, hirmudest üle saamine, süstemaatilisus, teiste kultuuride mõistmine, maailmatunnetus ja kuulamisoskus. Järgnevalt tutvustatakse peamiseid kohti, kus saab võõrkeeli õppida.

1.2. Kus saab õppida?

Võõrkeele õppimiseks on erinevaid võimalusi, vaatleme mõningaid neist.

Üldhariduskool – Eestis on tavaks õppida kohustuslikult vähemalt kahte võõrkeelt. Riikliku õppekava järgi on koolidel võimalus õpetada põhikoolis esimese (A) võõrkeelena kas inglise, prantsuse või saksa keelt. Teise ehk B-võõrkeelena õpetatakse inglise, vene, saksa, prantsuse või muud võõrkeelt (Võõrkeelte õpe Eestis, kuupäev puudub).

Keeltekoolid – Üheks võimaluseks võõrkeelt õppida on keeltekoolis. Keeltekoole on Eestis palju ja pakette saab valida grupi suuruse, tunnimahu, õpistiilide, hinna, keeletaseme ja muude kriteeriumite järgi. Siin on mõned näited:

- Multilingua keeltekool – Pakub erinevaid keeleõppe võimalusi täiskasvanutele, noortele ja lastele. On võimalik õppida 20 võõrkeelt mugavates ruumides Tallinna südalinnas, asutustes ja ettevõtetes kohapeal, keelekeskkonnas välismaal, veebi teel või e-kursuste abil. Mõned võimalikud keeled, mida õppida on inglise, vene, saksa, hiina, taani, jaapani ja hispaania (Multilingua keeltekool, kuupäev puudub).
- Tallinna Keeltekool – Pakub erinevaid keeli ja igaüks leiab omale valikust sobiva, on võimalus valida paljude erinevate kellaaegade ja erinevate tasemetega gruppide hulgast. Õpetamise kogemust on üle 80 aasta. Saab õppida näiteks inglise, eesti, hollandi, türgi, araabia või prantsuse keelt (10 põhjust, miks õppida Tallinna Keeltekoolis, kuupäev puudub).
- Sugesto – Keelekursustel kasutatakse interaktiivseid meetodeid, sh sugestiivõpet (keeleõpe erinevaid meeli kasutades), mis võimaldab rakendada täielikumalt õppijate potentsiaali ja tunda eduelamust juba esimesest tunnist. 21 500 õpilast on edukalt kursuse läbinud ning kogemust on asutusel 32 aastat. Omandada on võimalik inglise, eesti, soome ja vene keelt (Keeleõpe on arenguhüpe, kuupäev puudub).

Iseseisev õpe – Iseseisevalt saab keelt õppida näiteks inimestega füüsilises või virtuaalses keelekeskkonnas suheldes, hobide või muu tegutsemise käigus, kogukondliku keeleõppe kaudu (keeleklubid, keelesõber jne) või lihtsalt midagi lugedes või iseendaga rääkides. Iseseisva õppe eeliseks on võimalus ise valida omale sobivad sihid, õppimise viis ja korraldus ning ilma pikemata asja kallale asuda. Selline autonoomsus on üks õppija põhivajadus ja tähtsamaid motivatsiooni mõjutajaid. Iseseisva õppe ohtudeks on motivatsiooni ja järjepideva pingutuse vähenemine, õpitava materjali ebapiisav kordamine ja süsteemitus. Eriti just madalamatel keeletasemetel tasub kaaluda ka keelekursustel osalemist, õpikute ja spetsiaalsete rakenduste abil õppimist (Metslang, 2022).

Keelekeskkonnas viibimine – Keelekeskkonnaga pideval kokkupuutumisel on palju eeliseid. Keele arendamise seisukohalt võimaldab pidev sihtkeelega kokkupuutumine õppijale näha ja kuulda mitmekesist sõnavara ning grammatikat, õppija saab õppida igal pool ja igal ajal, kasutada omandatud struktuure koheselt loomulikes olukordades ning arendada kõiki osaoskusi (kuulamine, lugemine, kirjutamine ja kõnelemine). Sotsiaalsest aspektist vaadatuna annab keelekeskkonnas viibimine õpilasele võimaluse luua ettekujutuse sihtkeelt kõnelevatest inimestest ja kultuurist ning mitmete kogemuste ja inimestega suhtlemise kaudu avardada oma silmaringi. Psühholoogilisest küljest suureneb positiivsete kogemuste korral õppija eneseusaldus ja motivatsioon, tekib kindlustunne sihtriigis hakkamasaamisel, väheneb hirm ja õppija saab paremini oma keeleõppe eesmärke teadvustada (Szava-Kovats, 2014).

Veebipõhine võõrkeeleõpe – Tänapäeval on väga populaarseks muutunud keelte õppimine veebis. Mõned tuntumad keskkonnad keeleõppeks on Duolingo (vt joonis 2), Babbel, Linqvist, Drops ja Speakly.

Duolingo rakendus ja veebileht on tasuta. Alates 2019. aasta jaanuarist pakub keeleõppe veebisait ja rakendus 85 keelekursust 24 keeles. Rakendusel on maailmas umbes 300 miljonit registreeritud kasutajat (Duolingo, kuupäev puudub).

Joonis 2. Duolingo (DUOLINGO LOGO, kuupäev puudub)

Keeleõppe platvorm Babbel pakub erinevaid õppevõimalusi, mille eesmärk on rõhutada praktilist keelekasutust reaalsete inimestega reaalsetes stsenaariumides (Babbel, kuupäev puudub). Võimalik on õppida 14 keelt ja Babbel oli esimene veebipõhine keeleõppeplatvorm, nüüd on see enim müüdud keeleõppeplatvorm kogu maailmas (Babbel, kuupäev puudub).

Lingvist on eestlaste poolt loodud keskkond (vt joonis 3), kus on võimalik õppida 15 keelt. Tuginedes uusimatele kognitiivteaduste ja tehisintellektialastele uuringutele, ennustab Lingvist kiiresti õppija praeguse taseme ja tuvastab, millised sõnad on talle õppimiseks kõige kasulikumad (Lingvist: Learn Languages Fast, kuupäev puudub).

Joonis 3. Lingvist (Wetherbee, 2022)

Kokkuvõtteks võib öelda, et võõrkeelte õppimiseks on arvukalt erinevaid võimalusi alates üldhariduskoolist keeltekoolide, -kursuste ja veebipõhise õppeni. Selleks, et keeleõpe oleks edukas, on oluline olla järjepidev. Järgnevalt saadakse ülevaade sellest, kuidas püsida motiveerituna keelt õppides.

2. MOTIVATSIOON

Paljud loobuvad keeleõppest, kuna neile tundub, et kõikide sõnade ja grammatika selgeks saamiseks kulub terve elu. Aga on tõestatud, et õige lähenemisviisi ja motivatsiooni korral saab enamik inimesi selgeks vähemalt võõrkeele põhioskused (Kuidas õppida võõrkeelt, 2010).

Võõrkeeleõppes on oluline, et ei keskendutaks ainult vigadele, vaid ka hästi minemisele. Aastaid kestnud uuringute tulemusena näeme, et vigadele keskendumine viib selleni, et

- õpilased tunnevad end halvasti, sest nad ei saa kogeda piisavalt eduelamust hästi tehtust;
- õpilased kardavad end väljendada päris elu vestlustes, sest nad on programmeeritud kartma vigu teha;
- õpilased ei tunne end kaasatuna tunni tegevustesse, sest nad tunnevad, et neid võrreldakse klassi parimatega (kuna need paar õpilast teevad vähem vigu), kellega on suurema osa jaoks tihti võimatu kaasa liikuda ning seetõttu ei tunne nad, et nad saavutaksid midagi, mis oleks kiitust väärt (Ojamets, 2021).

Kõigil neil punktidel on üks ühisosa, mis takistab õppijatel häid tulemusi saavutada. Keskendutakse vigade vältimisele ning seetõttu ei saavuta õppijad häid tulemusi (Ojamets, 2021).

Keeleõppele pühendudes ja motiveerituna püsides on aga võimalik omandada keel ka siis, kui mõned takistused ette tulevad. Kõige tähtsam on motiveerituna püsida (Ojamets, 2021). Motivatsiooni leidmine uue keele õppimiseks ei ole alati lihtne, siin on mõned soovitused võõrkeeleõppeks.

Soovitatakse enda jaoks selgeks teha, miks õpitakse (näiteks, et ennast arendada, teise riiki reisida, parem töökohtade valik) (8 nõuannet, kuidas end õppima motiveerida, 2021).

Tuleks seada eesmärgid ja jaotada need omakorda väiksemateks osadeks. Kindlad väikesed sammud on tunduvalt motiveerivamad kui suured ja ebamäärased eesmärgid. Muidugi ei tasu eeldada, et ollakse nüüdsest iga päev ühtemoodi motiveeritud. Seepärast on hea eesmärgid üles kirjutada, et saaks neile regulaarselt pilgu peale heita. Öeldakse, et uue harjumuse kinnistumiseks kulub umbes 21 päeva (8 nõuannet, kuidas end õppima motiveerida, 2021).

Oluline on ka protsessi nautimine. Mõelda võiks, kuidas saaks keeleõppe enda jaoks nauditavamaks teha ja veel, kas õppimine ja muud toimetused oleks võimalik kuidagi ühildada (8 nõuannet, kuidas end õppima motiveerida, 2021)?

Kasuks tuleb ka filmide vaatamine subtiitriteta või selles filmis räägitava keele subtiitritega. Max Plancki psühholingvistika instituudi teadlased leidsid, et kui vaadata välismaa filme oma emakeelsete subtiitritega, on keeleõpe pärsitud, võrreldes samade filmide vaatamisega ilma subtiitriteta. See on nii arvatavasti seetõttu, et subtiitrid ei klapi kuuldavate sõnadega. Keeleteadlaste sõnul saavutad sa parima keeleõppe tulemuse siis, kui vaatad filmi originaal-subtiitritega, st need on selles keeles, mida filmis räägitakse (Neid lihtsaid nippe kasutades õpid uue keele kiiresti selgeks, 2023).

Kui vaadata sarju või filme oma emakeelsete subtiitritega, on kalduvus lugeda ning mitte kuulata, mida räägitakse. Ja isegi kui proovida kuulata, ajavad subtiitrite sõnad kuulajat segadusse. Kui aga vaadata filmi selles räägitava keele subtiitritega, siis toetavad kirjalik ja suuline keel teineteist ning see tagab parima keeleõppetulemuse (Neid lihtsaid nippe kasutades õpid uue keele kiiresti selgeks, 2023).

Veel tuleks teadvustada edusamme. Progress on motivatsiooni koha pealt ääretult tähtis. Kui eesmärgid on jaotatud väiksemateks ja täidetud, on oluline seda ka teadvustada. Üheks võimaluseks on näiteks autasusüsteem (8 nõuannet, kuidas end õppima motiveerida, 2021).

Keeleõppele aitaks kaasa ka ajalise motiveerimise rakendamine. Üheks heaks ja paindlikuks ajalise motiveerimise vahendiks, mis ühtlasi jaotab suured eesmärgid kenasti väiksemateks osadeks, on näiteks Pomodoro meetod: 25 minutit tööd + 5 minutit pausi. Headeks abivahenditeks siin on näiteks taimer või äratuskell. Need kellaajad ei ole muidugi kivisse raiutud ja alguses võib näiteks 20+10 või 30+10 palju paremini sobida. See oleneb palju ka tegevuse intensiivsusest. Meie keskendumisvõime on üsna piiratud ja väidetavalt suudab keskmine inimene keskenduda ühele asjale 18–20 minutit korraga, pärast seda kipub tähelepanu hajuma. Seega peaks 25+5 valdavale enamusele üsna hästi sobima (8 nõuannet, kuidas end õppima motiveerida, 2021).

Ka see, mida me selle pausi ajal teeme, mõjutab produktiivsust. Kui jääda arvuti taha istuma, tundub üsna varsti, et enam ei jaksa, seepärast on soovitatav istuma jäämise asemel püsti tõusta, ringutada, natuke ringi käia, kas või väike minitreening ära teha (8 nõuannet, kuidas end õppima motiveerida, 2021).

Väga tähtis on õpitu kordamine. Sõnu tuleks korrata õigel ajal. Inimese lühimälu maht on väga piiratud. Korraga suudame meeles pidada ainult seitset uut infokildu. Sõnu õigel ajal korrates tagab lühiajaline mälu sõnade kandmise pikaajalisse mällu. Seepärast tuleks keeleõpe muuta igapäevaseks rutiiniks (Neid lihtsaid nippe kasutades õpid uue keele kiiresti selgeks, 2023).

Kasuks tuleks kindlasti suhtlusvõimaluste otsimine õpitavas võõrkeeles. Leida võiks endale keelesõbra, kes õppija alles arenevat keelt ja vigu pahaks ei pane. Räägi iseendaga, kommenteerides mõttes iseenda igapäevaseid tegevusi õpitavas keeles, tee õpitavas keeles plaane või pea päevikut (Bernhardt, 2022).

Kindlasti tuleks teist keelt õppides mugavustsoonist välja tulla. Kasutada seda, mida juba osatakse ning lisada aegamisi uusi sõnu ja fraase, nagu trenni tehes, kus keha, kõrvad, aju, keel ja suu peavad hakkama tegema asju, mida varem pole teinud (Bernhardt, 2022).

Õige suhtumine ja motivatsioon on omavahel vägagi seotud ja see, kuidas me endaga räägime, ääretult tähtis (8 nõuannet, kuidas end õppima motiveerida, 2021).

Peatükki kokku võttes võib öelda, et võõrkeeleõppe sujumiseks oleks oluline järgida mõningaid nõuandeid nagu eesmärkide omamine, suurte eesmärkide väiksemaks jaotamine, protsessi nautimine, subtiitriteta filmide ja seriaalide vaatamine, edusammude teadvustamine, ajalise motiveerimise rakendamine, sõnade kordamine, rääkimisvõimaluste otsimine ja mugavustsoonist välja tulemine. Järgnevas peatükis antakse lühiülevaade mõningatest õppemeetoditest.

3. MEETODID

Võõrkeelte õppimine on huvitav, väljakutsuv ja lõbus, ent samas võib see olla ka keeruline, stressirikas ja igav. Et keeleõpe oleks võimalikult edukas, tuleb võimalikud keeleõppe meetodid põhjalikult läbi kaaluda. Milline võimalikest variantidest oleks kõige parem ja tagaks hea tulemuse (Keeleõppe meetodid, kuupäev puudub)?

Keeleõppemetoodika valimine võib olla personaalne teekond, mis kohandub õppija eelistuste, eesmärkide ja ressurssidega. Iga keeleõppija on erinev ja ei ole olemas universaalselt parimat meetodit. Seepärast tuleb proovida erinevaid lähenemisviise ja mitte karta muuta oma meetodeid ajas, kui eesmärgid või olukord muutuvad (Kuidas valida endale sobiv keeleõppe meetod? 2024).

Olenemata valitud keeleõppe meetodist, tuleb siht alati silme ees hoida ja mõelda piisavast keeleoskusest tulenevatele eelistele. See aitab terve õppeperioodi jooksul keskenduda ja motivatsiooni leida (Keeleõppe meetodid, kuupäev puudub).

Võõrkeeleõppe meetodid muutuvad. Õppijate käsutuses on võimsad keeleõppe tööriistad, nagu veebikursused ja -keskkonnad, äpid, virtuaalsed klassiruumid, lõputud õppematerjalid internetis, sh mitmesugused tekstid, audioraamatud, laulud, harjutused, veebisõnaraamatud, videod, filmid, mängud jms. Nende kasutamine keeleõppes loob võimaluse ümbritseda end õpitava keelega ja õppida seda endale sobival ajal, kohas ja mahus (Nei, 2023).

Õppimine väljaspool klassiruumi (pargis, raamatukogus, muuseumis jms), õppimine (laua)mängude abil muutub aina populaarsemaks ka täiskasvanuhariduses. Nende meetodite edu taga peitub kohalolek. Selline õppimine võimaldab mitte keskenduda niivõrd keele struktuuride ja sõnavara omandamisele, vaid tunda eduelamust: enese väljendamine sihtkeeles ei olegi keeruline ja ma saan hakkama. Tänapäeval eeldatakse, et (keelt) õppida on põnev. Väga oluline on olla mõttega kohal ja tahta õppida (Nei, 2023).

Peamised keeleõppemeetodid on:

- traditsioonilised meetodid – Traditsiooniliste meetodite puhul lähtutakse õppekava koostamisel õpitava keele grammatikast. Traditsiooniliste meetodite abil ei saavutata head suhtlusoskust, küll aga on võimalik omandada keel passiivselt (Kingsepp & Sõrmus, 2001).
- Humanistlikud meetodid – Kõik humanistlikud meetodid on vastandina traditsioonilistele meetoditele õppijakesksed. Õppesisu planeerimisel lähtutakse õppija vajadustest (Kingsepp & Sõrmus, 2001).
- Suhtlusmeetodid – Kommunikatiivsete meetodite puhul vaadeldakse keeleoskust laiemalt kui ainult keele struktuuri ja sõnavara tundmist. Lisaks keele struktuuri tundmisele peab keeleõppija teadma, kuidas keelelisi väljendeid suhtlemisel kasutatakse. Selleks, et olla pädev suhtleja, peab keeleõpe pakkuma piisaval hulgal mitmesuguseid ülesandeid, mis on võimalikult lähedased loomulikele suhtlussituatsioonidele. Eesmärgiks on saada mitmekülgselt pädevaks suhtlejaks (Kingsepp & Sõrmus, 2001).

Kokkuvõtteks võib öelda, et keeleõpe oleks võimalikult edukas, tuleb võimalikud kasutatavad keeleõppe meetodid põhjalikult läbi kaaluda. Peamised keeleõppemeetodid on traditsioonilised meetodid, humanistlikud meetodid ja suhtlusmeetodid.

Nüüd teeme tutvust Euroopa keeleõppe raamdokumendiga, mille põhjal on võimalik keeleõppe tulemuslikkust mõõta.

4. VÕÕRKEELEÕPPE TULEMUSLIKKUS

Võõrkeeleõppe tulemuslikkust on võimalik hinnata mitmel viisil, sõltuvalt konkreetsest kontekstist ja eesmärkidest.

Traditsiooniliselt vaadeldi keelt grammatika, sõnavara ja häälikute kogumina. Seega eeldati, et keeleteadmiste omandamisega omandab õppija automaatselt oskuse keelt kasutada. Arvati, et keeleoskuse mõõtmiseks piisab keeleteadmiste valdamise kontrollist, mistõttu keeletestidena kasutati eelkõige grammatika- ja sõnavarateste (Hausenberg *et al*., 2003).

Tänapäeval peetakse olulisemaks kommunikatiivset keeleoskust, st et keeleoskus tähendab oskust kasutada keeleteadmisi (hääldus, grammatika, sõnavara) eesmärgipäraselt nii suuliste ja kirjalike tekstide mõistmiseks (kuulamis- ja lugemisoskus) kui ka koostamiseks (rääkimis- ja kirjutamisoskus), võttes arvesse konteksti ja suhtluspartnereid. Seega mõeldakse kommunikatiivse keeleoskuse all eelkõige oskust võõrkeelses keskkonnas oma vajaduste piires toime tulla (Hausenberg *et al*., 2003).

Euroopa Nõukogu on välja töötanud Euroopa keeleõppe raamdokumendi (vt lisa 1), et ühtlustada multikultuurses Euroopas keeleoskustasemete süsteemi (Keeletasemed, kuupäev puudub).

Keeletasemed tulevad vajadusest paigutada keeleõppijate kõne-, kirja- ja kuulamisoskused üheselt mõistetavale skaalale. Lisaks annavad tasemed keeleõppijale aimu sellest, milleks ta võimeline on. Teatud tasemele jõudmine annab kinnituse, et saadakse hakkama vastavale tasemele omistatud oskustega (Raidmets, kuupäev puudub).

Euroopa Nõukogu keeleoskustasemete süsteemi eeliseks on selle paindlikkus. Lähtutakse kõigile tuntud kolmest, alg-, kesk-, ja edasijõudnute tasemest, mida nimetatakse vastavalt:

- A – algelise keelekasutuse (ingl *Basic User*),
- B – iseseisva keelekasutuse (ingl *Independent User*) ja
- C – vaba keelekasutuse (ingl *Proficient User*) tasemeks (Hausenberg *et al*., 2003).

A1 tasemel keelevaldaja saab kuulamisel aru tuttavatest sõnadest ja fraasidest, mis puudutavad ennast, oma perekonda ja vahetut ümbrust, kui räägitakse aeglaselt ja selgelt. Saab lugemisel aru tuttavatest nimedest, sõnadest ja väga lihtsatest lausetest näiteks siltidel, plakatitel või kataloogides. Oskab lihtsal viisil suhelda tingimusel, et vestluspartner räägib aeglaselt, vajadusel öeldut kordab või ümber sõnastab ning vestlemisel aitab. Oskab esitada lihtsaid küsimusi ja neile vastata. Oskab kasutada lihtsaid fraase ja lauseid kirjeldamaks kohta, kus elab, ja inimesi, keda tunneb. Oskab kirjutada lühikest ja lihtsat teadet (nt postkaarti puhkusetervitusega) ning täita formulare (nt hotelli registreerimislehte, kus küsitakse isikuandmeid: nime, aadressi, rahvust/ kodakondsust) (Keeletasemed A1–C2, kuupäev puudub).

A2 tasemel keelevaldaja saab kuulamisel aru fraasidest ja sageli kasutatavatest sõnadest, mis on vahetult seotud oluliste valdkondadega (nt info enda ja perekonna kohta, sisseostude tegemine, töö). Saab aru lühikeste, lihtsate ja selgelt väljahäälduatud ütluste põhisisust. Saab lugemisel aru väga lühikestest lihtsatest tekstidest. Oskab leida eeldatavat spetsiifilist infot

lihtsatest igapäevatekstidest (nt reklaamid, tööpakkumised, menüüd, sõiduplaanid). Saab hakkama igapäevastes suhtlusolukordades, mis nõuavad otsest ja lihtsat infovahetust tuttavatel teemadel. Oskab kaasa rääkida, ehkki ei oska veel ise vestlust juhtida. Oskab kasutada mitmeid fraase ja lauseid, et kirjeldada oma perekonda, teisi inimesi, elutingimusi, hariduslikku tausta, praegust või eelmist tööd. Oskab teha märkmeid ja koostada väga lihtsat isiklikku kirja, nt kellegi tänamiseks (Keeletasemed A1–C2, kuupäev puudub).

B1 tasemel keelevaldaja saab kuulamisel aru põhilisest infost selges tavakõnes tuttaval teemal: töö, kool, vaba aeg jne. Saab aru aeglaselt ja selgelt edastatud raadio- või telesaadete põhisisust, kui need käsitlevad päevateemasid. Saab lugemisel aru tekstidest, mis koosnevad sagedamini esinevatest või oma tööga seotud sõnadest. Saab aru sündmuste, mõtete ja soovide kirjeldusest isiklikes kirjades. Saab enamasti keelega hakkama maal, kus see on kasutusel. Oskab ettevalmistuseta vestelda tuttaval, huvitaval või olulisel teemal: pere, hobid, töö, reisimine ja päevasündmused. Oskab lihtsate seostatud lausetega kirjeldada kogemusi, sündmusi, unistusi ja kavatsusi. Oskab lühidalt põhjendada ning selgitada oma seisukohti ja plaane. Oskab edasi anda jutu, raamatu ja filmi sisu ning kirjeldada oma muljeid. Oskab koostada lihtsat seostatud teksti tuttaval või huvi pakkuval teemal. Oskab kirjutada isiklikku kirja, milles kirjeldab oma kogemusi ja muljeid (Keeletasemed A1–C2, kuupäev puudub).

B2 tasemel keelevaldaja saab kuulamisel aru pikematest kõnedest ja ettekannetest ning tuttava teema puhul isegi nende keerukamatest nüanssidest. Saab aru enamiku teleuudiste, ja filmide sisust. Saab lugemisel aru aktuaalsetel teemadel kirjutatud artiklitest, kus autorid väljendavad mingeid kindlaid seisukohti või vaatenurki. Oskab vestelda piisavalt spontaanselt ja ladusalt, nii et suhtlemine keelt emakeelena kõnelevate inimestega on täiesti võimalik. Saab aktiivselt osaleda aruteludes tuttaval teemal, oskab oma seisukohti väljendada ja põhjendada. Oskab selgelt ja üksikasjalikult käsitleda ainest laias teemaderingis, mis puudutab huvialasid. Oskab selgitada oma seisukohti aktuaalsetel teemadel, tuues välja eri arvamuste poolt- ja vastuargumendid. Oskab kirjutada selgeid ja detailseid tekste huvi pakkuvas teemaderingis. Oskab kirjutada esseed, aruannet või referaati, edastamaks infot ning kommenteerides ja põhjendades oma seisukohti. Oskab kirjutada kirju, milles tõstab esile kogemuste ja sündmuste talle olulisi aspekte (Keeletasemed A1–C2, kuupäev puudub).

C1 tasemel keelevaldaja saab kuulamisel aru pikemast tekstist isegi siis, kui see pole selgelt liigendatud ja seosed on esitatud kas kaudselt või vihjamisi. Saab suurema vaevata aru teleprogrammidest ja filmidest. Saab lugemisel aru pikkadest ja keerulistest tekstidest, nii olustikulistest kui ka kirjanduslikest. Oskab end mõistetavaks teha ladusalt ja spontaanselt, väljendeid eriti otsimata. Oskab kasutada keelt paindlikult ja tulemuslikult nii ühiskondlikel kui ka tööalastel eesmärkidel. Oskab avaldada mõtteid ja arvamusi ning vestluses teemat arendada. Oskab keerulisi teemasid täpselt ja üksikasjalikult kirjeldada, välja tuua alateemad ja olulisemad punktid ning teha kokkuvõtet. Oskab ennast väljendada selges, hästi liigendatud tekstis, avaldades oma arvamust vajaliku põhjalikkusega. Oskab kirjutada kirja, esseed või aruannet keerukal teemal ja esile tõsta olulisemat. Oskab lugejast lähtuvalt kohandada oma stiili (Keeletasemed A1–C2, kuupäev puudub).

C2 tasemel keelevaldaja saab kuulamisel vaevata aru igasugusest kõnest, olenemata sellest, kus seda esitatakse. Saab aru ka kiirkõnest, kui antakse natuke aega häälduslviisiga harjumiseks. Saab lugemisel vaevata aru kõigist kirjaliku teksti liikidest, sealhulgas abstraktsetest, struktuurilt ja/või keeleliselt keerulistest tekstidest, nt käsiraamatutest, erialastest artiklitest ja ilukirjandusest. Saab vaevata osaleda igas vestluses ning oskab

kasutada kõnekeelseid väljendeid. Vajadusel oskab lausungi ümber sõnastada, nii et vestluses osalejad seda vaevalt märkavad. Oskab esitada selge ja ladusa, kontekstile vastavas stiilis kirjelduse või põhjenduse, millel on loogiline ülesehitus, mis aitab kuulajal märgata ja meelde jätta kõige olulisemat. Oskab kirjutada ladusalt ja selgelt vajalikus stiilis. Oskab koostada keerulisi kirju, aruandeid või artikleid. Oskab koostada erialaseid ja ilukirjanduslikke sisukokkuvõtteid (Keeletasemed A1–C2, kuupäev puudub).

Need laiad tasemed jagunevad igaüks omakorda kaheks kitsamaks tasemeks, mida vajadusel võib veelgi kitsamateks jagada (Hausenberg *et al*., 2003).

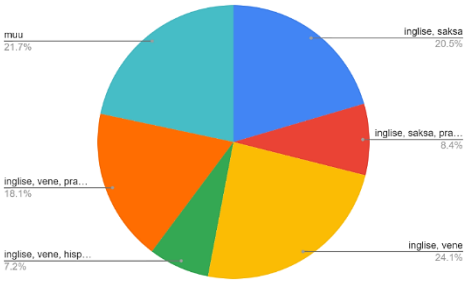
Kokkuvõtteks võime öelda, et Euroopa keeleõppe raamdokument annab võimaluse mõõta ja võrrelda keeleõppija võõrkeeleoskust. A1 tase tähistab täielikku algajat ja C2 näitab, et inimene valdab keelt emakeele tasemel.

5. UURIMUSLIK OSA

Käesoleva töö raames viidi Pärnu Kuninga Tänava Põhikooli 7.–8. klassi õpilaste seas läbi uuring võõrkeelte õppimise kohta. Õpilastel paluti täita küsimustik, mis koosneb kolmeteistkümnest kohustuslikust küsimusest. Uuringu eesmärgiks oli välja selgitada, milliseid võõrkeeli õpivad Pärnu Kuninga Tänava Põhikooli õpilased, mis mõjutab nende keeleõpet ja selle tulemusi ning mis aitaks parandada tulemusi. Uuring viidi läbi Google Formsis. Küsimustele vastati 29.–30. jaanuaril. Uuringu ankeet on välja toodud töö teises lisas.

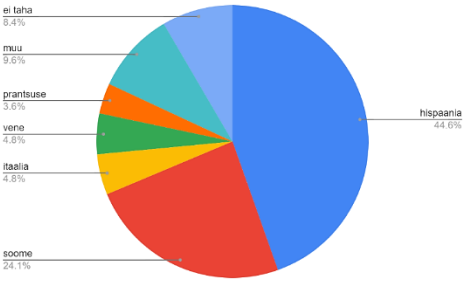
Küsimustikule vastas 83 õpilast. Vastajatest 37 õpivad 7. klassis ja 46 8. klassis. Vastajatest 41 olid poisid ja 42 tüdrukud.

Õpilastelt küsiti, milliseid võõrkeeli nad õpivad või on õppinud. Meie koolis on A võõrkeel inglise keel. Vastajad, kes õpivad või on õppinud peale inglise keele veel ühte keelt, on 37 ja neist õpivad 20 vastajat vene ja 17 saksa keelt (vt joonis 4). Õpilasi, kes õpivad peale inglise keele veel vene ja prantsuse keelt on 15 ja neid, kes saksa ja prantsuse 7. Peale eeltoodud keelte on populaarne omandada ka hispaania (12 vastajat) ja soome keelt (7 vastajat). Veel õpitakse teisi keeli nagu itaalia, türgi, korea, jaapani ja norra. Sellest võib järeldada, et erinevate võõrkeelte õppimine on Pärnu Kuninga Tänava Põhikooli õpilaste seas populaarne.



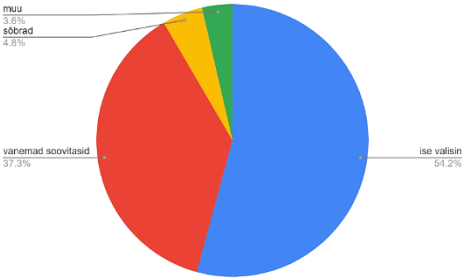
Joonis 4. Milliseid võõrkeeli õpid või oled õppinud?

Edasi uuriti, millist võõrkeelt tahaksid õpilased veel õppida. Selgus, et 37 vastajat sooviksid õppida hispaania, 20 soome, 4 itaalia, 4 vene ja 3 prantsuse keelt (vt joonis 5). 9 õpilast ei soovi rohkem ühtegi keelt omandada. 7 õpilast sooviksid õppida teisi võõrkeeli. Kokkuvõtteks saab väita, et suurem osa õpilasi tahaks õppida hispaania või soome keelt.



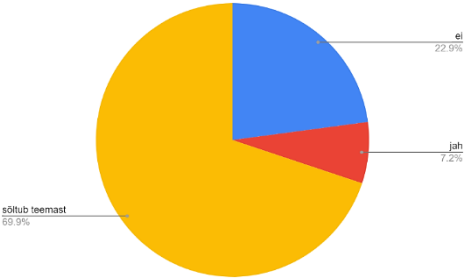
Joonis 5. Millist võõrkeelt tahaksid veel õppida?

Vastajatelt küsiti, mis mõjutas neid peamiselt nende õpitava võõrkeele valikul. Tuli välja, et 46 õpilast tegid otsuse ise ning vanemate soovitus oli oluline 31 puhul (vt joonis 6). Sõbrad mõjutasid 4 puhul. Järelduseks võib öelda, et enamus õpilasi teevad oma võõrkeele valiku ise, aga oluline on ka teiste soovitus.



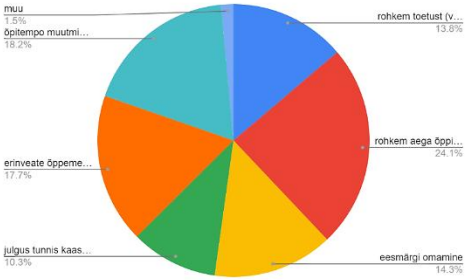
Joonis 6. Kes/mis mõjutas sind peamiselt sinu õpitava võõrkeele valikus?

Seejärel uuriti, kas võõrkeelte õppimine on õpilaste jaoks lihtne. 6 õpilast vastasid, et on lihtne ja 19, et ei ole (vt joonis 7). Siiski 58 vastanut arvasid, et raskustase sõltub teemast. Antud küsimuse puhul võiks edasi uurida, kuidas on seotud keeleõppe tulemuslikkus üldiste õppetulemustega.



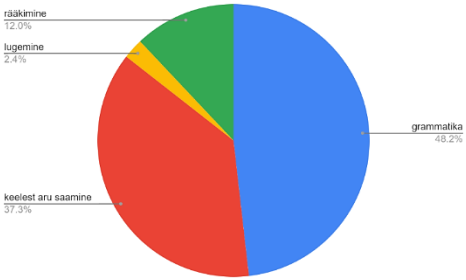
Joonis 7. Kas võõrkeelte õppimine on sinu jaoks lihtne?

Õpilastelt küsiti, mis aitaks neil paremini keelt omandada. 49 õpilast märkisid, et rohkem aega aitaks neil keelt omandada. Veel olid olulised õpitempo muutmine tunnis (37 õpilast), erinevate õppemeetodite kasutamine (36 õpilast), rohkem toetust teistelt (28 õpilast) ja kõige vähem peeti oluliseks julgust tunnis kaasa rääkida ja julgust teha vigu (21 õpilast) (vt joonis 8). Kokkuvõtteks võib öelda, et keele omandamine on individuaalne ja sõltub väga palju ka õpilase ja õpetaja koostööst.



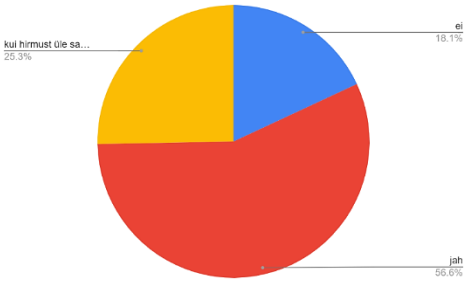
Joonis 8. Mis aitaks sul paremini keelt omandada?

Vastanutelt küsiti, mis on keelte õppimise juures kõige keerulisem. Kõige enam ehk 40 õpilast oli arvamusel, et grammatika on raskeim (vt joonis 9). Teisel kohal oli keelest aru saamine (31 õpilast) ning kolmandal rääkimine (10 õpilast). Kaks õpilast märkisid, et kõige raskem on lugemine. Sellest saab järeldada, et võõrkeeleõppes on õpilaste jaoks raskeim grammatika õppimine.



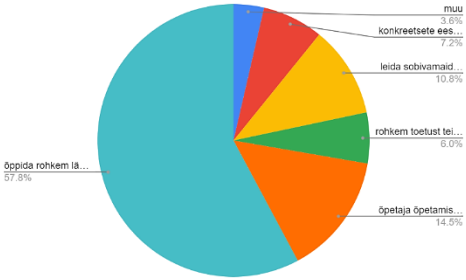
Joonis 9. Mis on keelte õppimise juures kõige keerulisem?

Õpilastelt uuriti, kas nad julgevad kasutada keelt, mida õpivad, teistega suhtlemisel. 47 vastanut on arvamusel, et julgevad õpitavas keeles rääkida ja 15 õpilast seda ei teeks (vt joonis 10). 21 õpilast oleks võimelised võõrkeeles suhtlema kui nad hirmust üle saaks. Järeldada saab, et paljudel õpilastel on piisavalt oskusi ja julgust võõrkeeles teistega suhelda.



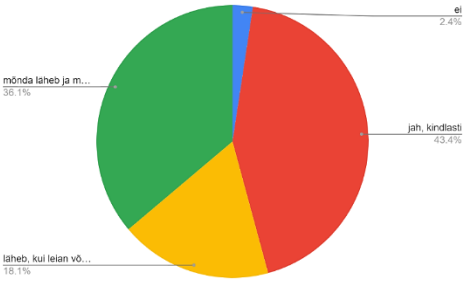
Joonis 10. Kas julged kasutada keelt, mida õpid teistega suhtlemisel?

Veel uuriti, kuidas teha keeleõpe nauditavamaks. Enim (48 õpilast) arvati, et see oleks võimalik, kui nad saaksid õppida läbi mängu (vt joonis 11). 12 õpilast olid arvamusel, et õpetaja peaks oma õpetamisstiili muutma ja 9 vastanut arvasid, et neil endil tuleks leida sobivamaid õpistiile. Veel märgiti konkreetsete eesmärkide seadmist (9 õpilast) ja 5 õpilast arvasid, et keeleõpe oleks nauditavam, kui saadaks rohkem toetust teistelt. Kokkuvõtteks võib öelda, et õpilased on arvamusel, et läbi mängu õppimine teeks keeleõppe nauditavaks ja seeläbi suurendaks see ka motivatsiooni ning parandaks tulemusi.



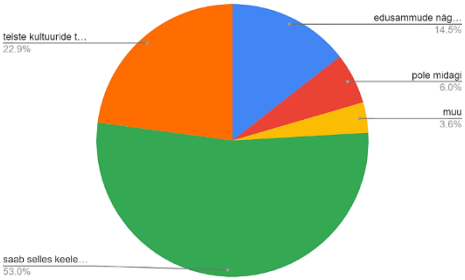
Joonis 11. Kuidas teha keeleõpe nauditavamaks?

Seejärel analüüsiti, kas vastanud on arvamusel, et neil läheb keeli, mida nad õpivad, elus vaja. 36 vastanut arvasid, et neil läheb keeli, mida õpivad vaja, 30, et mõnda läheb ja mõnda mitte (vt joonis 12). 15 õpilast usuvad, et keelt läheb vaja, kui nad leiavad koha, kus seda kasutada ning 2 õpilast on kindlad, et neil ei lähe võõrkeeli vaja. Järeldada võib, et õpilased usuvad, et keeleõpe tuleb neile kasuks.



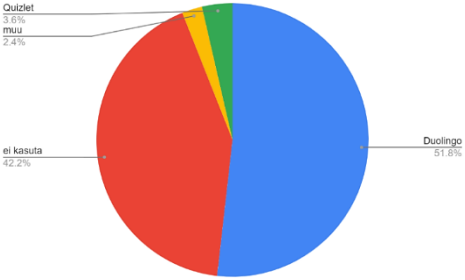
Joonis 12. Kas arvad, et sul läheb elus keeli, mida õpid ,vaja?

44 õpilast on arvamusel, et kõige toredam keelte õppimise juures on võimalus selles keeles teistega suhelda (vt joonis 13). Teiste kultuuride tundma õppimine on toredaim 19 õpilase ja edusammude nägemine 12 õpilase meelest. 3 vastanut arvavad, et selle juures pole midagi toredat. Selle põhjal võib järeldada, et enamus õpilasi naudib võõrkeeles suhtlemist.



Joonis 13. Mis on keelte õppimise juures kõige toredam?

Lõpetuseks uuriti, milliseid rakendusi õpilased keeleõppeks kasutavad. Duolingo on eelistatud 43 vastaja ja Quizlet 3 poolt (vt joonis 14). 35 õpilast ei kasuta keeleõpperakendusi. Kokkuvõtteks võib väita, et kõige populaarsem rakendus keeleõppeks on Duolingo.



Joonis 14. Kui kasutad mingeid rakendusi keeleõppeks, siis milliseid?

Uuringust selgus, et Pärnu Kuninga Tänava Põhikoolis õpitakse inglise, vene, saksa ja prantsuse keeli ning soov oleks õppida veel hispaania ja soome keelt. Teada saadi, et umbes pooled õpilastest teevad valiku, millist võõrkeelt õppida, ise, lähtudes oma huvidest. Teame ka, et võõrkeeleõppe raskus sõltub suures osas teemast ja kõige raskem aspekt keeleõppe juures on grammatika. Suur osa õpilasi oli arvamusel, et enim aitaks keeleõpet nauditavamaks teha õppimine läbi mängu, et kõige toredam keeleõppe kui protsessi juures on võimalus selles keeles teistega suhelda. Ligi pooled vastanuist kasutavad keeleõppel rakendust Duolingo ja valdav osa ülejäänuist ei kasuta mingeid rakendusi.

KOKKUVÕTE

Käesoleva töö eesmärkideks oli teha ülevaade võõrkeelte õppimise protsessi kohta, kuidas erinevad tegurid mõjutavad keeleõppe tulemuslikkust, kuidas omandada võõrkeeli efektiivsemalt, kus on võimalik neid õppida ja millised on mõned võimalikud meetodid selleks ning uurida, mis mõjutab Pärnu Kuninga Tänava Põhikooli õpilaste keeleõpet ja selle tulemusi ning mis aitaks parandada tulemusi. Eesmärgid said täidetud.

Saadi teada, et võõrkeelte õppimine arendab inimese juures hulga omadusi ja oskusi nagu probleemide lahendamine, empaatiavõime, hirmudest üle saamine, süstemaatilisus, teiste kultuuride mõistmine, maailmatunnetus ja kuulamisoskus. Peale selle võib see aidata ka karjääri edendamisel.

Töö käigus selgus, et Eesti üldhariduskoolides õpetatakse kohustuslikult vähemalt kahte võõrkeelt. Keeltekoole on Eestis palju ja pakette saab valida grupi suuruse, tunnimahu, hinna ja veel mitmete kriteeriumite järgi. Mõned tuntumad keeltekoolid Eestis on Multilingua keeltekool, Tallinna Keeltekool ja Sugesto. Veel on võimalik õppida võõrkeeli iseseisvalt, keelekeskkonnas viibides ja veebipõhiselt. Tuntumad veebipõhised rakendused on Duolingo, Babbel ja Lingvist.

Saadi teada, et võõrkeeleõppe sujumiseks oleks oluline järgida mõningaid nõuandeid nagu eesmärkide omamine, suurte eesmärkide väiksemaks jaotamine, protsessi nautimine, subtiitriteta filmide ja seriaalide vaatamine, edusammude teadvustamine, ajalise motiveerimise rakendamine, sõnade kordamine, rääkimisvõimaluste otsimine ja mugavustsoonist välja tulemine.

Uuriti Euroopa keeleõppe raamdokumenti ning saadi teada, et see annab võimaluse mõõta ja võrrelda keeleõppija võõrkeeleoskust. A1 tase tähistab täieliku algajat ja C2 näitab, et inimene valdab keelt emakeele tasemel.

Teemat võiks edasi arendada uurides, kuidas Ukraina sõda mõjutab õpilaste seas vene keele valikut võõrkeelena ning milline on keeleõppe rahulolu keelepõhiselt. Veel võiks tuua põhjalikuma ülevaate võõrkeeleõppe meetoditest ja nende rakendamisest tundides, et teada saada, kuidas need õpilastele meeldivad ja kui edukad need on. Samuti on võimalik uurida tehnoloogiapõhise keeleoskuse mõõtmise võimalusi.

KASUTATUD ALLIKAD

10 põhjust, miks õppida Tallinna Keeltekoolis. (kuupäev puudub). *Tallinnakeeltekool.ee*. https://tallinnakeeltekool.ee/w/?title=10_p%C3%B5hjust

8 nõuannet, kuidas end õppima motiveerida. (2021). *Inglisekeel.com*. https://www.inglisekeel.com/blogi/8-nouannet-kuidas-end-oppima-motiveerida

Ainevaldkond „Võõrkeeled". (2011). *Riigiteataja.ee*. https://www.riigiteataja.ee/aktilisa/1290/8201/4021/2m_lisa2.pdf#:~:text=Kuna%20v%C3%B5%C3%B5rkeel%20on%20eelk%C3%B5ige%20vahend%20teabe%20hankimiseks%20ja,teemavaldkonnad%2C%20mille%20kaudu%20ja%20mille%20piires%20kujundatakse%20suhtlusp%C3%A4devust

Andreson, S. (24.09.2021). Miks on võõrkeelt raske selgeks saada? *opleht.ee*. https://opleht.ee/2021/09/miks-on-voorkeelt-raske-selgeks-saada/

Babbel. (kuupäev puudub). *Wikipedia.org*. https://en.wikipedia.org/wiki/Babbel

Bernhardt, K. (19.09.2022). Minutiloeng: kuidas võõrkeel kiiremini selgeks saada. *Err.ee*. https://novaator.err.ee/1608712897/minutiloeng-kuidas-voorkeel-kiiremini-selgeks-saada

Duolingo. (kuupäev puudub). *Vikipeedia.ee*. https://et.wikipedia.org/wiki/Duolingo

DUOLINGO LOGO. (kuupäev puudub). *1000logos.net*. https://1000logos.net/duolingo-logo/

Euroopa keeleõppe raamdokument. (kuupäev puudub). *Vikipeedia.ee*. https://et.wikipedia.org/wiki/Euroopa_keele%C3%B5ppe_raamdokument

Hausenberg, A. R., Kikerpill, T., Rõigas, M. & Türk, Ü. (2003). Keeleoskuse mõõtmine. *TEA kirjastus*.

Ivask, P. (12.02.2017). 4 põhjust õppida selgeks uus võõrkeel. *Aripaev.ee*. https://www.aripaev.ee/uudised/2017/02/12/4-pohjust-oppida-selgeks-uus-voorkeel

Keeletasemed. (kuupäev puudub). *Dialoog.ee*. https://dialoog.ee/koolituskeskus/keeletasemed/keeletasemed/

Keeletasemed A1–C2. (2024). *Goethe.de*. https://www.goethe.de/ins/ee/et/spr/kon/stu.html

Keeleõppe meetodid. (kuupäev puudub). *Juhendaja.ee*. https://juhendaja.ee/keeleoppe-meetodid-0414samm0/

Keeleõpe on arenguhüpe. (kuupäev puudub). *Sugesto.ee*. https://www.sugesto.ee/

Kingisepp, L. & Sõrmus, E. (2001). Ülevaade võõrkeeleõppe meetoditest. *TEA kirjastus*.

Kuidas valida endale sobiv keeleõppe meetod? (11.03.2024). *Keeltekool.ee*. Kuidas valida endale sobiv keeleõppe meetod? – Tule meie juurde õppima mitmeid erinevaid keeli! (keeltekool.ee)

Kuidas õppida keeli. (2010). *Publications.europa.eu*. https://publications.europa.eu/resource/cellar/1255efde-dfd6-43da-8f31-f0b96ddf5bce.0011.02/DOC_1

Lingvist: Learn Languages Fast. (kuupäev puudub). *Play.google.com*. https://play.google.com/store/apps/details?

Metslang, H. (2022). Ilmus käsiraamat, mis aitab iseseisvalt keelt õppida. *Emakeeleselts.ee*. https://www.emakeeleselts.ee/wp-content/uploads/2022/06/Metslang.pdf

Multilingua keeltekool. (kuupäev puudub). *Multilingua.ee*. https://multilingua.ee/keeltekool/

Neid lihtsaid nippe kasutades õpid uue keele kiiresti selgeks. (23.12.2023). *Imelineteadus.ee*. https://www.imelineteadus.ee/neid-lihtsaid-nippe-kasutades-opid-uue-keele-kiiresti-selgeks/

Nei, M. (20.01.2023). Võõrkeelte tähtsus ei kahane, muutub õppimisviis. *Opleht.ee*. https://opleht.ee/2023/01/voorkeelte-tahtsus-ei-kahane-muutub-oppimisviis/

Ojamets, O. (01.06.2021). 3 põhjust, miks keeleõpe koolides ei toimi (ja kuidas seda muuta). *Speakly.blog*. https://www.speakly.blog/post/3-p%C3%B5hjust-miks-keele%C3%B5pe-koolides-ei-toimi-ja-kuidas-seda-muuta

Raidmets, M. (kuupäev puudub). Eesti keele tasemed puust ja punaseks. *Estonian.ee*. https://estonian.ee/eesti-keele-tasemed-puust-ja-punaseks/

Simukova, D. (2011). Võõrkeelte oskamisevajalikkusest. *Daisisimukova.weebly.com*. https://daisisimukova.weebly.com/uploads/5/8/8/3/5883702/vrkeelte_oskamise_vajalikkusest.doc

Szava-Kovats, T. L. (2014). Vahetusõpilane Eesti keele ja kirjanduse tundides: Tartumaa õpetajate kogemuse analüüs. *Dspace.ut.ee*. https://dspace.ut.ee/server/api/core/bitstreams/ceec8599-8ae7-4c3d-8ab2-dcd6c6bf2d44/content

The Most Spoken Languages 2023. (kuupäev puudub). *Statisticsanddata.org*. https://statisticsanddata.org/data/the-most-spoken-languages-2023/

Võõrkeel. (kuupäev puudub). *Vikipeedia.ee*. https://et.wikipedia.org/wiki/V%C3%B5%C3%B5rkeel#:~:text=V%C3%B5%C3%B5rkeel%20V%C3%B5%C3%B5rkeel%20on%20inimese%20emakeelest%20erinev%20keel%2C%20mida,eesti%20%C3%B5ppekeelega%20koolides%20on%20v%C3%B5%C3%B5rkeeleks%20ka%20vene%20keel

Võõrkeelte õpe Eestis. (kuupäev puudub). *Hm.ee*. https://www.hm.ee/eesti-keel-ja-voorkeeled/voorkeeled-eestis/voorkeelte-ope-eestis

Wetherbee, K. (14.04.2022). Lingvist Review: Worth the Price? *Langoly.com*. https://www.langoly.com/lingvist-review/

Lisa 1. Euroopa keeleõppe raamdokument. Keeletasemed

Keeleoskuse tase	Taseme nimetus	Kirjeldus
A – algtasemel keelekasutaja	**A1 – Läbimurdetase ehk algaja**	• Mõistab ja kasutab igapäevaseid väljendeid ja lihtsamaid fraase, et oma vajadusi rahuldada. • Oskab ennast ja teisi tutvustada ning pärida elukoha, tuttavate inimeste ja asjade järele ning vastata sama ringi küsimustele. • Suudab suhelda lihtsas keeles, kui vestluspartner räägib aeglaselt ja selgelt ning on valmis aitama.
	A2 – Esmane keeleoskus	• Mõistab lauseid ja sageli kasutatavaid väljendeid, mis seostuvad talle oluliste valdkondadega (näiteks info enda ja pere kohta, sisseostude tegemine, kodukoht, töö). • Tuleb toime igapäevastes suhtlusolukordades, mis nõuavad otsest ja lihtsat infovahetust tuttavatel teemadel. • Oskab lihtsate fraaside ja lausete abil kirjeldada oma perekonda, teisi inimesi ja elutingimusi ning väljendada oma vajadusi.
B – Iseseisev keelekasutaja	**B1 – Suhtluslävi ehk kesktase**	• Mõistab kõike olulist endale tuttaval teemal, nagu töö, kool, vaba aeg vm. • Saab enamasti hakkama välisriigis, kus vastavat keelt räägitakse. • Oskab koostada lihtsat teksti tuttaval või enda jaoks huvipakkuval teemal. • Oskab kirjeldada kogemusi, sündmusi, unistusi ja eesmärke ning lühidalt põhjendada-selgitada oma seisukohti ja plaane.
	B2 – Edasijõudnu tase	• Mõistab keerukate abstraktsel või konkreetsel teemal tekstide ning erialase mõttevahetuse tuuma, ka oma eriala tehnilisi arutlusi. • Suudab spontaanselt ja üsna ladusalt vestelda sama keele emakeelse kõnelejaga. • Oskab paljudel teemadel luua selget, üksikasjalikku teksti ning selgitada oma vaatenurka päevakohasel teemal, kaaluda kõnealuste seisukohtade tugevaid ja nõrku külgi.

Keeleoskuse tase	Taseme nimetus	Kirjeldus
C – Vilunud keelekasutaja	**C1 – Vaba suhtlus ehk vilunud keelekasutaja**	• Mõistab pikki ja keerukaid tekste, tabab ka varjatud tähendust. • Oskab end spontaanselt ja ladusalt mõistetavaks teha, väljendeid eriti otsimata. • Oskab kasutada keelt paindlikult ja tulemuslikult nii avalikes, õpi- kui ka tööoludes. • Oskab luua selget, loogilist, üksikasjalikku teksti keerukatel teemadel, kasutades sidusvahendeid ja sidusust loovaid võtteid.
	C2 – Meisterlik ehk haritud emakeelekõneleja tase	• Mõistab vaevata kõike kuuldut ja loetut. • Oskab resümeerida eri tüüpi suuliste ja kirjalike allikate teavet ja sõnastada neis esitatud põhjendusi ja arutlusi. • Oskab end spontaanselt, ladusalt ja täpselt väljendada, eristades ka keerukamate situatsioonide peenemaid tähendusvarjundeid.

Lisa 2. Uurimistöö küsitlus

1. Mitmendas klassis õpid?

   7. klass, 8. klass

2. Kas oled poiss või tüdruk?

   poiss, tüdruk

3. Milliseid võõrkeeli õpid või oled õppinud?

   inglise, vene, saksa, hispaania, portugali, prantsuse, soome, muu

4. Mis keeli tahaksid veel õppida?

   vene, saksa, prantsuse, hispaania, prantsuse, soome, muu

5. Kes/mis mõjutas sind peamiselt sinu õpitava võõrkeele valikus?

   Vanemad, sõbrad, ise valisin, muu

6. Kas võõrkeelte õppimine on sinu jaoks lihtne?

   jah, ei, sõltub teemast

7. Mis aitaks sul paremini keelt omandada?

   rohkem toetust (õpetajalt, vanematelt, sõpradelt), rohkem aega õppimiseks, eesmärgi omamine, julgus tunnis kaasa rääkida ja julgus teha vigu, erinevate õppemeetodite kasutamine, õpitempo muutmine tunnis, muu

8. Mis on keelte õppimise juures kõige keerulisem?

   Keelest aru saamine, rääkimine, lugemine, grammatika

9. Kas julged kasutada keelt, mida õpid, teistega suhtlemisel?

   jah, ei, kui hirmust üle saada, siis jah

10. Kuidas teha keeleõpe nauditavamaks?

    õppida rohkem läbi mängu, rohkem toetust teistelt, õpetaja õpetamisstiili muutmine, konkreetsete eesmärkide seadmine, et nende saavutamisel tunda kordaminekut, leida sobivamaid õppimise viise, muu

11. Kas arvad, et sul läheb elus keeli mida õpid vaja?

    jah, ei, mõnda läheb ja mõnda ei lähe, läheb, kui leian võimaluse, kus seda kasutada

12. Mis on keelte õppimise juures kõige toredam?

    saab selles keeles teistega suhelda, edusammude nägemine, teiste kultuuride tundma õppimine, muu

13. Kui kasutad mingeid rakendusi keeleõppeks, siis milliseid?

    Duolingo, Babbel, Drops, Mondly, Busuu, ei kasuta, muu

VAKTSIINID JA VAKTSINEERIMISVASTASUS

Pärnu Sütevaka Humanitaargümnaasium
11. klass
MERIT ROSENIIT
Juhendaja Allan Lorents
2024

SISSEJUHATUS

Vaktsineerimine on olnud üks tähtsamaid edusamme inimkonna meditsiiniajaloos, aidates ära hoida mitmete nakkushaiguste levikut ning säästes sellega miljonite inimeste elusid. Enne, kui vaktsiinid saavad müügiloa, läbivad need range kontrolli, kus vaadatakse üle potentsiaalsed kõrvaltoimed ning hinnatakse, kas vaktsiini kasulikkus kaalub üles võimalikud ohud. Vaatamata sellele, et vaktsiinid on tunnistatud ohutuks ja tõhusaks, leidub inimesi, kes vaktsineerimisi ei poolda, seades kahtluse alla nende ohutuse ja vajalikkuse. Lisaks on inimesi, kes ennast tervislikel põhjustel vaktsineerida ei saa.

Vaktsineerimisvastane liikumine on viimaste aastate jooksul saanud palju tähelepanu, see levib sotsiaalmeedia platvormidel, internetifoorumites ja teistes meediaväljaannetes. Vaktsineerimisvastane liikumine kujutab endast erinevaid rühmitusi, organisatsioone ja indiviide, kelle ühine joon on vaktsineerimise vastu suunatud tegevused ja hoiakud.

Töö teema valik tuleneb autori huvist teada saada, mida kujutab endast vaktsineerimine ning kuidas vaktsineerimisvastane liikumine on mõjutanud ühiskonna üldist vaktsineerituse taset.

Töö eesmärk on anda ülevaade vaktsiinide olemusest, vaktsineerimise mõjuteguritest ning vaktsineerimisvastasest liikumisest. Töö käigus soovib autor leida vastuseid järgnevatele küsimustele:

- Kuidas vaktsiinid aitavad kaasa immuunsuse kujunemisel?
- Miks vaktsineerimine on oluline?
- Mis on need põhjused, miks osad inimesed jäävad vaktsineerimata?
- Kuidas mõjutab vaktsineerimisvastane liikumine ühiskonna vaktsineeritust?
- Milline on meditsiinitöötajate vaade vaktsineerimisvastase liikumise kohta?

Töö on jagatud kaheks osaks. Esimeses peatükis antakse üldine ülevaade vaktsiinide olemusest, vaktsiinide edu- ja häbilugudest, inimeste vaktsineerimatusest, vaktsineerimisvastasest liikumisest ja selle liikumise tagajärgedest. Teises peatükis analüüsitakse nelja meditsiinitöötaja intervjuusid, intervjueeritavateks on perearst, pediaater, pereõde ja kooliõde.

Uurimistöö allikatena kasutati nii eestikeelseid kui ka ingliskeelseid raamatuid ja internetiallikaid. Probleemiks osutus suure materjali seast vajaliku informatsiooni leidmine. Vaktsiinide kohta leidub palju teavet, aga kuidas vaktsineerimisvastane liikumine on mõjutanud ühiskonna vaktsineeritust, oli keerukam leida.

1. VAKTSINEERITUSE MÕJUTEGURID

Käesolevas peatükis antakse ülevaade vaktsiinide olemusest – nende roll immuunsuse kujunemisel, vaktsiinide klassifikatsioonist, vaktsiinide edu- ja häbilugudest, vaktsineerimatusest, vaktsineerimisvastasest liikumisest ja selle tagajärgedest.

1.1. Immuunsus ja vaktsiini roll selle kujunemises

Nakkushaigus on haigus või haigustunnusteta haiguse kandmine, mis on põhjustatud nakkustekitaja sattumisest organismi. Nakkushaigusi põhjustavad seened, viirused, algloomad, bakterid ning nende toksiinid. Nakkushaigused levivad inimeselt inimesele otseselt või kaudselt, samuti võivad haigused levida ka saastunud toidu, õhu, vee ja keskkonna kaudu. (Nakkushaigused ja vaktsineerimine 2023) Haigestumine võib tingitud olla inimese tervislikust seisundist, nakkustekitajaga kokkupuuteviisist ja ajalisest kestvusest ning immuunsuse olemasolust. Immuunsus on organismi vastupanu erinevate patogeenide vastu. (Küsimused ja vastused 2023) Immuunsus jaguneb omakorda:

- kaasasündinud immuunsus,
- omandatud immuunsus.
- põdemiste kaudu kujunenud immuunsus,
- kunstlikult tekitatud immuunsus ehk vaktsineerimise tagajärjel kujunenud immuunsus (Immuunsus 2023).

Vaktsiinid on bioloogilised ravimid (Vaktsiinide liigid 2023). Vaktsineerimine on üks efektiivsemaid ravimeetodeid ennetamaks nakkushaigustesse haigestumist. Vaktsiinide abil saab organismi haigustekitajate vastu „treenida“. Iga vaktsiin sisaldab komponenti, mis jäljendab haigustekitajat ja toimib antigeenina ning stimuleerib kehas antikehade teket. Antigeeniks võib olla kahjutuks tehtud bakter või viirus, aga ka mõne viiruse pinnavalk või ohutuks tehtud bakteri toksiin. Need antigeenid ei põhjusta haigestumist, kuid organismi immuunsüsteem tajub neid siiski vaenlasena ning hakkab antikehasid tootma. Antikehad likvideerivad vaktsiini antigeenid, organismis kujuneb immuunmälu, mis aitab edaspidi tõelist haigustekitajat kiiresti ära tunda. Kui inimese organismi satub sama patogeen, ei pruugi inimene ise haigust üldse põdeda või põeb kergemate sümptomite näol. Immuunsuse kujunemiseks võib kuluda umbes kaks kuni kolm nädalat. Mõne haiguse puhul on vaja korduvalt vaktsineerida, et kindel olla immuunsuse tekkes ja püsimises. (Allas 2021: 34)

1.2. Vaktsiinide klassifitseerimine

Vaktsiinide klassifitseerimisel on mitmeid võimalusi, näiteks nende liigitamine antigeenide kasutamise järgi:

- nõrgestatud elusvaktsiinid,
- inaktiveeritud vaktsiinid,
- allühik-vaktsiinid,
- toksoid-vaktsiinid,

- mRNA-vaktsiinid,
- viirusvektoriga vaktsiinid (OIDP 2022).

Nõrgestatud elusvaktsiine valmistatakse nakkushaigusi põhjustavate haigustekitajate tüvedest nende nõrgestamise teel. Tulemusena saadakse elus, kuid inimesele mittepatogeenne ja nõrgestatud vaktsiiniviirus või -bakter, millel säilinud on paljunemisvõime, aga puuduvad haigusttekitavad omadused. Organismi sattudes hakkavad need paljunema ja immuunsüsteemis toimimise tulemusena kujuneb immuunvastus. Nõrgestatud elusvaktsiini manustamine organismi annab peaaegu samasuguse immuunvastuse nagu päris nakkushaiguse põdemine, sest immuunsüsteem ei tee vahet, kas käivitussignaale saadab nõrgestatud elusvaktsiin või pärisnakkus. Tingituna sellest, et elusvaktsiin toimib immuunsüsteemis piisavalt pika aja jooksul, moodustub suurel hulgal mälurakke ning seetõttu on ka organismi immuunmälu pikaajaline. Nõrgestatud elusvaktsiini puhul piisab enamjaolt ühest annusest, et kujundada kaitsev immuunsus. Mõne vaktsiini puhul on vaja kaks annust. (Vaktsiinide liigid 2023)

Nõrgestatud elusvaktsiinid on näiteks leetrite, mumpsi, punetiste, tuulerõugete, vöötohatiste, rotaviiruse, kollapalaviku, suukaudse poliomüeliidi ja intranasaalse gripi vaktsiin. Nõrgestatud elusbakterivaktsiinidest tuntumad on tuberkuloosi vaktsiin ja suukaudse kõhutüüfuse vaktsiin. (Vaktsiinide liigid 2023)

Vaatamata nõrgestatud elusvaktsiinide efektiivsusele on sellel ka omad miinused. Peamine ohukoht nõrgestatud elusvaktsiinide kasutamisel on selle võimalus taastada haigusttekitavad omadused. Seda on esinenud näiteks poliomüeliidi vaktsiini puhul ligikaudu ühel juhul 2,4 miljoni vaktsineeritu kohta. (*Ibid*.) Samuti ei saa elusvaktsiini manustada rasedatele ning immuunpuudulikkusega inimestele. Rasedate puhul võib elusvaktsiin ohustada loodet. Immuunpuudulikkusega inimestel võib elusvaktsiiniviirus või -bakter hakata organismis paljunema. Lisaks on nõrgestatud elusvaktsiinid suhteliselt ebapüsivad ning võivad laguneda kõrge temperatuuri või valguse toimel. (Advantages & Disadvantages… 2023)

Inaktiveeritud vaktsiinid sisaldavad surmatud haigustekitajat. Surmamiseks kasutatakse kuumutamist ja/või keemiliste ühenditega töötlemist. (Allas 2021: 35) Vaatamata sellele, et vaktsiinis on tegu surmatud patogeeniga, tunneb immuunsüsteem patogeeni ära ning hakkab antikehasid tootma. Kuna inaktiveeritud vaktsiinide koostises olev vaktsiiniviirus või -bakter ei paljune, võib neid manustada ka rasedatele ja immuunpuudulikkusega inimestele. (Vaktsiinide liigid 2023) Inaktiveeritud vaktsiin on säilivuselt tunduvalt vastupidavam kui nõrgestatud elusvaktsiin, sest ei lagune näiteks ebasoodsa temperatuuri või valguse toimel. Inaktiveeritud vaktsiini puuduseks on see, et pärast esimese annuse manustamist, ei teki organismis kaitsev ja püsiv immuunsus, mistõttu on vajalik teha kordusdoose. Immuunsus ei ole pikaealine, aja möödudes selle tase langeb. Tõvekindluse säilitamiseks manustatakse inaktiveerituid vaktsiine korduvalt. (Ryding 2021)

Inaktiveeritud vaktsiinid on näiteks poliomüeliidi, marutõve, puukentsefaliidi, gripi ja A-hepatiidi vaktsiinid. Bakterivaktsiinide seas on inaktiveeritud vaktsiinid läkaköha, kõhutüüfuse, koolera ja katku vaktsiin. Inaktiveeritud vaktsiinid võivad harva põhjustada tõsiseid tagajärgi. Maailma Terviseorganisatsiooni andmetel põhjustab täisrakuline läkaköha vaktsiin kiljuvat kisa ja krampe alla 1% lastele. Eestis sellist vaktsiini ei kasutada. (Vaktsiinide liigid 2023)

Allühik-vaktsiinid ehk fraktsioonivaktsiinid on inaktiveeritud vaktsiinid. See tähendab nad ei sisalda eluvõimelisi haigustekitajaid ning on seetõttu ohutud. Need erinevad inaktiveeritud täisrakulistest vaktsiinidest selle poolest, et nendes esinevad ainult haigustekitaja teatud osad või fragmendid. Allühik-vaktsiinid jagunevad omakorda veel valgupõhisteks allühik-vaktsiinideks, polüsahhariid-allühik-vaktsiinideks ja konjugeeritud allühik-vaktsiinideks. Allühik-vaktsiinid on näiteks atsellulaarse läkaköha, B-hepatiidi, inimese papilloomiviiruse ja siberi katku vaktsiinid. (Vaktsiinide liigid 2023)

Toksoid-vaktsiini puhul muudetakse bakteri toksiin kahjutuks toksoidiks ning kasutatakse antigeenina immuunsuse esilekutsumiseks inimese organismis. Kuna toksoid-vaktsiin ei ole ainuüksi piisavalt tõhus, et tekiks püsiv immuunvastus, lisatakse toksoid-vaktsiinile adjuvante, mis kiirendavad ja tugevdavad immuunvastust. Kõige tavalisemad adjuvandid on alumiiniumsoolad. (Allas 2021: 36–37) Toksoid-vaktsiinid on difteeria ja teetanuse vaktsiinid. (Vaktsiinide liigid 2023)

mRNA-vaktsiinid on uut tüüpi vaktsiinid, mis kasutavad viiruse või bakteri osa asemel molekuli nimega sõnumitooja RNA (mRNA). mRNA-vaktsiinid töötavad sellisel printsiibil, et annavad inimese rakkudele juhiseid, kuidas moodustada antigeeni valke. Mõned rakud „loevad“ juhiseid ning hakkavad antud antigeeni tootma lühikest aega, enne kui lagunevad. Immuunsüsteem tuvastab ära, et tegemist on võõrvalkudega ning hakkab tootma antikehasid võõrvalkude vastu. (How vaccines work 2022) mRNA-vaktsiinid on COVID-19 Pfizeri ja Moderna vaktsiinid (mRNA Vaccines 2021).

Vektoril põhinevates vaktsiinides kasutatakse nõrka viirust, et anda keharakkudele ohutult geneetilise koodi abil käsklusi. Nende käskluste abil suudab keha toota ühte ohutut viiruseosakest (valku). Immuunsüsteem tuvastab valgu ja toodab nende ründamiseks antikehasid ja immuunrakke. (OIDP 2022) Vektorvaktsiinid avastati 1970-ndatel, need on olnud eksperimentaalses kasutuses alates 2000. aastast ja laiemas kasutuses 2020. aastast (COVID-19 vaktsiin). (Viral Vector Vaccine 2024)

1.3. Edu- ja häbilood vaktsiinide tootmises

Enamasti toodetakse ravimeid haiguse või selle sümptomi likvideerimiseks või leevendamiseks. Vaktsiine seevastu kasutatakse tervetel inimestel ning seetõttu on ootused ja nõuded neile kõrgemad. Toodetavad vaktsiinid peavad nõuetele vastamiseks läbima mitmetasandilised uuringud. (Vaktsiinide tootmine ja järelevalve 2023) Toodetavad vaktsiinid saavad müügiloa siis, kui vaktsiinide kasu kaalub üle võimalikud riskid. See tähendab, et vastava haiguse tüsistused ja põdemine on tervisele ohtlikumad, kui vaktsiiniga kaasnevad võimalikud kõrvaltoimed. (Vaktsiinide ohutus 2023)

Uuringud, mida viiakse müügiloa saamiseks läbi, koosnevad kolmest etapist. Esimeses etapis vaadatakse üle olemasolev tõenduspõhine teaduskirjandus, millest lähtuvalt kavandatakse järgmised etapid. Teises etapis toimuvad teoreetilised katsed, kus arendatakse uusi ideid vaktsiini tootmiseks või muudetakse olemasolevat vaktsiini. Kolmandas ja viimases etapis toimuvad laboratoorsed katsed, kus eesmärgiks on katsetada vaktsiini efektiivsust loomadel ja/või rakkudel, kellel on sarnane immuunsüsteem inimesele. Kui vaktsiinid on need etapid edukalt läbinud, järgnevad kliinilised kontrollitud uuringud inimestel. (Vaktsiinide tootmine ja järelevalve 2023)

Vaktsiinide tõhusus näitab, kui hästi vaktsiin kaitseb inimesi teatud tervisemõjude eest, nagu näiteks nakatumine, haiglaravi ja surm. Hinnatakse seda, kui hästi suudab vaktsiin nimetatud tervisemõjud ära hoida kas täielikult või võimalikult minimaalselt. Enamasti võrreldakse vaktsiini tõhusust vaktsineeritud ja vaktsineerimata inimeste vahel. (Vaccine Effectiveness Studies 2023) Vaktsiinide tõhususe hindamisel on kaks määrajat: esiteks, kui paljudel vaktsineeritutest tekkisid immuunsuseks vajalikud antikehad ning teiseks, kui paljudel vaktsineeritutest antud haigus ära hoiti (Küsimused ja vastused 2023).

Vaktsiinid võivad olla kuni 99%-lise tõhususega, nagu näiteks puukentsefaliidi-vaktsiin, samas kui gripivaktsiini tõhusus küündib „ainult" 40–60%-ni (Vaccine Effectiveness…2023). Vaktsiini tõhususe protsent näitab mittehaigestunute arvu või hulka kliiniliste katsete ajal võrreldes nendega, keda ei vaktsineeritud ja/või kellele manustati ainult platseebot (Vaccine efficacy, effectiveness and protection 2021).

On palju vaktsiine, mille tõhusus on suur ning mida saab nimetada edulooks. Üks efektiivsemaid vaktsiine, mis on ka esimene meditsiiniajaloo vaktsiin, on rõugevaktsiin. Selle leiutas Edward Jenner aastal 1796. Rõuged põhjustasid Euroopas ainuüksi umbes 60 miljoni inimese surma. (Smallpox 2023) Jenner leidis, et inimese nakatamine lehmarõugete viirusega annab kaitse surmava haiguse – inimrõugete vastu. Aastal 1796 süstis ta kaheksa-aastasele poisile lehmarõugete tekitatud villisisaldist. Teooria katsetamiseks süstis ta rõugepatsiendi villisisaldist ning poisil ei tekkinud ühtegi sümptomit ja ta jäi ellu. (Offit 2012: 119) Pärast vaktsiini leiutamist hakati rahvast vaktsineerima ning selle tulemusena nakatumine ja surmade arv vähenes. 1952–1953. aastatel olid rõuged Põhja-Ameerikast ja Euroopast kadunud. 1967. aastal käivitas WHO rõugete likvideerimise tõhustatud kava. Pärast edukat kampaaniat kõrge immuniseerimise taseme saavutamiseks kogu maailmas esines viimane endeemiliselt ringleva rõugete juhtum 1977. aastal. Rõuged kuulutati ametlikult likvideerituks 33. Maailma Terviseassambleel 1980. aasta mais. (History of Smallpox 2021)

Inimese papilloomiviirus (HPV) on viirusinfektsioon, mis levib vahetul (ka sugulisel) kokkupuutel nakatunud inimesega. HPV-viirusel on mitmeid alatüüpe. (Inimese papilloomiviirus (HPV) 2020) Väikese riskiga viirustüübid võivad tekitada genitaaltüükaid ehk kondüloome ja päraku tüükaid (Human Papillomavirus (HPV) Infection 2023). Vähemalt 14 HPV alatüüpi on suure riskiga ning võivad tekitada vähki, naistel näiteks emakakaelavähki, mis on Euroopa 15–44-aastaste naiste seas rinnavähi järel sageduselt teisel koha. Lisaks võivad suure riskiga HPV-tüübid põhjustada päraku ja suguelundite vähke ning kaela- ja peavähke, nii meestel kui ka naistel. (Inimese papilloomiviirus (HPV) 2020) Eestis saavad HPV-vaktsiini kõik noored – nii poisid kui ka tüdrukud. Igal aastal diagnoositakse USA-s ligi 11 tuhandel naisel emakakaelavähk, mille on tekitanud HPV ning umbes 4000 naist sureb selle haiguse kätte. Peaaegu et kõik emakakaelavähid suudab ennetada HPV vaktsiin. (Cancers Caused by HPV 2022) Kõik HPV-vaktsiinid on osutunud kliiniliste katsete põhjal üle 99% tõhusaks HPV-infektsiooni, emakakaela düsplaasia ja adenokartsinoomi vastu. (About HPV Vaccines 2021) HPV-vaktsiiniga on haigused, nagu näiteks emakakaelavähk, täiesti ennetatavad, kontrollitavad ja välditavad.

Marutõbi on kesknärvisüsteemi kahjustusega kulgev nakkushaigus. Nakkusallikaks on haige loom. Inimene nakatub haigestunud looma hammustuse või tema süljega kokkupuute tagajärjel. Marutõve peiteperiood on minimaalselt üks nädal ja maksimaalselt rohkem kui aasta. Alates sümptomite ilmumisest pole haigus enam ravitav ja lõpeb surmaga. (Rabies 2023) Marutõbe on võimalik ennetada kodu- ja metsloomade vaktsineerimisega, haigete

loomadega kokkupuuteid vältides ja riskirühmades olevate inimeste (veterinaarid) vaktsineerimisega. Haigestumise ennetamine hammustuse järgselt hõlmab endas kohest marutõvevastase inimese immunoglobuliini manustamist ja seejärel mitme doosi marutõve vaktsiini manustamist skeemi järgi. Inimeste vaktsineerimine marutõve vastu algas 19. saj lõpus, kui Louis Pasteur süstis marutõve vaktsiini 9-aastasele lapsele, kes olles saanud mitmeid doose vaktsiini marutõvesse ei haigestunud. (A Look at… 2023) Iga aasta saavad rohkem kui 29 miljonit inimest maailmas marutõve vaktsiini ning see hoiab hinnanguliselt ära sadu tuhandeid surmasid aastas (Rabies 2023). Marutõbi on 100% vaktsiiniga ennetatav haigus, kuid vaktsineerimata jätmisel 100% surmaga lõppev haigus. Vaktsiinita on marutõvest tervenenud vaid loetud arv inimesi.

Poliomüeliit ehk lastehalvatustõbi on valdavalt laste nakkushaigus, mille põhiliseks riskirühmaks on alla 5-aastased lapsed. Nakatunutest 1%-l kahjustab viirus närvisüsteemi, eriti seljaaju ja 1/200 juhtudest tekib halvatus, mis 5–10% lõpeb surmaga. Ligikaudu veerand paralüütilise haiguse kuluga haigetest jäävad lõdva halvatuse tõttu invaliidiks. (Poliomüeliit 2022) 19.–20. sajandil oli poliomüeliit väga kardetav haigus, mille tõttu suri või jäi halvatuks igal aastal üle poole miljoni inimese. Pööre tuli 1950-ndate alguses, mil USA viroloog Jonas Salk töötas välja esimese lastehalvatuse vastu töötava vaktsiini. (History of the polio vaccine 2023)

Üks avalikuks tulnud vaktsiinide tootmisega seotud häbilugu ja ebaõnnestumisi on Ameerika Ühendriikides toimunud niinimetatud poliomüeliidi vaktsiini tragöödia. Nimelt sai 1955. aasta aprillis rohkem kui 200 000 last mõnedes USA osariikides poliovaktsiini, mille elusviirus polnud tegelikult inaktiveeritud. Loetud päevade jooksul tuli teateid lastehalvatuse puhangutest ning kuu aja pärast tuli esimene vaktsineerimisprogramm katkestada. Edasiste uuringute põhjal leiti, et Californias asuva perefirma Cutter Laboratories toodetud vaktsiin põhjustas 40 000 lastehalvatuse juhtumit, millest 200 last jäid mingil viisil halvatuks ning 10 last suri. (Fitzpatrick 2006)

1.4. Vaktsineerimatus

WHO andmete järgi päästetakse tänu vaktsineerimisele 2,5 miljonit inimelu aastas. Tänu sellele ei ole enam arenenud maade elanikud niivõrd kogenud haiguspuhangute laastavaid mõjusid. (Haigused 2023) Vaatamata vaktsiinide efektiivsusele ja turvalisusele leidub inimesi, kes ei ole lasknud ennast või enda lapsi vaktsineerida. WHO andmete kohaselt leidub vaktsiinist keeldujaid ja vaktsineerimisvastaseid rohkem kui 90% maailma riikidest. (Vaccine hesitancy… 2019) Nakkushaiguste leviku piiramisel on väga oluline, et vaktsiinidega hõlmatus ei langeks ja et säiliks karjaimmuunsus. Põhifookus on laste vaktsineerimisel, sest lapsed on nõrgemal positsioonil, kuna nende immuunsüsteem pole veel nii arenenud, et haigustekitajatega võidelda ning seetõttu haigestuvad lapsed rohkem. (A Child's Health… 2022) Lapsevanemaid on vaja nõustada ja motiveerida, et lapsi vaktsineeritakse. Lisaks peaksid ka riikide valitsused tagama seda, et leviks võimalikult vähe valeinfot vaktsiinide kohta ning harima pidevalt rahvast, et nad ei teeks ennatlikke vaktsiinidest keeldumise otsuseid väärinfo põhjal. (Vaccine hesitancy… 2019)

Vaktsineerimatuse üheks põhjuseks on tervislikud riskid. Mõned inimesed ei saa end vaktsineerida, kuna vaktsineerimine võib ohustada nende elu ja tervist. Enamlevinud põhjused on:

- allergia,
- rasedus,
- immuunpuudulikkus (Special Situations 2023).

Enamasti ei tekita vaktsiin või selle komponent inimesele mingisugust reaktsiooni, sealhulgas allergilist reaktsiooni. Erandiks on harva esinev anafülaksia ehk äge eluohtlik allergiline sündroom, mis nõuab meditsiinitöötaja kiiret sekkumist. Peamised allergeenid vaktsiini koostises on valgud, näiteks munavalk ja želatiin. (Chung 2013)

Raseduse ajal soovitatakse vältida nõrgestatud elusvaktsiine ning vaktsineerida alles pärast sünnitust. See on sellepärast, et elusvaktsiinid võivad kujutada ohtu lootele, kuna loode võib antud viirusega nakatuda. Mõned sellised vaktsiinid on näiteks leetrid-mumps-punetised vaktsiin (MMR-vaktsiin) ja tuulerõugete vaktsiin. (Vaccinations in pregnancy 2023)

Immuunpuudulikkusega inimestel on immuunsüsteem kas nõrk või puudub üldse ning seetõttu on nende vaktsineerimine keerukam. Immuunpuudulikkusega inimesele ei tohi süstida elusvaktsiine, nagu näiteks MMR-vaktsiini, rotaviiruse ja tuberkuloosi vaktsiini, kuna on suur võimalus, et elusviirus tekitab patsiendile haiguse. Immuunpuudulikkusega patsientide puhul sõltub vaktsineerimine nende haiguse raskusastmest. Mõnele võib süstida teatud vaktsiine, mõnele jällegi mitte. (Altered Immunocompetence 2023)

Peale meditsiiniliste põhjuste on ka teisi põhjuseid, miks inimesed otsustavad mittevaktsineerimise kasuks. On tehtud mitmeid uuringuid saamaks asjas selgust. Muud põhjused võib jagada järgnevalt:

- religioossed uskumused,
- isiklikud arvamused,
- turvalisus (Mckee *et al*. 2016).

Teatud religioonid propageerivad alternatiivseid meetodeid vaktsineerimise asemel. Väidetakse, et pole eetiline lasta ennast vaktsineerida, kuna vaktsiinide valmistamisel kasutatakse inimkoe rakke. Lisaks öeldakse, et keha on püha ning seda ei tohi mürgitada „kemikaalidega“, loomadelt saadud vere ja kudedega, inimene paraneb ainult Jumala ja palvetamise kaudu. Siiski ei ole ükski religioon täielikult vaktsineerimise vastu, see tähendab, et kui puuduvad alternatiivsed lahendused, siis soovitatakse ikkagi tervise huvides ennast vaktsineerida. (Cultural Perspectives… 2022)

Inimesed on egotsentrilised ja iseteadlikud, nad arvavad, et teavad asjadest ise kõige paremini, ka vaktsiinidest teatakse „kõike“. Mõned lapsevanemad lasevad meelega nakatuda oma lastel vaktsiinvälditavatesse haigustesse öeldes ja arvates, et nii tugevneb laste immuunsus kõige paremini. On uskumine, et loomulik immuunsus on lastele parem kui vaktsineerimine. Tihtipeale ei usu lapsevanemad, et mõned haigused, mille vastu vaktsineeritakse, on tõsised ning seetõttu leiavad, et vaktsiinidega kaasnevad kahjud kaaluvad üles vaktsiinist saadava kasu ja ei lase ka „kemikaale“ kehasse süstida. Samuti arvavad vanemad, et isegi kui laps haigestub, siis on haigus kergesti ravitav ja mingit tõsist ohtu endast ei kujuta. (McKee *et al*. 2016)

Väga levinud põhjus, miks inimesed ei vaktsineeri on mure vaktsiinide ohutuse pärast. Hirmud seoses vaktsiinide ohutusega on tulnud meediast ja tuttavate käest. Kuna meedia on täis erinevaid lugusid, kuidas vaktsiinid on põhjustanud lastel autismi, käitumishäireid, ajukahjustusi või muud taolist, siis see mõjutab väga palju vanemate arvamust vaktsiinide

osas. Nähakse, et nii palju negatiivset on vaktsiinid kaasa toonud ning kardetakse, et oma lapsel võivad taolised tüsistused tekkida. Vaatamata sellele, et enamasti sellised õuduslood valeinfol põhinevad neid lugusid usutakse. Palju küsimusi ja kära vaktsiinides leiduvate komponentidega, näiteks tiomersaaliga, mis väidetavalt lastele püsivaid ajukahjustusi ja autismi tekitab. Tegelikkuses on tiomersaal alla 6-aastastele lastele mõeldud vaktsiinidest välja võetud alates aastast 2001, nii et see väide, et tiomersaal jätkuvalt igasuguseid tüsistusi tekitab, on väär. (McKee *et al*. 2016)

1.5. Vaktsineerimisvastane liikumine

Vaatamata sellele, et vaktsineerimine on meditsiinis üks suurimaid edusamme, leidub siiski teisitimõtlejaid, kes seda kritiseerivad ja mõistavad hukka. Vaktsineerimisvastane liikumine on hoiak, mis seisab vastu vaktsineerimisele kui tervisekaitsemeetodile. See on veendumus, et vaktsiinide kahjud kaaluvad üles vaktsiinide kasu.

Vaktsineerimisvastased rühmitused ei usalda tervishoiutöötajate ja ametlike allikate poolt esitatud teavet vaktsiinide kohta. Kardetakse vaktsiinide kõrvaltoimeid või arvatakse, et kui haiguspuhangute esinemissagedus on madal, siis ei ole vaktsineerimine vajalik. Ei tunnistata fakti, et madal haiguspuhangute esinemissagedus on saavutatud tänu ühiskonna vaktsineerimisele. Vaktsineerimisvastastes rühmitustes otsivad sama mõttelaadiga inimesed oma seisukohtadele kinnitusi. (Ortiz-Sánchez *et al*. 2020)

Esimese vaktsineerimisvastase liikumise käivitas inimrõugete kohustusliku vaktsineerimise korraldus 19. sajandi Inglismaal. Aastal 1866 asutasid Richard Butler Gibbs, tema vend ja vendade nõbu Kohustusliku Vaktsineerimise Vastase Liidu (Anti-Compulsory Vaccination League). Aasta pärast oli liidul sadu harusid ja kümme tuhat liiget. Gibbs õhutas rahvast protestima vaktsineerimise vastu, kujutades seda patriootilise aktina. (Offit 2012: 122) Liikumise pooldajad pidasid ebainimlikuks, et riik kohustab inimesi vaktsineerima, kuigi tol ajal olid Inglismaal rõuged väga tõsine teema ning riik tegi kõike, et rahvast kaitsta. (History of Anti-Vaccination Movements 2023) Lisaks väideti Jenneri vaktsiini kohta, et see sisaldab „rästiku mürki ning nahkhiirte, kärnkonnade ja imikueas kutsikate verd, väljaheiteid ja sisikonda“. Propagandistid levitasid pilte, kus vaktsineeritud lapsed muutuvad koletisteks, draakoniteks ja Frankensteiniks. (Offit 2012: 122)

Vaktsineerimisvastased aktivistid andsid välja sadu tuhandeid plakateid, reklaamlehti, ja pamflette, kirjeldades õuduseid, mida vaktsiinid endaga kaasa toovad. Meeleavaldused olid ekstreemsed ja dramaatilised, kus aktivistid kuulutasid, et vaktsineerimine toob suurel hulgal inimohvreid, et lepitada saatanat. Erinevate plakatite ja reklaamlehtedega ei piirdutud ning protestid läksid ka vägivaldseks. (Offit 2012: 122–123) Üks tuntumatest meeleavaldustest 19. sajandil oli Leicesteri demonstratsiooni marss, kus vaktsineerimisvastaseid aktiviste oli umbes 80 000–100 000. (History of Anti-Vaccination Movements 2023)

Vaktsineerimise vastu seotud hoiakud ei olnud ainult tolle aja teema, ka kaasajal leidub taolisi liikumisi ning meeleavaldusi. 1970-ndatel osutus vaktsineerimisvastaste „ohvriks“ DTP-vaktsiin ehk difteeria-, teetanuse- ja läkaköhavaktsiin. Ühe Londoni lastehaigla aruanne väitis, et 36 last kannatas pärast DTP-vaktsiini saamist neuroloogiliste haiguste all. Kahtluse alla seati just läkaköhavaktsiin. Vaatamata sellele, et asjatundjad ütlesid, et vaktsiin on ohutu ning ei põhjusta tõsiseid tüsistusi, ei uskunud rahvas meditsiini. (History of Anti-Vaccination Movements 2022)

DTP-vaktsiin sattus suure rünnaku alla USA-s 1980-ndatel, kui televisiooni tuli saade nimega: „DPT: Vaktsiinirulett“ (*DPT: Vaccine Roulette*). Saates kirjeldati südantlõhestavaid juhtumeid, kuidas DTP-vaktsiin on laste tervist kahjustanud ning vanemate elu sellega ära rikkunud. „Vaktsiiniruletis“ osalesid ka arstid, kes väitsid, et DTP-vaktsiin on tervisele kahjulik, aga meditsiinitöötajad ise ei julge seda tunnistada. „Vaktsiinirulett“ vallandas tormi. Haiguste tõrje- ja ennetuskeskused olid täis mures lastevanemate telefonikõnesid, kes tahtsid asjas selgust saada. Lisaks oli telesaade ajendiks mitmete vaktsineerimisvastaste ühingute tekkele. (Offit 2012: 20–23). Saate produtsent Lea Thompson pani aluse Ameerika Ühendriikide ajaloos ühele võimsaimale vaktsineerimisvastasele liikumisele. Irooniliseks võib pidada seda, et Lea Thompsonil endal polnud meditsiiniharidust, kuid väga paljud inimesed jäid teda uskuma. (Offit 2012: 28)

Vaktsineerimisvastased liikumised põhinevad tihti valeinfol. DTP-vaktsiini puhul kahtlustati ja väideti, et vaktsiin tekitab lastele ajukahjustusi. Tegelikkuses on tehtud palju erinevaid uuringuid ning on kindlaks tehtud, et DTP-vaktsiin on ohutu ja ei ole laste ajukahjustuste tekkega kuidagi seotud. (Iannelli 2016)

Suurbritannia teaduslikus meditsiiniajakirjas *The Lancet* avaldati 1998. aastal artikkel, kus autor väidab, et MMR-vaktsiin põhjustab lastele autismi. Aastal 1995 tuli grupp lapsevanemaid dr Andrew Wakefieldi jutule ja kaeblesid, et pärast MMR-vaktsiini saamist said nende lapsed autismi diagnoosi. Andrew Wakefield viis koos mõne kolleegiga läbi uuringuid, kus ta püstitas hüpoteesi, et kui MMR-vaktsiin põhjustab soolestikus põletikku, võimaldab see halbadel valkudel ajju jõuda ning see tekitab lastel autismi. See artikkel põhjustas vaktsineerimisvastase liikumise tõusu Suurbritannias ja ülejäänud maailmas. (Rudy 2023)

Pärast dr Andrew Wakefieldi artikli avalikustamist hakkas ajakirjanik Brian Deer Wakefieldi järeldust kontrollima. Ta leidis, et see oli pettus ja valeinformatsioonil põhinev. Tehtud uuringu kohta leiti eetilisi ja finantsilisi ebakõlasid. Epidemioloogiliste uuringute põhjal ei ole leitud erinevust laste arenguhäirete riski osas MMR-vaktsiini saanud ja vaktsineerimata laste vahel. Vaatamata valeväite ümberlükkamisele mitmed lapsevanemad ei vaktsineerinud edaspidiselt enda lapsi MMR-vaktsiiniga ning levisid leetrite haiguspuhangud. (Omer 2020)

Vaktsineerimisvastane liikumine suureneb üha rohkem lääneriikides osaliselt just piiramatule ligipääsule tervishoiualasele teabele. Internet on suure kättesaadavuse tõttu inimeste peamine informatsiooniallikas. Sellest tulenevalt on võimalus kokku puutuda valeinformatsiooniga, mis mõjutavad usaldust ka vaktsiinide osas.

Sotsiaalmeedia soodustab vaktsineerimisvastaseid liikumisi. Inimesed jagavad sotsiaalmeedias tervisealast teavet, millel tihtipeale ei ole tõde taga. Info levib laiali ja seda jäädakse uskuma. Vaktsineerimisvastaseid on arvuliselt küll vähe, aga nad on väga valjuhäälsed ja aktiivsed oma sotsiaalmeediaplatvormidel. Peamiselt räägitakse vaktsiinidega kaasnevatest kõrvaltoimetest, vaktsiinide komponentidest ja vaktsiinidega seotud vandenõuteooriatest. Isiklikud kogemused ning lood lastest, kes vaktsiinide kõrvaltoimete all kannatanud on, mõjutavad lugejat ja panevad kaasa tundma ja samuti vaktsiinide osas kahtlema. (Ortiz-Sánchez *et al*. 2020)

Sotsiaalmeedias saavad ühise arvamusega inimesed kokku koonduda „kõlakambritesse“, kus nad jagavad vaktsiinide kohta teavet, millel puuduvad teaduslikud faktid. Inimene saab

postitada igasugust teavet, mis mõjutab lugeja arvamust. Sotsiaalmeedia võimaldab valeinformatsioonil ja pseudoteadusel levida. (Benoit *et al*. 2021)

1.6. Vaktsineerimisvastase liikumise tagajärjed

Vaktsineerimisvastane liikumine mõjutab inimeste arvamust ja paneb kahtlema vaktsiinide usaldusväärsuses. See on viinud mõnes lääneriigis elanikkonna vaktsineerituse väga madalale, mistõttu on suurenenud mõnede vaktsiinvälditavate haiguste puhangud. (Hussain *et al*. 2018) Pärast Andrew Wakefieldi ja tema kolleegide avaldatud artiklit, milles järeldati, et MMR-vaktsiin põhjustab lastel autismi, vähenes Suurbritannias vaktsineeritus. Ühe aastaga langes vaktsineerituse tase 9%. Kui Suurbritannias oli MMR-vaktsiini vaktsineerituse tase 1996. aastal 92%, siis aastaks 2002 oli see langenud 84%-le. Lisaks 2003. aastal oli mõnes Londoni linnaosas vaktsineerituse tase 61%, mis on väga madal tase, et ära hoida haiguspuhanguid. (Hussain *et al*. 2018) Et vältida leetrite puhanguid, mida MMR-vaktsiin ennetab, on vaja vaktsineerituse tase hoida 95%-i juures (Bliss 2023). Sarnaselt Suurbritanniaga on MMR-vaktsiiniga vaktsineeritute hulk langenud alla selle lävendi, kus hakkavad levima haiguspuhangud (Hussain *et al*. 2018).

Vaktsineerimisvastase liikumise tulemusena seatakse ohtu need inimesed, kes ei saa vaktsineerida tervislikel põhjustel. Imikud, vähihaiged, eakad ja immuunpuudulikkusega inimesed sõltuvad karjaimmuunsusest ehk üldisest vaktsineeritute hulgast ehk hõlmatusest. Kui hõlmatus on kõrge, siis haigused ei levi. Kõrge hõlmatus pakub kaitset nõrgematele inimestele, kelle immuunsüsteem on kahjustatud või nõrk ning kellel isegi kerge infektsioon võib põhjustada üliraske seisundi. Sedasi ohustavad vaktsineerimisvastased nende inimeste elusid, kes kehva tervise tõttu ennast vaktsineerida ei saa, isegi kui nad seda väga tahaksid. (Evrony *et al*. 2017)

Vaktsineerimisvastase liikumise tagajärjeks on karjaimmuunsuse vähenemine. Karjaimmuunsuse langus soodustab vaktsiinvälditavate haiguspuhangute teket. Vaktsineerimata jätmisega on hakanud levima leetrid, mida arvati olevat kadunuks tänu MMR-vaktsiinile. Haiguspuhangud koormavad tervishoiusüsteemi ning halvimal juhul lõpeb haigus mõne jaoks ka fataalselt. (Hussain *et al*. 2018)

2. VAKTSINEERIMISVASTASE LIIKUMISE MÕJU VAKTSINEERITUSELE MEEDIKUTE HINNANGUL

Käesolev peatükk on koostatud nelja meedikuga läbi viidud intervjuudest. Töö autor intervjueeris perearsti, pediaatrit, pereõde ja kooliõde. Intervjueeritavate soovil viidatakse neid edaspidi töös ametinimede järgi: perearst, pediaater, pereõde, kooliõde. Küsimused saadeti intervjueeritavatele kirjalikult. Intervjuud on leitavad töö lisades. (Lisad 1–4). (Kooliõde 2024; Pereõde 2024; Perearst 2024; Pediaater 2024)

Kooliõde tegeleb koolilaste vaktsineerimisega igapäevaselt. Pereõde vaktsineerib peamiselt eelkooliealisi lapsi vastavalt kavale ning samuti ka täiskasvanuid mõnede muude haiguste vastu, näiteks difteeria, teetanus, gripi ja puukentsefaliidi vastu. Pediaater ise aktiivselt vaktsineerimisega ei tegele, aga on aastate jooksul tulnud ette olukordi, kus enda tööülesannete tõttu lapsevanemaid vaktsineerimise osas on nõustanud. Perearst tegeleb samuti vaktsineerimisega igapäevaselt.

Vaktsineerimisvastane liikumine üldiselt mõjutab usaldust meditsiinitöötajate vastu. Peaaegu et kõik meedikud on ühel arvamusel, et tegevuse vastasus mõjutab meditsiinitöötajatega koostööd. Pereõe sõnul on vaktsiinide osas ühiskonna teadlikkus kesine, mistõttu ei peeta vaktsineerimist vajalikuks. Inimeste usaldust meditsiinitöötajate vastu mõjutab valeinfol põhinevad teadusuuringud, mis on küll ümber lükatud, aga vaatamata sellele inimesed jätkuvalt neid usuvad. Levib endiselt vana arusaam, et vaktsiinid põhjustavad autismi, mida Andrew Wakefield enda uuringus leidis. Isegi kui toonased katsed korrati, samade järeldusteni ei jõutud ning tulemusena kuulutati Wakefieldi töö valeks, siis rahvas seda endiselt tõena ei võtnud. „*Mainstream* meditsiini suhtes kahtlustavad inimesed lugesid sellest välja, et ravimifirmad ja meedikud üritavad sellist olulist tulemust vaiba alla pühkida. Selle tulemusena aga tekkis meedikute ja vaktsineerimist pooldavate inimeste ja vaktsineerimisvastaste vahel terav vastuolu. Kumbki leer ei tagane. Mõlemad usuvad endal olevat õigus," sõnab pediaater, kelle sõnul sellist olukorda aitaks lahendada viisil, kus meditsiinitöötajad informeerivad patsiente vaktsineerimise ajaloost, ühiskondlikust debatist ja võimalikest kõrvaltoimetest. „Parimal juhul võtab pere mõtlemisaega ja tuleb mõne aja möödudes tagasi last vaktsineerima," lisab pediaater.

Perearst on ainus, kes leiab, et vaktsineerimisvastane liikumine usaldust meditsiinitöötajate vastu ei kõiguta. Tema sõnul vaktsineerimisvastane patsient usaldab arste endiselt, eriti veel olukordades, kus inimene on tõeliselt hädas ja arstiabi on vajalik.

Vaktsineerimisvastaseid on keeruline ümber veenda. Kooliõde edastab lastevanematele infolehe, kus on kirjas konkreetse vaktsiini olemus ja võimalikud kõrvaltoimed. Kui lapsevanem keeldub, siis kooliõde muul moel informeerimist ei tee ning aktsepteerib vanema otsust. Pediaater üritab lapsevanemaid nõustada ning neid mõista. „Kui ma neid mõnitaks, ähvardaks või nahutaks, siis nad ei soovi enam arstide poole pöörduda," sõnab pediaater. Et vältida patsiendiga koostöö ja usalduse kaotamist, peab ta lühinõustamisi, kus kuulab mured ära ja pakub lahendusi. Pediaater räägib põgusalt vaktsineerimise ajaloost, vastuliikumise põhjustest, miks vaktsineeritakse lapsi nii noorelt ning mis on potentsiaalsed kõrvaltoimed.

Lisaks soovitab ta külastada erinevaid usaldusväärseid veebilehti, nagu näiteks WHO. Kui vanemad siiski vaktsineerida ei soovi, annavad nad kirjalikult allkirja vaktsineerimisest keeldumise suhtes. „Juriidiliselt ei ole tegemist siduva dokumendiga, kuid vanemad vahel mõistavad selle tegevusega, et neil lasub vastutus," lisab pediaater.

Pereõde, kes on 15 aastat töötanud erinevates perearstikeskustes, leiab, et vaktsineerimisvastaste ümberveenmine on „mõttetu võitlus". Oma töö algusaastatel üritas ta lastevanematele selgitada, miks vaktsineerimine on vajalik ning soovitas lugeda erinevaid infoallikaid. Pereõde jõudis järelduseni, et paraku vaktsineerimisvastast ümber veenda ei saa. Perearst jaotab vaktsineerimisvastased kolme kategooriasse: 100% kindlameelsed vaktsineerimisvastased usulistel kaalutlustel, mittekindlameelsed vaktsineerimisvastased ja kõhklejad. Kindlameelseid vaktsineerimisvastaseid on tema meelest vähe, aga need on inimesed, kes pigem surevad, kui lasevad end vaktsineerida. Mittekindlameelseid vaktsineerimisvastaseid on näiteks inimesed, kellel on alaväärsuskompleks. Perearsti väitel saavad taolised inimesed vaktsineerimisvastastena kätte vajaliku koguse tähelepanu, mis teeb neid õnnelikuks. Tema sõnul on mõttetu mittekindlameelseid vaktsineerimisvastaseid informeerimises „torkida", sest see suurendab nende protestimeelt. Ainuke grupp inimesi, keda saab vaktsineerimise osas ümber veenda on kõhklejad. Tegemist pole vaktsineerimisvastastega, aga neil on tihtipeale „asjakohaseid asjatundmatuid küsimusi". Perearsti sõnul lõpeb nende visiit tavaliselt vaktsiini manustamisega, sest nad on visiidi lõpuks enda jaoks vajalikele küsimustele vastused saanud.

Põhjuseid, miks inimesed keelduvad vaktsineerimast, on mitmeid. Kardetakse vaktsineerimist kui protseduuri, vaktsineerimisega kaasnevaid kõrvalmõjusid või ei peeta mingisuguse haiguse vastu vaktsineerimist vajalikuks. Perearsti väitel kardab vaktsineerimist kui protseduuri vanusegrupp 2–15 aastat. Sel juhul kardetakse nõelatorget. Pediaatrile on mõni lapsevanem väitnud: „Vaktsineerimisnõel põhjustab lapsele valu, mis tema mälestustest kuhugi ei kao." Nii pediaater kui ka pereõde nendivad, et lapsevanemad keelduvad lapsi vaktsineerimast, kuna erinevates internetifoorumites on räägitud, et vaktsiin tekitab autismi. Lisaks keelduvad inimesed vaktsineerimast, kuna ei peeta seda vajalikuks ravimeetodiks. Pediaatri vastuvõtule on tulnud lapsevanem väitega: „B-hepatiiti peetakse narkomaanide, prostituutide ja süstijate haiguseks. Milleks kaitsta imikut, kes ei ole valinud säärast ebatervislikku elustiili?"

Kõik meedikud on arvamusel, et vaktsineerimisvastane liikumine mõjub negatiivselt ühiskonna vaktsineeritusele. Perearsti väitel haiguspuhangute vältimiseks peab rahva vaktsineeritus püsima piires 95–98%. Mida rohkem inimesi keeldub vaktsineerimisest, seda vähemaks muutub vaktsineerituse tase ning selle tagajärjeks on vaktsiinivälditavate haiguste taasesinemine rahva seas. „Aga vaktsiinvälditavad haigused ei ole maailmast kuhugi kadunud. Kui lapsi ja täiskasvanuid ei vaktsineerita, siis need haigused saavad taas võimaluse levida," vastab pediaater. Inimesed reisivad ning sellega levivad ka erinevad nakkushaigused. Üldjuhul põeb inimene haiguse läbi, halvimal juhul vajab aga meditsiini abi. Vaktsineerimisest keeldumine seab aga ohtu ühiskonna grupi, kes ei saa end vaktsineerida ning sõltub karjaimmuunsusest. Lisaks vaktsineerimisvastane liikumine avaldab mõju ka majandusele. Vaktsiinvälditavate haiguste puhangul võib haiglasse sattuda inimesi, kes vajavad intensiivravi ning see on ühiskonnale kallis.

Küsides, kas vaktsineerimisvastasus sõltub mingitest kindlatest teguritest vastasid kõik meedikud erinevalt. Kooliõe sõnul vaktsineerimisvastasus ei sõltu mingitest konkreetsetest

teguritest, nagu näiteks sugu või haridustase. Pereõe arvates sõltub vaktsineerimisvastasus pigem haridusest, aga ka keskkonnast, kus antud hetkel viibitakse. Nii perearst kui ka pediaater mõlemad tähendasid, et vaktsineerimisvastaseid leidub just rohkem kesk- ja kõrgharidusega inimeste seas. „Keeruline on teemast vestelda vanematega, kellel on näiteks doktorikraad, sest nad kinnitavad, et on teinud põhjalikke uurimustöid ja mõistavad teadust meedikutest paremini," sõnab pediaater.

Vaktsineerimisvastane liikumine suurendab tervishoiusüsteemide koormust. Meedikute hinnangul paneb vaktsineerimisvastane liikumine suure koormuse haiglatele ja meditsiinitöötajatele. Inimeste vaktsineerimata jätmisel levivad haigused. Kuna haigused võivad levida ka enne sümptomite avaldumist, siis ei saa vältida nakkushaiguste puhul teiste haigestumist. Pediaatri sõnul on tegu nõiaringiga. „EMOde koridorides istudes võivad nad juba järgmisi inimesi nakatada," sõnab pediaater. Perearsti väitel võib vaktsineerimisvastane liikumine tervishoiusüsteemide kollapsini viia. Haigestunuid on palju, aga haigla voodikohti on vähe. Lisaks on haiguspuhangutega tegelemine kulukas protsess, mis mõjutab negatiivselt riigi majandust. Inimeste haigestumisel on nende ravimine ja ülalpidamine kallim kui vaktsiinidega kaasnevad kulud.

Olukordi, kus vaktsineerimine on vältimatu, on meedikute sõnul mitmeid. Pereõe sõnul on laste vaktsineerimised vältimatud ning tuleks tehtud saada. Kooliõde leiab, et vaktsineerimine on siiski vabatahtlik, kuid tema meelest võiks ära teha reisivaktsiinid erinevatesse maadesse, kus levivad haigused, mida Eestis pole. Perearsti väitel on marutõve vaktsiin vältimatu, kuna tegemist on haigusega, mille puhul vaktsineerimata jätmisel on 100%-liselt garanteeritud surmlõpe. Pediaater puutub kokku rohkem laste vaktsineerimisega, kuid lisaks näeb, et täiskasvanute re-vaktsineerimine on oluline. Pediaatri jaoks on teetanuse ja puukentsefaliidi puhul vaktsineerimine vältimatu. „Teetanus on (minu teada) ainukene vaktsiinvälditav haigus, mida meil ei ole võimalik maailmast välja ravida," täheldas pediaater. Lisaks mainib pediaater, et puukentsefaliit võib tüsistusena põhjustada ajukahjustuse, mille tagajärjel inimene ei pruugi enam normaalset kõndida, rääkida, töötada ja tavalist elu elada.

Peaaegu et kõik meedikud on veendumusel, et vaktsineerimisega seonduvate teemade käsitlemine avalikus arutelus võib mõjutada vaktsineerituse taset. Kooliõde on ainus, kes leiab, et meedias on seda teemat pidevalt käsitletud, aga temale tundub, et tulutult, kuna mingeid muutuseid pole näha. Pereõde, pediaater ja perearsti leiavad, et objektiivne, aus ja mõistev arutelu võib mõjutada vaktsineerituse taset. Pereõe sõnul hakkaks äkki mõni vaktsineerimisvastane mõtlema, et vaktsiin pole „kurjadel" eesmärkidel välja töötatud. Pediaater leiab, et maailmas ei saavutata lõplikku võitu, sest arvamusi on erinevaid ja inimesi on palju.

Pereõde soovib lisada, et on kahetsusväärne, kuidas lastevanemate seas on kasvav trend enda lapsi mitte vaktsineerida. Lisaks on ta kuulnud, kuidas mõni koolilaps on läinud kooliõe juurde, et vaktsiini saada, kuigi lapsevanem on andnud allkirja vaktsiinist keeldumiseks.

Perearst soovis vaktsineerimisvastastele esitada küsimuse, kuidas nad suhtuvad uutesse avastustesse vaktsiinide valdkonnas. Meditsiinis on tehtud edusamme vähivastaste vaktsiinide välja töötamisega. Kasutusse on tulnud mRNA vaktsiinid eesnäärmevähi ja melanoomi ravimiseks.

KOKKUVÕTE

Käesoleva uurimistöö eesmärk oli anda ülevaade vaktsiinide olemusest, vaktsineerimise mõjuteguritest ning vaktsineerimisvastasest liikumisest. Teemavalik tulenes autori huvist teada saada vaktsiinide olemusest ning kuidas vaktsineerimisvastane liikumine on ühiskonna vaktsineerituse taset mõjutanud. Töö uurimusliku osana viidi läbi neli intervjuud meditsiinitöötajatega: perearsti, pediaatri, pereõe ja kooliõega. Töö autor leidis kõikidele enda uurimisküsimustele vastused.

Vaktsiinide abil saab organismi nakkustekitajate vastu treenida. Igas vaktsiinis leidub komponent, mis jäljendab haigustekitajat ja põhjustab antikehade teket. Antikehad likvideerivad organismis vaktsiini antigeenid ning lisaks tekib immuunmälu, mis sama haigustekitaja järgmine kord organismi sisenedes ära tunneb.

Vaktsineerimine on oluline ravimeetod, kuna ennetab erinevatesse nakkushaigustesse haigestumist, mille tulemusena ühiskonnas välditakse vaktsiinvälditavaid haiguspuhanguid. Peamised faktorid, miks inimene ei saa ennast vaktsineerida on järgnevad: rasedus, immuunpuudulikkus ja allergia. Raseduse puhul võib vaktsiinis sisalduv antigeen kahjustada loodet. Immuunpuudulikkusega inimesele ei tohi manustada nõrgestatud elusvaktsiine, kuna antigeen võib organismis hakata paljunema ning inimese immuunsüsteem ei suuda seda hävitada. Mõni inimene on allergiline vaktsiinis sisalduva komponendi vastu, mille halvimal tagajärjel võib tekkida anafülaktiline šokk. Kaks peamist komponenti vaktsiinis, mille vastu ollakse allergiline, on želatiin ja munavalk.

Vaktsineerimisvastane liikumine võib mõjuda negatiivselt ühiskonna vaktsineeritusele. Vaktsineerimisvastased seavad kahtluse alla vaktsiinide vajalikkuse, väites, et vaktsiinide kahjud kaaluvad üle nende kasu. Tihtipeale pole vaktsineerimisvastaste andmed täpsed ja teaduslikult kontrollitud, kuid vaatamata sellele rahvas usub neid. 1990-ndate lõpul avaldatud dr Andrew Wakefieldi artikli põhjal levis arusaam, et MMR-vaktsiin põhjustab lastele autismi. Teadlaste poolt on korduvalt see väide ümber lükatud. Intervjuudest tuli välja, et osad inimesed endiselt usuvad seda valeinfot ning seetõttu vaktsineerimist ei poolda. Vaktsineerimisvastane liikumine paneb kõhklema inimesi, kes otseselt ei ole vaktsineerimisvastased, aga mida rohkem sotsiaalmeedias nähakse informatsiooni, kuidas vaktsiinid on kellelegi kahju teinud, siis seda suurem on tõenäosus, et inimene ei poolda edaspidi vaktsineerimist.

Meditsiinitöötajad, keda töö autor intervjueeris, leidsid, et vaktsineerimisvastane liikumine mõjutab ühiskonna vaktsineeritust väga. Vaktsineerimisvastase liikumise tulemusena väheneb vaktsineerituse tase, mis soodustab erinevate vaktsiinvälditavate haiguste taasteket. Vaktsiinvälditavate haiguspuhangute teke mõjub laastavalt riigi majandusele, kuna patsientide ravimine on kallim kui kulutused vaktsiinidele. Lisaks vähendab vaktsineerimisvastane liikumine patsientide usaldust meditsiinitöötajatesse.

Uurimistöö kirjutamine kulges ilma suuremate probleemideta. Töö autor oli teemast huvitatud, mistõttu oli ta motiveeritud selle kohta rohkem uurimast. Probleemideks osutus suure hulga informatsiooni seast vajaliku leidmine ning aja planeerimine.

Uurimisküsimustele vastamisel oli rohkesti abi läbi viidud intervjuudest, sest vastused olid sisukad ning kinnitasid töö esimeses osas kajastatud informatsiooni. Uurimistööd saaks jätkata näiteks uurides, kuidas vaktsineerimisvastased ühingud on tekkinud ning analüüsida nende tekkepõhjuseid. Töö autor tänab kõiki uurimistöös osalejaid.

KASUTATUD ALLIKAD

About HPV Vaccines. 2021. https://www.cdc.gov/vaccines/vpd/hpv/hcp/vaccines.html, (22.02.24).
A Child's Health… = A Child's Health is the Public's Health. 2022. https://www.cdc.gov/childrenindisasters/features/children-public-health.html, (18.12.23).
Advantages & Disadvantages… = Advantages & Disadvantages of Live Vaccinations. 2023. https://www.healthcentre.org.uk/vaccine/advantages-disadvantages-live-vaccinations.html, (19.11.23).
Allas, Ü. 2021. Viirused ja vaktsiinid. Tallinn: Paradiis.
A Look at… = A look at Each Vaccine: Rabies Vaccine. 2022. https://www.chop.edu/centers-programs/vaccine-education-center/vaccine-details/rabies-vaccne, (17.12.23).
Altered Immunocompetence. 2023. https://www.cdc.gov/vaccines/hcp/acip-recs/general-recs/immunocompetence.html, (18.12.23).
Benoit *et al*. = Benoit, S.; Mauldin, R. 2021. The "anti-vax" movement: a quantitative report on vaccine beliefs and knowledge across social media. https://bmcpublichealth.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12889-021-12114-8#Sec1, (04.02.24).
Bliss, K. 2023. Improving Measles Vaccination Coverage to Advance Elimination. https://www.csis.org/analysis/improving-measles-vaccination-coverage-advance-elimination, (04.02.24).
Cancers Caused by HPV. 2022. https://www.cdc.gov/hpv/parents/cancer.html, (17.12.23).
Chung, E. H. 2013. Vaccine Allergies. https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3890451/, (18.12.23).
Cultural Perspectives… = Cultural Perspectives on Vaccination. 2022. https://historyofvaccines.org/vaccines-101/ethical-issues-and-vaccines/cultural-perspectives-vaccination, (18.12.23).
Fitzpatrick, M. 2006. The Cutter Incident: How America's First Polio Vaccine Led to a Growing Vaccine Crisis. https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1383764/, (17.12.23).
Evrony *et al*. = Evrony, A.; Caplan, A. 2017. The overlooked dangers of anti-vaccination groups' social media presence. https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5489284/, (04.02.24).
Haigused. 2023. https://vaktsineeri.ee/et/haigused, (18.12.23).
History of Anti-Vaccination Movements. 2022. https://historyofvaccines.org/vaccines-101/misconceptions-about-vaccines/history-anti-vaccination-movements, (18.12.23).
History of Smallpox. 2021. https://www.cdc.gov/smallpox/history/history.html, (13.12.23).
History of the POLIO VACCINE. 2023. https://www.who.int/news-room/spotlight/history-of-vaccination/history-of-polio-vaccination (17.12.23).
How vaccines work. 2022. https://vaccination-info.europa.eu/en/vaccine-facts/how-vaccines-work, (10.02.24).
Human Papillomavirus (HPV) Infection. 2022. https://historyofvaccines.org/diseases/human-papillomavirus-hpv-infection, (17.12.23).
Hussain *et al*. = Hussain, A.; Ahmed, M.; Ali, S.; Hussain, S. 2018. The Anti-vaccination Movement: A Regression in Modern Medicine, https://www.cureus.com/articles/13250-the-anti-vaccination-movement-a-regression-in-modern-medicine#!/, (18.12.23).
Iannelli, V. 2016. Lea Thompson and Her Vaccine Roulette. https://vaxopedia.org/2016/10/05/lea-thompson-and-her-vaccine-roulette/, (18.12.23).
Immuunsus. 2023. https://www.hariduskeskus.ee/opiobjektid/mikrobioloogia/?IMMUUNSUS, (15.11.23).
Inimese papilloomiviirus (HPV). 2020. https://vaccination-info.europa.eu/et/haiguste-teabelehed/inimese-papilloomiviirus-hpv, (17.12.23).
Kooliõde. 2024. Autori intervjuu. Kirjavahetus. Pärnu, 29.01.24.
Küsimused ja vastused. 2023. https://vaktsineeri.ee/et/kusimused-ja-vastused, (15.11.23).

McKee *et al*. = McKee, C.; Bohannon, K. 2016. Exploring the Reasons Behind Parental Refusal of Vaccines. https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4869767/, (18.12.23).
mRNA Vaccines. 2021. https://my.clevelandclinic.org/health/treatments/21898-mrna-vaccines, (11.02.24).
Nakkushaigused ja vaktsineerimine. 2023. https://www.sm.ee/tervise-edendamine-ravi-ja-ravimid/tervise-edendamine-ja-haiguste-ennetamine/nakkushaigused-ja, (15.11.23).
Office of Infectious Disease and HIV/AIDS Policy. 2022. Vaccine Types. https://www.hhs.gov/immunization/basics/types/index.html, (05.01.24).
Offit, P. A. 2012. Saatuslikud valikud. Eesti Loodusfoto: 2012.
Omer, S. 2020. The discredited doctor hailed by the anti-vaccine movement. https://www.nature.com/articles/d41586-020-02989-9, (04.02.24).
Ortiz-Sánchez *et al*. = Ortiz-Sánchez, E.; Velando-Soriano, A.; Pradas-Hernández, L.; Vargas-Román, K.; Gómez-Urquiza, J.; Cañadas-De la Fuente, G.; Albendín-García, L. 2020. Analysis of the Anti-Vaccine Movement in Social Networks: A Systematic Review. https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7432886/, (03.02.24).
Pediaater. 2024. Autori intervjuu. Kirjavahetus. Pärnu, 03.02.24.
Perearst. 2024. Autori intervjuu. Kirjavahetus. Pärnu, 04.02.24.
Pereõde. 2024. Autori intervjuu. Kirjavahetus. Pärnu, 03.02.24.
Poliomüeliit. 2022. https://vaccination-info.europa.eu/et/haiguste-teabelehed/poliomueliit, (17.12.23).
Rabies. 2023. https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/rabies, (17.12.23).
Rudy, L. 2023. Andrew Wakefield's Theories About MMR Vaccines and Autism. https://www.verywellhealth.com/who-is-andrew-wakefield-260623, (04.02.24).
Ryding, S. 2021. What is an Inactivated Vaccine? https://www.news-medical.net/health/What-is-an-Inactivated-Vaccine.aspx, (19.11.23).
Smallpox. 2023. https://www.nationalgeographic.com/science/article/smallpox, (17.12.23).
Special Situations. 2023. https://www.cdc.gov/vaccines/hcp/acip-recs/general-recs/special-situations.html#, (18.12.23).
Vaccinations in pregnancy. 2023. https://www.nhs.uk/pregnancy/keeping-well/vaccinations/, (18.12.23).
Vaccine Effectiveness… = Vaccine Effectiveness: How Well Do Flu Vaccines Work? 2023. https://www.cdc.gov/flu/vaccines-work/vaccineeffect.htm, (27.11.23).
Vaccine Effectiveness Studies. 2023. https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/vaccines/effectiveness/how-they-work.html, (4.12.23).
Vaccine efficacy, effectiveness and protection. 2021. https://www.who.int/news-room/feature-stories/detail/vaccine-efficacy-effectiveness-and-protection, (8.12.23).
Vaccine hesitancy… = Vaccine hesitancy: a generation at risk. 2019. https://www.thelancet.com/journals/lanchi/article/PIIS2352-4642(19)30092-6/fulltext#%20, (18.12.23).
Vaktsiinide liigid. 2023. https://vaktsineeri.ee/et/haigused-ja-vaktsiinid/vaktsineerimine-eestis, (18.11.23).
Vaktsiinide ohutus. 2023. https://vaktsineeri.ee/et/vaktsiinide-ohutus, (27.11.23).
Vaktsiinide tootmine ja järelevalve. 2023. https://www.vaktsineeri.ee/et/vaktsiinide-ohutus/vaktsiinide-tootmine-ja-jarelevalve, (27.11.23).
Viral Vector Vaccine. 2024. https://www.studysmarter.co.uk/explanations/biology/communicable-diseases/viral-vector-vaccine/, (05.01.24).

Lisa 1. Intervjuu kooliõega

1. Kas igapäevatöös tegelete tihti vaktsineerimisega?

Jah, igapäevaselt

2. Kas arvate, et vaktsineerimisvastasus võib mõjutada usaldust meditsiinitöötajate vastu?

Jah

3. Kuidas suhtlete patsientidega, kes on vaktsineerimise vastu, ja milliseid strateegiad kasutate nende veenmiseks või informeerimiseks?

Kuna vaktsineerin ainult õpilasi, edastan lapsevanematele info (paberil) konkreetse vaktsiini olemuse ja võimalike kõrvalmõjude kohta. Keeldumise korral aktsepteerin vanemate otsust.

4. Kuidas Teile tundub, kas kardetakse vaktsineerimist kui sellist, kas kardetakse mingit konkreetset vaktsiini või ei peeta oluliseks vaktsineerimist mingi haiguse vastu?

Kõik need põhjused on Sul välja toodud

5. Kuidas mõjutab vaktsineerimisvastane liikumine Teie arvates üldist vaktsineeritust ja millised on selle võimalikud tagajärjed rahvatervisele?

Kuna vaktsineerimisest keeldujate arv on päris suur, mõjutab see edaspidi kindlasti vaktsiinvälditavate haiguste levikut.

6. Kas vaktsineerimisvastasus sõltub soost, vanusest, rahvusest, haridusest, elukohast ja sotsiaalsest staatusest?

Ei sõltu

7. Kuidas võib vaktsineerimisvastane liikumine mõjutada tervishoiusüsteemi koormus eriti nakkushaiguste ennetamise ja kontrolli osas?

Mõjutab oluliselt. Nakkushaiguste levimisel suureneb haiglate koormus.

8. Kas leiate, et on olukordi, kus vaktsineerimine on vältimatu? Kui jah, siis milliseid?

Vaktsineerimine on vabatahtlik. Minu arvates on eriti olulised reisivaktsiinid maadesse, kus levivad meil mitte esinevad nakkushaigused.

9. Kas arvate, et vaktsineerimise teema käsitlemine avalikus arutelus võib mõjutada vaktsineerituse taset?

Sellest on räägitud meedias nii palju, tundub, et tulutult.

Lisa 2. Intervjuu pereõega

1. Kas igapäevatöös tegelete tihti vaktsineerimisega?

Enamasti tegelen eelkooliealiste laste vaktsineerimisega, samuti ka gripi-difteeria-teetanus ja puukentsefaliidi vastase vaktsineerimistega. Seega arvan, et suht tihti.

2. Kas arvate, et vaktsineerimisvastasus võib mõjutada usaldust meditsiinitöötajate vastu?

Ei ole sellele eriti mõelnud, inimesed on erinevad ja kui peaks midagi „halvasti“ minema, siis kipuvad inimesed seda sageli seostama vaktsineerijaga, hetkel tundub mulle, et ühiskonna teadlikkus vaktsineerimise osas on suht kesine – seega kipun arvama, et võibolla tõesti usaldus meditsiinitöötaja vastu kaob, kui proovida selgitama hakata miks vaktsineerimine tegelikult kasulik on, kui vaktsineerimisvastane on oma seisukohas kindel.

3. Kuidas suhtlete patsientidega, kes on vaktsineerimise vastu, ja milliseid strateegiad kasutate nende veenmiseks või informeerimiseks?

Olen töötanud perearsti keskustes 15 aastat, alguses püüdsin peaaegu, et „meeleheitlikult“ väikelaste vanematele selgeks teha, kui vajalik siiski vaktsineerimine on ja proovisin selgitada, et mina küll ei julgeks seda vastutust võtta lapse tervise eest „enda õlule“, tuues näited teadusartiklitest ja soovitades erinevaid infoallikaid, kust lugeda. Peagi sai selgeks, et see on mõttetu võitlus „tuuleveskitega“. Vanemad,

kes on otsustanud oma last mitte vaktsineerida jäävad sellele paraku kindlaks. Üks juhus (ütlen praegu umbes 50st) oli kus ema siiski otsustas pärast vestlust vaktsineerida.

4. Kuidas Teile tundub, kas kardetakse vaktsineerimist kui sellist, kas kardetakse mingit konkreetset vaktsiini või ei peeta oluliseks vaktsineerimist mingi haiguse vastu?

Nende vaktsineerimisvastasete vanematega kellega olen kokku puutunud väidavad kui ühest suust arvamusega, et lapsel võib Autism tekkida, kui küsida kust see arvamus pärit on, siis enamus juhtudel jututubades internetist. Ise arvan, et neil puudub tegelikult arusaam haigustest, mille vastu ja miks vaktsineeritakse.

5. Kuidas mõjutab vaktsineerimisvastane liikumine Teie arvates üldist vaktsineeritust ja millised on selle võimalikud tagajärjed rahvatervisele?

Väga lihtne – kuna inimene on „karjaloom" siis kuulatakse sõbrannat, naabrinaist jne, kes on otsustanud mingil põhjusel mitte vaktsineerida ja, et mitte grupist eristuda otsustavad vanemad seda sama teha, et mitte „karjast" välja arvatud saada. Seega aina rohkem vanemaid otsustab mitte vaktsineerida arvates, et see on ainuõige lahendus. Haigused, millele on saadud tänu vaktsineerimistele peaaegu piirang hakkavad taas levima ja selle tagajärjel rahvatervis halveneb.

6. Kas vaktsineerimisvastasus sõltub soost, vanusest, rahvusest, haridusest, elukohast ja sotsiaalsest staatusest?

Pigem arvan, et haridusest, kuid ka mõjutajaks on keskkond kus antud ajahetkel viibitakse.

7. Kuidas võib vaktsineerimisvastane liikumine mõjutada tervishoiusüsteemi koormust, eriti nakkushaiguste ennetamise ja kontrolli osas?

Sellist aega, et vanematele vastuvõtul selgitama hakata miks on vaktsineerimine vajalik, ei ole. Seega kui tahta teha selgitustööd peaks tööle võtma lisa med. töötajad, kes tegelevadki sellega, miks, milleks ja kuidas vaktsineerimine toimib.

8. Kas leiate, et on olukordi, kus vaktsineerimine on vältimatu? Kui jah, siis milliseid?

Jah, laste vaktsineerimised peaks siiski tehtud saama.

9. Kas arvate, et vaktsineerimise teema käsitlemine avalikus arutelus võib mõjutada vaktsineerituse taset?

Kindlasti, kui meedias (massi mõjutamis vahend) suudaks arusaadavas keeles selgitada rahvale miks vaktsineeritakse, mis ohud kaasnevad kui ei vaktsineerita ja tuua näited, siis ehk mõnigi hakkaks mõtlema, et ehk polegi need vaktsiinid „kurjadel" eesmärkidel välja töötatud.

10. Kas soovite ise veel teema kohta midagi lisada?

Kurb on näha viimastel aastatel ainult kasvavat trendi lastevanemate osas, kes keelduvad vaktsineerimast oma lapsi. Olen ka kuulnud, kus koolilapsed on läinud kooliõe juurde, et saada vaktsiini kuigi vanemad on andnud allkirja keeldumiseks.

Lisa 3. Intervjuu perearstiga

1. Kas igapäevatöös tegelete tihti vaktsineerimisega?

Perearstina saan öelda, et vaktsineerimine ja sellesse puutuv on meie igapäevatöö osa.

2. Kas arvate, et vaktsineerimisvastasus võib mõjutada usaldust meditsiinitöötajate vastu?

Ma arvan, et vaktsiinivastasus ei mõjuta usaldust meditsiini ja –töötajate vastu. Arvan (näen), et vaktsiinivastane patsient usub/usaldab arste ikka, eriti siis, kui ta ise on tõeliselt hädas ning vajab mingit arstiabi.

3. Kuidas suhtlete patsientidega, kes on vaktsineerimise vastu, ja milliseid strateegiad kasutate nende veenmiseks või informeerimiseks?

Minu meelest on vaktsiinivastaseid on 3 sorti:

1) 100% kindlameelsed vaktsiinivastased usulistel kaalutlustel (nagu Jehoova tunnistajate suhe vereülekannetesse) – tulgu või surm, aga ei vaktsineeri mitte! Neid inimesi kindlasti on, kuid äärmiselt vähe. Mina, kes ma 23 aastat perearstina olen töötanud, pole neid kohanud. 100% kindlameelseid vaktsiinivastaseid pole võimalik ümber veenda – see ei õnnestu!

2) Mittekindlameelne vaktsiinivastane. Näiteks inimene, kellel on alaväärsuskompleks, sest et ta on nii tähtsusetu ja väike inimene, et temast ei sõltu mitte miski, saab vaktsiinivastane olles oma vajaliku koguse tähelepanu ning on „õnnelik“ oma protestimeelsuses. Näiteks noor naisinimene agressiivse mentaliteediga „mina, minu keha, minu emakas, minu titt“ – tean täpselt, mis teen, ärge tulge oma jutuga... Näiteks umbluu/uhhuu teoreetik, kelle absurdsed ja ebakohased mõttekäigud võtavad meediku sõnatuks. Samas on nii, et kui on kaalul kas elu või surm, siis mittekindlameelne vaktsiinivastane valib alati vaktsineerimise. Mittekindlameelseid vaktsiinivastaseid ei ole mõtet veenmise/informeerimise eesmärgil „torkida“, sest meedikult tähelepanu saades pigem suurendame ja julgustame nende protestimeelsust kui soostumust vaktsineerimisse. Vaktsiinivastastelt lapsevanematelt võtame vaktsineerimisest keeldumise avaldused klausliga, et vanemad võtavad isikliku vastutuse lapse tervise osas.

3) Kõhklejad. Nemad pole tegelikult iseenesest vaktsiinivastased, kuid neil on palju asjakohaseid asjatundmatuid küsimusi, millele vastuseid saades soostutakse vaktsineerimisega ühe ja sama visiidi käigus.

4. Kuidas Teile tundub, kas kardetakse vaktsineerimist kui sellist, kas kardetakse mingit konkreetset vaktsiini või ei peeta oluliseks vaktsineerimist mingi haiguse vastu?

Vaktsineerimist kui protseduuri (nõelatorget) kardab vanusgrupp 2–15 aastat. Konkreetset vaktsiini (bränd) kartust pole täheldanud. Küll on kuulda/teada, et ei peeta vajalikuks mingite haiguste vastu vaktsineerimist, olgu selleks siis gripp või difteeria ja teetanus.

5. Kuidas mõjutab vaktsineerimisvastane liikumine Teie arvates üldist vaktsineeritust ja millised on selle võimalikud tagajärjed rahvatervisele?

Vaktsineerimisvastane liikumine mõjutab negatiivselt üldist vaktsineeritust ehk vaktsiinidega hõlmatust. Et nakkushaigused oleksid populatsioonis kontrolli all, on vaja hoida vaktsiinidega hõlmatus 95–98% piires. Hõlmatuse langedes kasvab haigestumus ning sellel on negatiivne mõju rahvatervisele ja majandusele.

6. Kas vaktsineerimisvastasus sõltub soost, vanusest, rahvusest, haridusest, elukohast ja sotsiaalsest staatusest?

Mulle tundub, et naine/ema vanuses 20–40 aastat, on rohkem vaktsiinivastane, kui sama vana mees/isa. Rahvuslikul pinnal vahet välja tuua ei oska. Hariduse osas tundub mulle, et pigem leidub vaktsiinivastaste hulgas kesk- ja kõrgharitud hea sotsiaalse staatusega inimesi. Vaktsineerimisvastaseid kõhklejaid on pigem madala haridusega ja madala sotsiaalse staatusega inimeste hulgas.

7. Kuidas võib vaktsineerimisvastane liikumine mõjutada tervishoiusüsteemi koormust, eriti nakkushaiguste ennetamise ja kontrolli osas?

Vaktsineerimisvastaste lobby tagajärjel tekkiv hõlmatuse langus põhjustab nakkushaiguste levimise massidesse. Loomulikult on see väga ohtlik ning võib tekitada tervishoiusüsteemide kollapsi ning hiiglasliku majandusliku kahju riikidele.

8. Kas leiate, et on olukordi, kus vaktsineerimine on vältimatu? Kui jah, siis milliseid?

Marutõbi – tekitajaks on marutõve viirus; peiteperioodi pikkus minimaalselt üks nädal ja maksimaalselt rohkem kui aasta; 100% surmaga lõppev haigus ja samas 100% vaktsiiniga ennetatav haigus: *haiguse ennetamine enne hammustust – kodu- ja metsloomade vaktsineerimine ning riskirühmadesse kuuluvate inimeste (veterinaarid, jahimehed) vaktsineerimine *haigestumise ennetamine pärast hammustust – vaktsineerimine skeemi järgi (Esseni vaktsineerimiskuur: vaktsiiniannus tuleb manustada intramuskulaarselt päevadel D0, D3, D7, D14 ja D28 (5 × 0,5 ml süst).

9. Kas arvate, et vaktsineerimise teema käsitlemine avalikus arutelus võib mõjutada vaktsineerituse taset?

Olen teaduse ja teadmiste usku. Arvan, et aus ja objektiivne arutelu/kajastus avalikus meedias tuleb kõigile kasuks ning inimeste teadlikkuse tõustes soostutakse ennast vaktsineerima, mitte ei keelduta kergekäeliselt.

10. Kas soovite ise veel teema kohta midagi lisada?
Võib olla viskaks õhku intrigeeriva küsimuse vaktsiinivastastele, et kuidas nad suhtuvad uutesse avastustesse vaktsiinide valdkonnas – vähivastaste vaktsiinide väljatöötamine – kasutusse on tulnud mRNA vaktsiinid eesnäärmevähi ja melanoomi vastu võitlemiseks…

Lisa 4. Intervjuu pediaatriga

1. Kas igapäevatöös tegelete tihti vaktsineerimisega?
Mina isiklikult vaktsineerimisega ei tegele. Küll aga olen tihedalt seotud lastehaiguste erialaga ja selle tõttu olen läbi aastate pidanud ka erinevate tööülesannete tõttu nõustama perekondasid laste vaktsineerimise osas.

2. Kas arvate, et vaktsineerimisvastasus võib mõjutada usaldust meditsiinitöötajate vastu?
Ühiskonnas leviv vaktsineerimise suhtes usaldamatus ja selle tegevuse vastasus kindlasti mõjutab meditsiinitöötajatega koostööd. Aastate jooksul on nii mõnelgi korral tulnud perekonnad minu või minu juhendajate vastuvõttudele selle tõttu, et nad kahtlustavad lapsel vaktsineerimisest põhjustatud tüsistusi või kõrvaltoimeid. Igal ravimil või raviviisil võivad olla kõrvaltoimed. Mõned neist on vähese ohtlikkusega ja selle tõttu ei ole planeeritud meditsiiniline tegevus vastunäidustatud. Küll aga tuleb perekondasid ausalt enne protseduuri ausalt nõustada. Vaktsineerimisega seotud peamine ja sagedaseim kõrvaltoime on süstimiskoha lokaalne punetus, turse, valulikkus, lümfiteede ja -sõlmede lühiajaline reaktsioon ja lühiajaline palavik. Tänapäevaseid tõenduspõhiseid teadmisi arvestades on vaktsineerimisel aga oluline osa ühiskonna kaitsmisel. Seega meditsiinitöötajatena aktsepteerime neid võimalikke kõrvaltoimeid, sest need on lühiajalised ja enamasti täiendavat sekkumist ei vaja. Küll aga on levinud arvamus, et vaktsineerimine näiteks põhjustab autismi ehk pervasiivse arenguhäire sümptomeid. Ajaloos on olnud õnnetud juhtumid, kus teadlased (nt Andrew Wakefield) ei ole teinud ausat ja reguleeritud teadustööd ning on saanud tulemused, mis viitaksid vaktsineerimise ja autismi seotusele. Kuna teadusmaailm püüdis toonaseid uuringud järgi teha (tegevus, mis on üldiselt läbipaistva teaduse oluliseks nurgakiviks), kuid ei saanud samu tulemusi, siis tunnistati toonane uurimustöö valeks ja ebateaduseks. *Mainstream* meditsiini suhtes kahtlustavad inimesed lugesid sellest välja, et ravimifirmad ja meedikud üritavad sellist olulist tulemust vaiba alla pühkida. Selle tulemusena aga tekkis meedikute ja vaktsineerimist pooldavate inimeste ja vaktsineerimisvastaste vahel terav vastuolu. Kumbki leer ei tagane. Mõlemad usuvad endal olevat õigus. Kuna arstid ja õed ei saa või ei tohiks nõustuda perekondade ebateaduslike väidetega, siis tekibki tihti vastuvõttudel olukord, kus vanemad keelduvad lapse vaktsineerimisest ja arstil ei ole selle suhtes midagi ette võtta. Viis, kuidas sellest proovida mööda minna, on anda ausat ja selget informatsiooni vaktsineerimise ajaloost, ravimitest, kõrvaltoimetest ja ühiskondlikust debatist. Parimal juhul võtab pere mõtlemisaega ja tuleb mõne aja möödudes tagasi last vaktsineerima. Kui aga pere otsustab last mitte vaktsineerida ja jagada ka sellekohast mõtet oma tutvusringkonnas, siis kannatavad need pered, kes ei ole teemat süvakuti uurinud ega analüüsinud ja on teema suhtes kõhkleval seisukohal. Tulemuseks on aga oht „tavainimese“ tervisele. Näitena on leetrid, ohtlik ja välditav viirushaigus, hakanud taas levima. Vaktsineerituse taseme langemisel on Eesti lapsed ohustatud. Probleeme põhjustab nende laste haigestumine, kes on krooniliste haigustega või immuunpuudulikkusega, keda selle tõttu ei saa vaktsineerida. Nende laste ägeda nakkushaiguse ravimine on ka märkimisväärselt keerulisem, pikem ja kulukam. Kaitseta jäävad need populatsioonid, keda peaksime ühiskonnana püüdma ühiselt toetada.

3. Kuidas suhtlete patsientidega, kes on vaktsineerimise vastu, ja milliseid strateegiad kasutate nende veenmiseks või informeerimiseks?
Püüan neid alati mõista. Kui ma neid mõnitaks, ähvardaks või nahutaks, siis nad ei soovi enam arstide poole pöörduda. Ka sel hetkel, kui näiteks laps või täiskasvanud tõesti vajab abi mõne haiguse

diagnoosimisel või ravimisel. Ehk pikas plaanis kahjustaksin sellise tegevusega meie üldist koostööd ja enda usaldamist.

Minu strateegia sellistes olukordades (kui ma töötasin ka perearsti keskuses) oli öelda järgnevat:

- Ma saan neist aru, et nad kõhklevad. Vanemana on neil vastutus oma lapse ja tema tervise ees. Seega muuhulgas vaktsineerimise ohtlikkuse ja vajalikkuse osas kaalumine on inimlik.
- Küsin nende käest, kas nad on valmis tänasel visiidil seda teemat edasi arutama. Kui nad ütlevad, et on otsustanud ja on hästi teemaga kursis, siis olen andnud neile soovitusi raamatutele ja netilehtedele, mis edastavad tõenduspõhise meditsiini teadmisi.
- Kui pere on teinud eeltööd, kuid on valmis teema suhtes arutama, siis olen pidanud sellise lühikese nõustamis-loengu. Olen selgitanud väga põgusalt vaktsineerimise ajalugu, vastuliikumise põhjuseid, ravimite eesmärke, nende koostist, vaktsineerimise riiklikku kava, põhjust, miks vaktsineerime sedavõrd noores vanuses, millised on kõrvaltoimed, millised on vaktsiinvälditavad haigused, miks need on ohtlikud jms. Nõustamise maht ja sisu sõltub perekonna küsimustest, soovist kuulata ja minu ajalistest ressurssidest. Alati olen andnud soovitusi vaktsineeri.ee, WHO vaktsineerimise lehekülje külastamiseks. Samuti on mulle meeldinud raamatud „Saatuslikud valikud“ P. Offit ja „Kes kardab vaktsiine“ A. Grignolio. (PS Grignolio raamatu tõlke pealkiri on minu hinnangul kesine ja tekitab juba vastumeelsust raamatu avamise suhtes)

Kes aga vaktsineerida ei taha, annab kirjalikult allkirja vaktsineerimisest keeldumise suhtes. Juriidiliselt ei ole tegemist siduva dokumendiga, kuid vanemad vahel mõistavad selle tegevusega, et neil lasub vastutus. Dokumendi allkirjastamisest ei ole enamasti keegi loobunud, kuid kuhugi ajju ehk jäädvustub mälestus vastutuse võtmisest.

4. Kuidas Teile tundub, kas kardetakse vaktsineerimist kui sellist, kas kardetakse mingit konkreetset vaktsiini või ei peeta oluliseks vaktsineerimist mingi haiguse vastu?

Peamiselt on järgnevad mõtted, arvamused, teemad:

- „Laps on liiga noor sedavõrd raskete viirus/bakternakkuste vastu võitlemiseks.“
- „Nakkustekitajate hulk on liiga suur. Näiteks ühe süstiga antakse lapsele kuus erinevat nakkust.“
- B-hepatiiti peetakse narkomaanide, prostituutide ja süstijate haiguseks. Milleks kaitsta imikut, kes ei ole valinud säärast ebatervislikku elustiili?
- „Leetri, punetise ja mumpsi vaktsiin põhjustab autismi.“
- „Vaktsineerimisnõel põhjustab lapsele valu, mis tema mälestustest kuhugi ei kao.“
- „Keegi ei tea, mis on vaktsiinide koostises.“
- „Me teame väga täpselt mis on vaktsiinide koostises, ja seal on liiga suures koguses mingeid metalle, ohtlikke säilitusaineid. On ka öeldud, et seal võib olla midagi, mis muudab lapse mõtlemist.“
- „Vaktsiinvälditavad haigused on väljamõeldis. Keegi ei ole minu tuttavatest näinud grippi, leetreid, lastehalvatust vms.“

5. Kuidas mõjutab vaktsineerimisvastane liikumine Teie arvates üldist vaktsineeritust ja millised on selle võimalikud tagajärjed rahvatervisele?

Põgusalt kajastasin juba varasemas küsimuses. Aga vaktsiinvälditavad haigused ei ole maailmast kuhugi kadunud. Kui lapsi ja täiskasvanuid ei vaktsineerita, siis need haigused saavad taas võimaluse levida. Eesti inimesed on väga seiklushimulised – reisitakse Aasiasse, Aafrikasse, Põhja-, Kesk-, ja Lõuna-Ameerikasse, kus on väga palju erinevaid haiguseid. Samas ega ka Euroopa ei ole „süüst puhas“. Kõikjal on haiguseid, nende levimine on kiire. COVID pandeemia demonstreeris seda väga hästi. Tulemuseks on nakkushaigused, mille käitumist me ette ennustada ei oska. Parimal juhul inimene põeb haiguse läbi ja saab kiirelt terveks. Kehvemal juhul vajab inimene ka meditsiini abi. Seda ka kuni intensiivravini, mis on väga invasiivne, ebamugav ja ühiskonnale kallis. Vaktsineerimisest keeldutakse, kuid kui pereliige on hingamisraskusega või kõrge palavikuga, siis kutsutakse kohe kiirabi. Abi saavad kõik perekonnad võrdselt. Aeglase paranemise korral on perel väga raske.

Rahvatervise probleem tekib sellest, et me püüame laialdase vaktsineerimisega kaitsta populatsioone, kes ei saa või ei tohi end vaktsineerida. Inimesed, kellel on immuunhaigus, onkoloogiline haigus või mõni

muu krooniline haigus, ei tohi näiteks elusnõrgestatud vaktsiine teha, sest nemad võivad haigestuda vaktsineerimise tõttu ja sellesse ka surra.

6. Kas vaktsineerimisvastasus sõltub soost, vanusest, rahvusest, haridusest, elukohast ja sotsiaalsest staatusest?

Oma kogemusest ei tea, et mõni grupp oleks rohkem esindatud. On nii nooremaid, kui vanemaid. On heal järjel, aga ka kehvades tingimustes elavaid inimesi. Ilmselt (?) on uuringud näidanud, et need, kes on sotsiaalmajanduslikult kehvemal järjel, madalama haridustasemega on kehvemini vaktsineeritud. See võib maailmas pigem viidata vaktsiinide kättesaamise probleemile, mitte vastasusele.

Keeruline on teemast vestelda vanematega, kellel on näiteks doktorikraad, sest nad kinnitavad, et on teinud põhjalikke uurimustöid ja mõistavad teadust meedikutest paremini. Nendega arutamine on enamasti võimatu.

7. Kuidas võib vaktsineerimisvastane liikumine mõjutada tervishoiusüsteemi koormust, eriti nakkushaiguste ennetamise ja kontrolli osas?

Kui patsient haigestub, siis tema ravi on kordades kallim kui vaktsineerimise kulu. Kõlab nõmedalt, et vaktsineerime selleks, et raha kokku hoida, kuid sellisel viisil saame tagada onkoloogiliste haiguste, erivajadustega inimeste toe. Samamoodi on vajalik, et intensiivides ja nakkusosakondades oleks palateid, kuhu patsiente panna. Näitena ei olnud COVID ajal võimalik alati raske kroonilise haigusega patsiente ravida, sest osakonnad olid täis hingamispuudulikkusega haigeid.

Kuna haigused võivad levida ka enne sümptomite teket, siis ei ole võimalik alati ka vältida teiste inimeste haigestumist. Paljude inimeste haigestumisel on EMOd ja perearstikeskused taas haigeid täis, meedikud peavad neid ravima. EMOde koridorides istudes võivad nad juba järgmisi inimesi nakatada. Tegemist on nõiaringiga.

8. Kas leiate, et on olukordi, kus vaktsineerimine on vältimatu? Kui jah, siis milliseid?

Mina puutun rohkem kokku laste vaktsineerimisega. Kuid väga oluline on ka täiskasvanute re-vaktsineerimine ja „boosti“ tegemine. Teetanus on (minu teada) ainukene vaktsiinvälditav haigus, mida meil ei ole võimalik maailmast välja ravida. Kuna teetanuse bakter elab mullas ja võib seal püsida väga pikalt, siis ei saa me tagada, et inimesed seda kuskilt üles ei korja. Seega on traumade, vigastuste, loomahammustuste korral oluline juba traumapunktis või EMOs teha ka vajadusel korduv teetanuse vaktsiin. Teetanus on kiirelt kulgev surmav haigus, mis on väga valusa kuluga.

Metsades liikuvad ja loomadega kokku puutuvad inimesed peaksid end vaktsineerima muuhulgas puukentsefaliidi vastu, sest neil on suur risk puugiga levivate haiguste suhtes. Puukentsefaliit võib tüsistusena põhjustada ajukahjustuse, seega inimene ei pruugi enam rääkida, kõndida, töötada ega tavalist elu elada.

9. Kas arvate, et vaktsineerimise teema käsitlemine avalikus arutelus võib mõjutada vaktsineerituse taset?

Ikka mõjutab. Kuna aga Eestis on siiski demokraatia, siis on inimestel vaba voli öelda ja teha seda, mida nad soovivad. Ma arvan, et läbipaistev, viisakas ja aktsepteeriv arutelu on väga vajalik. Aga see ei saavuta kunagi lõplikku võitu, sest maailmas ongi alati palju arvamusi. See on normaalne, et inimesed otsustavad vahel erinevalt. Vastutuse võtmine võiks aga toimuda teadlikkuse foonilt, mitte selle foonilt, kes kõvemini ja ilusamalt karjub.

10. Kas soovite ise veel teema kohta midagi lisada?

Ei.

PÄRNUMAA VOOLUVEEKOGUDE BIOMONITOORING

Pärnu Kuninga Tänava Põhikool
8. klass
GEORG ROSENSTEIN
Juhendajad Katrin Lekk ja Urmas Lekk
2024

SISSEJUHATUS

Seoses looduskeskkonna järjest intensiivsema kasutamise ja mõjutamisega inimese poolt, on vee ökosüsteemide kaitse muutunud aina tähtsamaks. Puhtad ja reostamata vooluveed on asendamatud loodusressursid vees elevatele elusorganismidele, kelle liigirohkus võib reostuse korral tunduvalt väheneda. Vooluvete reostus võib ohustada ka põhjavee kvaliteeti ning seeläbi seada ohtu inimeste elu ja tervist. Vooluvete kaitse vajaduse väljaselgitamiseks ongi seetõttu vajalik uurida ja koguda informatsiooni veesüsteemide seisundi kohta.

Käesoleva töö eesmärgiks on uurida vooluvete seisundit suurselgrootute koosseisu määramise kaudu Pärnumaa kuues vooluveekogus: Audru jõgi, Häädemeeste jõgi, Kabli oja, Rannametsa jõgi, Tuuraste oja, Uruste oja. Nimetatud vooluveekogude põhjaloomastikku koguti võrdlemise eesmärgil kahel korral – hiliskevadel ja hilissuvel 2023. aastal. Tulenevalt eesmärgist saab Pärnumaa vooluveekogude kohta esitada järgmised uurimisküsimused:

- Kuidas muutus vooluveekogude põhjaloomastiku koosseis hiliskevadel ja hilissuvel 2023. aastal ning mida saab sellest järeldada?
- Milline uuritud vooluveekogudest on puhtaima ning milline enim reostunud veega?

Uurimistöö on jaotatud kaheks osaks. Töö esimene osa on teoreetiline, kus vaadeldakse vooluveekogusid ning nende elustikku üldiselt. Samuti kirjeldatakse vooluveekogude biomonitooringu olemust ja uurimistööks valitud meetodit.

Töö teine, praktiline, osa sisaldab uurimismeetodi ja välitööde olemust ning uurimismaterjali kirjeldust ja analüüsi. Seejärel tehakse järeldused analüüsi tulemustest ning vooluveekogude tulemusi võrreldakse omavahel.

1. PÄRNUMAA VOOLUVEEKOGUD

Pärnumaa vooluveevõrk on kujunenud pika aja vältel ning mitme teguri koosmõju tagajärjel. Nüüdisaegse jõgedevõrgu areng algas viimase jäätumise liustike taandumise ajal. Mandrijää kujundatud reljeefist tingituna on Pärnumaa pinnamood tasane ning suured jõed on looklevad ja aeglase vooluga. Jõgede pikiprofiilid on sujuvad ja lang väheneb pikkamisi suudme suunas, olles suudmealal väga väike (Aasmäe *et al*., 2008).

Reljeefi omapära tõttu on Pärnumaa jõgedel väga lai lehvikukujuline valgala. Sellised valgalad on Pärnu, Audru ja Rannametsa jõel ning Pärnu jõe vasakpoolsetel lisajõgedel. Pärnu jõe parempoolsed lisajõed ja väikesed rannikujõed on seevastu üsna pika ja kitsa valgalaga. Nii nagu kogu Eestit, iseloomustab ka Pärnumaa veevõrku väikeste jõgede ja ojade rohkus (*Ibid*.).

Pärnumaal on kokku 198 vooluveekogu ning neist 65 jõe või oja valgala on suurem kui 25 km^2 (Keskkonnahoid, kuupäev puudub). Pärnumaa jõgede võrgustiku moodustavad Pärnu, Audru ja rannikujõgede (Rannametsa, Häädemeeste jt) jõgikonnad (Aasmäe et al., 2008).

Peamine jõgi on Pärnu jõgi (Pärnumaal 85 km, jõgikond hõlmab 60% Pärnumaa alast) ja selle lisajõed (suurem osa Vändra ja Käru jõge ning Navesti ja Halliste jõe alamjooks) ning Reiu ja Sauga jõgi (peaaegu kogu pikkuses). Pärnust lõunas suubuvad merre väikesed rannikujõed Uulu kanal, Rannametsa, Häädemeeste ja Lemmejõgi ning Loode oja, Pärnust läänes Audru ja Paadrema jõgi (Pärnu maakond, 2011). Rannikujõed on tähtsad kalakudemisjõed ning nende veeseisundist sõltub kalavarude taastootmine Liivi lahes. (Keskkonnahoid, kuupäev puudub).

2. VOOLUVEEKOGUDE ELUSTIK

Vooluvete elustik on alati tihedas seoses veekogu põhja ja kallastega. Kõige mitmekesisemad elupaigad on erinevate keskkondade piirialad (sh maismaa ja vesi). Jõed piirnevad maismaaga pikal alal ning on enamasti madalad, mistõttu on nad liigirikkaim siseveekogude tüüp. Jõgedes kasvavad erinevad kõrgemad taimed ja vetikad ning elavad mitmesugused põhjaloomad ja kalad (Järvekülg, 2001).

Jõgede suurtaimestiku liigirikkus ja hulk varieeruvad sõltuvalt jõe voolukiirusest, -hulgast, vee toitainete sisaldusest ja teistest teguritest. Suurtaimestikust on teada 124 liiki soontaimi, 22 liiki samblaid ja 34 liiki makrovetikaid. Palja silmaga nähtavad taimed ja suured vetikad on jõgedes kõige liigirikkamad just kohtades, mis on madala veega ning puudega varjamata (Timm *et al*., 2019).

Taimestikul on jõgede ökosüsteemis väga oluline osa. Taimed on väga tähtsad esmatootjad veekogus. Väga olulised on ka taimede laguproduktid, mis tekivad mikroorganismide elutegevuse tulemusena ja millest toituvad paljud selgrootud loomad. Taimed on kinnitumiskohaks mikrovetikatele ning pakuvad varjet paljudele selgrootutele ja kaladele. Madalaveelistes jõgedes vähendab taimestik voolukiirust ja suurendab jõe veega täituvust, mõjutab settimist ja erosiooni ning ühtlustab põhjasetete ladestumist. Põhjasetete tüüp määrab suures osas jõgede taimekoosluse: pehmele põhjale (muda, liiv, savi) kinnituvad õistaimed, kividele või vette kukkunud puuokstele asuvad elama samblad ja vetikad (Aasmäe *et al*., 2008).

Pärnu jõe taimestik on Eesti liigirikkamaid. Kogu jõe ulatuses on registreeritud 50 taimeliiki. Taimestiku üldine katvus on Pärnu jõe kesk- ja alamjooksul viimase kümne aasta jooksul jõudsalt suurenenud (*Ibid*.).

Vetikaid, mis jões kividele või okstele kinnitudes moodustavad silmaga nähtavaid kogumikke, nimetatakse makrovetikateks. Eesti jõgedes on kõige liigirikkamad rohevetikad, kuid rohkesti on ka punavetikaid. Samuti on jõgedes arvukalt ka mikroskoopilisi vetikaid, mis kinnituvad suurtaimedele, veekogu põhja või hõljuvad vees. Vooluveekogud on vees hõljuvatele vetikatele enamasti ebasobivad elupaigad. Aeglasema vooluga ja päikesele avatud jõekäärudes võivad nad olla aga üsna arvukad. Jõe põhjas kasvavad ränivetikad, kelle liigilise koosseisu, suhtelise arvukuse ja liikide erineva reostustundlikkuse alusel arvutatud indeksi väärtuse järgi hinnatakse jõgede ökoloogilist seisundit (Aasmäe *et al*., 2008).

Pärnu jõgi koos oma paljude lisajõgedega pakub kalastikule väga suurt elupaikade mitmekesisust. Merre suubuva jõena on ta sigimispaigaks paljudele meres elavatele siirdening poolsiirdekaladele, näiteks nagu lõhe, haug, jõeforell, särg, viidikas jne, rikastades sel moel oluliselt ka rannikumere kalastikku. Väiksemad Põhja- ja Lõuna-Pärnumaa rannikujõed on enamasti liigi- ja isendivaesed. Selle põhjuseks on nende jõgede ja ojade veevaegus ning elupaikade vähene mitmekesisus. Väikeste jõgede ja ojade puhul võimenduvad tihti ebasoodsad looduslikud tingimused. Põuastel aastatel võivad väikesed jõed kuivada (või säilib jõesängis ainult mõni lomp), ka külmadel talvedel kaovad intensiivse jäätumise tõttu kalade elupaigad. Samuti võib kobras paisutada ning tõkestada väikeseid jõgesid, muutes need

enamiku kalade jaoks elamiskõlbmatuks. Peale ebasoodsate mõjude lõppu väikeste jõgede ja ojade kalastik ajapikku enamasti taastub, kuid sedagi vaid piiratud ajaks, järgmiste ebasoodsate tingimuste ilmnemiseni (Aasmäe *et al*., 2008).

Suurselgrootute (palja silmaga nähtavate selgrootute) taksonite arv Eesti jõgedes on ligikaudu 1000. Nende hulka kuuluvad peamiselt veekogu põhjas elavad putukad (nt surusääsklased, ühepäevikulised), ämblikulaadsed, vähid (nt jõevähk), limused (nt paksukojaline jõekarp), ümarloomad, lame- ja rõngussid, käsnad ning sammalloomad (Timm *et al*., 2019).

Pärnumaa piires valdavalt Pärnu jõe põhjaloomastikus elavad ühepäevikulistest harilik samblapäevik ja ojapäevik ning kevikulistest salekeviklane. Pärnumaa jõgedest on leitud ka rikkalikult tigusid (19 liiki) ning kihulaste ja suursääsklaste sugukonda kuuluvaid kahetiivalisi (Aasmäe *et al*., 2008).

3. VOOLUVEEKOGUDE BIOMONITOORING

Vooluveekogude biomonitooring ehk bioloogiline seire tähendab vooluveekogude ökoloogilise seisundi uurimist mingite parameetrite suhtes (Luig, 2014). Käesolevas töös uuritakse vooluvetes elavaid suurselgrootuid ja nende tundlikkust reostuse suhtes. Vooluveekogude vett loetakse seda kvaliteetsemaks, mida suurem on vees elavate loomade liigiline mitmekesisus ja mida tundlikumad loomad reostuse suhtes veekogus esinevad. Kuid on ka kõrvalekaldeid. Näiteks hõljumrikastes paisualustes esineb harilikult palju erinevaid liike, kuid puuduvad just kõige tundlikumad. Samas võib väikeses puhtas nires elada vaid paar-kolm, aga see-eest tundlikku liiki. Kui reostust pole, siis iseloomustavad suurselgrootud lihtsalt veekogu tüüpi ja suurust (Lekk, kuupäev puudub).

Käesolevas uurimistöös kasutatakse vooluveekogude biomonitooringuks suurselgrootuid. Vee kvaliteeti on võimalik vaadelda ka taimestiku, kalastiku, ränivetikate, bakteri- ja fütoplanktoni analüüsimisel, kuid neid käesolevas töös ei vaadelda.

Vooluveekogude ökoloogilise seisundi hindamine suurselgrootute kaudu on valitud seetõttu, et nende taksonoomiline (liigiline) koosseis peegeldab hästi veekogus toimuvaid muutusi. Veekogu suurselgrootud sobivad biomonitooringuks hästi järgmistel põhjustel:

- võrreldes mikroorganismidega on neil pikem eluiga,
- võrreldes kaladega on nende liikuvus veekogu piires väiksem,
- nende liigid on laia levikuga ja liigiline mitmekesisus on suur (Luig, 2014).

Suurselgrootute piisavalt pikk eluiga sobib vooluveekogu biomonitooringuks seetõttu, et reostustundlikumate organismide esinemine veekogus tõestab, et veekogu seisund pole mitte ainult kogumishetkel, vaid ka organismi eluea jooksul oluliselt halvenenud (*Ibid*.). Väiksem liikuvus võrreldes kaladega on sobiv seetõttu, et neid on lihtsam püüda ning nad näitavad pika vooluveekogu väiksema lõigu vee kvaliteeti. Liigiline mitmekesisus on sobiv seetõttu, et erinevatel liikidel on erinev reostustaluvus ja liigid on laialt levinud (Greenhaigh & Ovendsen, 2007).

Vaatluse all olevates vooluveekogudes leidub mitmeid erinevaid põhjaloomi ja suurselgrootuid. Käesolevaga antakse enimlevinutest väike ülevaade.

Ehmestiivalised (*Trichoptera*) – Ehmestiivaliste vastsed (vt joonis 1) arenevad külmas vees. Neid leidub jõgedes, ojades, järvedes ja tiikides, kus on läbivoolav külm vesi. Ehmestiivaliste vastseid tuntakse kõige rohkem nende võime järgi ehitada liivast, kivikestest või taimetükkidest nn maju ehk kodasid ning mõnd liiki saab maja järgi isegi määrata (Greenhalg & Ovenden, 2007). Kehakujuline torujas koda on ehmestiivalise vastsele kaitseks ära söömise vastu. Ta liigub vees koos kojaga, torgates selleks pea ja lühikesed, hästihaakivad tundlad kojast välja. Vastne hoidub liivasele põhjale või kinnitub kivide ja taimede külge. Veepinnale hapniku järele ta ei tõuse, see imendub temasse läbi seljal asuvate trahheelõpuste. Reostunud vett enamik vastseid väldib, ehkki mõõdukas kogus orgaanilist ainet võib mõnede (näiteks sugukond: jõe-ehmeslased *Hydropsychidae*) arvukust tunduvalt suurendada. Suurbritannias on kasutusel vooluvee kvaliteedi hindamise süsteem (BMWP score), mille järgi kuulub kõige

reostustundlikumate rühmade hulka (10 palli) lausa üheksa ehmestiivaliste sugukonda; kahe sugukonna tundlikkus on 8 palli, kolmel 7 palli ning ühel 5 palli. Seega, mida mitmekesisem ehmestiivaliste fauna, seda puhtam on vesi. Kõik need sugukonnad on esindatud ka Eesti vooluvetes (Timm, kuupäev puudub).

Joonis 1. Hariliku oksavana vastne kojaga (*Anabolia nervosa larva*, kuupäev puudub)

Kahetiivalised (*Diptera*) – Kahetiivaliste puhul võivad nii vastsed kui ka nukud olla välimuselt väga erinevad. Kahetiivaliste klassi kuuluvad näiteks sääriksääsklased, kihulased, surusääsklased ja mitmed teised (Greenhalgh & Ovenden, 2007).

Surusääskede vastsed (vt joonis 2) hingavad vees lahustunud hapnikku. Vastsete värv on punane, kuna nende organismis on lahustunud hemoglobiini (punane pigment, mis seob hapnikku), see aitab neil elada ka üsna hapnikuvaeses keskkonnas reostunud veekogude põhjas (Sugukond surusääsklased, kuupäev puudub).

Joonis 2. Surusääse vastne (Sääsevastne, kuupäev puudub)

Kevikulised (*Plecoptera*) – Veekogudes elutsevad lameda kehaga kevikuliste vastsed. Nende tagakehal pole lõpuseid, sabaniite on kaks ning peas on pikad tundlad. Eestis on levinud

harilik keviklane (*Nemouracinerea*), kelle elutsemine väikestes vooluveekogudes, sealhulgas väikestes ojades ja kraavides on tavaline (Greenhalg & Ovenden, 2007)

Ühepäevikulised (*Ephemeroptrea*) – Ühepäevikuliste vastsetel (vt joonis 3) on kolm sabaniiti, kolm paari jalgu, tagakehal tavaliselt seitse paari külgmisi lõpuseid. Oja-ühepäevik (*Ephemera danica*) ja harilik ühepäevik (*Ephemera vulgata*) on sageli arvukad ka Eestis. Eluviisilt on nad põhjasettesse kaevujad (*Ibid*.).

Joonis 3. Ühepäevikulise vastne (Ühepäevikulise vastne, kuupäev puudub)

Kirpvähid (*Gammarus*) – Kirpvähid on kuni 15 mm pikkused, iseloomuliku lapiku, lookjalt kõverdunud kehaga vähilised. Jões elutsevad kirpvähid (*Gammarus pulex*) eelistavad voolavat, hapnikurikast vett ning nad on tundlikud vee happelisusele, olles seega veekogude seisundi indikaatorliigiks. Eestis elutseb 20 liigist vaid neli mageveekogudes, ülejäänud elutsevad rannikualadel (Kirpvähilised, kuupäev puudub).

Väheharjasussid (*Oligochaeta*) – Väheharjasusside klassi kuuluvad ka Eestis väga laialt levinud mudatuplased (*Tubificidae*). Nad on väga peenikesed ussid, pikkusega kuni 75 mm ja laius kuni 1 mm. Keha on enamasti roosakas, poolläbipaistev. Nad on ujumisvõimetud, elavad harilikult mudas, millest ulatub välja sabaosa. Neile on iseloomulik, et mudast välja võetuna tõmbuvad nad puntrasse. Elavad mudasel põhjal, tihti arvukad, eriti kui orgaanilise aine sisaldus on suur (näiteks reostuse korral) (Greenhalg & Ovenden, 2007).

Karbid (*Bivalvia*) – Karbid, kuigi arvukad, võivad jääda märkamatuks, kui nad on põhjasettes peidus. Nende olemasolule viitavad kalade uhutud tühjad kojad, mille kaudu saab paljusid liike määrata (Greenhalg & Ovenden, 2007). Väga levinud herneskarbi (vt joonis 4) pikkus on kuni 10 mm, värvus kollakaspruun. Herneskarpidel on tähtis roll veekogude ökosüsteemides – nad vabastavad setetest toiteaineid ja rikastavad seda hapnikuga ning on oluliseks toiduobjektiks kaladele. Mõned herneskarpide liigid on tundlikud kahjulike ainete akumulatsiooni ja veekogu madala hapnikusisalduse suhtes ning on seetõttu väärtuslikud bioindikaatorid (Voode, 2017).

Joonis 4. Harilik herneskarp (*Pisidium amnicum*, kuupäev puudub)

Kaanid (*Hirudinea*) – Kuuluvad rõngusside hõimkonda, kaanide klassi. Reeglina on keha selja-kõhu suunas lame, tahapoole laienev ja harjasteta, mõlemas keha otsas on iminapp. Nad on röövloomad, värvilt pruunid ja mustad, mitmesuguse mustriga, kuid esineb ka muid värve. Pikkus on 10 mm kuni 10–15 cm. (Tuusti & Kristian, kuupäev puudub)

Vesineitsik (*Caloptreyx*) – Kiililiste seltsi kuuluvad ning Eestis sageli esinev liik. Vastsetel (vt joonis 5) on ahenev tagakeha, mis lõpeb kolme lehtja lõpusega (sabaga). Jalad pikad ja saledad. Värvus rohekast helepruunini. Ujumisel paindub keha kahele poole nagu kalal. Elupaigaks enamasti seisuveed, vooluveekogudest peamiselt kanalid ja mudased jõeservad (Greenhalg & Ovenden, 2007).

Joonis 5. Vesineitsiklase vastne (*Odonata calopterygidae*, kuupäev puudub)

4. PRAKTILINE OSA

Uurimistöö praktilise osa moodustab kuue Pärnumaa vooluveekogu uurimine, mis koosneb järgmistest etappidest:

- ettevalmistus välitöödeks – uuritavate veekogude valimine ja töövahendite varumine;
- välitööd – vooluveekogust materjali kogumine – põhjaloomade püüdmine, sorteerimine ja säilitamine;
- kogutud materjali vaatlus ja määramine;
- analüüs ja järeldused.

4.1. Ettevalmistus välitöödeks

Vooluveekogude valimisel lähtuti võimaliku reostuse aspektist (veekogu asub asula või maantee lähistel või on veekogul varasematel aastatel reostusega probleeme olnud) ning kaugusest Pärnu linnast (et proovivõtu koht oleks Pärnu linnast sellisel kaugusel, et linnast tulenev võimalik reostus vee kvaliteeti ei mõjutaks ning samuti arvestati sõitmisele kuluva ajalise ja rahalise ressursiga). Biomonitooringuks valiti järgmised Pärnu maakonna vooluveekogud:

- Audru jõgi,
- Tuuraste oja,
- Uruste oja,
- Kabli oja,
- Rannametsa jõgi,
- Häädemeeste jõgi.

Nimetatud veekogude täpsed proovivõtukohad kaardil koos koordinaatidega on toodud vaatluskaartidel (vt lisa 1).

Uurimuseks vajalik materjal, veekogus elavad suurselgrootud, plaaniti koguda kahel korral – hiliskevadel ja hilissuvel, paarikuulise vahega. Esimeseks proovivõtu ajaks kujunes 8.–9. juuni ning teiseks korraks 3.–4. august 2023. aastal. Esimese proovivõtu korral oli Audru jõest ning Tuurase ja Uruste ojast uurimismaterjali kogumiseks ja õigete töövõtete tegemiseks juhendajaks õpetaja Urmas Lekk.

Kahel erineval ajaperioodil materjali korjamine on tähtis seetõttu, et proovide võtmisel võib ilmneda liikide erinevusi. Näiteks kevadel võib vees leiduda vee saastatuse indikaatoriks olevate põhjaloomade vastseid, suve teises pooles need samas kohas enam võib-olla ei elutse. Samuti võib veeloomastiku liikides eri aegadel olla erinevusi tulenevalt põua või sajuperioodidest, temperatuuri kõikumistest ja muudest vee kvaliteeti mõjutavatest asjaoludest. Välitöödele mineku ettevalmistuse etapis tuli leida töövahendid, millega vooluveekogust materjali koguda. Materjali kogumiseks ja vaatlemiseks kasutati erinevaid tööriistu ja -vahendeid: pika säärega kummikud, 30 cm läbimõõduga pikendatud varrega sõel, mille võrguavad ei ole suuremad kui 0,5 mm, valge põhjaga plastist anum, väike lusikas, pintsetid, klaaspurgid ja piiritus materjali hoiustamiseks ning luup (vt joonis 6). Samuti võeti

täitmiseks kaasa veekogu vaatluskaardid ja pliiats ning telefon, millega määrati proovivõtu koha koordinaadid ja tehti vooluveekogudest fotosid. Töövahenditega varustas ja aitas õpetaja Urmas Lekk.

Joonis 6. Välitööde töövahendid (erakogu)

4.2. Välitööd

Materjali kogumiseks määrati iga veekogu puhul kindel koht, kust mõlemal korral materjal võeti. Proovivõtu koha valikul arvestati mitme loodusliku asjaoluga. Oluline oli kohale kerge ligipääsetavus ning vee sügavus, kuna materjali kogumiseks tuli kummikutega minna veekogu keskele. Arvestati, et kui veekogu läbis asulat või oli asula läheduses, siis peaks kajastuma ka asula mõju vee ökoloogilisele seisundile.

Proovivõtu kohas täideti iga vooluveekogu kohta vaatluskaart (vt lisa 1), millele märgiti andmed veekogu kohta:

- veekogu nimi, piirkond, koordinaadid, proovi number, kogumismeetod, proovivõtja nimi ning proovivõtu kuupäev;
- kalda iseloom ja taimestikutüüp sellel;
- proovivõtukoha sügavus, vooluvete laius ja voolukiirus, vee värvus, läbipaistvus, lõhn;
- põhja iseloom, veetaimede osakaal, vee pind.

Veekogus elavate põhjaloomade kogumiseks pandi jalga pika säärega kummikud, sumbati keset veekoogu ja hakati neid sõelaga püüdma. Sõel asetati vette selliselt, et selle alumine osa oli põhjaga risti ning avaus suunatud vastuvoolu (vt joonis 7). Samal ajal kraabiti kummiku otsaga sõelast umbes meeter eespool põhja (et põhjaloomad liikvele ajada) ning lasti voolul kõik setted sõela võrku voolata. Kui voolukiirus oli liiga väike, siis peale põhja kraapimist liigutati sõela mööda põhja umbes meeter vastuvoolu, et kompenseerida voolu puudumist.

Seejärel tõsteti sõel veest välja ning vaadeldi selle sisu, et kas sinna on piisavalt uurimismaterjali kinni jäänud. Kui sõela oli sattunud liiga palju liiva või muud prahti, siis loputati seda, et ülearune eemaldada. Sõel tühjendati valgesse veega täidetud karpi, kuna heledast anumast on väikeseid põhjaloomi parem eristada ja välja korjata. Põhjaloomade püüdmist korrati 4–5 korda.

Joonis 7. Välitööd Rannametsa jões (erakogu)

Seejärel tõsteti kogutud materjali pintsettide või lusika abil karbist piiritusega täidetud purki. Peale veendumist, et purki on tõstetud igast liigist vähemalt üks isend, kallati ülejäänud vette tagasi. Igast veekogust kogutud materjali hoiustati eraldi purgis. Purgile märgiti materjali kogumise kuupäev ja veekogu nimi, kust materjal pärit oli. Purgid suleti kaanega võimalikult õhukindlalt, et purgis olev piiritus välja ei loksuks või ära ei aurustuks (vt joonis 8).

Joonis 8. Purgid uurimismaterjaliga (erakogu)

4.3. Materjali vaatlus ja määramine

Välitöödel kogutud suurselgrootud määrati vastavasisulise kirjanduse põhjal vaatlemise teel. Liigi määramiseks tõsteti vaadeldav isend säilituspurgist ettevaatlikult pintsettide abil välja läbipaistvale vaatlusalusele ning seda uuriti luubi ja mikroskoobiga. Vaatluse teostamise ja liigi määramise järgselt pandi materjal purki tagasi. Liikide määramiseks kasutati M. Greenhalghi ja D. Ovendeni raamatut „Euroopa magevee-elustik“ ning A. Tuusti ja R. Kristiani raamatut „Pisiloomi magevees ja selle piiril“.

Liikide määramine tehti nii täpselt, kui saadaolevad allikad, vahendid ja oskused seda lubasid. Määramine oli küllaltki keerukas, kuna paljud liigid on välistunnustelt väga sarnased ning nende üksikasjalikuks uurimiseks ja väga täpseks määramiseks läheks vaja rohkem kogemusi, võimsamat mikroskoopi ja teaduslikku määrajat. Luubi ja mikroskoobi abil suudeti siiski tuvastada enamus isendeid liigi tasandil, kuid need, kelle puhul tekkis kahtlus liigi määramisel, määrati sugukonna või seltsi tasandil.

Kokku määrati liigi tasandil 34 ning sugukonna tasandil neli suurselgrootut. Vaatlusandmed kanti analüüsi tegemiseks tabelitesse (vt lisa 2), mis on koostatud 8.–9. juunil 2023 ning 3.–4. augustil 2023 kogutud andmete põhjal. Augusti andmed on kogutud vahetult peale väga tormiseid ja vihmaseid päevi. Mõlemas tabelis on kaheksa veergu. Esimeses veerus on kirjas kõik välitööde käigus kogutud suurselgrootud. Teises veerus on tehtud märge iga liigi reostustaluvuse kohta. Märge näitab, kas liik elab näiteks kõrge kvaliteediga vooluvees või viitab tema leidmine hoopis vooluvee reostatusele. Liikide reostustundlikkuse määramiseks kasutati Urmas Lekki koostatud materjali „Reostusastme määramine vee suurselgrootute abil" (vt lisa 3)

4.4. Vooluveekogude seisundi analüüs

Veekogu seisundi analüüsimiseks vaadeldi lisas 2 toodud tabelitest liigi esinemist veekogus ning tema reostustaluvuse määra. Liigi reostustaluvuse määr näitab, kui hea vee kvaliteediga veekogu peab olema, et antud liik selles elada saaks. Vee suurselgrootute reostustundlikus on toodud lisa 3 tabelis. Samaaegselt vaadeldi ka iga veekogu kohta koostatud vaatluskaarti (vt lisa 1), et paremini hinnata veekogu seiskorda (vee värvus, lõhn, läbipaistvus, voolu kiirus, põhja tüüp jm omadused). Alljärgnevalt antakse ülevaade ja analüüsitakse veekogudest võetud proove jõgede kaupa.

Audru jõgi – Juunis võetud 1. proovist eristati kaheksa erinevat suurselgrootut, millest kuus määrati liigi ja kaks sugukonna tasandil. Neist viiele sobib elamiseks halva kvaliteediga vesi ning kolmele suurselgrootule vesi, mis on puhas või üsna puhas. Proovivõtu ajal on jõe veetase suhteliselt madal, vaid 15 cm ning vesi on mudane. Eriline lõhn puudub ning veetaimede katvus on küllaltki suur, ligi 50%.

Augustis oli Audru jõe vee tase peale vihmaperioodi märkimisväärselt tõusnud. Proove sai võtta suhteliselt kalda äärest kuna jõe keskel oli vesi tõusnud ja liiga sügav. Vesi oli tumepruun ning läbipaistmatu. Augustis võetud 2. proovis leiti viis erinevat liiki, kes kõik elavad hea kvaliteediga ning neist üks lausa kõrge kvaliteediga vooluvetes.

Audru jõgi läbib asulat ning proovivõtu koht asus Audru silla vahetus läheduses suhteliselt tiheda liiklusega maantee ääres. Audru jõe vee vool oli tasane.

Uruste oja – Juunis võetud 1. proovis esines seitse erinevat suurselgrootut, kellest kaks määrati sugukonna ning ülejäänud liigi tasandil. Proovist nähtus, et neli isendit elavad halva kvaliteediga vees, kellest üks elab vees, mis viitab reostusele. Samas kolm põhjalooma, viitavad üsna heale vooluvee kvaliteedile.

Augustis võetud 2. proovis leidus samuti viis erinevat isendit, kellest neli määrati liigi ja vaid üks sugukonna tasandil. Proov näitas, et neli liiki elavad puhta veega, neist üks lausa kõrge kvaliteediga vooluvetes. Vaid üks isend viitas pigem vooluvee reostusele.

Veetase on juunis üldiselt madal – 10 cm, kuid augustis poole sügavam, ligi 25 cm. Vee läbipaistvus on mõlemal korral kehv, vesi on sogane, värvus pruun. Veepind on puhas, hõljuvad osised puuduvad, lõhn puudub. Jõe põhi on kruusa-kivi segune, vee vool on mõõdukas. Uuruste oja läbib eramutega asustatud Audru äärealasid ning suubub Audru jõkke. Proovivõtu koht oli majade lähedal lehtmetsa ääres.

Tuuraste oja – Juunis võetud 1. proovis leitud viiest suurselgrootust neli määrati liigi tasandil ja üks sugukonna tasandil. Kõik isendid elavad puhtas vees ning üks liik lausa kõrge kvaliteediga vooluvees.

Augustis võetud 2. proovis leiti kuus erinevat liiki, milles neli viitasid vee heale kvaliteedile ning kaks viitasid vooluveekogu reostatusele.

Vee tase on juunis madal, umbes 10 cm, augustis on see poole kõrgem. Augustis ei ole ka vesi enam selge, vaid sogane. Värvus on endiselt helepruun, lõhn ja sade puuduvad ning üldine veetaimede katvus ojas on 30%. Oja põhi on kruusa-liiva-savi segune, kohati pehme, vee vool on hea (mõõdukas). Vaatluskaartidele on märgitud, et mõlemal vaatluskorral leidus ojas väga palju jõe kirpvähke (*Gammarus pulex*). Tuuraste oja proovivõtu koht asus heinamaadega ümbritsetud lehtmetsa salus, kuhu viis vähe sõidetav kruusatee.

Kabli oja – Juunis ei õnnestunud 1. veeproovi võtta, kuna ojas oli väga palju konnakulleseid, kes liikusid äärmiselt kiiresti ja takistasid oma arvukusega veeproovi võtmist. Tekkis oht kulleseid vette minekul ja sõelaga püüdmisel vigastada ning seda ei soovitud teha. Kuna konnad on puhta vee indikaatorliigid, võiks järeldada, et nende suur arvukus viitab Kabli oja puhtusele (Kivila, 2022).

Augustis võetud 2. proovis esines kolm liiki, kellest kaks viitavad vooluveekogu puhtusele.

Oja on väga kitsas, umbes ühe meetri laiune ning madal, kuigi augustis on see poole sügavam, umbes 20 cm. Vesi on juunis peaaegu läbipaistev, augustis mitte. Vee pind on mõlemal korral puhas, lõhn puudub. Oja põhi on kruusa-liiva segune, kohati pehme ja vajuv, vee vool on aeglane. Oja kaldad on kõrged ja ääred on väga rohtunud. Oja läbib asulat ning proovivõtu koht on asulas, mitte kaugel oja merre suubumisele.

Rannametsa jõgi – Juunis võetud 1. proovis leidus üheksa suurselgrootut, kellest kaheksa määrati liigi ning üks sugukonna tasandil. Uuritutest neli liiki viitasid vee heale kvaliteedile. Vee reostatusele viitasid viis isendit, kellest üks liik elab lausa halva kvaliteediga vooluvetes.

Augustis võetud 2. proovis leidus viis liiki, kellest neli viitasid hea kvaliteediga veele, kuid üks viitas reostunud veele.

Jõe sügavus on juunis umbes 30 cm ning augustis 40 cm. Vesi on mõlemal korral selge, värvus pruun ning veepind puhas. Juunis on tunda heitvee lõhna, augustis lõhn puudub. Jõe põhi on kivi-muda segune, kohati pehme, vee vool aeglane. Jõe proovivõtu koht asub väga suure liiklusega maantee ääres (Pärnu-Ikla maanteelõigul Via Baltica ääres).

Häädemeeste jõgi – Juunis võetud 1. proovis leidus seitse liiki, kellest kuus viitasid vee heale kvaliteedile – neist võrdselt kolm viitavad lihtsalt puhtale ning kolm väga kõrge kvaliteediga vooluveele. Vaid üks liik, raagvana (*Mystacides longicornis*), viitab võimalikule veekvaliteedi langemisele, kuna ta elutseb hapnikuvaesemates vooluveekogudes.

Augustis võetud 2. proovis oli viis liiki, kellest kõik viitavad taas vee heale kvaliteedile. Neist kolm viitavad vooluveekogu puhtusele ning kaks elutsevad lausa kõrge kvaliteediga vooluvetes.

Jõe sügavus on juunis umbes 15 cm ning augustis 25 cm. Veepind puhas, lõhn puudub ning veekogu põhi on kivi-liivane, vee vool on aeglane. Proovivõtu koht asub lehtmetsas, väikese liiklustihedusega sõidutee ääres.

4.5. Järeldused

Järeldusena saame kogutud andmeid vaadeldes öelda, et kõik uuritud veekogud on pigem aeglase vooluga ning augustis, peale vihmasadusid, on kõigi veetase poole kõrgem kui juunis. Kõige suurem arv erinevaid suurselgrootuid leiti Rannametsa jõest – üheksa liiki, järgnes Audru jõgi – kaheksa liiki, seejärel võrdselt Uruste oja ja Häädemeeste jõgi – seitse liiki ning kõige vähem Tuuraste ojast – viis liiki. Kõige rohkem neid liike, kelle esinemine ja arvukus viitavad vooluveekogu puhtusele, oli Häädemeeste jões – kuus liiki ning järgmisena Tuuraste jões – viis liiki.

Protsentuaalselt vaadatuna oli vooluveekogu puhtusele viitavaid liike Häädemeeste jões seitsmest kuus ehk 85,7% ning Tuuraste ojas viiest viis ehk 100%. Kõigil teistel vooluveekogudel oli sama näitaja alla 50%. Kui nüüd võrrelda omavahel Tuuraste oja ja Häädemeeste jõge, siis tuleks arvesse võtta veel asjaolu, et Tuuraste oja viiest liigist neli lihtsalt viitasid vooluveekogu puhtusele ning ainult üks näitas vee kõrget kvaliteeti, siis Häädemeeste jões näitas vee puhtust ja kõrget kvaliteeti kuuest viitavast liigist kolm. Jõgede võrdlusesse ei saa juunikuiste proovide osas võtta Kabli oja, kuna nagu juba eelpool mainitud, oli proovivõtmise ajal veekogus hulgaliselt ringi ujuvaid konnakulleseid ning kuna neid ei soovitud vigastada ega häirida, siis proovivõtust seal loobuti. Arvestades, et konnad on puhta vee indikaatorliigid, saaks järeldada, et nende suur arvukus viitab ka Kabli oja puhtusele. Kuid kuna uurimustöö aluseks on suurselgrootud, siis tuleb neist lähtuda.

Eeltoodust lähtudes võiks juunikuise proovivõtu andmete alusel võrdselt parima kvaliteediga vooluveekogudeks nimetada Häädemeeste jõge ja Tuuraste oja. Halvima kvaliteediga oli Audru jõgi, kus kaheksast määratud liigist viis näitasid vee halba kvaliteeti ning vaid kolm viitasid heale kvaliteedile. Liike, mis elavad kõrge kvaliteediga vooluveekogudes, ei olnud.

Augustis võetud proovides leiti suurselgrootute liike kõige enam üllatuslikult Tuuraste ojast – kuus liiki ning kõige vähem Kabli ojast – kolm liiki, teistest veekogudest leiti kõigist viis liiki. Kõige rohkem neid liike, kelle esinemine ja arvukus viitavad vooluveekogu puhtusele, oli Häädemeeste ja Audru jões, kummalgi viis liiki, kusjuures väga head vee kvaliteeti näitavaid liike oli ühe võrra rohkem Häädemeeste jões – kaks liiki. Teistes jõgedes oli vee puhtusele viitavate liikide arv neli ja kolm. Väga head kvaliteeti näitavaid liike oli veel vaid Urustes – üks liik. Teisel proovivõtu korral oli vooluvee puhtusele viitavate liikide üldprotsent üllatuslikult kõrge. Näiteks Audru jõel ja Häädemeeste jõel oli see viiest liigist viis ehk 100%. Tuuraste ojal kuuest neli ja Kabli ojal kolmest kaks ehk 66,6%, Rannametsa jõel ja Uruste ojal viiest neli liiki ehk 80%.

Eeltoodust lähtudes võiks augustikuise proovivõtu andmete alusel parima kvaliteediga vooluveekoguks nimetada Häädemeeste jõe ning üllatuslikult Audru jõe ja Uruste oja. Neil jõgedel on kõigil lisaks heale tulemusele esimesel üks ja teisel-kolmandal kaks liiki, kes

elavad kõrge kvaliteediga vooluvetes. Rannametsa jõe augustikuises proovis viitas siiski üks liik ka vee reostusele. Audru jõgi ja Uruste oja olid juunikuises proovivõtmises kaks veekogu, kes jagasid vee kvaliteedinäitajate poolest viimast kohta. Neis elutsevate suurselgrootute liigiline arvukus oli küll suhteliselt suur, kuid häid kvaliteedinäitajaid oli tookord vaid kolm ja halbu 4–5 liiki. Ehk võib reostatusele viitavate liikide kadumise põhjuseks pidada mitmeid päevi kestnud vihma ja suurt sadamete hulka enne teist proovivõtmist. Kuna Audru jõgi ja Uruste oja asetsevad üksteisele lähedal (proovivõtukohtade vahemaaks mõned kilomeetrid) ning et Uruste oja suubub Audru jõkke, siis võisid neid mõjutada ka ühesugused ilmastikuolud piirkonnas.

Kahe proovivõtu iseloomustuseks saab öelda, et juunikuises proovivõtus oli liikide arv ja mitmekesisus proovides suurem, kuid ka vee halvale kvaliteedile viitavaid liike leidus rohkem. Augustikuistes proovides oli liike vähem kuid valdav osa leiduvatest liikidest näitasid vee head kvaliteeti. Kõige stabiilsema (väikseima kõikumisega) ja parema tulemuse andsid Häädemeeste jõgi ja Tuuraste oja. Kuigi nad asuvad üksteisest kaugel, Pärnu linnast erinevatel pooltel, siis sarnaseks jooneks on see, et nad on eemal suurtest maanteedest. Tuuraste oja on lausa heinamaade vahel metsasalu sees. Audru jõgi ja Uruste oja asuvad teineteisele lähedal ja andsid ka sarnaseid tulemusi. Head tulemused saadi augustis peale vihmaperioodi. Rannametsa jõgi andis mõlemal korral liikide arvukuse osas head tulemused, kuid need näitasid pigem vee halba kvaliteeti. Põhjuseks võib olla proovivõtu koha asumine suure maantee ääres. Kabli ojas oli huvitav kogemus konnakullestega, kes ise on ka puhta vee indikaatorid, ka augustikuus määratud liigid näitasid pigem vee puhtust, kui et oleksid viidanud reostusele.

Üldistatult võib vaadeldavate veekogude osas näha, et nende seisund on küllaltki heal tasemel. Kogutud proovid näitasid, et veekogud olid suhteliselt taksonirikkad, see tähendab, et veest leiti palju erinevaid suurselgrootute liike. Kõigist 11 proovist leiti kokku 37 erinevat liiki suurselgrootuid, millest valdav enamus ehk 27 (73%) on tundlikud vee reostuse suhtes ja eelistavad elutsemiseks hea kvaliteediga vooluvett ning vaid 10 (27%) liiki viitavad vooluvee reostatusele. Vaadeldes kogutud proovides just reostustundlike liikide arvukust võib näha, et enim leidus selliseid liike veekogudes, mis asusid eemal suurtest asulatest ja tiheda liiklusega maanteedest. Seega saab kinnitada, et heinamaade keskel metsasalus asuv või väiksema inimasustusega asulat läbiv ja väikese liiklustihedusega maantee ääres asuv vooluveekogu on palju parema vee kvaliteediga kui suuremat asulat läbiv ja tiheda liiklusega maantee ääres asuv vooluveekogu. Suuremaid asulaid läbivate vooluveekogu reostumiseks ja sinna saasteainete sattumiseks on mitmeid võimalusi, näiteks nii pinnavee kaudu, ebapiisavate veepuhastusseadmete tõttu kui mõnel muul inimtegevuse tagajärjel. Tiheda liiklusega suurte maanteede ääres tekib vooluveekogude reostus saastunud pinnavee kaudu nii teehoolduse ja -ehituse tagajärjel kui ka mootorsõidukitest otseselt. Näiteks pinnaveega jõuavad jõgedesse sõidukitelt teedele lekkinud õli ja kütus ning rehvidest eralduvad mikroosakesed, samuti ladestuvad pinnasele heitgaasidest eralduvad raskemetallid ja muud kahjulikud ühendid. Suurel määral saastavad veekogusid ka talviseks teehoolduseks ja jäätõrjeks kasutatavad keemilised ained, mis samuti pinnasesse imenduvad ja pinnaveega veekogudesse jõuavad.

Kuigi üldiselt on vaadeldud vooluveekogude üldseisund hea, siis selleks, et veekogude looduslikule võimalikult lähedast olukorda hoida, on vajalik järjepidev biomonitooring ning meetmete kasutuselevõtt, et vooluveekogusid võimalikult palju inimtegevuse ja -mõjude eest kaitsta.

KOKKUVÕTE

Käesoleva töö eesmärk oli koguda andmeid Pärnu maakonna kuues vooluveekogus vee ökoloogilise seisundi kohta ning saada teavet nende üldisest seisundist. Uuringuks kasutati suurselgrootute põhist analüüsi. Lisaks püstitati eesmärk võrrelda uuritavate veekogude seisundit kahel erineval ajahetkel – vara- ja hilissuvel. Mõlemad eesmärgid said täidetud.

Uurimuse esimese osa raames vaadeldi Pärnumaa vooluveekogusid üldiselt ning tutvuti vooluveekogude elustikuga, biomonitooringu meetoditega ning suurselgrootute kaudu veekogu ökoloogilise seisundi hindamise protseduuridega. Töö teine osa oli praktiline. Kõigepealt määrati proovivõtukohad, lähtudes olulisusest piirkonnale, eelnevate reostuste või võimalike saasteallikate (maantee) olemasolust ning kaugusest võrreldes teiste proovikohtadega. Kokku võeti kuuest vooluveekogust üksteist proovi. Proovidest määrati põhjaloomade liigid ning kasutati saadud andmeid hindamaks veekogu ökoloogilist seisundit. Mida suurem on liigiline mitmekesisus ja mida reostustundlikumad loomad veekogus elutsevad, seda kvaliteetsemaks vett loetakse. Nende teadmiste ja kogutud andmete alusel järeldused ka tehti.

Uuringu tulemused näitavad, et töös uuritud vooluveekogude ökoloogiline seisund on suhteliselt hea. Kõige parema kvaliteedinäiduga olid Häädemeeste jõgi ja Tuuraste oja. Kuigi nad asuvad üksteisest kaugel, on nad mõlemad eemal suurtest maanteedest, mis võibki tagada vee puhtuse. Kabli oja, mille kevadel olid kudemiskohaks valinud konnad, näitas ka teisel proovivõtu korral vee üsna head kvaliteeti. Kuigi Kabli oja voolab läbi väikese asula, siis näib, et hetkel see ei mõjutanud oja vee kvaliteeti. Audru jõgi ja Uruste oja asuvad teineteisele suhteliselt lähedal ning neil olid ka sarnased tulemused. Kui kevadine proovivõtt ei olnud väga puhas, siis augustikuus oli kvaliteet palju parem. Audru jõgi läbib asulat ning proovivõtukoht asus liiklustiheda maantee vahetus läheduses, siis on kevadised kesised tulemused arusaadavad. Paranenud tulemused augustis võisid olla tingitud proovivõtule eelnenud mitmepäevasest tugevast vihmasajust. Kõige kehvemate kvaliteedinäitajatega oli kokkuvõttes Rannametsa jõgi. See võib olla tingitud asjaolust, et proovivõtukoht oli tiheda liiklusega maantee vahetus läheduses.

Töö oli keerukas ja aeganõudev, kuid väga põnev. Töö käigus saadi mitmeid uus teadmisi välitööde teostamise kohta ning omandati teoreetilised ja praktilised teadmised liikide määramiseks. Samuti laiendas uuritud materjal ja kirjandus silmaringi veekogude ökosüsteemist.

Kindlasti oleks vajalik veeseiret erinevate meetoditega regulaarselt teostada, kuna see aitab jälgida veekogude seisundit ja tuvastada võimalikke muutusi või saastumist.

KASUTATUD ALLIKAD

Aasmäe, H., Kalm, V., Kase, U. (2008). *Pärnumaa 1. Loodus Aeg Inimene*. Eesti Entsüklopeediakirjastuse AS.

Anabolia nervosa larva. (kuupäev puudub). *Wikimedia*. https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Anabolia.nervosa.larva.jpg

Greenhalgh, M., Ovenden, D. (2007). *Euroopa magevee-elustik*. Eesti Entsüklopeediakirjastuse AS.

Järvekülg, A. (2001). *Eesti jõed*. Tartu Ülikooli Kirjastus.

Keskkonnahoid. (kuupäev puudub). *Arengustrateegia Pärnumaa 2035+ ja Tegevuskava 2022–2027*. https://pol.parnumaa.ee/content/editor/files/Arengustrateegia%20P%C3%A4rnumaa%202035+(1).pdf

Kirpvähilised. (kuupäev puudub). *Kalapeedia*. https://www.kalapeedia.ee/kirpvahilised.html

Kivila, L. (2012). *Konnad on puhta vee indikaatorliigid*. Maaleht

Lekk, U. (kuupäev puudub). „Reostusastme määramine vee suurselgrootute abil“.

Luigi, I. (2014). Eesti vooluvete suurselgrootute uuritusest ja kasutamisest bioindikaatoritena. Bakalaureusetöö. Tartu Ülikool, Loodus- ja tehnoloogiateaduskond. https://dspace.ut.ee/server/api/core/bitstreams/def4cfc5-d784-4241-ae09-ea73bfbdf48e/content

Maa-ameti kaardiserver. (kuupäev puudub). *Maa-amet*. https://xgis.maaamet.ee/xgis2/page/app/maainfo

Odonata calopterygidae. (kuupäev puudub). https://www.macroinvertebrates.org/taxa-info/odonata-larva/calopterygidae

Pisidium amnicum. (kuupäev puudub). *Wikipedia*. https://en.wikipedia.org/wiki/Pisidium_amnicum#/media/File:Pisidium_amnicum.jpg

Pärnu maakond. (2011). *Eesti Entsüklopeedia*. http://entsyklopeedia.ee/artikkel/p%C3%A4rnumaa2

Sugukond surusääsklased (*Chironomidae*). (kuupäev puudub). http://www.zbi.ee/satikad/putukad/karbes/dipter06.htm

Sääsevastne. (kuupäev puudub). *Kalapeedia*. https://www.kalapeedia.ee/saasevastne.html

Timm, H. (kuupäev puudub). *Puruvanad, omaette olijad*. http://vana.loodusajakiri.ee/eesti_loodus/EL/vanaweb/9607/puruvana.html

Timm, H., Järvekülg, R., Pall, P., Vilbaste, S. (2019). *Eesti jõed*. Varrak.

Tuusti, A., Kristian, R. (kuupäev puudub). *Pisiloomi magevees ja selle piiril*. Abimaterjal õpetajale.

Voode, M. (2017). *Mõnede Eesti herneskarpide (Bivalvia: Sphaeriidae: Pisidium SPP.) süstemaatikast*. Magistritöö. Eesti Maaülikool. Põllumajandus- ja keskkonnainstituut. https://dspace.emu.ee/xmlui/bitstream/handle/10492/3226/Margus_Voode_2017MA_VR_t%C3%A4istekst.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Ühepäevikulise vastne. (kuupäev puudub). *Põltsamaa jõgi*. https://poltsamaarootud.blogspot.com/2017/06/poltsamaa-jogi-kiire-vool.html

Lisa 1. Vaatluskaardid uuritud vooluveekogude kohta

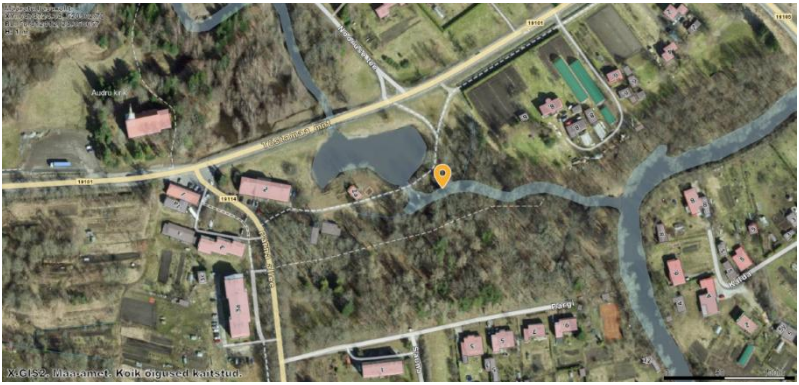
Veekogu nimi ja koht: **Audru jõgi**, Pärnumaa, Pärnu linn, Audru silla ääres.

Kuupäev:	proov 1	8. juuni 2023	proovivõtuprofiil: B1
	proov 2	3. august 2023	proovivõtuprofiil: B2
Proovivõtukoha nr:	1	koordinaadid: 58,41396*N	24,36297*E
Veekogu laius:	B1: 7 m; B2: 9 m		
Veekogu sügavus:	B1: 15 cm; B2: 45 cm		
Vool:	B1; B2: tasane		
Läbipaistvus:	B1: mudane; B2: läbipaistmatu		
Vee värvus:	B1: helepruun; B2: tumepruun		
Lõhn ja sade:	B1; B2: puudub; puudub		
Veetaimed:	B1; B2: üldine katvus 50%		
Veekogu põhi:	B1; B2: kivid, kruus, muda		
Looduse tüüp:	B1; B2: park, aed, lehtmets		

Prooviala 1 (Maa-ameti kaart, kuupäev puudub)

Veekogu nimi ja koht: **Uruste oja**, Pärnumaa, Pärnu linn.

Kuupäev:	proov 1	8. juuni 2023	proovivõtuprofiil: J1
	proov 2	3. august 2023	proovivõtuprofiil: J2
Proovivõtukoha nr:	2	koordinaadid: 58,41240*N	24,35871*E
Veekogu laius:	J1: 5 m; J2: 6 m		
Veekogu sügavus:	J1: 10 cm; J2: 25 cm		
Vool:	J1; J2: kare		
Läbipaistvus:	J1; J2: sogane		
Vee värvus:	J1; J2: helepruun		
Lõhn ja sade:	J1; J2: puudub: puudub		
Veetaimed:	J1; J2: üldine katvus 30%		
Veekogu põhi:	J1; J2: kivid, kruus		
Looduse tüüp:	J1; J2: park, aed, lehtmets		



Prooviala 2 (Maa-ameti kaart, kuupäev puudub)

Veekogu nimi ja koht: **Tuuraste oja**, Pärnumaa, Pärnu linn.

Kuupäev:	proov 1	8. juuni 2023	proovivõtuprofiil: C1
	proov 2	3. august 2023	proovivõtuprofiil: C2
Proovivõtukoha nr:	3	koordinaadid: 58,37069*N	24,27817*E
Veekogu laius:	C1; C2: 3 m		
Veekogu sügavus:	C1: 10 cm; C2: 20 cm		
Vool:	C1; C2: hea		
Läbipaistvus:	C1: selge; C2: sogane		
Vee värvus:	C1;C2: helepruun		
Lõhn ja sade:	C1; C2: puudub: puudub		
Veetaimed:	C1; C2: üldine katvus 30%		
Veekogu põhi:	C1; C2: kivid, kruus, liiv, savi, kohati pehme		
Looduse tüüp:	C1; C2: lehtmets		

Prooviala 3 (Maa-ameti kaart, kuupäev puudub)

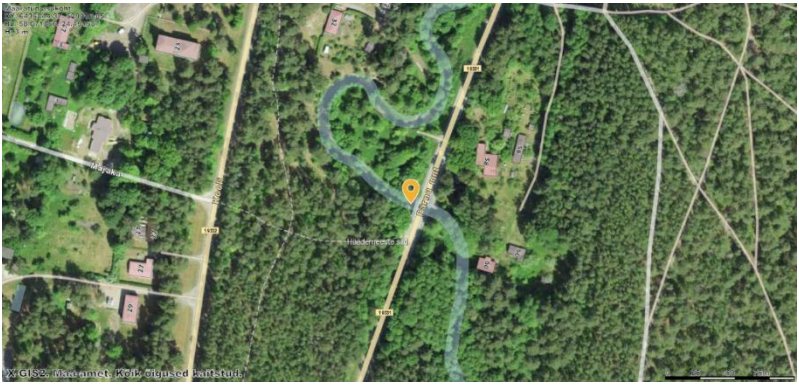
Veekogu nimi ja koht: **Rannametsa jõgi**, Pärnumaa, Pärnu linn.

Kuupäev:	proov 1	9. juuni 2023	proovivõtuprofiil: E1
	proov 2	4. august 2023	proovivõtuprofiil: E2
Proovivõtukoha nr:	4	koordinaadid: 58,12799*N	24,51258*E
Veekogu laius:	E1; E2: 5 m		
Veekogu sügavus:	E1: 30 cm E2: 40 cm		
Vool:	E1; E2: aeglane		
Läbipaistvus:	E1; E2: selge		
Vee värvus:	E1; E2: pruun		
Lõhn ja sade:	E1: heitvee E2: puudub		
Veetaimed:	E1; E2: üldine katvus 15%		
Veekogu põhi:	E1; E2: kivid, kruus, liiv, savi, kohati pehme		
Looduse tüüp:	E1; E2: lehtmets		

Prooviala 4 (Maa-ameti kaart, kuupäev puudub)

Veekogu nimi ja koht: **Häädemeeste jõgi**, Pärnumaa, Häädemeeste.

Kuupäev:	proov 1	9. juuni 2023	proovivõtuprofiil: F1
	proov 2	4. august 2023	proovivõtuprofiil: F2
Proovivõtukoha nr:	5	koordinaadid: 58,07153*N	24,49148*E
Veekogu laius:	F1; F2: 4 m		
Veekogu sügavus:	F1: 15 cm F2: 30 cm		
Vool:	F1; F2: aeglane		
Läbipaistvus:	F1: selge F2: läbipaistmatu		
Vee värvus:	F1; F2: pruun		
Lõhn ja sade:	F1; F2: puudub: puudub		
Veetaimed:	F1; F2: üldine katvus 35%		
Veekogu põhi:	F1; F2: kivid, liiv		
Looduse tüüp:	F1; F2: parkaed, lehtmets		



Prooviala 5 (Maa-ameti kaart, kuupäev puudub)

Veekogu nimi ja koht: **Kabli oja**, Pärnumaa, Häädemeeste.

Kuupäev:	proov 1	9. juuni 2023	proovivõtuprofiil: H1
	proov 2	4. august 2023	proovivõtuprofiil: H2
Proovivõtukoha nr:	6	koordinaadid: 58,00615*N	24,44498*E
Veekogu laius:	H1: 1 m; H2: 1,3 m		
Veekogu sügavus:	H1: 10 cm; H2: 20 cm		
Vool:	H1; H2: aeglane		
Läbipaistvus:	H1; H2: läbipaistmatu		
Vee värvus:	H1;H2: pruun		
Lõhn ja sade:	H1; H2: puudub: puudub		
Veetaimed:	H1; H2: üldine katvus 20%		
Veekogu põhi:	H1; H2: kivid, liiv, kohati pehme		
Looduse tüüp:	H1; H2: park, aed		

Prooviala 6 (Maa-ameti kaart, kuupäev puudub)

Lisa 2. Pärnumaa vooluveekogudest kogutud suurselgrootud

Juunis kogutud suurselgrootud

Pisiloomad / suurselgrootud	Vee kvali-teet	Audru jõgi	Tuuraste oja	Uruste oja	Kabli oja	Ranna-metsa jõgi	Hääde-meeste jõgi
Selts: Ehmestiivalised (*Trichoptrea*)							
Harilik oksavana (*Anabolia Nervosa*)	+					X	
Ojavana (*Sericostoma personatum*)	K +						X
Raagvana (*Mystacide longicornis*)	–					X	X

Pisiloomad / suurselgrootud	Vee kvali -teet	Audru jõgi	Tuuraste oja	Uruste oja	Kabli oja	Ranna-metsa jõgi	Häädemeeste jõgi
Sgk. jõeehmeslane (*Hydropsyhidae*)	–	X		X		X	
Tunnelehmeslane (*Psychomyia pusilla*)	+					X	
Klass: Kaanid (*Hirudinea*)							
Harilik ahaskaan (*Erpobdella octoculata*)	H	X					
Selts: Kahetiivalised (*Diptera*)							
Kihulase vastne (*Simuliidae*)	H	X		X		X	
Surusääse vastne (*Chironomus*)	H	X		X			
Voolukärbse vastne (*Atherix*)	–					X	
Klass: Karbid (*Bivalvia*)							
Harilik järvekarp (*Anodonta anatina*)	+						X
Harilik keraskarp (*Sphaerium corneum*)	H	X					
Selts: Kirpvähid (*Gammarus*)							
Jõe kirpvähk (*Gammarus pulex*)	# +	X	X	X		X	
Klass: Teod (*Gastropoda*)							
Sarvtigu (*Planorbarius corneus*)	+						X
Klass: väheharjasussid (*Oligochaeta*)							
Mudatuplane (*Tubificadae*)	H –					X	
Nelikant kaldauss (*Eiseniella tetraedra*)	+		X				
Valgeliimuklane (*Enchytraeidae*)	+	X		X			
Selts: Ühepaevikulised (*Ephemeroptrea*)							
Sgk. kivipäeviklased (*Heptageniidae*)	K+						X
Sgk. mudapäeviklased (*Caenidae*)	# +			X			
Sgk. ojapäeviklased (*Baetidae*)	+	X	X	X		X	
Harilik tuttpäevik (*Habrophlebia fusca*)	+		X				X
Oja-ühepäevik (*Ephemera danica*)	K +		X				X

Augustis kogutud suurselgrootud

Pisiloomad / suurselgrootud	Vee kvali -teet	Audru jõgi	Tuuraste oja	Uruste oja	Kabli oja	Ranna-metsa jõgi	Häädemeeste jõgi
Selts: Ehmestiivalised (*Trichoptrea*)							
Lõpusehmeslane (*Rhyacophila*)	+		X				
Raagvana (*Mystacides longicornis*)	–					X	
Sgk. jõeehmeslane (*Hydropsyhidae*)	–			X			
Võsavana (*Halesus radiatus*)	+		X				
Klass: Hulkharjasussid (*Polychaeta*)							
Harjasliimukas (*Hediste diversicolor*)	+		X				
Selts: Kahetiivalised (*Diptera*)							
Kaldasääse vastne (*Dixidae*)	+					X	
Karksääsklase vastne (*Limoniidae Pedicia*)	+				X		
Klass: Karbid (*Bivalvia*)							
Harilik herneskarp (*Pisidium aminicum*)	K	X					
Selts: kirpvähid (*Gammarus*)							
Jõe kirpvähk (*Gammarus pulex*)	+	X	X	X		X	
Klass: ripsussid (*Turbellaria*)							
Lameuss (*Dugesia gonocephala*)	+	X					
Klass: liblikalised (*Lepidoptera*)							
Nymphula stagnata	+			X			X
Klass: teod (*Gastropoda*)							
Harilik keeristigu (*Bithynia tentaculata*)	+	X			X		
Harilik lametigu (*G.albus*)	+						X
Vesiking (*Theodoxus fluviaatilis*)	+	X					
Selts: mardikalised (*Coleptera*)							
Kollaserv-ujur (*Dytiscus marginalis*)	–		X				
Selts: kiililised (*Odonata*)							
Harilik vesineitsik (*Calopteryx virgo*)	K			X			
Tumekõrsik (*Lestes dryas*)	K						X

Pisiloomad / suurselgrootud	Vee kvali -teet	Audru jõgi	Tuuraste oja	Uruste oja	Kabli oja	Ranna-metsa jõgi	Häädemeeste jõgi
Klass: väheharjasussid (*Oligochaeta*)							
Mudatuplane (*Tubificadae*)	H –					X	
Rabeliimukas (*Lumbriculus variegatus*)	–				X		
Valgeliimuklane (*Enchytraeidae*)	+			X			
Selts: Ühepaevikulised (*Ephemeroptrea*)							
Sgk. Mudapäevik-lased (*Caenidae*)	# +						X
Oja-ühepäevik (*Ephemera danica*)	K +						X
Suvepäevik (*Procloeon bifidum*)	+					X	
Hõimkond: Ümarussid (*Nematoda*)							
Ümaruss (*Nematoda Dorylaimus*)	–		X				

Esimeses veerus on loetletud suurselgrootud, kes välitööde käigus koguti.

Teises veerus on iga liigi kohta tehtud märge, mis näitab liigi reostustundlikkust.

Kolmas kuni kaheksas veerg tähistavad konkreetset jõge või oja ning veerus märgitud märge "X" näitab, millist liiki suurselgrootuid sellest veekogust proovivõtmise päeval leiti.

Reostustundlikuse määramiseks kasutati Urmas Lekki koostatud materjali „Reostusastme määramine vee suurselgrootute abil" (vt lisa 3).

Tabelis toodud suurselgrootu reostustundlikus elukoha järgi:

K kõrge kvaliteediga vooluveed;

H halva kvaliteediga vooluveed;

viitab üsna hea kvaliteediga vooluveele;

+ viitab vooluvee puhtusele;

– viitab vooluvee reostatusele;

v viitab keskmise kvaliteediga vooluveele (nt võib olla hapnikuvaene);

X märgistab liigi esinemist vastavas veekogus.

Lisa 3. Reostusastme määramine vee suurselgrootute abil

+	*Dendrocoelum lacteum*	Valgelamelane	H	*Chironomus*	Surusääse vastne
+	*Naididae*	Klaasliimukas	–	*Atherix*	Voolukärbse vastne
H	*Sphaerium corneum*	Harilik keraskarp	+	*Gammarus pulex*	Jõe kirpvähk
N #	*Glossiphonia sp.*	Lamekaan	+	*Planorbarius corneus*	Sarvtigu
–	*Helobdella stagnatis*	Harilik mudaujur	–	*Tubificadae*	Mudatuplane

–	*Erpobdella sp.*	Ahaskaan	+	*Eiseniella tetraedra*	Nelikant kaldauss
–	*Asellus aquaticus*	Vesikakand	K	*Heptageniidae*	kivipäeviklased
K	*Pisidium aminicum*	Harilik herneskarp	+	*Baetidae*	ojapäeviklased
+	*Dugesia gonocephala*	Lameuss	+	*Habrophlebia fusca*	Harilik tuttpäevik
+	*Ephemerella sp.*	Samblapäevik	+	*Limoniidae Pedicia*	Karksääsklase vastne
+	*G.albus*	Harilik lametigu	+	*Nymphula stagnata*	Liblikalised
K	*Lestes dryas*	Tumekõrsik	+	*Bithynia tentaculata*	Harilik keeristigu
+	*Taeniopteryx sp.*	Talikevik	+	*Theodoxus fluviaatilis*	Vesiking
+	*Amphinemura sp.*	Keviklane	–	*Dytiscus marginalis*	Kollaserv-ujur
+	*Dixidae*	Kaldasääse vastne	K	*Calopteryx virgo*	Harilik vesineitsik
+	*Hediste diversicolor*	Harjas liimukas	–	*Lumbriculus variegatus*	Rabeliimukas
+	*Leuctra sp.*	Salakevik	+	*Enchytraeidae*	Valgeliimuklane
+	*Halesus radiatus*	Võsavana	+	*Caenidae*	Mudapäeviklased
+	*Psychomyia pusilla*	Tunnelehmeslane	K	*Ephemera danica*	Oja-ühepäevik
+	*Perlodes sp.*	Kollakevik	+	*Procloeon bifidum*	Suvepäevik
–	*Hydropsyhidae*	jõeehmeslane	–	*Nematoda Dorylaimus*	Ümaruss
+	*Anabolia Nervosa*	Harilik oksavana	H	*Erpobdella octoculata*	Harilik ahaskaan
K +	*Sericostoma personatum*	Ojavana	H	*Simuliidae*	Kihulase vastne
–	*Mystacide longicornis*	Raagvana	+	*Anodonta anatina*	Harilik järvekarp

Reostusastme määramine vee suurselgrootute abil (Lekk, kuupäev puudub)

Tabelis on toodud suurselgrootute nimed ladina ja eesti keeles ning vasakpoolses veerus vastava liigi reostustundlikus vee kvaliteedi suhtes. Reostustundlikust tähistavad järgmised kokkuleppemärgid:

K kõrge kvaliteediga vooluveed;

H halva kvaliteediga vooluveed;

viitab üsna hea kvaliteediga vooluveele;

+ viitab vooluvee puhtusele;

– viitab vooluvee reostatusele.

ÕPILASTE TEADUSTÖÖDE REGISTER

2005–2024

2005

1. **Ahmetov, Eldar.** *Lennu füüsikaline kirjeldus.* Pärnu Ühisgümnaasium, 11. kl
2. **Antsmaa, Merli.** *Suurtootmine AS Maratis.* Pärnu Sütevaka Humanitaargümnaasium, 11. kl
3. **Hunt, Helen.** *Hirmu faktorit sisaldav noortefolkloor aastal 2005.* Pärnu Ühisgümnaasium, 11. kl
4. **Jõerand, Helen.** *Pärnu linna pargid.* Pärnu Ühisgümnaasium, 11. kl
5. **Kaljusaar, Relyke.** *Adleristlik juhtumi analüüs.* Pärnu Ühisgümnaasium, 11. kl
6. **Kapp, Margit.** *Kognitiivne muusikapsühholoogia.* Pärnu Sütevaka Humanitaargümnaasium, 11. kl
7. **Kink, Eiko.** *Tehisintellekt.* Pärnu Sütevaka Humanitaargümnaasium, 12. kl
8. **Kukk, Jaanika ja Holland, Jaana.** *Massimeedia Pärnus 1985. aastal.* Pärnu Kuninga Tänava Põhikool, 8. kl
9. **Kulpin, Andrei.** *Soomustiivaliste liigikoosseisu eripärad kultuuraladel.* Pärnu Vene Gümnaasium, 9. kl
10. **Kütt, Triin.** *Ernst Theodor Amadeus Hoffmanni novelli „Uneliivamees" ja Leo Delines'i balleti „Coppelia" võrdlus.* Pärnu Ühisgümnaasium, 11. kl
11. **Laasu, Maarja.** *Slängi tähtsus tänapäeva noorte kõnepruugis.* Pärnu Ühisgümnaasium, 11. kl
12. **Lilleste, Martti.** *Kunstnik Johannes Võerahansu elu ja looming.* Pärnu Ühisgümnaasium, 11. kl
13. **Marts, Triin.** *Pärnu Kunstikool 1980–2005.* Pärnu Ühisgümnaasium, 11. kl
14. **Maslovskaja, Niina.** *Rõivas ja mood XX sajandil.* Pärnu Vene Gümnaasium, 8. kl
15. **Meius, Merilin.** *Krišnaism ja selle olemus Eestis.* Pärnu Ühisgümnaasium, 11. kl
16. **Mjakonkihh, Ellen.** *Muulastest õpilased Eesti koolides*. Pärnu Kuninga Tänava Põhikool, 8. kl
17. **Mkrttshjan, Anzhelika ja Kurkul, Julia.** *Laserravi meetodid Eesti kliinikutes.* Pärnu Vene Gümnaasium, 12. kl
18. **Ojakäär, Artur.** *Suhkurdiabeet*. Pärnu Ühisgümnaasium, 11. kl
19. **Olev, Kirsika.** *Johann Köleri elu ja looming.* Pärnu Ühisgümnaasium, 11. kl
20. **Peterson, Holger.** *Nafta asendajad autotranspordis.* Pärnu Sütevaka Humanitaargümnaasium, 10. kl
21. **Prants, Kreet.** *Estonian students use of English in everyday communication.* Pärnu Ühisgümnaasium, 11. kl
22. **Räägel, Alvar.** *Ülevaade Pärnu linna rannaala linnustikust.* Pärnu Ühisgümnaasium, 11. kl
23. **Soomets, Elin ja Soomets, Elmo.** *Meie pere lugu.* Pärnu Ühisgümnaasium, 11. kl
24. **Soosaar, Olavi ja Kollamaa, Tanel.** *Koolivägivallast ja selle avaldumisest Rääma koolis.* Pärnu Rääma Põhikool, 9. kl
25. **Tõnts, Merle.** *Maailmarändurist keraamik Anne Türn.* Pärnu Ühisgümnaasium, 11. kl

2006

1. **Alunurm, Reelika.** *Let me tell you about Britpop.* Juhendaja Õie Mägi. Pärnu Ühisgümnaasium, 11. kl
2. **Haas, Liina ja Tammearu, Tene.** *Doominomäng gaaside õppimiseks.* Juhendaja Evelin Saks. Pärnu Ühisgümnaasium, 11. kl
3. **Hallik, Riina.** *Laps – vägivalla ohver.* Juhendaja Valter Maatee. Pärnu Sütevaka Humanitaargümnaasium, 10. kl
4. **Ipsberg, Liis.** *Müütilised olendid ilukirjanduses.* Juhendaja Kadri Piiskop. Pärnu Ühisgümnaasium, 11. kl
5. **Jaakson, Aet.** *Puupakust kandleni.* Juhendaja Ivi Kullam. Pärnu Ühisgümnaasium, 11. kl
6. **Juhanson, Karl-Ott ja Kruusla, Vegard.** *Pärnu Kuninga Tänava Põhikooli õpilaste lugemiseelistused.* Juhendaja Lia Viller. Pärnu Kuninga Tänava Põhikool, 8. kl
7. **Juhansoo, Kairi ja Täll, Christin.** *Lisaained meie toidulaual.* Juhendaja Anne Urge. Pärnu Kuninga Tänava Põhikool, 8. kl
8. **Koosapoeg, Kaarel.** *Elektromagnetkiirendite kasutamine satelliitide orbiidile saatmiseks.* Juhendaja Riina Leet. Pärnu Sütevaka Humanitaargümnaasium, 10. kl

9. **Kušanova, Angelika.** *Vaimud, hinged ja nendega suhtlemine.* Juhendaja Peedu Sula. Pärnu Ühisgümnaasium, 11. kl
10. **Lekk, Ingrid.** *Silma optiline süsteem ja laseroperatsioon.* Juhendaja Riina Leet. Pärnu Sütevaka Humanitaargümnaasium, 11. kl
11. **Lemberg, Sander.** *Internet on everyday life.* Juhendaja Kaie Merila. Pärnu Ühisgümnaasium, 10. kl
12. **Lempu, Helen.** *Maksasiirdamine.* Juhendaja Aita Luts. Pärnu Ühisgümnaasium, 11. kl
13. **Markson, Annika.** *Noorte sõnakasutus kõnekeeles.* Juhendaja Mari Raidmets. Pärnu Ülejõe Gümnaasium, 11. kl
14. **Mets, Mari-Ly.** *Suitsiidiprobleem noorte seas.* Juhendaja Peedu Sula. Pärnu Ühisgümnaasium, 11. kl
15. **Mitt, Kaisa.** *Bermuda kolmnurk.* Juhendaja Ene Kõo. Pärnu Sütevaka Humanitaargümnaasium, 10. kl
16. **Mäesepp, Rita.** *Eesti rahva muinasusund.* Juhendaja Kadri Piiskop. Pärnu Ühisgümnaasium, 11. kl
17. **Nisu, Erik ja Pella, Rauno.** *Instrumentaalmuusika 20. ja 30. aastatel.* Juhendaja Leo Viller. Pärnu Kuninga Tänava Põhikool, 8. kl
18. **Orav, Janika.** *Religiooni osatähtsus 21. saj Eestis.* Juhendaja Peedu Sula. Pärnu Ühisgümnaasium, 11. kl
19. **Port, Gert.** *Antiikfilosoofia.* Juhendaja Peedu Sula. Pärnu Ühisgümnaasium, 11. kl
20. **Rääbis, Külli.** *Õigekeelsusnormingutesse suhtumine interneti-foorumites.* Juhendaja Mari Raidmets. Pärnu Ülejõe Gümnaasium, 12. kl
21. **Tamme, Virge ja Aia, Valmar.** *Kodutus taasiseseisvunud Eestis ja Pärnus.* Juhendaja Anne Kärner. Pärnu Ülejõe Gümnaasium, 11. kl
22. **Tammekivi, Eva.** *Lemmikloom – rõõm ja mure*. Juhendaja Aita Luts. Pärnu Ühisgümnaasium, 11. kl
23. **Tiimus, Riti.** *Narkomaania levik ning selle peatamine Eestis ja Pärnu linnas.* Juhendaja Katrin Lekk. Pärnu Sütevaka Humanitaargümnaasium, 11. kl
24. **Trink, Juhan.** *Youth Problems in English-speaking Countries.* Juhendaja Kaie Merila. Pärnu Ühisgümnaasium, 10. kl
25. **Vaher, Eero.** *Jaanuaritorm Pärnumaal.* Juhendaja Jüri Tenson. Pärnu Vanalinna Põhikool, 7. kl

2007

1. **Aamer, Mihkel.** *Eesti keele vokaalisüntesaator.* Juhendaja Elmu Mägi. Pärnu Koidula Gümnaasium, 12. kl
2. **Grištšenko, Julia ja Tkatšenko, Viktoria.** *Muusikariistade helivõnkumise uurimine.* Juhendaja Larissa Semjonova. Pärnu Vene Gümnaasium, 12. kl
3. **Kalinin, Dmitri ja Levštšanova, Valentina.** *Radoon-gaasi kogumise uurimused gümnaasiumi ruumides.* Juhendaja Larissa Semjonova. Pärnu Vene Gümnaasium, 12. kl
4. **Kikajoon, Kristiina ja Jakobsoo, Siim.** *Toitumine Pärnumaa noorte hulgas.* Juhendaja Sirje Miglai. Pärnu Koidula Gümnaasium, 11. kl
5. **Kägu, Sander ja Viks, Karl.** *Massimeedia Pärnus 2006. aastal.* Juhendaja Leo Viller. Pärnu Kuninga Tänava Põhikool, 8. kl
6. **Lekk, Ingrid.** *DNA analüüs polümeraasi ahelreaktsiooni meetodil.* Juhendaja Katrin Lekk. Pärnu Humanitaargümnaasium, 12. kl
7. **Luht, Annemarii.** *Akordioni minevik ja tänapäev Eestis.* Juhendaja Jelena Kuvšinova. Pärnu Vene Gümnaasium, 12. kl
8. **Luts, Ott.** *Pärnu Rannapargi linnustik aastatel 2003–2006.* Juhendaja Aita Luts. Pärnu Ühisgümnaasium, 11. kl
9. **Pelovas, Alo ja Kurik, Kaspar.** *Pärnu Kuninga Tänava Põhikooli õpilaste osavõtt huviharidusest.* Juhendaja Lia Viller. Pärnu Kuninga Tänava Põhikool, 8. kl
10. **Petersell, Olgerd.** *Pärnu Ühisgümnaasium ja inglise keele õpetus.* Juhendaja Kaie Merila. Pärnu Ühisgümnaasium, 11. kl

11. **Peterson, Birgit.** *Pärnu I Keskkooli ajaloost.* Juhendaja Õnnela Kukk. Pärnu Ühisgümnaasium, 11. kl
12. **Püsiäinen, Anita.** *Mesindussaadused ja nende mõju närvisüsteemile.* Juhendaja Riina Leet. Pärnu Humanitaargümnaasium, 12. kl
13. **Teearu, Katre.** *Koolikiusamine.* Juhendaja Pille Kadak. Kilingi-Nõmme Gümnaasium, 10. kl
14. **Tjuleneva, Anna.** *Tööpakkumised gümnaasiumi lõpetajatele Pärnus ja Pärnumaal.* Juhendaja Olga Vereštšagina. Pärnu Vene Gümnaasium, 10. kl
15. **Vaik, Ruth ja Krimm, Erika.** *Vetikad, õppevahend.* Juhendaja Anne Urge. Pärnu Kuninga Tänava Põhikool, 8. kl
16. **Veri, Laura.** *Õpilaste identiteedi kujunemine rate.ee-s.* Juhendaja Mari Raidmets. Pärnu Ülejõe Gümnaasium, 11. kl

2008

1. **Belova, Marina ja Balõbina, Veronika.** *Noorte subkultuurid: mis mõjutab elustiili valikut.* Juhendaja Olga Vereštšagina. Pärnu Vene Gümnaasium, 10. kl
2. **Kask, Kadri.** *Hekate ja tema kolm nägu.* Juhendaja Anne Kärner. Pärnu Ülejõe Gümnaasium
3. **Kiisk, Katrin.** *Vanuritest taasiseseisvunud Eesti Vabariigis ja nende mälestused.* Juhendaja Anne Kärner. Pärnu Ülejõe Gümnaasium, 10. kl
4. **Käämer, Viljar.** *Muutused Are valla maaelus aastatel 1975–2000.* Juhendaja Elve Tamvere. Pärnu Ühisgümnaasium, 12. kl
5. **Leetsar, Karin.** *Hinnanguline sõnavara noortekeeles.* Juhendaja Marja Tõnts. Pärnu Ülejõe gümnaasium, 12. kl
6. **Maasik, Margus.** *Nikola Tesla.* Juhendaja Rein Karjane. Pärnu Ühisgümnaasium, 10. kl
7. **Mesipuu, Rauno.** *Äriplaan.* Juhendaja Silja Kikerpill. Pärnu Hansagümnaasium, 12. kl
8. **Mitt, Kaisa.** *Hinnanguline sõnavara noortekeeles*. Juhendaja Elma Künnapas. Pärnu Sütevaka Humanitaargümnaasium, 12. kl
9. **Nuut, Liisa.** *President Lennart Meri.* Juhendaja Elma Künnapas. Pärnu Sütevaka Humanitaargümnaasium, 12. kl
10. **Peetersoo, Madis ja Kivisalu, Siim-Andres.** *Eesti tööjõust välismaal.* Juhendaja Lia Viller. Pärnu Kuninga Tänava Põhikool, 8. kl
11. **Pennula, Leana.** *Eneseteostus, karjäär ja rahulolu.* Juhendaja Elju Kase. Pärnu Hansagümnaasium, 12. kl
12. **Põder, Andres.** *Pahavara.* Juhendaja Raivo Annusver. Pärnu Ühisgümnaasium, 11. kl
13. **Püsiäinen, Anita.** *Lühinägevus kooliõpilaste seas.* Juhendaja Riina Leet. Pärnu Sütevaka Humanitaargümnaasium, 11. kl
14. **Randpõld, Mari Ann.** *Putuktoidulised taimed.* Juhendaja Katrin Lekk. Pärnu Sütevaka Humanitaargümnaasium, 10. kl
15. **Semelson, Helena; Vunk, Laura; Rist, Merlyn; Pruss, Ethel.** *Lauamängud EV-90.* Juhendaja Lia Viller. Pärnu Kuninga Tänava Põhikool, 7. kl
16. **Sild, Karina.** *Johannes Aavik ja tema keeleuuenduse mõjud tänapäeva keeles.* Juhendaja Tiina Maripuu. Pärnu Sütevaka Humanitaargümnaasium, 11. kl
17. **Tanissaar, Kadri.** *Tsitaatsõnad ajakirjanduses.* Juhendaja Elma Künnapas. Pärnu Sütevaka Humanitaargümnaasium, 12. kl
18. **Tattar, Kristin.** *Hinnanguline sõnavara noortekeeles.* Juhendaja Inga Kukk. Pärnu Hansagümnaasium, 9. kl
19. **Telve, Keiu.** *Pärnu Kooliteater aastatel 1984–1987*. Juhendaja Kait Vesik. Pärnu Ühisgümnaasium, 11. kl
20. **Urbel, Grete.** *Mikrolaineahjud.* Juhendaja Riina Leet. Pärnu Sütevaka Humanitaargümnaasium, 12. kl
21. **Varfolomejeva, Alina ja Pjankova, Marianna.** *Ene Ergma – naine, teadlane, poliitik.* Juhendaja Larissa Semjonova. Pärnu Vene Gümnaasium, 9. kl

2009

1. **Allikas, Kai.** *Ökoloogilised ehitusmaterjalid.* Juhendaja Katrin Lekk. Pärnu Sütevaka Humanitaargümnaasium, 12. kl
2. **Antso, Siim**. *Kivisildnik kultuurielu edendajana.* Juhendaja Elma Künnapas. Pärnu Sütevaka Humanitaargümnaasium, 12. kl
3. **Anvelt, Eneli.** *Eesti keele minevik, olevik ja tulevik*. Juhendaja Mari Raidmets. Pärnu Ülejõe Gümnaasium, 12. kl
4. **Elmi, Rebeka.** *Tekstid, mida loevad minu koolikaaslased*. Juhendaja Marika Hoolma. Pärnu Kuninga Tänava Põhikool 8. kl
5. **Gudrina, Rita.** *David Samoilov – inimene ja poeet.* Juhendaja Eha Meier. Pärnu Ühisgümnaasium, 11.kl
6. **Heinväli, Jaanika ja Haas, Erle.** *Laste kodutusest taasiseseisvunud Eesti Vabariigis ja Pärnus.* Juhendaja Anne Kärner. Pärnu Ülejõe Gümnaasium, 11. kl
7. **Hoolma, Helen.** *Õpetaja kujutamine ajalehtedes SL Õhtuleht ja Postimees 2003. aastal.* Juhendaja Elga Raadik. Pärnu Ühisgümnaasium, 11. kl
8. **Ilves, Helena.** *Ohtlik või ohutu mobiiltelefon*. Juhendaja Meeri Rebane. Pärnu Hansagümnaasium, 12. kl
9. **Kallasmaa, Kristiina.** *Haapsalu rätikud*. Juhendaja Silvia Nõukas. Pärnu Sütevaka Humanitaargümnaasium, 10. kl
10. **Kimmel, Mart.** *Eesti Päevalehe kultuuriteemaliste artiklite pealkirjad 1998. ja 2008. aastal.* Juhendaja Kadri Piiskop. Pärnu Ühisgümnaasium, 11. kl
11. **Kuusmaa, Kätlin ja Veltson, Rebeka Solveig.** *Kõrghooned Pärnu linnapildis – ideest teostuseni.* Juhendaja Kersti Mäestu. Pärnu Kuninga Tänava Põhikool, 8. kl
12. **Lauk, Eeva.** *Minu kodutalu Ruhnu saarel.* Juhendaja Lia Viller. Pärnu Kuninga Tänava Põhikool, 8. kl
13. **Lott, Margit.** *Kulutused lõpuaktusel ja etikett.* Juhendaja Ülle Otskivi. Pärnu Hansagümnaasium, 11. kl
14. **Lääne, Gerrit.** *Pärnu Kuninga Tänava Põhikooli Noore teaduri märgi omanikud*. Juhendaja Lia Viller. Pärnu Kuninga Tänava Põhikool, 8. kl
15. **Padul, Anett ja Sepandi, Merilin.** *Eesti esimene naislendur Elvy Kalep.* Juhendaja Anne Kärner. Pärnu Ülejõe Gümnaasium, 7. kl
16. **Pavlova, Nelli ja Galashuk, Sofia.** *Kass kui füüsika objekt*. Juhendaja Larissa Semjonova. Pärnu Vene Gümnaasium, 8. kl
17. **Ressar, Pille-Riin.** *Puugid ja nende levitatavad infektsioonid.* Juhendaja Katrin Lekk. Pärnu Sütevaka Humanitaargümnaasium, 11. kl
18. **Semelson, Helena.** *Sokid (õppevahend).* Juhendaja Elje Lõhmus. Pärnu Kuninga Tänava Põhikool, 8. kl
19. **Sild, Karina.** *Rahandusülesanded koolimatemaatikas*. Juhendaja Urve Paulmann. Pärnu Sütevaka Humanitaargümnaasium, 12. kl
20. **Sillat, Amalie.** *Rahvariided tänapäeval*. Juhendaja Kadri Rebane. Pärnu Vabakool, 7. kl
21. **Tamar, Jaanika.** *Johannes Aaviku keeleuuendus ja tänapäeva eesti keel.* Juhendaja Mari Raidmets. Pärnu Ülejõe Gümnaasium, 12. kl
22. **Uibu, Aniita.** *Rollimängud – Eesti noortekultuuri üks osa.* Juhendaja Eliina Uibu. Pärnu Kuninga Tänava Põhikool, 8. kl

2010

1. **Järve, Anette.** *Downi sündroomiga laste areng ja hariduse omandamine ühe õpilase näitel.* Juhendaja Aita Luts. Pärnu Ühisgümnaasium, 11. kl
2. **Kaaremäe, Anni.** *Eesti võimalused India IT-edu ära kasutada.* Juhendaja Madis Talmar. Pärnu Sütevaka Humanitaargümnaasium, 12. kl
3. **Kalnin, Kristo.** *Roheline energia. Roheline energia Pärnumaal.* Juhendaja Meeri Rebane. Pärnu Hansagümnaasium, 11. kl

4. **Kauniste, Merilin.** *Eestlased Kanadas*. Juhendaja Elle Kera. Pärnu Ühisgümnaasium, 11. kl
5. **Kosenkranius, Merly Kristi.** *Kakskeelsed lapsed*. Juhendaja Valter Maatee. Pärnu Sütevaka Humanitaargümnaasium, 12. kl
6. **Lapshina, Maria ja Muravjova, Elina.** *Inimese keha proportsioonide uurimine.* Juhendajad Larissa Semjonova, Olga Vereshchagina. Pärnu Vene Gümnaasium, 9. kl
7. **Lott, Margit.** *Lõpuaktuste kulutused ja etikett.* Juhendaja Ülle Otskivi. Pärnu Hansagümnaasium, 12. kl
8. **Maidle, Janika.** *NO99 ja tema fenomen*. Juhendaja Elma Künnapas. Pärnu Sütevaka Humanitaargümnaasium, 12. kl
9. **Normet, Janeli.** *Dagmar Normeti roll elus ja kirjanduses*. Juhendaja Elma Künnapas. Pärnu Sütevaka Humanitaargümnaasium, 11. kl
10. **Raud, Kärt.** *Andrus Kivirähki näitekirjandus*. Juhendaja Elma Künnapas. Pärnu Sütevaka Humanitaargümnaasium, 12. kl
11. **Rünkjanen, Kris Egert.** *Sisekliima seisukord Pärnu Kuninga Tänava Põhikoolis.* Juhendajad Kadri Kilusk, Mari-Liis Rebane. Pärnu Kuninga Tänava Põhikool, 8. kl
12. **Saks, Maarit.** *Personali motiveerimine Rannamõisa lasteaia näitel.* Juhendaja Madis Talmar. Pärnu Sütevaka Humanitaargümnaasium, 12. kl
13. **Siniloo, Gert.** *Koolide pingerida ühiskonna ja tippkooli vaatenurgast.* Juhendaja Peedu Sula, Pärnu Ühisgümnaasium, 11. kl
14. **Soontalu, Dagne-Anete.** *Luule Luuse – kunstnik ja luuletaja*. Juhendaja Silvia Nõukas. Pärnu Sütevaka Humanitaargümnaasium, 12. kl
15. **Stimmer, Oliver.** *Ettevõtte esimene aasta AS Baltic Pack näitel*. Juhendaja Madis Talmar. Pärnu Sütevaka Humanitaargümnaasium, 11. kl
16. **Tekko, Tauno.** *Pärnu Kuninga Tänava Põhikooli õpilaste tulevikuvisioonid oma elukutsest*. Juhendaja Leo Viller. Pärnu Kuninga Tänava Põhikool, 8. kl
17. **Tennisberg, Lilian.** *Laste joonistused kõnelevad*. Juhendaja Valter Maatee. Pärnu Sütevaka Humanitaargümnaasium, 11. kl
18. **Tšitškan, Andraš.** *Väga ohtlikud E-ained meie toidus*. Juhendaja Aita Luts. Pärnu Ühisgümnaasium, 11. kl
19. **Vahar, Tormi.** *Pärnu Koidula Gümnaasiumi 13–16-aastaste noorte liikumine*. Juhendajad Gerli Luks, Sirje Miglai. Pärnu Koidula Gümnaasium, 11. kl
20. **Vikkisk, Mariell.** *Sütevaka Humanitaargümnaasiumi õpilaste reisimisharjumused Euroopas.* Juhendaja Ene Kõo. Pärnu Sütevaka Humanitaargümnaasium, 11. kl
21. **Änilane, Eleen.** *Eestlaste suhtumine ilukirurgiasse ja esteetiliste operatsioonide kasuks otsustamise tegurid.* Juhendaja Valter Maatee. Pärnu Sütevaka Humanitaargümnaasium, 11. kl

2011

1. **Hunt, Marlen.** *Uskumused õnnest ja saatuse mõjutamisest: argieluuskumused*. Juhendaja Heli Buht. Pärnu Rääma Põhikool, 7. kl
2. **Kallasmaa, Kristiina.** *Tõlkimine*. Juhendaja Kalle Viik. Pärnu Sütevaka Humanitaargümnaasium, 12. kl
3. **Koppel, Juhan.** *Rapsiõli kasutamine diislikütusena.* Juhendaja Raido Koppel. Pärnu Sütevaka Humanitaargümnaasium, 12. kl
4. **Kruusmaa, Alisson.** *Rahvaviisid Cyrillus Kreegi kooriloomingus.* Juhendaja Ene Oltre. Pärnu Sütevaka Humanitaargümnaasium, 12. kl
5. **Mägi, Gätlyn.** *Pronksiöö sündmuste kajastamine ajakirjanduses*. Juhendaja Peedu Sula. Pärnu Ühisgümnaasium, 11. kl
6. **Paberits, Getter.** *Eesti pensionisüsteem ja teise samba pensionifondide võrdlus.* Juhendaja Heidi Taal. Pärnu Sütevaka Humanitaargümnaasium, 12. kl
7. **Raud, Mikk.** *Euroopa ja islami kokkupõrge.* Juhendaja Epp Pavelts. Pärnu Sütevaka Humanitaargümnaasium, 12. kl

8. **Salmu, Kristina.** *Gori kui sotsiaalsete probleemide kajastaja.* Juhendaja Sarmite Tammekivi. Pärnu Hansagümnaasium, 11. kl
9. **Sommer, Eliisa.** *Töötus Pärnus.* Juhendaja Mari Raidmets. Pärnu Ülejõe Gümnaasium, 12. kl
10. **Tamm, Liis.** *Inimkaubandusse värbamine seksuaalse ekspluateerimise eesmärgil.* Juhendaja Madis Somelar. Pärnu Ühisgümnaasium, 11. kl
11. **Tõnutare, Lisette.** *Põlveliiges ja selle vigastused noortel sportlastel.* Juhendaja Aita Luts. Pärnu Ühisgümnaasium, 11. kl

2012

1. **Arro, Grit.** *Keelekasutus Facebooki keskkonnas.* Juhendaja Ebe Saarna. Pärnu Koidula Gümnaasium, 11. kl
2. **Jõgiste, Kristin Lisette.** *Ravimtaimede kasutamine.* Juhendaja Lia Viller. Pärnu Kuninga Tänava Põhikool, 8. kl
3. **Jürgenson, Maris.** *Küberkiusamine – kiusamise üks alaliike kahe Pärnu linna kooli näitel.* Juhendaja Elma Künnapas. Pärnu Sütevaka Humanitaargümnaasium, 11. kl
4. **Kakko, Ivika.** *Pärnu Hansagümnaasiumi 10. klassi õpilaste isiksusetüüpide sobivus valitud õppesuunaga.* Juhendaja Kaire Külaots. Pärnu Hansagümnaasium, 11. kl
5. **Küüts, Nele.** *Eesti murded ja murdesõnade tundmine tänapäeva kooliõpilaste seas.* Juhendaja Elma Künnapas. Pärnu Sütevaka Humanitaargümnaasium, 11. kl
6. **Pulk, Margaret.** *Noorte slängisõnavara internetis.* Juhendaja Elma Künnapas. Pärnu Sütevaka Humanitaargümnaasium, 10. kl
7. **Salmu, Kristina.** *Gori kui sotsiaalsete probleemide kajastaja ja tänapäeva karikaturistide mõjutaja.* Juhendaja Sarmite Tammekivi. Pärnu Hansagümnaasium, 12. kl

2013

1. **Juus, Ragne.** *Neidude eneseotsingud noorteromaanides.* Juhendaja Ebe Saarna. Pärnu Koidula Gümnaasium, 11. kl
2. **Klein, Birgit.** *Pärnu Rääma Põhikooli III kooliastme õpilaste toitumisharjumused.* Juhendaja Arina Galkin. Pärnu Rääma Põhikool, 8. kl
3. **Mihkelson, Rahel.** *Koolikeskkonna tajumine lasteaia vanima rühma laste seas.* Juhendaja Maria Murumaa-Mengel, Pärnu Hansagümnaasium, 11. kl
4. **Viedehof, Elisabeth.** *Parfüümid kosmeetikas ja olmekeemias.* Juhendaja Monika Übner. Pärnu Ühisgümnaasium, 11. kl

2014

1. **Alttoa, Andre.** *Murdmaasuusa tehnoloogiline areng.* Juhendaja Hans Rämmal. Pärnu Sütevaka Humanitaargümnaasium, 9. kl
2. **Huovinen, Veera.** *Kodutute loomade varjupaigad Eestis.* Juhendaja Gerli Luks. Pärnu Koidula Gümnaasium, 11. kl
3. **Koppel, Julius.** *Tempereeritud ja tempereerimata süsteemid võrdlus akordioni ja lõõtspilli näitel.* Juhendaja Raido Koppel. Pärnu Ühisgümnaasium, 12. kl
4. **Kurm, Reti.** *Häädemeeste valla noortebändid 90ndatest tänapäevani.* Juhendaja Kadri Keskküla. Pärnu Ühisgümnaasium, 11. kl
5. **Käsper, Silver.** *Oskar Lutsu „Kevade" ajastutruudus.* Juhendaja Madis Somelar. Pärnu Koidula Gümnaasium, 11. kl
6. **Raadik, Helen Maria.** *Pärnu Sütevaka Humanitaargümnaasiumi õpilaste teadlikkus töölepingu seaduse piirangutest.* Juhendaja Epp Pavelts. Pärnu Sütevaka Humanitaargümnaasium, 11. kl
7. **Randma, Geia.** *Skolioosi olemus ja ravivõimalused*. Juhendaja Katrin Lekk. Pärnu Sütevaka Humanitaargümnaasium, 12. kl
8. **Ristimets, Jan.** *Soul muusika kujunemine Ray Charles`i loomingu näitel.* Juhendajad Ene Oltre ja Aire Luhaoja. Pärnu Sütevaka Humanitaargümnaasium, 12. kl

9. **Ruus, Rain.** *Sõdurid välismissioonil.* Juhendaja Elga Raadik. Pärnu Ühisgümnaasium, 8. kl
10. **Tammekivi, Hendrik.** *Avalike traadita internetipunktide turvalisus kolme asutuse näitel Pärnus.* Juhendaja Väino Tuisk. Pärnu Sütevaka Humanitaargümnaasium, 12. kl
11. **Tammsaar, Liisa.** *Taustamuusika mõju õppimisele.* Juhendaja Aire Luhaoja. Pärnu Sütevaka Humanitaargümnaasium, 11. kl
12. **Tiido, Kristi.** *Eesti ohustatud hobusetõud.* Juhendaja Aita Luts. Pärnu Ühisgümnaasium, 11. kl
13. **Tinast, Elisabeth ja Arust, Anne-Mai.** *Lugemine Pärnu Kuninga Tänava Põhikoolis 5.–9. klasside seas.* Juhendaja Lia Viller. Pärnu Kuninga Tänava Põhikool, 8. kl
14. **Toimetaja, Triin.** *Argumenteerimine ja argumenteerimisoskuse erinevused kooliõpilaste seas.* Juhendaja Siim Ruul. Pärnu Koidula Gümnaasium, 11. kl
15. **Vanamõisa, Jörgen.** *Spordiajakirjanduse kujundlik väljenduslaad.* Juhendaja Elga Raadik. Pärnu Ühisgümnaasium, 11. kl

2015

1. **Annus, Andrea.** *Indrek Koffi elu ja looming*. Juhendaja Elma Künnapas. Pärnu Sütevaka Humanitaargümnaasium, 12. kl
2. **Beljajev, Kaarel.** *Pärnu Kuninga Tänava Põhikooli õpilaste liikumisharjumused* Juhendaja Inga Merisaar. Pärnu Kuninga Tänava Põhikool, 8. kl
3. **Iisak, Jornas-Toomas.** *Eesti laulupidude tähendus.* Juhendaja Heidi Taal. Pärnu Sütevaka Humanitaargümnaasium, 12. kl
4. **Kuura, Kati.** *Krüptoraha staatus bitcoini näitel Eestis, Ameerika Ühendriikides ja Suurbritannias.* Juhendaja Heidi Taal. Pärnu Sütevaka Humanitaargümnaasium, 12. kl
5. **Kuusik, Debora ja Kuusik, Ita.** *Pärnu lastekodu läbi aegade.* Juhendaja Sarmite Tammekivi. Pärnu Ühisgümnaasium, 11. kl
6. **Pähkel, Laura.** *Eesti laste- ja noortekirjandusest 2011–2013. aasta põhjal.* Juhendaja Lia Viller. Pärnu Kuninga Tänava Põhikool, 8. kl
7. **Raadik, Hanna Mai.** *Noorte teadmised rahvameditsiini külmetushaiguste ravimeetoditest kahe Pärnu linnakooli ja kahe maakooli näitel.* Juhendaja Ene Kübarsepp. Pärnu Sütevaka Humanitaargümnaasium, 11. klass
8. **Raadik, Helen Maria.** *Valimisiga ja noorte suhtumine valimisea langetamisesse kolme Pärnu gümnaasiumi õpilaste näitel.* Juhendaja Epp Pavelts. Pärnu Sütevaka Humanitaargümnaasium, 12. kl
9. **Raudsepp, Aadron.** *Pärnu lahe puhtus ja selle uurimine.* Juhendaja Anne Urge. Pärnu Kuninga Tänava Põhikool, 8. kl
10. **Rea, Anneliis.** *Keerulisemad grammatikakategooriad keeleõppes eesti ja kreeka keele näitel.* Juhendaja Elma Künnapas. Pärnu Sütevaka Humanitaargümnaasium, 11. kl
11. **Roostma, Helen.** *19. sajandi inglise romantismi luuletajate noorem põlvkond.* Juhendaja Elma Künnapas. Pärnu Sütevaka Humanitaargümnaasium, 12. kl
12. **Saarse, Heleen.** *Kuulsad matemaatikud ja nende käsitlemine põhikooli matemaatikaõpikutes.* Juhendaja Urve Paulmann. Pärnu Kuninga Tänava Põhikool, 8. kl
13. **Sarapuu, Annika.** *Pärnu Muuseumi numismaatikakogu katalogiseerimine.* Juhendaja Epp Pavelts. Pärnu Sütevaka Humanitaargümnaasium, 11. kl
14. **Soodla, Helo Liis.** *Tõlke ekvivalentsus Jerome Klapka Jerome'i „Kolm meest paadis" näitel.* Juhendaja Elma Künnapas. Pärnu Sütevaka Humanitaargümnaasium, 11. kl
15. **Talimaa, Kristel.** *Malle Leisi elu, looming ja kaasaegsete arvamus tema loomingust.* Juhendaja Sarmite Tammekivi. Pärnu Ühisgümnaasium, 12. kl
16. **Tammsaar, Liisa.** *Klassikalise muusika mõju loogikaülesannete lahendamisele.* Juhendaja Aire Luhaoja. Pärnu Sütevaka Humanitaargümnaasium, 12. kl
17. **Vaikmaa, Renna.** *Pärnu Rääma Põhikooli vasakukäeliste laste esinemissagedus ja toimetulek koolis ning õpetajate oskused vasakukäeliste õpetamisel.* Juhendaja Arina Galkin. Pärnu Rääma Põhikool, 8. kl

2016

1. **Allik, Karin.** *Kontserdi korraldamise nõuded Eestis.* Juhendaja Heidi Taal. Pärnu Sütevaka Humanitaargümnaasium, 11. kl
2. **Eisenschmidt, Ave.** *Pärnu linn Elisabeth Aspe teostes „Ennosaare Ain" ja „Anna Dorothea".* Juhendaja Sarmite Tammekivi. Pärnu Ühisgümnaasium, 11. kl
3. **Grib, Katariina.** *Joonistamine kui minu eneseväljendus: põhinedes Eduard Viiralti loomingule; joonistamisharjumuste uurimine.* Juhendaja Sarmite Tammekivi. Pärnu Ühisgümnaasium, 11. kl
4. **Koitla, Kristi.** *Digipööre Pärnu koolides kahe kooli näitel.* Juhendaja Mart Kimmel. Pärnu Rääma Põhikool, 8. kl
5. **Kullam, Ingrid.** *1967.–1968. ja 1997.–1998. aastal sündinud Pärnu Ühisgümnaasiumi (endise Pärnu I Keskkooli) õpilaste eesnimed.* Juhendaja Kadri Piiskop. Pärnu Ühisgümnaasium, 11. kl
6. **Mardik, Karmen.** *Küberkiusamine 9. klassides kolme Pärnu linna kooli näitel.* Juhendajad Kaili Miil, Marianna Metsla. Pärnu Sütevaka Humanitaargümnaasium, 11. kl
7. **Padul, Birgit.** *Arvo Pärdi omanäolise stiili kujunemine, omapära ning mõjutused Eesti kunstmuusikas.* Juhendaja Aire Luhaoja. Pärnu Sütevaka Humanitaargümnaasium, 11. kl
8. **Post, Grete.** *Vihakõne.* Juhendaja Peedu Sula. Pärnu Ühisgümnaasium, 11. kl
9. **Põldsam, Gerdi.** *Askorbiinhape ja selle määramine jodomeetrilise tiitrimise meetodil.* Juhendaja Evelin Laanemets. Pärnu Sütevaka Humanitaargümnaasium, 11. kl
10. **Rea, Anneliis.** *Inimolemuse käsitlemine ajaloos ja selle geneetilised alused.* Juhendajad Ingrid Lekk ja Allan Lorents. Pärnu Sütevaka Humanitaargümnaasium, 12. kl
11. **Vatsfeldt, Madli.** *Pagulasteema Eestis ning noorte suhtumine sellesse Pärnu Ühisgümnaasiumi õpilaste näitel.* Juhendaja Marge Tuul. Pärnu Ühisgümnaasium, 11. kl
12. **Vestel, Kerstin.** *Unehäired gümnaasiumiealistel noortel.* Juhendaja Kaili Miil. Pärnu Sütevaka Humanitaargümnaasium, 11. kl

2017

1. **Allik, Karin.** *Poliitiline teater Eestis NO99 näitel*. Juhendaja Heidi Taal. Pärnu Sütevaka Humanitaargümnaasium, 12. kl
2. **Annus, Lisanna.** *Tallinna Linnateatri fenomen*. Juhendaja Aire Luhaoja. Pärnu Sütevaka Humanitaargümnaasium, 12. kl
3. **Birnbaum, Karl.** *Eesti muusika eksport*. Juhendaja Heidi Taal. Pärnu Sütevaka Humanitaargümnaasium, 11. kl
4. **Boubadaz, Farid.** *Haldusreform*. Juhendaja Maia Erm. Pärnu Koidula Gümnaasium, 11. kl
5. **Einola, Annabel.** *Regilaulu populaarsuse ning osatähtsuse muutumine ajas*. Juhendaja Aire Luhaoja. Pärnu Sütevaka Humanitaargümnaasium, 11. kl
6. **Jõemägi, Eva-Lotta ja Klein, Birgit.** *Nägemistaju 17–18-aastastel Pärnu Koidula Gümnaasiumi õpilastel*. Juhendaja Sirje Miglai. Pärnu Koidula Gümnaasium, 11. kl
7. **Jürisoo, Lisanna.** *Pneumapure filtriga padja sobivus tolmulestade ja mikroobide vähendamiseks patjades*. Juhendajad Lyane Lind, Allan Lorents. Pärnu Sütevaka Humanitaargümnaasium, 11. kl
8. **Kais, Kaisa Kriki.** *J. R. R. Tolkien ja „Sõrmuste isanda" triloogia*. Juhendaja Kaili Miil. Pärnu Kuninga Tänava Põhikool, 8. kl
9. **Padul, Birgit.** *Tintinnabuli-stiil Arvo Pärdi teoste näitel*. Juhendaja Aire Luhaoja. Pärnu Sütevaka Humanitaargümnaasium, 12. kl
10. **Pill, Helen.** *Väliseestlased Rootsis*. Juhendaja Maia Erm. Pärnu Koidula Gümnaasium, 11. kl
11. **Pilve, Karl-Johan.** *Õhutakistuse mõju sulgpallide lennule*. Juhendaja Elmu Mägi. Pärnu Koidula Gümnaasium, 11. kl
12. **Post, Kevin; Annusver, Mihkel ja Merila, Hendriico.** *Pärnu jõe kvalitatiivne analüüs suurselgrootute alusel*. Juhendaja Allan Lorents. Pärnu Sütevaka Humanitaargümnasium, 12. kl
13. **Pulk, Teresa.** *Rootsi, USA ja Kanada noorte väliseestlaste suhe eesti kultuuriga.* Juhendaja Epp Pavelts. Pärnu Sütevaka Huminaargümnaasium, 11. kl
14. **Põldsam, Gerdi.** *Nitraadid ja nende määramine puu- ja köögiviljades*. Juhendaja Evelin Laanemets. Pärnu Sütevaka Humanitaargümnaasium, 12. kl

15. **Sandakova, Ilona.** *Kehalise aktiivsuse mõju südame tööle ja hingamisele*. Juhendaja Sirje Miglai. Pärnu Koidula Gümnaasium, 11. kl
16. **Sarapuu, Annabel ja Laas, Carolin.** *Inimese närvisüsteem ja elektroentsefalograafia uuring G2BK õpilaste seas*. Juhendaja Sirje Miglai. Pärnu Koidula Gümnaasium, 11. kl
17. **Tamm, Tuuli.** *Noored ja nutiseadmed*. Juhendaja Lemme Sulaoja. Pärnu Kuninga Tänava Põhikool, 8. kl
18. **Tammiste, Merili.** *Ekstravertsuse taseme mõju õppetöömeetodi eelistustele*. Juhendaja Valter Maatee. Pärnu Sütevaka Humanitaargümnaasium, 11. kl
19. **Tasane, Kristiina.** *Ärevushäired*. Juhendaja Sirje Miglai. Pärnu Koidula Gümnaasium, 11. kl
20. **Teemägi, Laura.** *Väärtpaberitega kauplemise strateegiad*. Juhendaja Madis Talmar. Pärnu Sütevaka Humanitaargümnaasium, 12. kl
21. **Tiitsaar, Roomet Toomas.** *Raadio tähtsuse muutumine ja võimalik püsimajäämine*. Juhendaja Aire Luhaoja. Pärnu Sütevaka Humanitaargümnaasium, 12. kl
22. **Vainu, Ave.** *Puhtu metsa haudelinnustiku võrdlus aastatel 1965 ja 2016*. Juhendaja Andres Laanemets. Pärnu Sütevaka Humanitaargümnaasium, 11. kl
23. **Vent, Elo.** *Tarbimisharjumused ja nende mõjutamine tootjate poolt*. Juhendaja Katre Puidet. Pärnu Sütevaka Humanitaargümnaasium, 12. kl.

2018

1. **Allik, Killu.** *Tõlkevõrdlus Naomi Noviku teose „Välja juuritud" põhjal*. Juhendaja Reet Ojasoo. Pärnu Ühisgümnaasium, 12. kl
2. **Einola, Annabel.** *Eesti esimese laste varjupaiga Oliveri ning praeguse Shalomi Lastemaja laste varjupaiga ajalugu, võrdlus ja tähtsus.* Juhendaja Žanna Põldsam. Pärnu Sütevaka Humanitaargümnaasium, 12. kl
3. **Jurjev, Helevi ja Pajula, Liisa.** *Pikavere jõulumeloodia*. Juhendaja Gerli Laur. Pärnu Sütevaka Humanitaargümnaasium, 12. kl
4. **Kriis, Karl-Enrik; Kuslap, Eliisabet ja Suiste, Tom.** *Digitaalne õppevara*. Juhendaja Katre Raudmäe. Pärnu Sütevaka Humanitaargümnaasium, 11. ja 12. kl
5. **Murru, Mark Matteus.** *Passiivsed investeerimisvõimalused ja noorte huvi investeerimise vastu*. Juhendaja Elbe Metsatalu. Pärnu Sütevaka Humanitaargümnaasium, 11. kl
6. **Tamm, Ilona.** *Golfipallide võrdlus*. Juhendajad Elmu Mägi, Gert Velsberg. Pärnu Koidula Gümnaasium, 11. kl
7. **Tammiste, Merili.** *Noorte osalemine ESTCube-1 projektis*. Juhendaja Aarne Paul, Katre Raudmäe. Pärnu Sütevaka Humanitaargümnaasium, 12. kl
8. **Tulmin, Karl.** *Vaktsineerimise poolt- ja vastuargumendid Pärnu Ühisgümnaasiumi õpilaste hulgas*. Juhendaja Eve Popp. Pärnu Ühisgümnaasium, 11. kl
9. **Uibo, Annika.** *Eesti dokumentaalteater*. Juhendaja Heidi Taal. Pärnu Sütevaka Humanitaargümnaasium, 12. kl
10. **Viik, Liisamari.** *Kunstivõltsingud*. Juhendaja Heidi Taal. Pärnu Sütevaka Humanitaargümnaasium, 11. kl

2019

1. **Beljaev, Kaarel.** *Pärnu Koidula Gümnaasiumi õpilaste liikumisharjumused, võrdlus põhikooli õpilaste liikumisharjumustega*. Juhendaja Tiiu Leibur. Pärnu Koidula Gümnaasium, 11. kl
2. **Kallas, Laura.** *Identiteedi kujundamine sotsiaalmeedias Audru Kooli 7.– 9. klassi näitel*. Juhendaja Pille Raudla-Loode. Audru Kool, 8. kl
3. **Kalmer, Hans Markus.** *Taastuvenergiaallikad ja põlevkivist loobumise võimalikkus Eesti energiasektoris*. Juhendajad Erkki Tempel, Madis Talmar. Pärnu Sütevaka Humanitaargümnaasium, 12. kl
4. **Kivimägi, Ain.** *Sportlik vabavõitlus ja sellesse suhtumine ühiskonnas harrastajate ja mitteharrastajate näitel*. Juhendaja Kandela Õun. Pärnu Koidula Gümnaasium, 11. kl

5. **Lasn, Maribel.** *Teatrikriitika lavastuse „Tramm nimega iha“ näitel*. Juhendaja Heidi Taal. Pärnu Sütevaka Humanitaargümnaasium, 11. kl
6. **Olesk, Helena.** *Kreemid ja nende valmistamine*. Juhendaja Evelin Laanemets. Pärnu Sütevaka Humanitaargümnaasium, 12. kl
7. **Tamm, Anita.** *Ajaleht Postimees veebruaris 1918, 1928 ja 1938*. Juhendaja Kalle Viik. Pärnu Sütevaka Humanitaargümnaasium, 12. kl
8. **Täht, Maarja.** *Galaktikate morfoloogiline klassifikatsioon sõltuvalt galaktika heledusest ja värvusest*. Juhendajad Erkki Tempel, Elmo Tempel. Pärnu Sütevaka Humanitaargümnaasium, 12. kl
9. **Viik, Liisamari.** *Kostüümikunst teatris Eesti draamateatri 1992. ja 2017. aasta „Ivanovi“ näitel*. Juhendajad Liina Unt, Heidi Taal. Pärnu Sütevaka Humanitaargümnaasium, 12. kl

2020

1. **Aas, Elery.** *Eesti sisuloojate ingliskeelsete väljendite kasutamine videoblogides*. Juhendaja Pille Raudla-Loode. Audru Kool, 8. kl
2. **Alumets, Andres.** *Elektrimootoriga droonidega pakiveoteenus maailmas ja selle efektiivsemaks muutmise võimalus Pärnu linna näitel*. Juhendajad Martin Jõesaar, Elmu Mägi. Pärnu Koidula Gümnaasium, 11. kl
3. **Hansen, Henri Mattias.** *Tuntumad vitamiinid, teadlikkus vitamiinide kasutamise kohta ja nende tarbimine Audru Kooli 7.–9. klasside õpilaste hulgas.* Juhendaja Maris Agasild. Audru Kool, 8. kl
4. **Kits, Mirjam.** *Autorsus Eestis läbi pärimusmuusika spektri*. Juhendajad Katre Raudmäe, Taive Särg. Pärnu Sütevaka Humanitaargümnaasium, 11. kl
5. **Laanisto, Markus.** *Leviteerimine fotograafias*. Juhendaja Kristel Kallau. Pärnu Sütevaka Humanitaargümnaasium, 11. kl
6. **Leis, Jan Silver.** *Süsihappegaas*. Juhendaja Katrin Lekk. Pärnu Kuninga Tänava Põhikool, 8. kl
7. **Leit-Teetlaus, Nele.** *Eesti noortele suunatud karjääriteenused*. Juhendaja Katre Raudmäe. Pärnu Sütevaka Humanitaargümnaasium, 12. kl
8. **Martinson, Marko.** *Manchester Unitedi ajalugu ja mängijate liikumised aastatel 2009–2020.* Juhendaja Pille Raudla-Loode. Audru Kool, 8. kl
9. **Pärg, Ron Robert.** *pH tase karastusjookides*. Juhendaja Katrin Lekk. Pärnu Kuninga Tänava Põhikool, 8. kl
10. **Rammulüüs, Merlin.** *Pärnumaa bussitransport*. Juhendaja Elbe Metsatalu. Pärnu Sütevaka Humanitaargümnaasium, 12. kl
11. **Ristmägi, Rave-Ly.** *SA Pärnu Haigla töötajate aktiivsus veredoonoritena.* Juhendaja Eve Popp. Pärnu Ühisgümnaasium, 11. kl
12. **Sildoja, Rigo.** *Pärnu uue linnasüdame ajalugu, hetkeolukord ja visioonid*. Juhendaja Madli Lavin. Pärnu Koidula Gümnaasium, 11. kl
13. **Tamm, Kristin.** *Reklaamipsühholoogia*. Juhendajad Heidi Taal, Piret Mikkelsaar. Pärnu Sütevaka Humanitaargümnaasium, 12. kl
14. **Unt, Helin Maria.** *Pärnu Kuninga Tänava Põhikooli õpilaste vaba aja kasutus.* Juhendajad Lia Viller, Kersti Keskküla. Pärnu Kuninga Tänava Põhikool, 8. kl
15. **Vuuk, Adeele.** *Vesi ja selle koostis*. Juhendaja Ly Suursild. Pärnu Kuninga Tänava Põhikool, 8. kl

2021

1. **Denisova, Kristiina.** *Minapilt ja enesehinnang noorte seas Pärnu Koidula Gümnaasiumi õpilaste näitel*. Juhendaja Reelika Lume. Pärnu Koidula Gümnaasium, 11. kl
2. **Einaste, Mirjam.** *K. Stanislavski süsteem ja M. Tšehhovi näitlejatehnika*. Juhendaja Heidi Taal. Pärnu Sütevaka Humanitaargümnaasium, 12. kl
3. **Hanni, Kristiine ja Annus, Anna-Liis.** *Levinumad vaimse tervise häired ja nende esinemine Pärnu Koidula Gümnaasiumi õpilaste seas*. Juhendaja Reelika Lume. Pärnu Koidula Gümnaasium, 11. kl

4. **Jantson, Katarin.** *Kadunud põlvkond ja selle kujutamine kirjanduses*. Juhendaja Kalle Viik. Pärnu Sütevaka Humanitaargümnaasium, 12. kl
5. **Johanson, Mariann Hanna.** *Vibuspordi populaarsus Eestis ja Pärnu Koidula Gümnaasiumi õpilaste informeeritus sellest spordialast*. Juhendajad Kandela Õun, Leili Kukk. Pärnu Koidula Gümnaasium, 11. kl
6. **Kallaste, Karl.** *Tori hobused – Hetmanist tänapäevani*. Juhendajad Irina Oad, Krista Sepp. Pärnu Ühisgümnaasium, 12. kl
7. **Kits, Miriam.** *Konkureerimise ja võistlemise mõju noortele*. Juhendaja Katre Raudmäe. Pärnu Sütevaka Humanitaargümnaasium, 12. kl
8. **Koikson, Karolina.** *Rahvameditsiin*. Juhendaja Kairi Osula. Pärnu Kuninga Tänava Põhikool, 8. kl
9. **Koikson, Rasmus ja Laur, Villem.** *Noorte tööl käimine gümnaasiumi kõrvalt 2017–18 ja 2020–21 õppeaastate võrdluses Pärnu Koidula Gümnaasiumi õpilaste näitel*. Juhendaja Reelika Lume. Pärnu Koidula Gümnaasium, 11. kl
10. **Kokla, Marlen.** *Sotsiaalne intelligentsus ja vihakõne identifitseerimine.* Juhendaja Peedu Sula. Pärnu Ühisgümnaasium, 12. kl
11. **Kübar, Paula.** *Naiste teekond läbi ajateenistuse tegevväelaseks*. Juhendaja Aimur Peenra. Pärnu Sütevaka Humanitaargümnaasium, 12. kl
12. **Luik, Elisabeth.** *COVID-19 mõju üldisele tööturule ja noorte tööleidmisele Pärnu näitel*. Juhendajad Kandela Õun, Helery Tasane. Pärnu Koidula Gümnaasium, 11. kl
13. **Maripuu, Alisandra.** *Vaimse tervise hügieen Pärnu Kuninga Tänava Põhikooli kaheksanda klassi õpilaste näitel*. Juhendaja Krislyn Maisalu. Pärnu Kuninga Tänava Põhikool, 8. kl
14. **Põldaru, Hans-Hendrik.** *Spordivigastused*. Juhendaja Anu Päit. Pärnu Kuninga Tänava Põhikool, 8. kl
15. **Rebane, Margareeta.** *Butafooria tulevik ja keskkonnasõbralikkus*. Juhendaja Heidi Taal. Pärnu Sütevaka Humanitaargümnaasium, 12. kl
16. **Riismaa, Annabel.** *Elisabeth II*. Juhendaja Reene Tammearu. Pärnu Kuninga Tänava Põhikool, 8. kl
17. **Rünkjanen, Berit.** *Pärnu vaatamisväärsused*. Juhendaja Katrin Kurvits. Pärnu Kuninga Tänava Põhikool, 8. kl
18. **Soomäe, Lisett.** *Anton Tšehhovi teose „Kolm õde" ja Ingomar Vihmari lavastuse „Olga, Irina ja mina" paralleelid*. Juhendaja Heidi Taal. Pärnu Sütevaka Humanitaargümnaasium, 12. kl
19. **Strati, Ahti ja Epro, Henri.** *Noorte toitumise ja füüsilise aktiivsuse harjumused Pärnu Koidula Gümnaasiumi G1 ja G2 klasside õpilaste näitel*. Juhendaja Reelika Lume. Pärnu Koidula Gümnaasium, 11. kl
20. **Tiits, Krethel.** *Lapse hakkamasaamine võõrkeelses keskkonnas Pärnu lasteaed Raja näitel*. Juhendaja Kandela Õun. Pärnu Koidula Gümnaasium, 11. kl
21. **Udso, Helena.** *Tähtede vaatlemine Tõravere observatooriumis ilmaandmete põhjal*. Juhendajad Erki Tempel, Elmo Tempel. Pärnu Sütevaka Humanitaargümnaasium, 12. kl
22. **Vara, Miira.** *Pärnu Kuninga Tänava Põhikooli almanahh*. Juhendaja Lia Viller. Pärnu Kuninga Tänava Põhikool, 8. kl
23. **Viin, Pille-Riin.** *Noorte rahatarkus*. Juhendaja Anna Lüter. Pärnu Sütevaka Humanitaargümnaasium, 11. kl
24. **Värat, Marta-Lotta.** *Pink Floydi ajalugu ja kolme albumi analüüs*. Juhendaja Kersti Pääro. Pärnu Sütevaka Humanitaargümnaasium, 12. kl

2022

1. **Ervin, Janeli.** *Suhkru asendajad toiduainetööstuses ja suhkruvabade toodete tarbimine Pärnu Koidula Gümnaasiumi õpilaste näitel*. Juhendaja Reelika Lume. Pärnu Koidula Gümnaasium, 11. kl
2. **Heinastu, Handero**. *Koolitoit õpilaste tervisliku toitumise toetajana Pärnu Koidula Gümnaasiumi näitel*. Juhendaja Reelika Lume. Pärnu Koidula Gümnaasium, 11. kl

3. **Jäärats, Mirell.** *Uni ja une tähtsus*. Juhendajad Pille Raudla-Loode, Ingrid Lekk. Audru Kool, 8. kl
4. **Kirch, Liis.** *Väikekaslased*. Juhendaja Katrin Lekk. Pärnu Kuninga Tänava Põhikool, 8. kl
5. **Kose, Triine.** *Valimisea langetamine kui meetod valimisaktiivsuse ja noorte teadlikkuse tõstmiseks*. Juhendaja Heidi Taal. Pärnu Sütevaka Humanitaargümnaasium, 11. kl
6. **Kägo, Elis.** *Basseinivee kvaliteedinäitajad*. Juhendajad Evelin Laanemets, Liina Grauberg. Pärnu Sütevaka Humanitaargümnaasium, 12. kl
7. **Linke, Lisete.** *Audru Kooli toidu tervislikkus, vastavus nõuetele ja õpilaste rahulolu koolitoiduga*. Juhendaja Ingrid Lekk. Audru Kool, 8. kl
8. **Prengel, Laura ja Pogrebnaja, Anna-Maria.** *Levinumad vigastused tantsijate hulgas ning Pärnu Koidula Gümnaasiumi õpilaste teadlikkus nendest*. Juhendaja Reelika Lume. Pärnu Koidula Gümnaasium, 11. kl
9. **Riik, Gerttu Johanna.** *Nutiseadmete liigkasutamisest tingitud muutused noorte füüsilises ja vaimses tervises*. Juhendaja Ebe Saarna. Pärnu Koidula Gümnaasium, 11. kl
10. **Senov, Danila.** *Venelased eestikeelses keskkonnas Pärnu Koidula Gümnaasiumi näitel*. Juhendaja Viive Korb. Pärnu Koidula Gümnaasium, 11. kl
11. **Steinberg, Markus ja Miklas, Günther.** *Videomängude ja konsoolide ajalugu ning nende isiksust arendavad võimalused Pärnu Koidula Gümnaasiumi G1 klasside näitel*. Juhendaja Kandela Õun. Pärnu Koidula Gümnaasium, 11. kl
12. **Vulkan, Kadri.** *Tarbijate teadlikkus rohepesust*. Juhendaja Kandela Õun. Pärnu Koidula Gümnaasium, 11. kl
13. **Vunk, Annika.** *Ketogeenne dieet ja Pärnu Koidula Gümnaasiumi õpilaste teadlikkus sellest*. Juhendaja Reelika Lume. Pärnu Koidula Gümnaasium, 11. kl

2023

1. **Allmaa, Loore Lee ja Eriste, Tristan.** *Õppevideo põhikooli oksiidide teema käsitlemiseks*. Juhendaja Ly Suursild. Pärnu Kuninga Tänava Põhikool, 8. kl
2. **Järvekülg, Martin.** *Eestist väljarännanud noorte tagasipöördumine ja millised õigusaktid on Eesti Vabariigis nende toetamiseks*. Juhendaja Ene Kõo. Pärnu Sütevaka Humanitaargümnaasium, 8. kl
3. **Kaar, Emma Mia.** *Uni ja selle seos vaimse tervisega Pärnu Kuninga Tänava Põhikooli õpilaste seas*. Juhendaja Kirslyn Maisalu. Pärnu Kuninga Tänava Põhikool, 8. kl
4. **Kask, Kaarup.** *3D modelleerimis ja -printimise kasutusalad ja võrdlus*. Juhendaja Tiiu Leibur. Pärnu Koidula Gümnaasium, 11. kl
5. **Kose, Triine.** *Naiste osalus poliitikas ning koolikeskkonna roll noorte naiste osalussoovi suurendamisel*. Juhendaja Agnes Alajõe. Pärnu Sütevaka Humanitaargümnaasium, 12. kl
6. **Kutan, Elis-Maria.** *Maratonjooksjate toitumine*. Juhendaja Ulvi Lutoškin. Pärnu Kuninga Tänava Põhikool, 8. kl
7. **Luha, Bita.** *Distantsõpe Pärnu Kuninga Tänava Põhikoolis*. Juhendaja Kairi Osula. Pärnu Kuninga Tänava Põhikool, 8. kl
8. **Niinemets, Andreas.** *Desinformatsiooni ajastu*. Juhendaja Merilyn Merisalu. Pärnu Sütevaka Humanitaargümnaasium, 11. kl
9. **Pärnat, Kärt.** *Jäärja kandi kohapärimus: paigamälu ja selle muutumine viimaste põlvkondade jooksul*. Juhendajad Kalle Viik, Madis Arukask. Pärnu Sütevaka Humanitaargümnaasium, 11. kl
10. **Saarnak, Birgit.** *Pärnu koolide kummituslood*. Juhendaja Pille Raudla-Loode. Audru Kool, 8. kl
11. **Sinivee, Hanna-Mirell.** *Sotsiaalmeedia kasutamine Pärnu Raeküla Kooli 7. klasside õpilaste näitel 2021/2022 õppeaastal*. Juhendaja Pille Nurk. Pärnu Raeküla Kool, 9. kl
12. **Soovik, Kristian.** *Ukrainlased Pärnu koolides*. Juhendaja Kai Oraste. Audru Kool, 8. kl
13. **Talts, Kaisa.** *Galaktikagruppide algoritmi analüüs*. Juhendajad Elmo Tempel, Erkki Tempel. Pärnu Sütevaka Humanitaargümnaasium, 12. kl
14. **Tuum, Lume.** *Pärnu gümnaasiumiealiste noorte valikluulekogu koostamine ja väljaandmine*. Juhendaja Kalle Viik. Pärnu Sütevaka Humanitaargümnaasium, 11. kl

15. **Unt, Helin Maria.** *Biolagunev plast*. Juhendaja Evelin Laanemets. Pärnu Sütevaka Humanitaargümnaasium, 11. kl

2024

1. **Arumäe, Carmen.** *Muusika mõju ja muusikateraapia*. Juhendaja Ulvi Nõmm. Pärnu Vabakool, 8 kl
2. **Figol, Karolin.** *Narkootiliste ja psühhotroopsete ainete tellimine posti teel Eestis Pärnumaa näitel*. Juhendaja Merilyn Merisalu. Pärnu Sütevaka Humanitaargümnaasium, 11. kl
3. **Helstein, Elis.** *Investeerimisega alustamine 8. klassi õpilasena*. Juhendaja Triinu Haugas. Pärnu Kuninga Tänava Põhikool, 8. kl
4. **Isak, Janar.** *Tehisintellekti kasutamine Pärnu Kuninga Tänava Põhikooli õpilaste seas*. Juhendaja Kairi Osula. Pärnu Kuninga Tänava Põhikool, 8. kl
5. **Kaup, Retlyn Anett.** *Sotsiaalmeedia kasutamise mõju Pärnu Raeküla Kooli 7.–8. klasside õpilaste unerežiimile ja õppimisele*. Juhendaja Marjaliisa Umb. Pärnu Raeküla Kool, 9 kl
6. **Lehe, Loore.** *Inglise keele mõju noorte keelekasutusele*. Juhendaja Kristiina Hunt. Pärnu Kuninga Tänava Põhikool, 8. kl
7. **Männi, Anni-Marii.** *Aedhortensiate kasvatamine Eestis*. Juhendajad Raili Kers, Allan Lorents. Pärnu Sütevaka Humanitaargümnaasium, 12. kl
8. **Niinemets, Andreas.** *Riigikohtu otsuste mõju avalikkusele*. Juhendaja Merilyn Merisalu. Pärnu Sütevaka Humanitaargümnaasium, 12. kl
9. **Paugus, Alex Henri.** *Eesti akordionistide muusikaline tegevus džässmuusika maastikul ja tänapäeva Eesti džässakordioniste mõjutavad tegurid*. Juhendajad Kaili Pääsukene, Madis Pilt. Pärnu Sütevaka Humanitaargümnaasium, 11. kl
10. **Pähkel, Egert.** *Uni ja unehäired*. Juhendaja Reet Jürima. Pärnu Kuninga Tänava Põhikool, 8. kl
11. **Raime, Loretta.** *Võõrkeelte õppimine*. Juhendaja Aili Vunk. Pärnu Kuninga Tänava Põhikool, 8. kl
12. **Raudkivi, Marie.** *Söömishäired*. Juhendaja Kaja Aadomaa. Pärnu Kuninga Tänava Põhikool, 8. kl
13. **Ristimets, Luise Mia**. *Kuidas sünnib film kolme Eesti režissööri kogemuse näitel*. Juhendajad Maarja Savi, Eha Ristimets. Pärnu Vabakool, 8 kl
14. **Roseniit, Merit**. *Vaktsiinid ja vaktsineerimisvastasus*. Juhendaja Allan Lorents. Pärnu Sütevaka Humanitaargümnaasium, 11. kl
15. **Rosenstein, Georg**. *Pärnumaa vooluveekogude biomonitooring*. Juhendajad Katrin Lekk, Urmas Lekk. Pärnu Kuninga Tänava Põhikool, 8. kl
16. **Rosenstein, Rebeka.** *Tekstiilijäätmete ringmajandus*. Juhendaja Kaili Pääsukene. Pärnu Sütevaka Humanitaargümnaasium, 11. kl
17. **Vaaro, Gerli Anete.** *Spikerdamine*. Juhendaja Pille Raudla-Loode. Audru Kool, 8 kl
18. **Varik, Askar-Derek**. *Alfa-lipoehappe mõju uurimine Alzheimeri tõve äädikakärbse mudelis ronimiskatsega*. Juhendajad Kristjan Mahla, Janar Varik. Pärnu Vabakool, 8 kl
19. **Viik, Linda.** *Klassikalise muusika kontsertide külastatavus Pärnu gümnasistide näitel*. Juhendaja Heiti Taal. Pärnu Sütevaka Humanitaargümnaasium, 11. kl

Tartu Ülikooli Pärnu kolledž
Pärnu Linnavalitsus
2025