



Tervise
Arengu
Instituut



EESTI
KOHTUEKSPERTIISI
INSTITUUT



Kaasrahanud
Euroopa Liit



Eesti
tuleviku heaks

Tallinna ja Pärnu reovee uuring uimastite jääkide suhtes 2025

Uuringu kokkuvõte

Tallinn 2026

Tallinna ja Pärnu reovee uuring uimastite jääkide suhtes 2025

Uuringu kokkuvõte

Katri Abel-Ollo, Aime Riikoja, Tarmo Barndõk,
Mikk Oja

Uuring on valminud Tervise Arengu Instituudi tellimusel. Tegevus on viidud läbi Euroopa Liidu ühtekuuluvuspoliitika fondide (ESF+) meetme 21.4.3.2 „Terviseriskide ja riskikäitumise vähendamine ning kogukondade ja paikkondade võimestamine tervise edendamisel raames. Tegevus on seotud TAT-i „Terviseriskide ennetamine ja vähendamine“, mida kaasrahastab Euroopa Liit.

Tervise Arengu Instituut – Katri Abel-Ollo, Mikk Oja

Eesti Kohtuekspertiisi Instituut – Aime Riikoja, Tarmo Barndõk

Suur tänu: reoveeproovide võtmisel Marlen Taggu AS Tallinna Vesi ja Eba Koger AS Pärnu Vesi. Tänud ka tervise arengu instituudi kolleegidele reovee transpordi eest.

Retsenseerimine: Krista Tarlap Tervise Arengu Instituut

Väljaande kasutamisel viidata allikale. Soovitav viide väljaandele:

Abel-Ollo K, Riikoja A, Barndõk T, Oja M, 2026. Tallinna ja Pärnu reovee uuring uimastite jääkide suhtes, 2025. Tallinn: tervise arengu instituut.

Esikaane foto: Canva

ISSN 3125-5175(pdf)

Sisukord

Joonised	3
Tabelid	3
Lühendid.....	5
Lühikokkuvõte.....	6
Summary	9
Sissejuhatus ja metoodiline taust.....	11
1 Tulemused.....	13
1.1 Tallinna reovee analüüsi tulemused	13
1.2 Pärnu piirkonna reovee analüüsi tulemused	16
Kokkuvõte ja arutelu	22
Kasutatud kirjandus.....	26
Lisa 1. Muusikaürituste pilootuuringu kokkuvõte.....	28

Joonised

Joonis 1. Tarvitatud aine kogus (mg) Tallinna reovees 1000 elaniku kohta ööpäevas päevade kaupa	15
Joonis 2. Tarvitatud aine kogus (mg) Pärnu piirkonna reovees 1000 elaniku kohta ööpäevas päevade kaupa (juuli 2025)	20
Joonis 3. Tarvitatud aine kogus (mg) Pärnu piirkonna reovees 1000 elaniku kohta ööpäevas päevade kaupa (oktoober 2025).....	20
Joonis 4. Narkootikumide keskmine kogus (mg) Tallinna reovees uuritud perioodil 1000 elaniku kohta päevas 2019., 2020., 2022–2025. aastal	22
Joonis 5. Narkootikumide keskmine kogus (mg) Tallinna ja Pärnu piirkonna reovees uuritud perioodil 1000 elaniku kohta päevas 2025. aastal.....	23
Joonis L1. Kotiniiniga normaliseeritud suhtarvud (x103) kolmel muusikaüritusel, kestus 8 tundi.....	32

Tabelid

Tabel 1. Uuritud aine kontsentratsioonid Tallinna reovees päevade kaupa, korrelatsioonikoefitsiendid ja ööpäevased reovee hulgad kuupmeetrites.....	13
Tabel 2. Tarvitatud aine kogus Tallinna reovees 1000 elaniku kohta ööpäevas päevade kaupa	14
Tabel 3. Tarvitatud aine annuste arv Tallinna reovees 1000 elaniku kohta ööpäevas päevade kaupa	14
Tabel 4. Uuritud aine kontsentratsioonid Pärnu piirkonna reovees päevade kaupa (juuli 2025), korrelatsioonikoefitsiendid ja ööpäevased reovee hulgad kuupmeetrites	17
Tabel 5. Tarvitatud aine kogus Pärnu piirkonna reovees 1000 elaniku kohta ööpäevas päevade kaupa (juuli 2025)	18

Tabel 6. Tarvitatud aine annuste arv Pärnu piirkonna reovees 1000 elaniku kohta ööpäevas päevade kaupa (juuli 2025)	18
Tabel 7. Uuritud aine kontsentratsioonid Pärnu piirkonna reovees päevade kaupa (oktoober 2025), korrelatsioonikoefitsiendid ja ööpäevased reovee hulga kuupmeetrites	19
Tabel 8. Tarvitatud aine kogus Pärnu piirkonna reovees 1000 elaniku kohta ööpäevas päevade kaupa (oktoober 2025).....	19
Tabel 9. Tarvitatud aine annuste arv Pärnu piirkonna reovees 1000 elaniku kohta ööpäevas päevade kaupa (oktoober 2025).....	19
Tabel L1. Proovide kogumise parameetrid kolmelt Eesti muusikaürituselt, suvi 2025.....	29
Tabel L2. Reovee koguse valideerimine kolmel Eesti muusikaüritusel	30
Tabel L3. Ainete kontsentratsioonid kolmel muusikaüritusel, kestus 8 tundi.....	31
Tabel L4. Kotiniiniga normaliseeritud suhtarvud ($\times 10^3$) kolmel muusikaüritusel, kestus 8 tundi.....	31
Tabel L5. Tarvitatud aine kogus kolmel muusikaüritusel 1000 külastaja kohta, kestus 8 tundi.....	32
Tabel L6. Ainete koguste võrdlus 1000 inimese kohta	33

Lühendid

EDDP	2-etülideen-1,5-dimetüül-3,3-difenüülpürrolidiin
EKEI	Eesti Kohtuekspertiisi Instituut
EtS	Etüülsulfaat
MDMA	metüleendioksümetamfetamiin
SCORE	Sewage Analysis CORe Group Europe
PPA	politsei- ja piirivalveamet
TAI	tervise arengu instituut
THC	tetrahüdrokannabinool
THC-COOH	karboksütetrahüdrokannabinool

Lühikokkuvõte

Kokkuvõte põhineb 2025. aastal Tallinnas ja Pärnu piirkonnas tehtud reoveeuuringul, kus analüüsiti uimastite jääke.

Nii Tallinna linna kui ka Pärnu piirkonna reoveest analüüsiti eelkõige narkootikumide, alkoholi ja tubaka metaboolseid ehk läbi ainevahetuse tekkivaid jääke (organismi läbimata jäägid tulemust ei mõjuta). Amfetamiini, metamfetamiini, MDMA ja ketamiini puhul analüüsiti puhta aine sisaldust reovees, mitte metaboolseid jääke (võib sisaldada ka organismi läbimata jääke). Tuntud uimastitele lisaks analüüsiti reoveest ka uusi psühhoaktiivseid aineid.

Selle metoodikaga uuring tehti Eestis tervise arengu instituudi (TAI) algatusel seitsmendat korda (1–6). Uuring tugineb kogu Euroopas kasutatavale SCORE protokollile (7), mille järgi kogutakse reoveeproove kord aastas **ühe nädala jooksul**. Esimene reoveeuuring, mille jaoks töötas Eesti Kohtuekspertiisi Instituut (EKEI) välja ka reovee analüüsimudeli, viidi katseuuringuna ellu 2019. aastal Tallinnas, teine uuring toimus 2020. aasta sügisel Tallinnas ja Pärnus, kolmas 2021. aasta sügisel Tartus ja Narvas, 2022. aastal Tallinnas ja Kohtla-Järve piirkonnas, 2023. aasta oktoobris uuesti Tallinnas ja Tartus ning 2024. aastal Tallinnas ja Rakvere piirkonnas. Väljatöötatud analüüsimudel kasutab narkootiliste ja psühhotroopsete ainete kvalitatiivset ja/või kvantitatiivset määramist kõrgsurvevedelikukromatograafia meetodil. Aine sisalduse esialgsed tulemused reovees saadakse mõõdustikus nanogrammi (ng) liitri kohta, mis hiljem teisendatakse milligrammideks (mg) 1000 elaniku päevase tarvitamise kohta. Arvutuse juures on vaja teada nii uuringupäevade reovee läbijooksu puhastusjaamas, piirkonna elanike arvu kui ka erisuguste uimastite korrelatsioonikoefitsiente.

2025. aastal toimus nädalane reoveeuuring **Tallinnas 07.–14.10.2025** ja **Pärnu piirkonnas** kahel ajaperioodil **08.–15.07.2025**, ja sarnaselt Tallinnale 07.–14.10.2025. Pärnu reoveevoog hõlmab Pärnu linnale lisaks ka Audru ja Paikuse osavaldad ning Sindi linna.

Uuritavate piirkondade valikut mõjutas soov võrrelda Tallinna tulemusi varasemate uuringuaastatega ja kaasata uuringusse ka üks väiksem Eesti linn, mida suvisel ajal mõjutavad sise- ja väliturism. See võimaldas hinnata, kuidas puhkuste periood ja suuremad suveüritused mõjutavad uimastite tarvitamist suvises väikelinnas.

2025. aasta Tallinna uuringu peamine murettekitav leid on kanepi (THC-COOH) tarvitamise püsimine kõrgel tasemel ning kokaiini tarvitamise hüppeline kasv. Pärnus tuvastati suvisel uuringunädalal seniste Eestis tehtud reoveeuuringute suurim kokaiinitarvitamise jääkide kontsentratsioon reovees. Samuti olid amfetamiini tarvitamise näitajad nii oktoobris kui ka juulis kõrgemad kui Tallinna 2025. aasta näitajad.

2025. aasta **THC-COOH** keskmist kogust reovees (12 337 mg 1000 elaniku kohta) võib pidada jätkuvalt kõrgeks. Võrreldes 2024. aastaga vähenes tarvitamise tase vaid 2%. Pärnu piirkonnas oli kanepitarvitamise jääk reovees juulis 9347 mg ja oktoobris 8786 mg 1000 elaniku kohta. Pärnu näitajad on küll madalamad kui Tallinnas, kuid võrreldes 2020. aasta sügisel tehtud reoveeuuringuga on tarvitamine kasvanud neli korda. Kanepi tarvitamise puhul on nädalapäevade lõikes erinevusi endiselt keeruline hinnata, sest THC ja selle metaboliidid võivad organismis püsida kuni kuu aega.

Kanepi tarvitamise laialdane levik on probleem kogu Euroopas. Selle jätkuv levik suurendab vaimse tervise häirete, sõltuvusprobleemide ja kognitiivsete häirete riski, eriti noorte seas, ning koormab üha enam riikide tervishoiu- ja ennetussüsteeme (8).

Kokaiini tarvitamise jääkide keskmine sisaldus 1000 Tallinna elaniku kohta oli 2025. aastal 77% suurem kui 2024. aasta näitaja (557 mg vs. 984 mg). Pärnu piirkonna kokaiini tarvitamise keskmine päevane näitaja oli juulis 1075 mg ja oktoobris 746 mg 1000 elaniku kohta. Suvisel ajal ületas Pärnus mitmel nädalapäeval tase 1000 mg, kusjuures kõrgeim näitaja, 2582 mg 1000 elaniku kohta, registreeriti nädala alguses. Juulikuised kõrgemad

tarvitamise näitajaid võib seostada puhkuste perioodi ja linnas toimuva suurema muusikaüritusega.

Sarnaselt kanepile on kokaiini tarvitamise kasv probleemiks kogu Euroopas. Selle laialdane levik on seotud mitme teguriga, sealhulgas hea kättesaadavuse, hinna languse ja aine kõrge puhtusastmega. Kokaiin on kergesti sõltuvust tekitav aine, mille tarvitamine võib viia kompulsivse tarvitamisharjumuse ja sõltuvuse kujunemiseni ning põhjustada mitmesuguseid tervisekahjusid, sealhulgas vaimse tervise ja südame-veresoonkonna probleeme ning raskeid mürgistusi (8).

Amfetamiini kontsentratsioon Tallinna reovees on alates 2019. aastast püsinud küllaltki stabiilsena, keskmiselt umbes 350 mg 1000 elaniku kohta päevas. 2025. aastal oli amfetamiini sisaldus Tallinna reovees 18% kõrgem kui 2024. aastal, ulatudes 416 mg-ni 1000 elaniku kohta päevas. Pärnu piirkonnas olid amfetamiini jäägid reovees nii juulis kui ka oktoobris Tallinna näitajatest kõrgemad, ulatudes juulis keskmiselt 609 mg-ni ja oktoobris 692 mg-ni 1000 elaniku kohta päevas. Mõlemal uuringunädalal esines päevi, mil päevased näitajad ulatusid ligikaudu 900 mg-ni 1000 elaniku kohta. Nii kõrged näitajad võivad viidata ka amfetamiini tootmisele või turustamisele Pärnu piirkonnas, sest amfetamiini puhul analüüsitakse reoveest puhast ainet, mitte tarvitamise metaboliite.

Amfetamiin on uimasti, mida Eestis tarvitavad nii uimasteid süstivad inimesed (9) kui ka muul viisil tarvitajad (10–11). Varasematel aastatel on amfetamiini tarvitamine nädalavahetustel suurenenud, kuid 2025. aastal ei eristunud puhkepäevade tarvitamine enam nii selgelt.

Reoveeuuring andis ka kinnitust, et **metamfetamiin** on endiselt Eesti narkoturul vähe levinud uimasti. Nii Tallinna kui ka Pärnu piirkonna reovees leidus metamfetamiini väikeses koguses (kolme uuringunädala keskmised näitajad olid vahemikus 3–7 mg 1000 elaniku kohta). Metaamfetamiini tarvitamine eraldi ainaena on Eestis vähelevinud ja ainet tarvitatakse peamiselt koos amfetamiiniga (11).

MDMA kontsentratsioon reovees on viimastel uuringuaastatel olnud küllaltki madalal tasemel. Kui 2023–2024 oli keskmine päevane tarvitatav kogus 1000 Tallinna elaniku kohta 40–50 mg juures, siis 2025. aastal oli märgata langust 33 mg-ni. Tallinnas oli MDMA kontsentratsioon reovees suurim pühapäeval vastu esmaspäeva (12.–13.10) (63 mg 1000 elaniku kohta). Tööpäevadel oli MDMA tarvitamine madalal tasemel, (15–39 mg 1000 elaniku kohta). Selline tendents viitab Tallinnas MDMA tarvitamisele enamasti meelelahutuslikus kontekstis. Pärnu piirkonnas oli MDMA näitaja reovees oktoobri väiksem, 24 mg 1000 elaniku kohta, kuid juulis 82 mg, millest kõige enam paistis silma esmaspäev vastu teisipäeva (14.–15.07,) kus tarvitamine oli mitmeid kordi kõrgem kui teistel nädalapäevadel (333 mg).

Metadooni leiud mõlema piirkonna reovees olid ootuspärased. Kui 2025. aastal vähenes opioidasendusravi saavate patsientide arv Tallinnas, vähenes ka metadooni jääkide sisaldus reovees. Tallinna näitajad on Pärnuga võrreldes kõrgemad, sest piirkonnas asuvad opioidisõltuvuse asendusravi pakuvad teenused, Pärnu piirkonnas sellist raviteenust aga ei ole.

Opioidasendusravis manustatavale metadoonile lisaks kasutatakse metadooni ka tavameditsiinis valuravimina ja see võib liikuda ka mustal turul. Opioidisõltuvuse asendusravi on Eestis rangelt kontrollitav ravi, kus patsiendid manustavad ravimit tööpäeviti ravikeskustes ja nädalavahetuseks võimaldatakse ravimit koju kaasa võtta vaid üksikutel patsientidel.

Uutest psühhoaktiivsetest ainetest leiti sarnaselt 2024. aasta uuringule mõlema linna reoveest α -PVP-d (alfa-pürrolidinovalerofenoon). Sünteetiline katinoon α -PVP on Eesti uimastiturul kättesaadav olnud alates 2017.–2018. aastast. Tallinna reoveest leiti mõnel uuringupäeval ka teist katinooni, mefedrooni (3/4-MMC). Katinoone on mõjult võrreldud amfetamiini ja MDMA-ga, kuid tegu ei ole nende stimulantidega.

Ketamiini esines Tallinna reovees igapäevaselt ja Pärnu reovees üksikutel päevadel. Ketamiini kontsentratsioonid varieerusid Tallinnas vahemikus 27–44 mg 1000 elaniku kohta päevas. Ketamiini kasutatakse nii meditsiinis ja veterinaarias kui ka illegaalse ainenäite meelelahutuslikul eesmärgil. 2024. aastaga võrreldes oli ketamiini kontsentratsioon Tallinna reovees suurenenud, kuid varasematel aastatel täheldatud selget trendi, kus nädalavahetustel esinesid kõrgemad tarvitamisnäitajad, enam ei ilmnenud. Pärnus olid ketamiini tarvitamise näitajad märgatavalt madalamad ja enamikul päevadel ketamiini reovees ei tuvastatud.

Legaalsetest uimastitest hinnati **nikotiini** tarvitamise jääkide tase analüüsitud reoveevoogude põhjal kõrgeks. Pärnu piirkonna keskmine kogus 1000 elaniku kohta oktoobri uuringunädalal oli 4684 mg päevas (vastab ligikaudu 3746 sigaretile), Tallinnas oli see näitaja 3473 mg (2778 sigaretti). Erinevalt kahest varasemast uuringuaastast, mil nikotiini tarvitamine vähenes järjepidevalt, suurenes nikotiinitoodete tarvitamine 2025. aastal. Pärnu piirkonna nikotiininäitajad olid ka juuli uuringunädalal kõrgemad kui oktoobris Tallinnas. Nädalapäevade vahelises võrdluses olid 2025. aastal Tallinna tulemused nädalajooksul stabiilsed, mis viitab regulaarsele tubakatoodete tarvitamisele. Pärnus esines nädala lõikes suuremaid kõikumisi, eriti suvisel uuringunädalal, mil juulis jäid suurima tarvitamisega päevad nädalavahetusele (12.–13.07).

2024. aasta Eesti täiskasvanud rahvastiku tervisekäitumise uuringu andmetel on 16–64-aastastest elanikest igapäevasuitsetajaid 13,2 %. Tavasigarettide tarvitamine on viimase 10 aastaga vähenenud jõudsalt, kuid samal ajal on valikusse lisandunud erisugused alternatiivsed nikotiinitooted nagu e-sigaretid, nikotiinipadjad ja huuletubakas. Kokku tarvitab igapäevaselt mõnda tubaka- või nikotiinitoodet endiselt umbes iga viies Eesti täiskasvanu (12). Teistegi riikide uuringud näitavad, et vähenenud tavasigarettide tarvitamine on sageli seotud alternatiivsete toodete suurema levikuga (13). Ühe hüpoteesina võib nikotiini tarvitamise jääkide suurenemise taga reovees olla, et alternatiivsete toodete sagedasem tarvitamismuster võib põhjustada organismis pikaajalisemat ja stabiilsemat nikotiinitaset, sest nikotiini imendumine on aeglasem. Teada on, et nikotiini biosaadavus e-sigarettidest ja nikotiinipadjadest võib olla isegi suurem kui tavasigarettidest (14–15).

Etanooli tarvitamise jääke leiti 2025. aastal Tallinna reovees veidi vähem kui 2024. aastal (56 l vs. 52 l 1000 elaniku kohta). Pärnu piirkonna reovees tuvastatud etanooli jääkide kogus oli nii juulis kui ka oktoobris mõnevõrra suurem kui Tallinnas (juulis 55 l ja oktoobris 56 l). Pärnu piirkonnas esinesid kõige suurema alkoholi tarvitamise näitajaga päevad juulis teisipäeva ja kolmapäeva vahel (7.–8.07) ning oktoobris esmaspäeva ja teisipäeva vahel (12.–13.10).

Etanooli tarvitamise kogused on kooskõlas ka teiste uuringutulemustega, mis näitavad stabiilset või veidike vähenevat alkoholi tarvitamist. Viimase 12 kuu jooksul tarvitas alkoholi kord nädalas või sagedamini ligikaudu kolmandik (34,7%) Eesti 16–64. a elanikest. Viimase seitsme päeva jooksul ei olnud alkoholi tarvitanud 46,2% vastanutest, madala terviseriskiga tarbimist esines 39,7% ja tervist ohustavat/kahjustavat tarvitamist 14,1% vastanutest (12).

Reoveeuuringu meetodika on nn indikaatormeetod: see annab keemiliselt täpse ülevaate reovees leiduvate uimastite kontsentratsioonist, kuid tulemusi ei saa üks ühele tõlgendada selle piirkonna elanike tegeliku tarvitamisena. Meetodika piiranguteks on määramatus, mis tuleneb piirkonna inimeste arvu hindamisest ja kasutatud korrelatsioonifaktoritest. Samuti on tarvitatavad uimastikogused inimeste lõikes väga erinevad (12).

Nendest piirangutest hoolimata kinnitas ka 2025. aasta reoveeuuring, et reoveeanalüüs on usaldusväärne ja küllaltki kiire meetod narkootikumide tarvitamise hindamiseks. Reoveeuuringu tulemusi tuleb vaadelda valdkonna olemasolevate teiste uuringute ja administratiivse statistika võrdluses.

Summary

The summary is based on the 2025 wastewater study of the city of Tallinn and the Pärnu region for drug residues. Wastewater from both Tallinn and the Pärnu region was analyzed primarily for metabolites of drugs, alcohol, and tobacco (metabolites formed through the body's metabolism; substances not metabolized by the body do not affect the results). For amphetamine, methamphetamine, MDMA, and ketamine, the analysis measured the content of the parent compound in wastewater, not the metabolites (this may include unmetabolized substances). In addition to well-known drugs, the wastewater was also analyzed for new psychoactive substances.

This methodology was implemented for the seventh time in Estonia under the initiative of the National Institute for Health Development (TAI) (1–6). The study is based on the Europe-wide SCORE protocol (7), under which wastewater samples are collected once a year over one week. The first pilot wastewater study in Estonia, for which the Estonian Forensic Science Institute (EKEI) developed an analytical model, was conducted in 2019 in Tallinn. The second study took place in autumn 2020 in Tallinn and Pärnu, the third in autumn 2021 in Tartu and Narva, in 2022 in Tallinn and Kohtla-Järve, in October 2023 again in Tallinn and Tartu, and in 2024 in Tallinn and the Rakvere region. The analytical model uses qualitative and/or quantitative determination of narcotic and psychotropic substances via high-performance liquid chromatography (HPLC). Initial concentrations in wastewater are measured in nanograms (ng) per liter, which are then converted to milligrams (mg) per 1,000 inhabitants per day. Calculations require knowledge of wastewater flow during sampling, the population size in the area, and correlation coefficients for different substances.

In 2025, a one-week wastewater study was conducted in Tallinn from 7–14 October 2025, and in the Pärnu region during two periods: 8–15 July 2025 and, similarly to Tallinn, 7–14 October 2025. It is important to note that the Pärnu wastewater flow covers a broader area than just Pärnu city, including the nearby Audru and Paikuse districts and Sindi town.

The selection of study areas was influenced by the desire to compare Tallinn results with previous years and to include a smaller Estonian town affected by domestic and international tourism in summer. This allowed assessment of how holiday periods and large summer events affect drug use in a small summer town.

The main concerning findings from the 2025 Tallinn study are the persistently high cannabis (THC-COOH) consumption and a sharp increase in cocaine use. In Pärnu, the summer study week revealed the highest levels of cocaine residues detected in wastewater to date. Both the July and October amphetamine levels in Pärnu were higher than the 2025 levels in Tallinn.

The average 2025 THC-COOH concentration in wastewater (12,337 mg per 1,000 inhabitants) remains high. Compared to 2024, usage decreased by only 2%. In the Pärnu region, cannabis residues in wastewater were 9,347 mg in July and 8,786 mg in October per 1,000 inhabitants. Although lower than Tallinn, these values represent a fourfold increase compared to the autumn 2020 study. Differences between weekdays remain difficult to interpret, as THC and its metabolites can persist in the human body for up to a month.

The widespread use of cannabis is a problem across Europe. Its continued prevalence increases the risk of mental health disorders, addiction, and cognitive impairments, especially among youth, and adds pressure on national healthcare and prevention systems (8).

The mean cocaine residues per 1,000 Tallinn inhabitants in 2025 were 77% higher than in 2024 (557 mg vs. 984 mg). In the Pärnu region, the mean daily cocaine level was 1,075 mg in July and 746 mg in October per 1,000 inhabitants. Several days in July in Pärnu exceeded 1,000 mg, with the highest daily value at 2,582 mg, likely influenced by the holiday period and a major music event. Similar to cannabis, cocaine use is a Europe-wide concern, linked to availability, declining prices, and high purity. Cocaine is highly addictive and can lead to compulsive use, dependence, and a range of health problems, including mental health, cardiovascular issues, and severe poisonings (8).

Amphetamine concentrations in Tallinn wastewater have remained relatively stable since 2019, averaging about 350 mg per 1,000 inhabitants per day. In 2025, the concentration rose 18% compared to 2024, reaching 416 mg per 1,000 inhabitants per day. In Pärnu, amphetamine residues were higher than Tallinn's for both July and October, averaging 609 mg and 692 mg per 1,000 inhabitants per day, respectively. Some days reached ~900 mg. Such high values may indicate local production or distribution, as the analysis measures the parent compound, not metabolites. Amphetamine is consumed in Estonia both intravenously and by other routes (9,10), with recreational use often increasing on weekends.

The study confirmed that methamphetamine remains rare in Estonia. Small amounts were detected in Tallinn and Pärnu wastewater, with weekly averages between 3–7 mg. Methamphetamine is primarily used alongside amphetamine (11).

MDMA concentrations in recent years have been relatively low. The 2023–2024 daily average per 1,000 Tallinn inhabitants was 40–50 mg; in 2025 it dropped to 33 mg. Peaks occurred Sunday night to Monday morning (12–13 October), suggesting mostly recreational use. In Pärnu, MDMA levels were lower in October (24 mg) but higher in July (82 mg), with the highest readings on 14–15 July (333 mg).

Methadone levels were as expected, reflecting a decrease in patients receiving opioid substitution therapy in Tallinn, while Pärnu lacks such services. Methadone is also used medically for pain and can appear on the black market.

New psychoactive substances detected included α -PVP in both cities, as in 2024, and mephedrone (3/4-MMC) on some days in Tallinn.

Ketamine was found daily in Tallinn and occasionally in Pärnu. Concentrations ranged 27–44 ng/L per 1,000 inhabitants. Use includes medical, veterinary, and recreational contexts. Compared to 2024, concentrations increased in Tallinn, but previous weekend trends were not observed; in Pärnu, levels were much lower.

Nicotine residues were high in both areas. In Pärnu, the average per 1,000 inhabitants in October was 4,684 mg/day ($\approx$ 3,746 cigarettes), versus 3,473 mg in Tallinn ($\approx$ 2,778 cigarettes). Unlike the previous two years, where nicotine use declined, 2025 saw an increase in nicotine product use. Pärnu's levels were higher than Tallinn's, and Tallinn showed stable weekly use, indicating regular consumption. Pärnu showed greater weekly fluctuations, especially in July.

According to the 2024 Estonian Health Behavior Survey, 13.2% of 16–64-year-olds smoked daily. Traditional cigarette use has decreased, while alternative nicotine products like e-cigarettes, nicotine patches, and snus have increased. Overall, about one in five Estonian adults consumes some tobacco or nicotine product daily (12–15). The increase in nicotine residues in wastewater may reflect more frequent use of alternative products, producing more stable and longer-lasting nicotine levels in the body, as nicotine absorption is slower.

Ethanol residues in Tallinn wastewater in 2025 were slightly lower than in 2024 (56 L vs. 52 L). In Pärnu, residues were slightly higher (July 55 L, October 56 L). Peak consumption days were observed between Tuesday–Wednesday in July (8–9 July) and Monday–Tuesday in October (13–14 October). Survey data indicate stable or slightly declining alcohol use: about one-third (34.7%) of 16–64-year-olds drank at least weekly, 46.2% did not drink in the past week, 39.7% had low-risk consumption, and 14.1% engaged in harmful drinking (12).

It should be noted that wastewater analysis is an indicator method, providing chemically accurate concentrations in wastewater but not directly translating to individual consumption. Limitations include population estimation, correlation factors, and highly variable individual drug use (12). Despite these limitations, the 2025 wastewater study confirmed the method as a reliable and relatively rapid tool for assessing drug use, which should be interpreted alongside other survey and administrative data.

Sissejuhatus ja metoodiline taust

Uimastite tarvitamist teatud piirkonnas saab hinnata ka kommunaalreovee analüüsi abil, uurides selles narkootikume ja nende metaboliite. See on mitmekülgne meetod, mis hõlmab analüütilist keemiat, füsioloogiat, biokeemiat, reoveemajandust, ruumilist ja meditsiinilist epidemioloogiat ning statistikat. Eesti tugineb narkootikumide jääkide uurimisel üleeuroopalise võrgustiku SCORE (Sewage Analysis CORE Group Europe – reoveeanalüüsi Euroopa CORE grupp) tegevusprotokollile (7). SCORE eesmärk on standardida ja kooskõlastada reovee analüüsimeetodid. Eesti kuulub SCORE võrgustikku alates 2020. aastast.

Eestis on reoveeuuringuid uimastite jääkide analüüsimiseks viidud ellu alates 2019. aastast. Esimene reoveeuuring narkootikumide tuvastamiseks tehti Tallinnas 2019. aastal (1). 2020. aastal kaasati uuringusse lisaks Tallinnale ka Pärnu (2). 2021. aastal olid uuringulinnadeks Tartu ja Narva (3). 2022. aastal valiti uuringusse Tallinna linn ja Kohtla-Järvelt Järve linnaosa ja Jõhvi-Ahtme reovee voog, kuhu kuulub Kohtla-Järve Ahtme, Oru, Kukruse linnaosa ja Jõhvi linn (4). 2023. aastal olid uuringulinnadeks Tartu ja Tallinn (5) ja 2024 aastal Tallinna linn ja Rakvere piirkond (6). **2025. aastal** olid uuringulinnad, sarnaselt 2020. aastale, Tallinn ja Pärnu. Erinevalt varasematest aastatest viidi uuring 2025. aastal Pärnus ellu kahel korral: üks uuringunädal toimus juulis ja teine oktoobris, sarnaselt Tallinnaga.

Reoveeproovide kogumisel olid koostööpartneriteks AS Tallinna Vesi ja AS Pärnu Vesi reoveepuhastusjaam. Uimastijääkide leidude reoveeuuringu koordinaator, algataja ja rahastaja on tervise arengu instituut (TAI).

Reoveeproovide analüüsimumeli väljatöötamisel ja analüüsimisel on TAI koostööpartner Eesti Kohtuekspertiisi Instituut (EKEI). 2019. aasta sügisel töötas EKEI välja reoveeproovide analüüsimumeli, mis kasutab narkootiliste ja psühhotropsete ainete kvalitatiivset ja/või kvantitatiivset määramist kõrgsurvevedelikukromatograafia meetodil. 2020.–2024. aastal kasutati sama metoodikat ja EKEI keemiaosakonnas analüüsiti reoveevoogudest seitsmel järjestikusel päeval võetud reoveeproove.

Reoveest määrati kokaiini ja tema metaboliiti bensoüülekgoniini, amfetamiini, metamfetamiini, metüleendioksümetamfetamiini (MDMA), metadooni ja tema metaboliiti 2-etüülideen-1,5-dimetüül-3,3-difenüülpürolidiini (EDDP), tetrahüdrokannabinooli (THC) metaboliiti karboksütetrahüdrokannabinooli (THC-COOH), fentanüüli ja tema metaboliiti norfentanüüli, alkoholi metaboliiti etüülsulfaati (EtS), nikotiini metaboliiti kotiniini ja uusi psühhoaktiivseid aineid. 2024. aastal lisati ainete loetellu ka ketamiin.

2025. aastal võeti kõigepealt reoveeproovid Pärnu reoveepuhastusjaamade peapumplasse sisenevast reoveest 08.–15. juulil ja teises uuringu etapis Tallinna ja Pärnu reoveepuhastusjaamade peapumplasse sisenevast reoveest 07.–14. oktoobril. Reoveeuuringu SCORE protokoll näeb ette uuringunädala alustamist teisipäeva hommikul kella kaheksa ja üheksa vahelisel ajal (7). Reoveepuhastusjaamad kasutavad proovide võtmiseks automaatse proovivõtuseadmega ajas keskmistatud proovivõtumetoodikat (*time-proportional sampling*). Reoveeproovide kogumiseks kasutati Endress+Hauser AG automaatset proovivõtjat. Kaks üheliitrist klaaspudelit täideti korgi ülemise servani (kokku nädala jooksul 14 üheliitrist pudelit). Proovide sisu segati hoolikalt. Enne reoveeproovide transporti EKEI-sse viidi pH ühes pudelis 3 ml kontsentreeritud HCl abil 2-ni.

Tallinnas ja Pärnu uuringunädala jooksul võetud veeproovid säilitati kõik –20 °C juures ja transporditi Tallinnasse EKEI-sse. Proovide transpordi korraldasid TAI töötajad. Proovide säilitamistingimused transpordi ajal ja laboris on kindlaks määratud vastavalt rahvusvahelisele standardile ISO 5667-3. Kuni analüüsi tegemiseni säilitas EKEI reoveeproove –20 °C juures.

Selleks, et hinnata leitud uuritava aine kogust eri aegadel ja piirkondades ning võrrelda seda juba avaldatud andmetega (16–17), teisendati tulemuste algandmed, mis näitavad uuritud ainete kontsentratsiooni ng/l, milligrammideks 1000 elaniku kohta ööpäevas. Arvutuste

tegemiseks on vaja teada uuringupäevade reovee läbijooksu puhastusjaamas, piirkonna elanike arvu ning eri uimastite korrelatsioonikoefitsiente. Korrelatsioonikoefitsiendid on Euroopa Liidu Uimastiameti (EUDA) soovitatud metabolismi parandustegurid uuritava aine koguse arvutamiseks olenevalt aine lagunemise osatähtsusest inimese organismis (näiteks korrelatsioonikoefitsient 3,3 näitab, et uriinis on leitud vaid 33% tarbitud ainest) (17). Elanike arvu annavad hinnanguliselt reoveejaamad ja seda on vaja selleks, et arvutada tarvitatud narkootilise aine kogus 1000 elaniku kohta. Reovee hulka on vaja, et arvutada narkootilise aine kogus ööpäevas. Sadevee hulk analüüsi tulemusi ei mõjuta. Tulemuste järgi arvutati ka uimastite dooside arv 1000 inimese kohta. Selleks kasutati narkootikumide tüüpiliste annuste andmeid Australian Criminal Intelligence Commissioni (18), ketamiini reoveeanalüüside metanalüüsi (19) ja TAI (avaldamata opioidisõltuvuse asendusravi aruandlus) andmete järgi. Arvutusse oli võetud kanepi kõige sagedamini esinev üksikannus 0,75 g (THC sisaldus 125 mg), amfetamiinil 30 mg, metamfetamiinil 30 mg, MDMA-l 100 mg, kokaiinil 100 mg, nikotiinil 1,25 mg ja etanoolil 10 g.

Tulemused

1.1 Tallinna reovee analüüsi tulemused

AS Tallinna Vesi andmetel on nende reoveesüsteemiga seotud Tallinna piirkonna elanike arv hinnanguliselt 480 000. Ööpäevane reovee hulk on toodud tabelis 1 viimasel real.

Tabel 1. Uuritud aine kontsentratsioonid Tallinna reovees päevade kaupa, korrelatsioonikoefitsiendid ja ööpäevased reovee hulgad kuupmeetrites

Aine nimetus	7.–8.10 (T/K)	8.–9.10 (K/N)	9.–10.10 (N/R)	10.–11.10 (R/L)	11.–12.10 (L/P)	12.–13.10 (P/E)	13.–14.1 (E/T)	Koefit- sient
Amfetamiin, ng/l	497	437	513	419	604	512	511	3,3
Metamfetamiin, ng/l	10	9	11	11	11	8	10	2,6
MDMA, ng/l	51	41	47	49	160	152	111	1,5
Kokaiin, ng/l	684	653	700	715	1279	930	732	
Bensoü ülekgoniin, ng/l	1423	1281	1612	1283	2449	2165	1604	2,3
EDDP* (metadooni metaboliit), ng/l	35	30	33	26	31	28	24	
Kotiniin (nikotiini metaboliit), ng/l	4191	4201	4211	3762	4458	3890	4142	3,33
THC-COOH, ng/l	317	340	343	236	315	333	369	152
Etüülsulfaat, µg/l	16	16	16	14	30	27	17	8333
Ketamiin, ng/l	39	37	24	25	35	30	23	5
Reovee kogu ööpäevane vooluhulk m³	107 710	114 456	130 082	143 813	112 606	132 795	112 192	

*2-etülideen-1,5-dimetüül-3,3-difenüülpürrolidiin

Koguseliselt olid uuritud perioodil Tallinna reovees narkootilistest ainetest kõige levinumad kanep ja kanepi töötlemisproduktid. **Kanepi** tarvitamise hindamiseks mõõdeti reovees karboksütetrahüdrokannabinooli (THC-COOH) sisaldust, mis on tetrahüdrokannabinooli (THC, kanepi toimeaine) metaboliit. Keskmise THC kogus uuritud perioodil oli 1000 elaniku kohta päevas 12 337 mg (10 748–14 129 mg) (tabel 2), mis on natukene madalam kui 2024. aasta oktoobris, 12 610 mg (10 834–15 824 mg) (6). Keskmise kanepi annuste arv 1000 elaniku kohta päevas oli 99 (86–113) (tabel 3). Kõikumisi nädala päevade kaupa on kanepi puhul keeruline hinnata, sest THC-COOH on uriinist määratav pikka aega. Pika püsimisaja tõttu liituvad varasemad ja hilisemad tarvitamiskorrad ning kanepi tarvitamise koguseid nädalapäevade lõikes ei ole võimalik selgelt eristada. Siiski olid kõige suuremad kanepikogused Tallinna reovees neljapäeval vastu reedet (12.–13.10) ja pühapäeval vastu esmaspäeva (9–10.10) (tabel 2).

Tabel 2. Tarvitatud aine kogus Tallinna reovees 1000 elaniku kohta ööpäevas päevade kaupa

Aine nimetus	7.–8.10 (T/K)	8.–9.10 (K/N)	9.–10.10 (N/R)	10.–11.10 (R/L)	11.–12.10 (L/P)	12.–13.10 (P/E)	13.–14.10 (E/T)
Amfetamiin, mg	368	344	459	414	468	467	394
Metamfetamiin, mg	6	6	8	9	7	6	6
MDMA, mg	17	15	19	22	56	63	39
Kokaiin (bensoüülekgoniin), mg	734	703	1005	884	1321	1378	862
Metadoon (EDDP), mg	27	24	30	26	25	26	19
Nikotiin (kotiin), mg	3132	3336	3800	3753	3483	3584	3224
THC-COOH, mg	10 812	12 323	14 129	10 748	11 232	14 003	13 110
Etanool, kg (EtS)	30	32	36	35	59	62	33
Etanool, l (EtS)	38	40	46	44	74	79	42
Ketamiin, mg	44	44	33	37	41	41	27

Tabel 3. Tarvitatud aine annuste arv Tallinna reovees 1000 elaniku kohta ööpäevas päevade kaupa

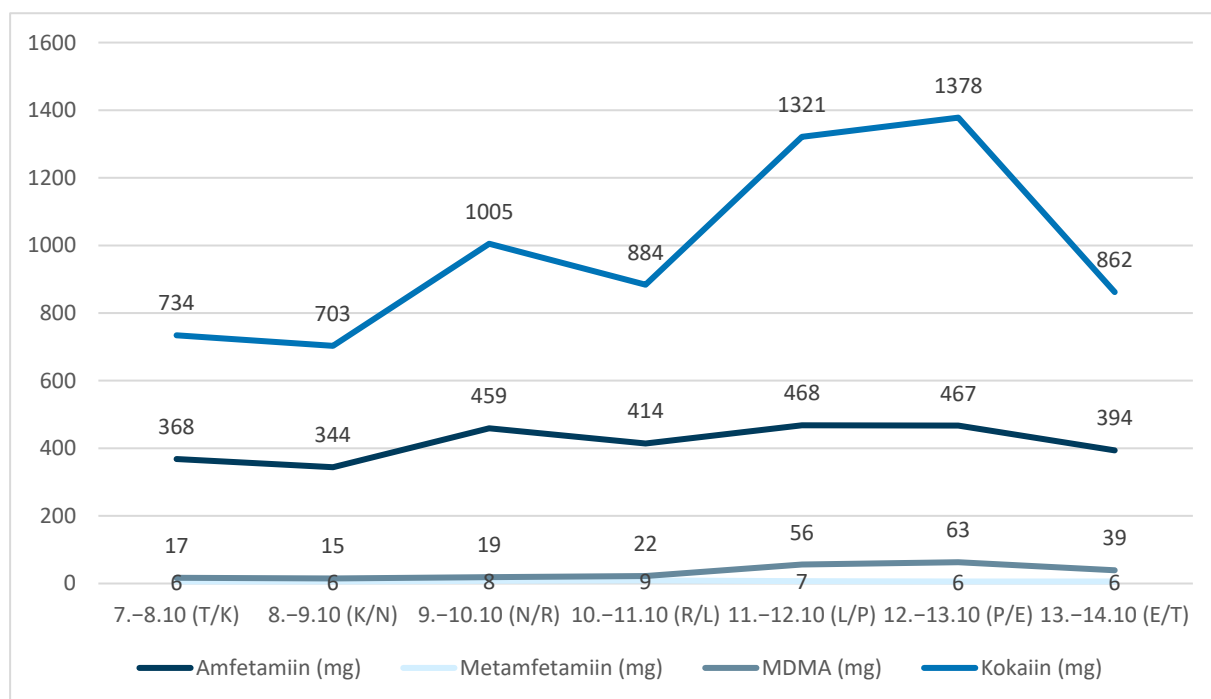
Aine nimetus	7.–8.10 (T/K)	8.–9.10 (K/N)	9.–10.10 (N/R)	10.–11.10 (R/L)	11.–12.10 (L/P)	12.–13.1 (P/E)	13.–14.10 (E/T)
Amfetamiin	12,3	11,5	15,3	13,8	15,6	15,6	13,1
Metamfetamiin	0,2	0,2	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2
MDMA	0,2	0,1	0,2	0,2	0,6	0,6	0,4
Kokaiin (bensoüülekgoniin)	7,3	7,0	10,0	8,8	13,2	13,8	8,6
Metadoon (EDDP)	0,5	0,4	0,6	0,5	0,5	0,5	0,4
Nikotiin (kotiin)	2505,3	2668,6	3040,2	3002,7	2786,1	2867,0	2579,1
THC-COOH	86,5	98,6	113,0	86,0	89,9	112,0	104,9
Etanool (EtS)	2991,8	3179,2	3613,2	3495,3	5864,7	6224,5	3311,1

Amfetamiini puhul analüüsitakse reoveest puhast ainet, mitte metaboolseid jääke. Uuritud perioodil oli amfetamiini keskmine kogus reovees 416 mg (344–468 mg) 1000 elaniku kohta päevas (tabel 2), mis on 18% rohkem kui 2024. aastal Tallinnas mõõdetud 353 mg (198–472 mg) (6). Keskmine amfetamiini annuste arv 1000 elaniku kohta päevas oli 14 (12–16) (Tabel 3). Nädalapäevade lõikes olid sarnaselt 2024. aastale kõige suuremad amfetamiini jääkide kogused Tallinna reovees pühapäeval vastu esmaspäeva (12.–13.10). Uuringuperioodi tulemused viitavad endiselt nii regulaarsele amfetamiini tarvitamisele kui ka selle meelelahutuslikule kasutamisele nädalavahetustel (joonis 1). Tööpäevadel võivad amfetamiini tarvitamise suuremad näitajad olla seotud mõne suurema üritusega või amfetamiini tootmisest reovette lisanduva kogusega.

Metamfetamiini puhul analüüsitakse reoveest samuti puhast ainet, mitte metaboolseid jääke. Metamfetamiini keskmine kogus reovees oli uuritud perioodil 1000 elaniku kohta päevas 7 mg (6–9 mg) (tabel 2), mis on sarnaselt 2024. aastaga madalal tasemel, 3 mg (2–5 mg) (6). Keskmine metamfetamiini annuste arv 1000 elaniku kohta päevas oli 0,2 (0,2–0,3) (tabel 3). Nädalapäevade lõikes metamfetamiini kogustes reovees kõikumisi ei olnud (joonis 1). Alates 2022. aastast ei ole metamfetamiin Eesti uimastiturul väga levinud.

Kokaiini levimuse määramiseks reovees mõõdetakse kokaiini metaboliidi bensoüülekgoniini sisaldust. Keskmine kokaiinikogus reovees oli uuritud perioodil 1000 elaniku kohta päevas 984 mg (703–1378 mg) (tabel 2), mis on 77% suurem kui 2024. aasta oktoobris, 557 mg (204–1019 mg) (6). Keskmine kokaiiniannuste arv 1000 elaniku kohta päevas oli 10 (7–14) (tabel 3). Kokaiin on endiselt kanepi järel levinuim narkootikum Tallinna reovees (3–5). Nädalapäevade lõikes oli kolmapäev vastu neljapäeva (8.–9.10) kõige väiksema tarvitamise näitajaga (703 mg 1000 inimese kohta) ja kõige suuremaga pühapäev vastu esmaspäeva (14.–15.10) (1378 mg). Samas on kõige madalam 2025. aasta päevane tulemus üle kolme korra kõrgem 2024. aasta madalamast näitajast (204 mg vs. 703 mg). Kuigi

kokaiini kontsentratsioon reovees oli hüppeliselt suurem nädala lõpus, olid ka tööpäevadel reoveest leitavad kogused märkimisväärsed (joonis 1). Nädalavahetuse suuremad kogused viitavad meelelahutusliku tarvitamise lisandumisele.



Joonis 1. Tarvitatud aine kogus (mg) Tallinna reovees 1000 elaniku kohta ööpäevas päevade kaupa

MDMA puhul analüüsitakse reoveest puhast ainet, mitte metaboolseid jääke. MDMA keskmine kogus reovees oli uuritud perioodil 1000 elaniku kohta päevas 33 mg (15–63 mg) (tabel 2), mis on natuke väiksem kui 2024. aasta tulemus, 46 mg (12–113 mg)) (6). Keskmine MDMA annuste arv 1000 elaniku kohta päevas oli 0,3 (0,1–10,6) (tabel 3). Nädalavahetusel olid näitajad kõrgemad: kõige suuremad MDMA kogused registreeriti reovees pühapäeval vastu esmaspäeva (12.–13.10) (joonis 1), kuid üldiselt võib pidada MDMA tarvitamist Tallinnas viimastel aastatel vähe levinuks.

Metadooni määramiseks mõõdeti metadooni metaboliidi EDDP sisaldust. Puhta aine sisaldust reovees edasi ei analüüsitud. Keskmine metadooni kogus reovees oli uuritud perioodil 1000 elaniku kohta päevas 25 mg (19–30 mg) (tabel 2), mis on väiksem kui 2024. aasta näitaja, 42 mg (26–55 mg) (6). Keskmine metadooni annuste arv 1000 elaniku kohta päevas oli 0,5 (0,4–0,6) (tabel 3). Metadooni kontsentratsioon reovees oli nädala jooksul küllaltki stabiilne. Metadooni tarvitamise leid reovees oli ettearvatav, sest Tallinnas on neli opioidisõltuvuse asendusravi osutavat ravikeskust, mis kasutavad peamise ravimina metadooni. TAI aruandlusele tuginedes väljastati 2025. aasta oktoobris Tallinna ravikeskustes metadooni ligi 446 patsiendile, kelle keskmine ravimiannus päevas oli ligikaudu 46 mg (TAI avaldamata teenuste aruandlus, 2025). Võrreldes 2024. aasta oktoobri klientide arvuga, on 2025. aastal metadooni saavate klientide arv 34% väiksem. Sõltuvuse ravile lisaks kirjutatakse metadooni välja teistegi diagnooside puhul (nt valuravi). Metadoon on narkootiline aine ja seda liigub ka väljaspool ravisüsteemi illegaalselt.

Ketamiini keskmine kogus reovees oli uuritud perioodil 1000 elaniku kohta päevas 38 mg (27–44 mg), mis on suurem kui 2024. aasta tulemus, 16 mg. Ketamiini tarvitamine hõlmab nii meditsiinilist ja veterinaarset kasutust kui ka aine illegaalset tarvitamist. Tarvitamismustritest nähtub, et ketamiini kogused on nädalapäevade lõikes suhteliselt ühtlased, kuid veidi kõrgemad nädalavahetustel ja nädala alguses, mis võib viidata meelelahutuslikule tarvitamisele.

Uutest psühhoaktiivsetest ainetest leiti 2024. aasta uuringus endiselt kõigil uuringupäevadel **α-PVP-d** (alfa-pürrolidinovalerofenoon). Sünteetiline katinoon **α-PVP** on

olnud Eesti uimastiturul kättesaadav alates 2017.–2018. aastast. Uute ainetena leiti Tallinna reoveest 10.–13.10 ka 3/4-MMC ehk sünteetilist katinooni mefedrooni.

Nikotiini kontsentratsiooni määramiseks reovees mõõdeti nikotiini metaboliidi kotiniini sisaldust. Puhast nikotiinisaldust reovees ei analüüsitud. Keskmine nikotiinikogus reovees oli uuritud perioodil 1000 elaniku kohta päevas 3473 mg (3132–3800 mg) (tabel 2), mis on suurem kui 2024. aasta Tallinna näitaja, 2646 mg (1397–3781 mg) (6). Kui teisendada see kogus illustreerivalt sigarettide kogusele, siis keskmine sigarettide arv 1000 elaniku kohta päevas oli uuritud perioodil heitvee analüüsi tulemuste alusel 2778 (2505–3040) (Tabel 3). Kui 2024. aastal oli tubakatoodete tarvitamisel päevade vahel erinevusi, siis 2025. aastal olid tulemused nädala jooksul olid stabiilsed, mis viitab regulaarsele tubakatoodete tarvitamisele.

Etanooli kontsentratsiooni määramiseks reovees mõõdeti etanooli metaboliidi etüülsulfaadi (EtS) sisaldust. Keskmine etanooli tarvitamine kilogrammides 1000 elaniku kohta päevas oli 41 kg (30–62 kg) (tabel 2), mis on sarnane 2024. aasta oktoobri näitajale, 44 kg (28–59 kg) (6). Liitrites on samad arvud 2025. aastal 52 l (38–79 l) ja 2024. 56 l (36–74 l) (tabel 2) (6). Keskmine annuste arv 1000 elaniku kohta päevas oli uuritud perioodil heitvee analüüsi tulemuste alusel 4097 (2992–5865) (tabel 3). Nädalavahetusel oli etanooli tarvitamine suurem kui tööpäevadel.

1.2 Pärnu piirkonna reovee analüüsi tulemused

Pärnu Vesi AS-i andmetel on nende reoveesüsteemiga seotud Pärnu linna ja selle lähiümbruse asumite (Audru ja Paikuse osavald, Sindi linn) elanike arv hinnanguliselt 45 000. Ööpäevane reovee hulk on toodud tabelis 4 viimasel real. Pärnu linnas uuriti 2025. aastal kahte ajaperioodi: ühte nädalat suvel, mis iseloomustab suvist Pärnut, ja teist nädalat oktoobris, mis annab ülevaate linna igapäevaelust. Suvisel uuringunädala lisamise eesmärk oli hinnata, millise potentsiaalse lisakoormuse toob Pärnu linna tervishoiu ja korrakaitseüsteemile suviste festivalide periood.

Koguseliselt olid uuritud perioodidel reovees narkootilistest ainetest kõige levinumad **kanep** ja selle töötlemisproduktid. Uuritud perioodil oli juulikuus THC keskmine kogus 1000 elaniku kohta päevas 9347 mg (6324–12 605 mg) ja oktoobrikuus 8786 mg (7878–10 372 mg) (tabel 5 ja 8), mis on võrreldes Tallinna oktoobri nädala keskmise näitajaga (12 337 mg) küll madalam, kuid siiski kõrgel tasemel. 2020. aasta Pärnu nädala keskmine 1000 elaniku kohta päevas oli 2199 mg (1805–2631 mg) (2), mis on neli korda väiksem kui 2025. aastal. Kanepi keskmine annuste arv 1000 elaniku kohta päevas oli juulis mõnevõrra suurem (75 (51–101) kui oktoobris 70 (63–83)) (tabel 6 ja 9). Kuigi kanepi puhul on keeruline tarvitamist päevade lõikes määrata, olid kõige suuremad kanepikogused Pärnu piirkonna reovees laupäeval vastu pühapäeva (12.–13.07) 812 605 mg 1000 elaniku kohta ja oktoobris pühapäeval vastu esmaspäeva (12.–13.10) 10 372 mg 1000 elaniku kohta).

Tabel 4. Uuritud aine kontsentratsioonid Pärnu piirkonna reovees päevade kaupa (juuli 2025), korrelatsioonikoefitsiendid ja ööpäevased reovee hulga kuupmeetrites

Aine nimetus	8.-9.07 (T/K)	9.-10.07 (K/N)	10.-11.07 (N/R)	11.-12.07 (R/L)	12.-13.07 (L/P)	13.-14.07 (P/E)	14.-15.07 (E/T)	Koefit- sient
Amfetamiin, ng/l	507	624	395	477	620	463	482	3,3
Metamfetamiin, ng/l	5	7	3	3	3	2	2	2,6
MDMA, ng/l	108	97	30	60	62	97	546	1,5
Kokaiin ng/l	422	377	219	243	388	427	974	
Bensoüülekgoniin, ng/l	1761	1496	557	653	876	1017	2760	2,3
Metadoon, ng/l	19	20	14	14	17	14	9	
EDDP* (metadooni metaboliit), ng/l	31	37	25	25	35	35	22	3,4
Kotiniin (nikotiini metaboliit), ng/l	4683	5193	4040	4454	5217	4483	4165	3,3
THC-COOH, ng/l	150	202	168	172	188	161	152	152
Etüülsulfaat, μ g/l	27	16	11	11	11	11	18	8333
Ketamiin, ng/l	7	0	0	0	0	5	15	5
Reovee kogu ööpäevane vooluhulk m ³	12 481	11 593	11 983	19 893	19 849	19 930	18 305	

*2-etülideen-1,5-dimetüül-3,3-difenüülpürrolidiin

Amfetamiini keskmine kogus Pärnu reovees oli juuli uuringunädalal 1000 elaniku kohta päevas 609 mg (347–902 mg) ja oktoobrikuus 692 mg (443–924 mg) (tabel 5 ja 8). Keskmine amfetamiini annuste arv 1000 elaniku kohta päevas oli juulis 20 (12–23) ja oktoobris 23 (15–31) (tabel 6 ja 9). Pärnu amfetamiini näitajad olid mõlemal kuul märgatavalt kõrgemad kui Tallinna oktoobri keskmine näitaja (416 mg 1000 elaniku kohta päevas). Nädalapäevade võrdluses oli juulis suurima tarvitamisega päev laupäev vastu pühapäeva (12.–13.07) ja oktoobris kolmapäev vastu neljapäeva (9.–10.10) (joonis 5 ja 8). Viie aasta võrdlusena on amfetamiini sisaldus reovees suurenenud märgatavalt, 2020. aasta uuringu järgi oli amfetamiini keskmine kogus reovees uuritud perioodil 1000 elaniku kohta päevas 119 mg (79–156 mg).

Metamfetamiini sisaldus Pärnu piirkonna reovees oli nii juuli kui ka oktoobri uuringunädalal väike. Juulis oli metamfetamiini keskmine kogus 1000 elaniku kohta päevas 3 mg (2–5 mg) ja oktoobris 5 mg (3–8 mg) (tabel 5 ja 8). Annuste arv 1000 elaniku kohta päevas oli juulis 0,1 doosi ning oktoobris 0,2 doosi (tabel 6 ja 9). Viie aasta võrdluses on metamfetamiini tarvitamine vähenenud oluliselt. 2020. aasta uuringu järgi oli metamfetamiini keskmine kogus reovees uuritud perioodil 1000 elaniku kohta päevas 105 mg (79–139 mg) (2).

Tabel 5. Tarvitatud aine kogus Pärnu piirkonna reovees 1000 elaniku kohta ööpäevas päevade kaupa (juuli 2025)

Aine nimetus	8.–9.07 (T/K)	9.–10.07 (K/N)	10.–11.07 (N/R)	11.–12.07 (R/L)	12.–13.07 (L/P)	13.–14.07 (P/E)	14.–15.07 (E/T)
Amfetamiin, mg	464	530	347	696	902	677	647
Metamfetamiin, mg	4	5	2	3	3	2	2
MDMA, mg	45	37	12	40	41	64	333
Kokaiin (bensoüülekgoniin), mg	1123	886	341	664	889	1036	2582
Metadoon (EDDP), mg	29	32	23	38	52	53	30
Nikotiin (kotiin), mg	4325	4455	3582	6557	7663	6612	5642
THC COOH, mg	6324	7910	6800	11557	12605	10838	9398
Etanool, kg (EtS)	62	34	24	41	40	41	61
Etanool, l (EtS)	79	44	31	51	51	51	77
Ketamiin, mg	10	0	0	0	0	11	31

Tabel 6. Tarvitatud aine annuste arv Pärnu piirkonna reovees 1000 elaniku kohta ööpäevas päevade kaupa (juuli 2025)

Aine nimetus	8.–9.07 (T/K)	9.–10.07 (K/N)	10.–11.07 (N/R)	11.–12.07 (R/L)	12.–13.07 (L/P)	13.–14.07 (P/E)	14.–15.07 (E/T)
Amfetamiin	15,5	17,7	11,6	23,2	30,1	22,6	21,6
Metamfetamiin	0,1	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
MDMA	0,4	0,4	0,1	0,4	0,4	0,6	3,3
Kokaiin (bensoüülekgoniin)	11,2	8,9	3,4	6,6	8,9	10,4	25,8
Metadoon (EDDP)	0,5	0,6	0,4	0,7	1,0	1,0	0,6
Nikotiin (kotiin)	3460,2	3564,0	2866,0	5245,3	6130,3	5289,3	4513,4
THC COOH	50,6	63,3	54,4	92,5	100,8	86,7	75,2
Etanool (EtS)	6240,3	3434,8	2440,9	4052,1	4043,2	4059,7	6101,4

Kokaiini tarvitamise jääkide keskmine kogus Pärnu reovees oli juuli uuringunädalal 1000 elaniku kohta päevas 1075 mg (341–2582 mg) ja oktoobrikuus 746 mg (407–1140 mg). Kokaiini keskmine annuste arv 1000 elaniku kohta päevas oli juulis 11 (3–26) ja oktoobris 8 (4–11) (tabel 6 ja 9). Nädalapäevade lõikes oli juulis esmaspäev vastu teisipäeva (13.–14.07) kõige suurema tarvitamise näitajaga (2760 mg 1000 elaniku kohta), millele järgnes teisipäev vastu kolmapäeva (8.–9.07) (1123 mg). Oktoobris eristusid nädalapäevade lõikes suurima tarvitamisega päevadena esmaspäev vastu teisipäeva (13.–14.10) (1140 mg) ning pühapäev vastu esmaspäeva (11.–12.10) (1072 mg). Viie aasta võrdluses on kokaiini tarvitamine suurenenud oluliselt, 2020. aasta uuringu järgi oli kokaiini keskmine kogus reovees uuritud perioodil 1000 elaniku kohta päevas 123 mg (75–206 mg) (2). Võrreldes Tallinna 2025. aasta oktoobri keskmise näitajaga (984 mg 1000 elaniku kohta päevas) oli Pärnu oktoobri näitaja madalam, kuid Pärnu juulikuus kokaiini tarvitamise näitaja oli Tallinna omast kõrgem.

MDMA keskmine kogus Pärnu reovees oli juuli uuringunädalal 1000 elaniku kohta päevas 82 mg (12–333 mg) ja oktoobrikuus 24 mg (13–37 mg). Keskmine MDMA annuste arv 1000 elaniku kohta päevas oli vastavalt juulis 0,8 (0,1–3) ja oktoobris 0,2 (0,1–0,4) (tabel 6 ja 9). Võrreldes Tallinna oktoobri keskmise näitajaga (33 mg 1000 elaniku kohta päevas) oli Pärnu oktoobri näitaja madalam, kuid juulikuus näitaja oluliselt kõrgem. Nädalapäevade lõikes esineb juuli uuringunädalal üks suurem erisus, oktoobri näitajad on tunduvamalt stabiilsemad. Kõige suurema MDMA tarvitamise näitajaga päev Pärnu uuringunädalatel on esmaspäev vastu teisipäeva 14.–15.07 (joonis 2). Viie aasta võrdluses on MDMA tarvitamine

vähenenud oluliselt, 2020. aasta uuringu järgi oli MDMA keskmine kogus reovees uuritud perioodil 1000 elaniku kohta päevas 57 mg (29–104 mg)(2).

Tabel 7. Uuritud aine kontsentratsioonid Pärnu piirkonna reovees päevade kaupa (oktoober 2025), korrelatsioonikoefitsiendid ja ööpäevased reovee hulga kuupmeetrites

Aine nimetus	7.–8.10 (T/K)	8.–9.10 (K/N)	9.–10.10 (N/R)	10.–11.10 (R/L)	11.–12.10 (L/P)	12.–13.10 (P/E)	13.–14.10 (E/T)	Koefit- sient
Amfetamiin, ng/l	552	1193	761	649	762	795	676	3,3
Metamfetamiin, ng/l	7	5	5	5	6	10	10	2,6
MDMA, ng/l	87	58	85	30	35	52	64	1,5
Kokaiin ng/l	308	396	508	396	549	645	776	
Bensoüülekgoniin, ng/l	1232	754	1155	849	914	1503	1763	2,3
EDDP* (metadooni metaboliit), ng/l	25	13	13	3	12	7	2	
Nikotiin, n/g								
Kotiniin (nikotiini metaboliit), ng/l	5017	5261	5950	5186	4843	5197	4295	3,3
THC-COOH, ng/l	213		195	192	203	220	230	152
Etüülsulfaat, µ g/l	18	12	18	16	15	24	30	8333
Ketamiin, ng/l	8	5	7	0	0	0	0	5
Reovee kogu ööpäevane vooluhulk m³	10950	10562	13201	13714	11538	13957	12654	

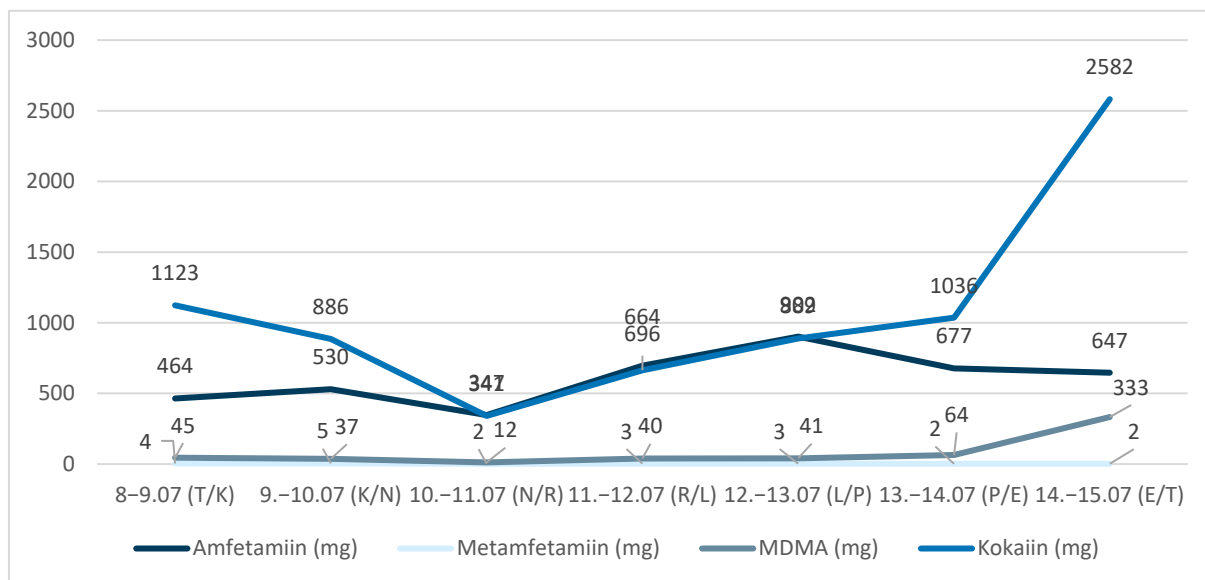
*2-etülideen-1,5-dimetüül-3,3-difenüülpürrolidiin

Tabel 8. Tarvitatud aine kogus Pärnu piirkonna reovees 1000 elaniku kohta ööpäevas päevade kaupa (oktoober 2025)

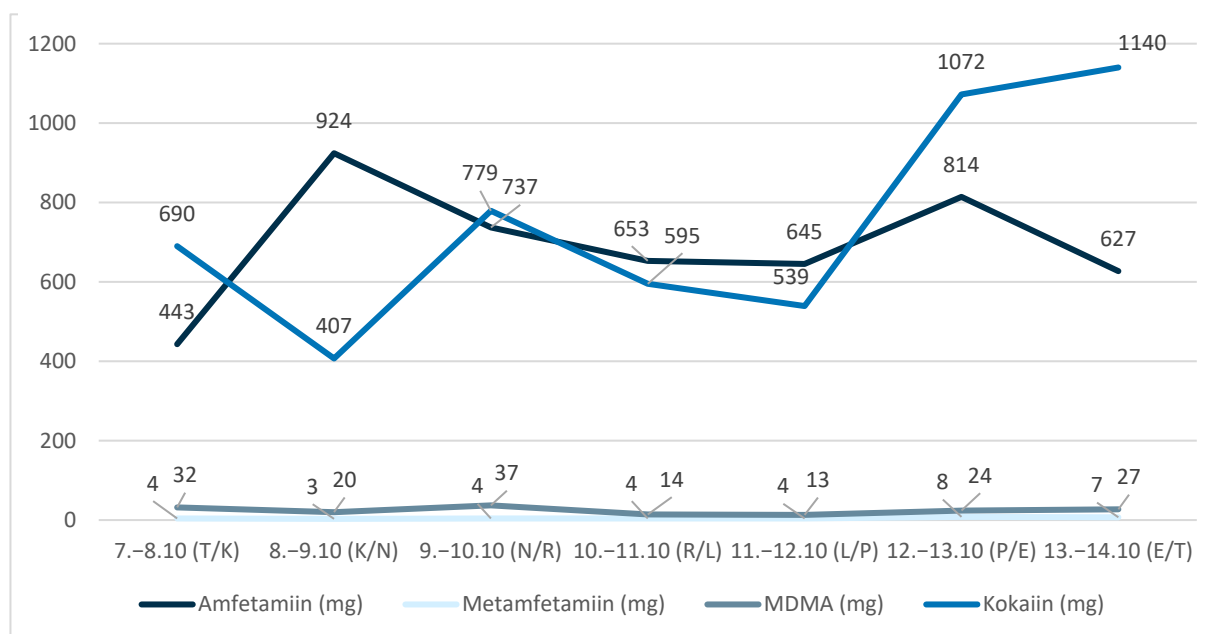
Aine nimetus	7.–8.10 (T/K)	8.–9.10 (K/N)	9.–10.10 (N/R)	10.–11.10 (R/L)	11.–12.10 (L/P)	12.–13.10 (P/E)	13.–14.10 (E/T)
Amfetamiin, mg	443	924	737	653	645	814	627
Metamfetamiin, mg	4	3	4	4	4	8	7
MDMA, mg	32	20	37	14	13	24	27
Kokaiin (bensoüülekgoniin), mg	690	407	779	595	539	1072	1140
Metadoon (EDDP), mg	21	10	13	3	10	7	2
Nikotiin (kotiniin), mg	4065	4112	5812	5263	4135	5368	4022
THC COOH, mg	7878	7920	8695	8894	7911	10372	9831
Etanool, kg (EtS)	36	23	44	41	32	62	70
Etanool, l (EtS)	46	30	56	51	41	79	89
Ketamiin, mg	10	6	10	0	0	0	0

Tabel 9. Tarvitatud aine annuste arv Pärnu piirkonna reovees 1000 elaniku kohta ööpäevas päevade kaupa (oktoober 2025)

Aine nimetus	7.–8.10 (T/K)	8.–9.10 (K/N)	9.–10.10 (N/R)	10.–11.10 (R/L)	11.–12.10 (L/P)	12.–13.10 (P/E)	13.–14.10 (E/T)
Amfetamiin	14,8	30,8	24,6	21,8	21,5	27,1	20,9
Metamfetamiin	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,3	0,2
MDMA	0,3	0,2	0,4	0,1	0,1	0,2	0,3
Kokaiin (bensoüülekgoniin)	6,9	4,1	7,8	6,0	5,4	10,7	11,4
Metadoon (EDDP)	0,4	0,2	0,2	0,1	0,2	0,1	0,0
Nikotiin (kotiniin)	3252,2	3289,5	4649,9	4210,4	3308,0	4294,8	3217,5
THC COOH	63,0	63,4	69,6	71,2	63,3	83,0	78,6
Etanool (EtS)	3649,9	2347,0	4400,2	4063,2	3204,9	6202,9	7029,7



Joonis 2. Tarvitatud aine kogus (mg) Pärnu piirkonna reovees 1000 elaniku kohta ööpäevas päevade kaupa (juuli 2025)



Joonis 3. Tarvitatud aine kogus (mg) Pärnu piirkonna reovees 1000 elaniku kohta ööpäevas päevade kaupa (oktoober 2025)

Metadooni keskmine kogus Pärnu reovees oli juuli uuringunädalal 1000 elaniku kohta päevas 37 mg (23–53 mg) ja oktoobri kuus 10 mg (2–21 mg). Keskmine metadooni annuste arv 1000 elaniku kohta päevas oli vastavalt juulis 0,7 (0,4–1) ja oktoobris 0,2 (0,0–0,4) (tabel 6 ja 9). Võrreldes Tallinna oktoobri keskmise näitajaga (25 mg 1000 elaniku kohta päevas) oli Pärnu oktoobri näitaja madalam, kuid juulikuu näitaja kõrgem. Juulis oli suurima näitajaga päev kolmapäev vastu neljapäeva (9.–10.07), kuid peaaegu kogu uuringunädala vältel olid näitajad kõrgemad kui oktoobri keskmine.

Uutest psühhoaktiivsetest ainetest leitud Pärnu piirkonna reovees juulis 11.–15.07 ja ka oktoobris 8.–9.10.2025 ja 13.–14.10.2025 sünteetilist katinooni α -PVP-d. 2020. aasta uuringus uusi psühhoaktiivseid aineid Pärnu narkootikumide jääkide reovee analüüsi käigus ei leitud.

Ketamiini keskmine kogus Pärnu reovees oli juuli uuringunädalal 1000 elaniku kohta päevas 7 mg (0–31 mg) ja oktoobri kuus 4 mg (0–10 mg). Erinevalt Tallinnast leidis ketamiini Pärnu reovees ainult üksikutel päevadel. Võrreldes Tallinna oktoobri keskmise näitajaga, 38 mg 1000 elaniku kohta päevas, olid Pärnu juuli ja oktoobri näitajad madalamad.

Nikotiini keskmine kogus Pärnu reovees oli juuli uuringunädalal 1000 elaniku kohta päevas 5548 mg (3582–7663 mg) ja oktoobri kuus 4682 mg (4022–5812 mg). Keskmine nikotiini annuste arv 1000 elaniku kohta päevas oli vastavalt juulis 4438 (2866–6130) ja oktoobris 3746 (3218–4650) (tabel 6 ja 9). Nädalapäevade võrdluses oli juulis suurima näitajaga päev nädalavahetusel, 12.–13.07. Kuigi oktoobri uuringunädalal olid tarvitamise tasemed ühtlasemad, eristus kõige suurema näitajaga neljapäev vastu reedet (9.–10.10). Võrreldes Tallinna oktoobri keskmise näitajaga (3473 mg 1000 elaniku kohta päevas) olid Pärnu mõlema kuu nikotiini tarvitamise näitajad märgatavalt kõrgemad. Viie aasta võrdluses on nikotiini tarvitamine suurenenud oluliselt, 2020. aasta uuringu järgi oli nikotiini keskmine kogus reovees uuritud perioodil 1000 elaniku kohta päevas 1894 mg (1409–2470 mg)(2).

Etanooli keskmine kogus Pärnu reovees oli juuli uuringunädalal 1000 elaniku kohta päevas 43 kg (24–62 kg) ja oktoobrikuus 44 kg (23–70 kg). Keskmine etanooli annuste arv 1000 elaniku kohta päevas oli vastavalt juulis 4339 (2441–6240) ja oktoobris 4414 (2347–7030) (tabel 6 ja 9). Pärnu piirkonna tulemus liitrites on juulis 55 l (31–79 l) ja oktoobris 56 l (30–89 l). Kõige suurema alkoholi tarvitamise näitajaga päev oli juulis teisipäev vastu kolmapäeva (8.–9.07) (79 l 1000 elaniku kohta) ja oktoobris esmaspäev vastu teisipäeva (13.–14.10) (89 l 1000 inimese kohta). Võrreldes Tallinna oktoobri keskmise näitajaga, 41 kg 1000 elaniku kohta päevas, olid Pärnu mõlema kuu etanooli tarvitamise näitajad veidike kõrgemad. Viie aasta võrdluses on etanooli tarvitamine suurenenud oluliselt, 2020. aasta uuringu järgi oli etanooli keskmine kogus reovees uuritud perioodil 1000 elaniku kohta päevas 19 kg (10–31 kg)(2).

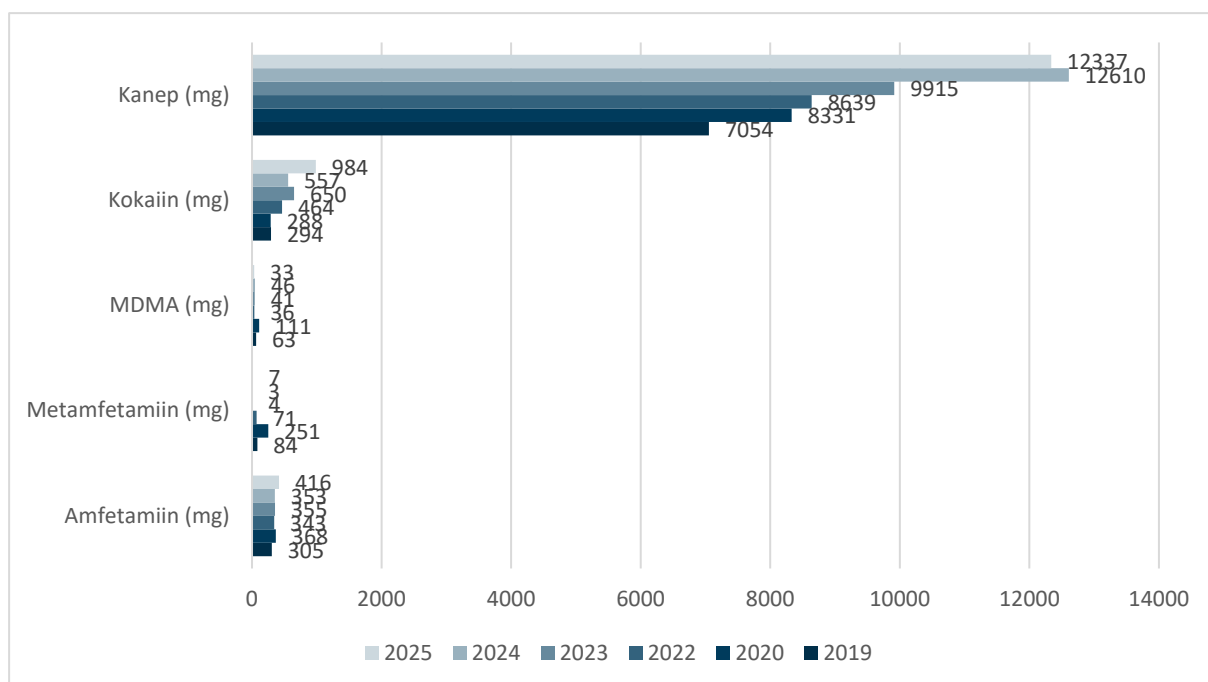
Kokkuvõte ja arutelu

2025. aasta uimastite jääkide reoveeuuring annab ülevaate Tallinna linna ja Pärnu piirkonna uimastite tarvitamisest ajaperioodil 07.–14.10.2025. Sügisesele reoveeuuringule lisaks on 2025. aastal lisatud ka Pärnu linna oktoobri näitajate võrdlus juuli uuringunädalaga (08.–15.10.2025). Piirkondade valikut mõjutas 2025. aastal soov võrrelda Tallinna tulemusi varasemate uuringuaastatega ja kaasata uuringusse üks Eesti väiksem linn, mis suve perioodil on mõjutatud sise- ja väliturismist ning kus toimuvad suviti rahvarohked üritused. 2025. aastal valiti selleks linnaks Pärnu, kus uuringunädala sisse mahutati ka üks suurem linnas toimuv muusikaüritus.

Uuringusse võeti ainult üks nädal suvisest Pärnust, mistõttu puudub võrdlus teiste suviste nädalatega. Seetõttu ei ole teada, kas see nädal peegeldab linna tavapärasest suvist olukorda või mõjutas tulemusi mõni suurem rahvusvaheline üritus ja sellega seotud tavapärasest suuremad näitajad. Arvesse tuleb võtta, et tegu on laiemalt Pärnu piirkonna reovee analüüsiga ja tulemusi ei saa otseselt seostada ühegi konkreetse ürituse küllastajatega. Samas võib kinnitada, et suuremate muusikaürituste ajal on Eesti väikelinnade küllastajaskond sageli kümne tuhande inimese võrra suurem.

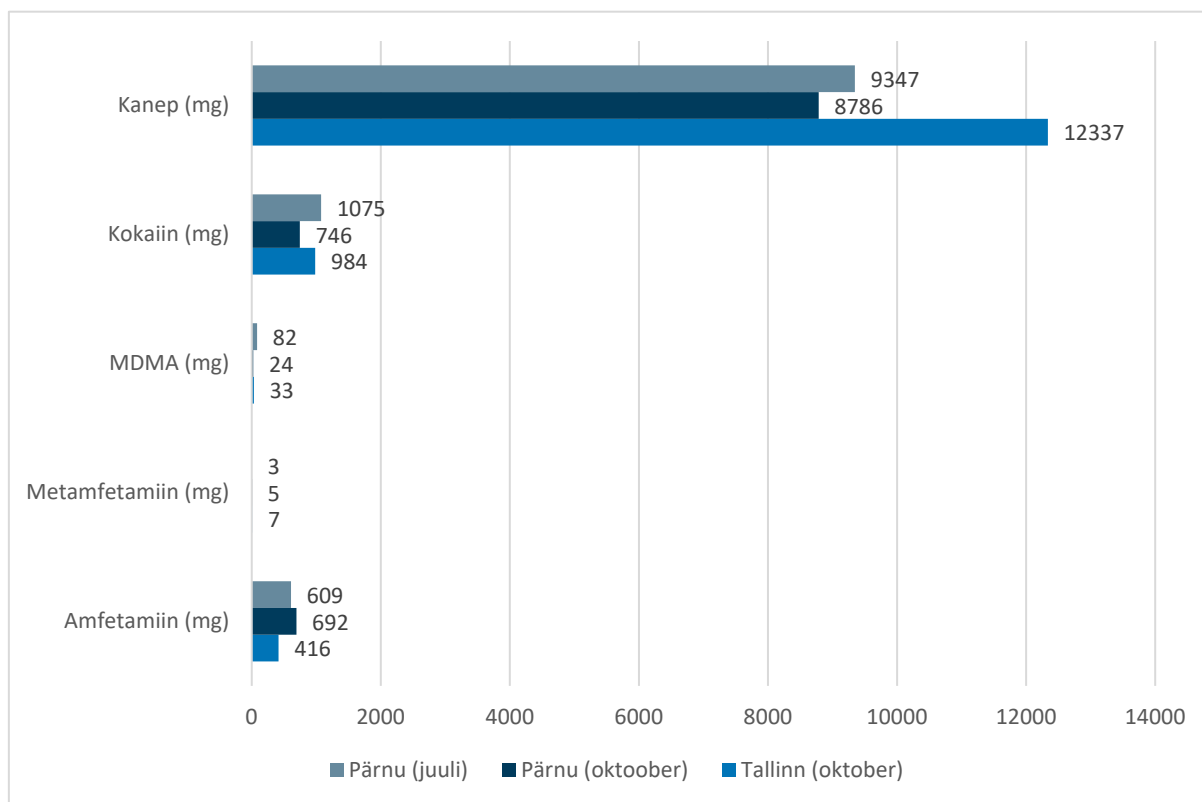
Kokkuvõttes viitavad 2025. aasta Tallinna reoveeuuringu tulemused kanepi tarvitamise jätkuvalt kõrgele tasemele, amfetamiini jääkide väikesele suurenemisele ning kokaiini tarvitamise märkimisväärsele kasvule. MDMA ja metamfetamiini tarvitamine ei olnud väga levinud ka 2025. aastal. (joonis 4).

Pärnu linna ja selle ümbruskonna mõlema uuringunädala tulemused näitavad illegaalsetest ainetest kanepi, kokaiini ja amfetamiini tarvitamise levimust, ja näitajad on mitme uimasti puhul suuremad kui Tallinnas (joonis 5).



Joonis 4. Narkootikumide keskmine kogus (mg) Tallinna reovees uuritud perioodil 1000 elaniku kohta päevas 2019., 2020., 2022–2025. aastal

Pärnu linna tulemuste puhul võrreldi linna ka 2020. aasta tulemustega, mis olid peaaegu kõigi uimastite suhtes märgatavalt tõusnud, erandiks oli metamfetamiin ja MDMA, mille kättesaadavus narkoturul on viimastel aastatel olnud vähene.



Joonis 5. Narkootikumide keskmine kogus (mg) Tallinna ja Pärnu piirkonna reovees uuritud perioodil 1000 elaniku kohta päevas 2025. aastal

Kui aastatel 2019–2024 suurenes Tallinnas reoveeuuringu näitajate põhjal kanepi tarvitamine järjepidevalt, siis 2025. aasta oli esimene, kus tarvitamine jäi eelmise aasta tasemele. Samal ajal on 2025. aasta näitaja (12 337 mg 1000 elaniku kohta päevas) võrreldes 2019. aasta keskmisega (7 054 mg) endiselt väga kõrge. Ka Pärnu mõlema 2025. aasta uuringunädala keskmised päevased näitajad 1000 elaniku kohta on kõrged; viieaastase võrdluse põhjal on oktoobri näitaja kasvanud kolmekordselt (2 199 mg vs. 8 786 mg).

Kanepi tarvitamine on seotud mitmesuguste vaimse ja füüsilise tervise ning sotsiaalsete probleemidega. Peamised riskid hõlmavad vaimse tervise häireid, sealhulgas ärevust, depressiooni ja psühhootilisi sümptomeid, eriti noorte ja sagedaste tarvitajate seas. Kanepi tarvitamine võib kaasa tuua kehva õppe edukuse, suurema koolist väljalangemise riski, vähenenud töövõime ja motivatsiooni ning probleeme peresuhetes ja sotsiaalses toimetulekus. Kanepitarvitamisega kaasneda ka vajadus nõustamise ja raviteenuste järele. Euroopas on kanep endiselt üks suurimaid uimastiravi vajaduse põhjuseid. Samuti on osas riikides täheldatud, et suur osa uimastitega seotud erakorralistest ravijuhtumitest on seotud kanepiga (8).

Kanepi tarvitamise suur levimus Eestis on tõsine probleem vaimse tervise ja sotsiaalteenuste pakkujatele ning võib mõjutada ka haridusasutusi, tööturгу ja riigi majanduslikku võimekust laiemalt.

Kanepi tarvitamise järel on Eestis üha suuremaks probleemiks kujunemas kokaiini tarvitamine. 2025. aasta reoveeuuringu tulemused mõlemas piirkonnas näitasid võrreldes varasemate uuringuaastatega järsku kasvu. Pärnu reovees registreeriti suvisel perioodil Eesti jaoks rekordiline päevakogus: 2582 mg 1000 elaniku kohta päevas (26 annust 1000 elaniku kohta). Tallinna keskmine päevane kokaiini sisaldus reovees oli 77% kõrgem kui 2024. aasta oktoobris (557 mg vs. 984 mg).

Ka Euroopas on kokaiin kanepi järel teine kõige sagedamini tarvitata ebaseaduslik uimasti, mille kättesaadavus ja levik on laienenud nii geograafiliselt kui ka sotsiaalselt. Kokaiini tarvitamine võib põhjustada kompulsivset tarvitamisharjumust, sõltuvust ning mitmesuguseid tervisekahjusid, sealhulgas vaimse tervise ja südame-veresoonkonna probleeme ning tõsiseid mürgistusi. Kokaiin on väga kergesti sõltuvust tekitav uimasti, mille jätkuval tarvitamisel on soovitud toime saavutamiseks vaja üha suuremaid koguseid. Kokaiini tarvitamisega seotud terviseprobleemid moodustavad olulise osa erakorralise meditsiini osakondade mürgistuste juhtumitest ning sageli esineb segatarvitamist teiste ainete, näiteks alkoholi ja opioididega. Kokaiini mõju suremusele võib olla alahinnatud, sest see süvendab olemasolevaid terviseprobleeme ja on seotud uimastite tarvitamisest põhjustatud surmajuhtumitega (8).

Uutest psühhoaktiivsetest ainetest leiti 2025. aastal Tallinna linna ja Pärnu piirkonna reoveest sünteetilist katinooni α -PVP-d. Lisaks leidis sünteetilistest katinoonidest kolmel uuringupäeval Tallinna reovees ka mefedrooni. Katinoonide tarvitamine on eelkõige seotud psühhootiliste sümptomite tekkimisega, enesevigastamisega, vägivallaga ja teiste vaimse tervise probleemidega (20–21). Ka 2025. aasta süstlajääkide analüüsi tulemuste põhjal sisaldas 33% Pärnu süstalde α -PVP-d (11).

Uutele psühhoaktiivsetele ainetele lisaks leiti igapäevaselt Tallinna reoveest ketamiini. Ketamiini tarvitatakse nii meditsiinilistel ja veterinaarsetel eesmärkidel kui ka ebaseaduslikult. Pärnus leidis reovees ketamiini vaid üksikutel päevadel. Ketamiini tarvitamise veidike suuremat taset võis märgata nädala alguses ja nädalavahetuse päevadel, mis võib viidata ka meelelahutuslikule tarvitamisele.

Joonistel 1–3 on näha, et kokaiini ja amfetamiini tarvitamise näitajad varieeruvad nädalapäevade lõikes. Suurimad tarvitamisnäitajad esinevad Pärnus nii sügisel kui ka suvel pigem nädala alguses, kuid otsest selget trendi tarvitamises ei saa nende näitude põhjal kirjeldada. Töönädala jooksul leidub mõlemas linnas päevi, mil kokaiini ja amfetamiini kontsentratsioon reovees on küllaltki suur. Selline tendents võib viidata, et uimastid on saanud osale inimestest tavaliseks osaks lõõgastuse otsimisel, olenemata nädalapäevast. Juulikuu proovide puhul tuleb kindlasti arvesse võtta puhkuste perioodi ja Pärnus toimuvaid suuri suveüritusi, mis suurendavad hüppeliselt linnas viibivate inimeste arvu. Pärnu Tallinnast kõrgemaid amfetamiini näitajaid võib osaliselt selgitada ka võimalik amfetamiini tootmise või turustamisega seotud tegevus piirkonnas. Amfetamiini puhul ei analüüsita reovees ainevahetuse jääke, vaid määratakse puhta aine kontsentratsioon.

Stimulantide tarvitamise kõrged näitajad ja aastate lõikes suurenenud tarvitamine on murettekitav, kui mõelda nii amfetamiini kui ka kokaiini kergesti sõltuvust tekitavale olemusele. Selline olukord võib viidata regulaarsete tarvitajate arvu kasvule Eesti ühiskonnas. Tõenäoliselt vajavad paljud neist lähiaastatel abi- ja tugiteenuseid, mis on juba praegu raskesti kättesaadavad.

Meelelahutuslikule ja episoodilisele tarvitamisele lisaks on amfetamiinil Eestis narkootikume süstivate inimeste seas stabiilne tarvitajaskond (9). Amfetamiin on süstlajääkide uuringule tuginedes kõige enam süstitav uimasti nii Tallinnas (66%) kui ka Pärnu piirkonnas (33%)(11).

Tubakatoodete ja alkoholi tarvitamise näitajates esines uuringupiirkondade vahel erinevusi. Pärnu piirkonnas olid nii nikotiini kui ka etanooli jääkide tasemed kõrgemad kui Tallinnas. Lisaks erines Pärnus suvine ja sügisene nikotiini tarvitamine, kus suvised näitajad olid oktoobri näitajatest kõrgemad. Üldjoontes oli nikotiini tarvitamine mõlemas piirkonnas suur, sõltumata uuringu ajast. Suurem tarvitamine võib olla seotud alternatiivsete nikotiinitoodete sagedasema kasutamisega, mis võib organismis põhjustada pikaajalisemat ja stabiilsemat nikotiinitaset, sest nikotiini imendumine nende toodete puhul on aeglasem (13–15). Pärnu suviseid kõrgemaid näitajaid võib seostada puhkuseperioodi, suviste ürituste ja hüppeliselt kasvanud turismiga.

Alkoholi tarvitamise puhul ilmnes Tallinnas selge trend: nädalavahetusel tarvitatud kogused olid suuremad kui nädala sees. Pärnu piirkonnas sellist trendi ei täheldatud ja

suuremad tarvitamisnäitajad esinesid pigem nädala alguse päevadel. Juulikuu uuringunädalal täheldatud erinevused tarvitamise näitajates on tõenäoliselt seotud puhkuseperioodi ja suviste üritustega.

Reoveeuuringu metoodika puhul tuleb arvesse võtta, et tegu on nn indikaatormeetodiga. See annab küll keemiliselt täpse ülevaate reovees leiduvate uimastite kontsentratsioonist, kuid tulemusi ei saa üks ühele tõlgendada selle piirkonna elanike tegeliku tarvitamisena. Reoveeandmete analüüsimisel tuleb alati arvestada määramatusega, mis tuleneb piirkonna elanike arvu hinnangust ja kasutatud korrelatsiooniteguritest. Piirkonna inimeste arvu ei ole võimalik täpselt hinnata, sest puudub teave linnas turismi või muul eesmärgil viibinud inimeste kohta, sealhulgas elanike liikumise kohta Eestis. Keeruline on ka hinnata, kui paljud kohalikest elanikest uuringuperioodil püsivas elupaigas ei viibinud. Ka tulemuste esitamisel kasutatavaid nn parandus- ehk korrelatsioonitegureid on erisuguseid, millest tehakse hinnanguline valik. Reoveeanalüüsi tulemusi on keeruline ka tarvitamise tasandile taandada, sest tarvitatavad narkootikumide kogused elaniku kohta olenevad mitmest asjaolust, näiteks tarvitamise staaž ja eesmärk – kas tegu on katsetamise, regulaarse tarvitamise või sõltuvusega.

Nendest piirangutest hoolimata on reoveeuuringud aastate jooksul kinnitanud, et see on usaldusväärne ja küllaltki kiire meetod narkootikumide tarvitamise hindamiseks. Reoveeuuringute tulemusi tuleb tõlgendada koos teiste valdkonnas olemasolevate uuringute ja administratiivse statistikaga.

Kasutatud kirjandus

1. Hollo V, Riikoja A, Barndök T, Abel-Ollo K, Kurbatova A. Tallinna reovee uuring narkootiliste ja psühhotropsete ainete jääkide suhtes. Tallinn: tervise arengu instituut; 2020.
2. Abel-Ollo K, Riikoja A, Barndök T, Kurbatova A. Tallinna ja Pärnu reovee uuring uimastite jääkide suhtes 2020. Tallinn: tervise arengu instituut; 2021.
3. Abel-Ollo K, Barndök T, Riikoja A, Kurbatova A. Tartu ja Narva linna reovee 2021. aasta uuring uimastite jääkide suhtes. Tallinn: tervise arengu instituut; 2022.
4. Abel-Ollo K, Barndök T, Riikoja A, Kurbatova A. Tallinna ja Kohtla-Järvel piirkonna reovee 2022. aasta uuring uimastite jääkide suhtes. Tallinn: tervise arengu instituut; 2023.
5. Abel-Ollo K, Barndök T, Riikoja A, Kurbatova A. Tallinna ja Tartu reovee 2023. aasta uuring uimastite jääkide suhtes. Tallinn: tervise arengu instituut; 2024.
6. Abel-Ollo K, Barndök T, Riikoja A, Kurbatova A. Tallinna ja Rakvere piirkonna reovee 2024. aasta uuring uimastite jääkide suhtes. Tallinn: tervise arengu instituut; 2024.
7. Common protocol of action for monitoring illicit drugs in wastewater [Internet]. SCORE Network; 2013. Kättesaadav: https://www.euda.europa.eu/drugs-library/common-protocol-action-monitoring-illicit-drugs-wastewater_en
8. European Drug Report 2025: Trends and Developments. Kättesaadav: https://www.euda.europa.eu/publications/european-drug-report/2024/cannabis_en
https://www.euda.europa.eu/publications/european-drug-report/2025/cannabis_en
9. Vorobjov S, Kaste, AL. HIVi levimuse ja riskikäitumise uuring Narva narkootikumide süstivate inimeste seas 2023. Tallinn: tervise arengu instituut; 2024.
10. Oja M, Abel-Ollo K, Mitt M, Kütt V, Kallaste K. Uimastite tarvitamise mustrid Eestis. Tallinn: tervise arengu instituut; 2023.
11. Abel-Ollo K, Riikoja A, Barndök T, Murd A, Mitt M. Eesti kahjude vähendamise teenuste osutamisel kogutud süstalde uuring narkootikumide jääkide suhtes. Uuringu kokkuvõte. Tallinn: tervise arengu instituut; 2025.
12. Reile R, Pölajev A, Saavaste J. Eesti täiskasvanud rahvastiku tervisekäitumise uuring 2024. Tallinn: tervise arengu instituut; 2025.
13. Foxon F, Selya A, Gitchell J, Shiffman S. Increased e-cigarette use prevalence is associated with decreased smoking prevalence among US adults. *Harm Reduct J*. 2024 Jul 18;21(1):136. doi: 10.1186/s12954-024-01056-0. PMID: 39026245; PMCID: PMC11256395.
14. Christen SE, Hermann L, Bekka E, Vonwyl C, Hammann F, van der Velpen V, Eap CB, Benowitz NL, Haschke M, Liakoni E. Pharmacokinetics and Pharmacodynamics of Inhaled Nicotine Salt and Free-Base Using an E-cigarette: A Randomized Crossover Study. *Nicotine Tob Res*. 2024 Sep 23;26(10):1313-1321. doi: 10.1093/ntr/ntae074. PMID: 38597729; PMCID: PMC11417154.
15. St Helen G, Havel C, Dempsey DA, Jacob P 3rd, Benowitz NL. Nicotine delivery, retention and pharmacokinetics from various electronic cigarettes. *Addiction*. 2016 Mar;111(3):535-44. doi: 10.1111/add.13183. Epub 2015 Nov 11. PMID: 26430813; PMCID: PMC4749433.
16. Thomas KV, Bijlsma L, Castiglioni S, Covaci A, Emke E, Grabic R, et al. Comparing illicit drug use in 19 European cities through sewage analysis. *Sci Total Environ*. 2012;432:432-439.
17. EMCDDA. Wastewater analysis and drugs — a European multi-city study. 2023. Kättesaadav: https://www.emcdda.europa.eu/publications/html/pods/waste-water-analysis_en
18. Australian Criminal Intelligence Commission [Internet]. 2020. Kättesaadav: <https://www.acic.gov.au>

19. Du P, Zheng Q, Thomas KV, Li X, Thai PK. A revised excretion factor for estimating ketamine consumption by wastewater-based epidemiology - Utilising wastewater and seizure data. *Environ Int.* 2020 May;138:105645. doi: 10.1016/j.envint.2020.105645. Epub 2020 Mar 20. PMID: 32203805.
20. Daswani RR, Choles CM, Kim DD, Barr AM. A systematic review and meta-analysis of synthetic cathinone use and psychosis. *Psychopharmacology (Berl).* 2024 May;241(5):875-896.
21. Lin CH, Chen JJ, Chan CH. Comparison of Psychiatric and Clinical Profiles Between People Who Use Synthetic Cathinones and Methamphetamine: A Matched Case-Control Study. *J Clin Psychopharmacol.* 2023 Mar-Apr 01;43(2):122-130.
22. European Monitoring Centre for Drugs and Drug Addiction. Recreational settings and drugs: health and social responses: European Monitoring Centre for Drugs and Drug Addiction; 2022. Kättesaadav: https://www.emcdda.europa.eu/publications/mini-guides/recreational-settings-and-drugs-health-and-social-responses_en.
23. Archer JR, Dargan PI, Lee HM, Hudson S, Wood DM. Trend analysis of anonymised pooled urine from portable street urinals in central London identifies variation in the use of novel psychoactive substances. *Clin Toxicol (Phila).* 2014;52(3):160–5.
24. Bijlsma L, Celma A, Castiglioni S, Salgueiro-Gonzalez N, Bou-Iserte L, Baz-Lomba JA, et al. Monitoring psychoactive substance use at six European festivals through wastewater and pooled urine analysis. *Sci Total Environ.* 2020;725:138376.
25. Chen C, Kostakis C, Gerber JP, Tschärke BJ, Irvine RJ, White JM. Towards finding a population biomarker for wastewater epidemiology studies. *Sci Total Environ.* 2014;487:621–8.
26. Rose C, Parker A, Jefferson B, Cartmell E. The Characterization of Feces and Urine: A Review of the Literature to Inform Advanced Treatment Technology. *Crit Rev Environ Sci Technol.* 2015;45(17):1827–79.
27. European Monitoring Centre for Drugs and Drug Addiction. Frequently asked questions (FAQ): wastewater-based epidemiology and drugs 2019. Kättesaadav: https://www.euda.europa.eu/publications/topic-overviews/content/wastewater-faq_en.
28. Lai FY, Thai PK, O'Brien J, Gartner C, Bruno R, Kele B, et al. Using quantitative wastewater analysis to measure daily usage of conventional and emerging illicit drugs at an annual music festival. *Drug Alcohol Rev.* 2013;32(6):594–602.
29. Puljevic C, Tschärke B, Wessel EL, Francis C, Verhagen R, O'Brien JW, et al. Characterising differences between self-reported and wastewater-identified drug use at two consecutive years of an Australian music festival. *Sci Total Environ.* 2024;921:170934.

Lisa 1. Muusikaürituste pilootuuringu kokkuvõte

Mikk Oja, Aime Riikoja

Sissejuhatus

Linnade reovee uuringutele lisaks viidi 2025. aasta suvel ellu pilootuuring, mille eesmärk oli hinnata reoveepõhise epidemioloogia metoodika rakendatavust muusikaüritustel. Varasemad uuringud on näidanud, et muusikaürituste külastajad tarvitavad uimasteid sagedamini kui sarnane vanuserühm üldrahvastikus (22). Seega pakuvad festivalid soodsat keskkonda uimastitarvitamise jälgimiseks sihtrühmades, kel on suurem risk ainete tarvitamisega seotud kahjude tekkeks.

Festivalikeskkonnas tehtud uuringul on mitmesuguseid eeliseid võrreldes linnatasemel reoveeuuringutega. Mobiilsetest välikäimlatest kogutud proovid võimaldavad proovivõttu lähemal eritamiskohale, mis vähendab kanalisatsioonisüsteemis transpordi ja sademevee lahjendusega seotud määramatust (23, 24). Festivalikeskkond on ka ajaliselt ja ruumiliselt piiritletud, mis võimaldab täpsemat seost tuvastatud ainete ja konkreetse sündmuse vahel. Erinevalt linnade reoveeuuringutest, kus näitajad kujunevad heterogeense elanikkonna tarvitamisest pikema ajaperioodi jooksul, peegeldavad festivaliproovid konkreetse ürituse ja publiku tarvitamismustreid.

Need teadmised on väärtuslikud kahjude vähendamise vaatest, sest tulemused võivad anda erakorralise meditsiini personalile ülevaate muusikaüritustel levivatest ainetest, parandades sel viisil kliinilist valmisolekut ja reageerimist nendega seotud probleemide korral (23). Näiteks on varasemad uuringud tuvastanud mitmesuguseid uusi psühhoaktiivseid aineid, mida tarvitajad ise ei pruugi teadvustada (24). Lisaks tõhustab sellelaadne seire varajase hoiatuse süsteeme.

See on esimene festivalireovee kvantitatiivne analüüs Eestis. Pilootuuringu eesmärk on hinnata metoodika rakendatavust Eesti kontekstis, võrrelda erinevaid normaliseerimismeetodeid ning kaardistada võimalikud piirangud ja edasised arendusvajadused, tegemata seejuures laiaulatuslikke järeldusi uimastitarvitamise kohta konkreetsetel üritustel. Festivalid valiti mugavusvalimina metoodika testimiseks.

Metoodika

Reoveeproovid koguti kolmelt Eesti muusikaürituselt 2025. aasta suvel. Üritused olid ühepäevased, segažanrilise muusikaga ja mitmekesise publikuga. Ürituste identiteedi kaitsmiseks viidatakse neile kui üritus A, B ja C (tabel L1). Proovid koguti mobiilsetest välikäimlatest (ja üritusel B ka pissuaaridest) pärast ürituse lõppu. Kõigist ürituse välikäimlatest ja pissuaaridest koguti süstlaga proovid, mis segati kokku üheliitristeks koondproovideks, kokku neli proovi. Proovid külmutati kuue tunni jooksul pärast ürituse lõppu ja transporditi järgmisel tööpäeval Eesti Kohtuekspertiisi Instituuti (EKEI) analüüsiks.

Tabel L1. Proovide kogumise parameetrid kolmelt Eesti muusikaürituselt, suvi 2025.

Üritus	Proovivõtukohas	Ühikuid (n)	Mahutavus (L)	Täituvus ¹	Reovee kogus (L)	Külastajate arv
A	Mobiilsed välikäimlad	55	240	33%	4400 ²	~15 000 ³
B1	Mobiilsed välikäimlad	15	220	75%	2475	~3000
B2	Pissuaarid	2	450	33%	300	
C	Mobiilsed välikäimlad	22	240	40%	2112	~2000

¹ Proovide võtmisel anti proovivõtukohade täituvusele visuaalne hinnang.

² Üritusel A olid lisaks tualettidele ka pissuaarid, kuid neist polnud võimalik proove koguda.

Proove analüüsiiti Eesti Kohtuekspertiisi Instituudis samade meetoditega, mida kasutatakse linna reoveeuuringutes. Määrati amfetamiini, MDMA, kokaiini ja selle metaboliidi bensoüülekgoniini, ketamiini, metadooni ja tema metaboliiti, THC-COOH (kanepi metaboliit), etüülsulfaadi (EtS, alkoholi biomarker) ja kotiniini (nikotiini metaboliit) kontsentratsioonid.

Erinevalt linnareoveepuhastitest, kus vooluhulka mõõdetakse pidevalt ja teenindatav elanikkond on registrite põhjal teada, on muusikaüritustel need parameetrid oluliselt ebatäpsemad. Reovee koguhulga visuaalne hindamine mahutite täituvuse põhjal ürituse lõpus on subjektiivne. Külastajate arv on samuti ebakindel, sest piletimüük ei pruugi näidata tegelikku kohalviibijate arvu, inimesed viibivad üritusel erineva aja, tasuta üritustel põhinevad hinnangud korraldajate subjektiivsel hinnangul ning osa külastajaid ei pruugi kasutada festivaliala käimlaid. Kuna tegu on kvantitatiivse analüüsimeetodiga, mille eesmärk on üritusi omavahel võrrelda, on nende parameetrite määramatus üks peamisi meetoodilisi probleeme.

Seetõttu kasutati ainete kontsentratsioonide võrdlemiseks kotiniini normaliseerimist. Kotiniin on nikotiini metaboliit, mida on hinnatud kui sobivat populatsiooni biomarkerit reovee epidemioloogias (25). Biomarkerina vastab kotiniin olulistele kriteeriumitele: see on reovees stabiilne, eritub populatsiooni tasandil konstantselt ning korreleerub hästi teenindatava rahvastiku suurusega. Kotiniini normaliseerimise valideerimiseks võrreldi festivalide kotiniini taset Eesti linnareovee uuringute andmetega. Võrdluseks kasutati kolme viimase aasta reoveeuuringuid (kokku seitse uuringunädalat), millest arvutati keskmine kotiniini eritus inimese kohta ööpäevas. Normaliseerimine põhineb eeldusel, et nikotiini tarvitajate osatähtsus on eri ürituste külastajate seas sarnane. Uuritud üritused olid sarnase formaadiga ja toimusid kõik Eestis, seetõttu on see eeldus selle pilootuuringu puhul põhjendatud. Normaliseeritud väärtused arvutati valemiga: [Aine] / [Kotiniin]. See meetod kõrvaldab lahjendusefekti ja võimaldab üritusi omavahel võrrelda sõltumata reovee kogusest või osalejate arvust.

Teadaolevalt ei ole kotiniini normaliseerimist varasemalt festivalireovee uuringutes rakendatud, mistõttu on see meetod uudne.

Sisemine valideerimine viidi ellu, arvutades reovee koguse ühe inimese kohta. Inimese keskmine uriini tootmine on 1,42 liitrit ööpäevas (26). Uuritud üritused kestsid ligikaudu kaheksa tundi. Festivalikontekstis suurendab alkoholi tarbimine uriini eritust ja mobiilsetesse tualettidesse satub lisaks uriinile ka muid vedelikke (oksendamise, äravisatud joogid jne). Valideerimise tulemused on esitatud tabelis L2.

Tulemused

Tabelis L2 on esitatud reovee koguse valideerimise tulemused. Teadaoleva osalejate arvuga üritustel (B ja C) oli reovee kogus vahemikus 0,93–1,06 liitrit inimese kohta, mis vastab füsioloogiliselt oodatavale väljundile kaheksatunnisel üritusel. Tasuta sissepääsuga üritusel A andis korraldaja hinnangu (15 000 osavõtjat) ainult 0,29 liitrit inimese kohta – füsioloogiliselt ebausutav väärtus, mis viitab populatsiooni ülehindamisele.

Kotiniinipõhine tagasiarvutus, kasutades ürituste B ja C keskmist kotiniini eritust inimese kohta (0,37 mg/inimene), hindas ürituse A tegelikult tualetikasutajate arvuks ligikaudu 4 700 inimest. See annab 0,94 liitrit inimese kohta, mis on kooskõlas teiste üritustega ning füsioloogiliste ootustega.

Eesti linnareovee uuringute põhjal (2023–2025, n=7 nädalat) oli keskmine kotiniini tase 1,09 mg inimese kohta ööpäevas (vahemik 0,79–1,67 mg). Kaheksatunnise ürituse proportsionaalne ootus on seega 0,36 mg inimese kohta (vahemik 0,26–0,56 mg). Festivalidel mõõdetud kotiniini tasemed (0,34–0,40 mg inimese kohta) jäävad oodatavasse vahemikku ja on sarnased keskmise ootusega (0,36 mg). See kooskõla kinnitab, et festivalide populatsioonihinnangud ja kotiniini normaliseerimine on usaldusväärsed.

Tabel L210. Reovee koguse valideerimine kolmel Eesti muusikaüritusel

	Üritus A	Üritus B	Üritus C
Osalejate arv (korraldaja hinnang)	15 000	3000	2000
Kogutud reovesi (L)	4400	2775 ¹	2120
Reovesi inimese kohta (L)	0,29	0,93	1,06
Kotiniini kontsentratsioon (ng/L)	395 566	370 275 ²	380 400
Kotiniini mass kokku (mg)	1740	1028	803
Kotiniin inimese kohta (mg)	0,12	0,34	0,40
Kotiniinipõhine populatsiooni hinnang	~4665 ³	—	—
Reovesi inimese kohta (kotiniinipõhine, L)	0,94	—	—

¹ Välikäimlad (2 475 L) + pissuaarid (300 L)

² Kaalutud keskmine tualettidest (386 066 ng/L) ja pissuaaridest (240 100 ng/L)

³ Arvutatud ürituste B ja C keskmise kotiniini erituse põhjal (0,37 mg/inimene). Üritusel A ei võetud pissuaaridest proove; ürituse B andmetel moodustasid pissuaarid 7% kotiniini massist, mistõttu hinnang võib olla mõnevõrra alahinnatud.

Tabelis L3 on esitatud uuritud ainete kontsentratsioonid. Metadooni ja tema metaboliiti EDDP-d ei tuvastatud ühelgi üritusel. Metamfetamiini ja ketamiini leiti vaid üritustel A ja C väga madalate tasemetega. Lisaks kvantitatiivsetele analüüsidele tuvastati ürituselt A ka uusi psühhoaktiivseid aineid: α-PVP (süntetiiline katinoon) ja mitragüniin (kratomi alkaloid).

Üritusel B koguti proovid nii välikäimlatest kui ka pissuaaridest. Silma hakkab MDMA märkimisväärselt kõrgem kontsentratsioon pissuaarides (93 366 vs. 8933 ng/L) ning amfetamiini madalam tase (7366 vs. 55 000 ng/L). Kokaiini ja bensoüülekgoniini suhe võimaldab hinnata, kas reovees leitud kokaiin pärineb tarbimisest või otsesest reovette viskamisest. EMCDDA (27) andmetel on normaalse metabolismi puhul see suhe ~0,2 ja väärtused üle 0,5 võivad viidata tarvitamata aine äraviskamisele nagu näiteks üritusel C (1,15). Pissuaarides oli suhe madalaim (0,17), mis on kooskõlas normaalse metabolismiga – pissuaaridesse on kasutamata ainet keerulisem ära visata. Kotiniini kontsentratsioon oli kolme ürituse välikäimlates väga sarnane (380 400–395 566 ng/L, erinevus ±2%), mis toetab kotiniini kasutamist normaliseerimismarkerina.

Tabel L3. Ainete kontsentratsioonid kolmel muusikaüritusel, kestus 8 tundi

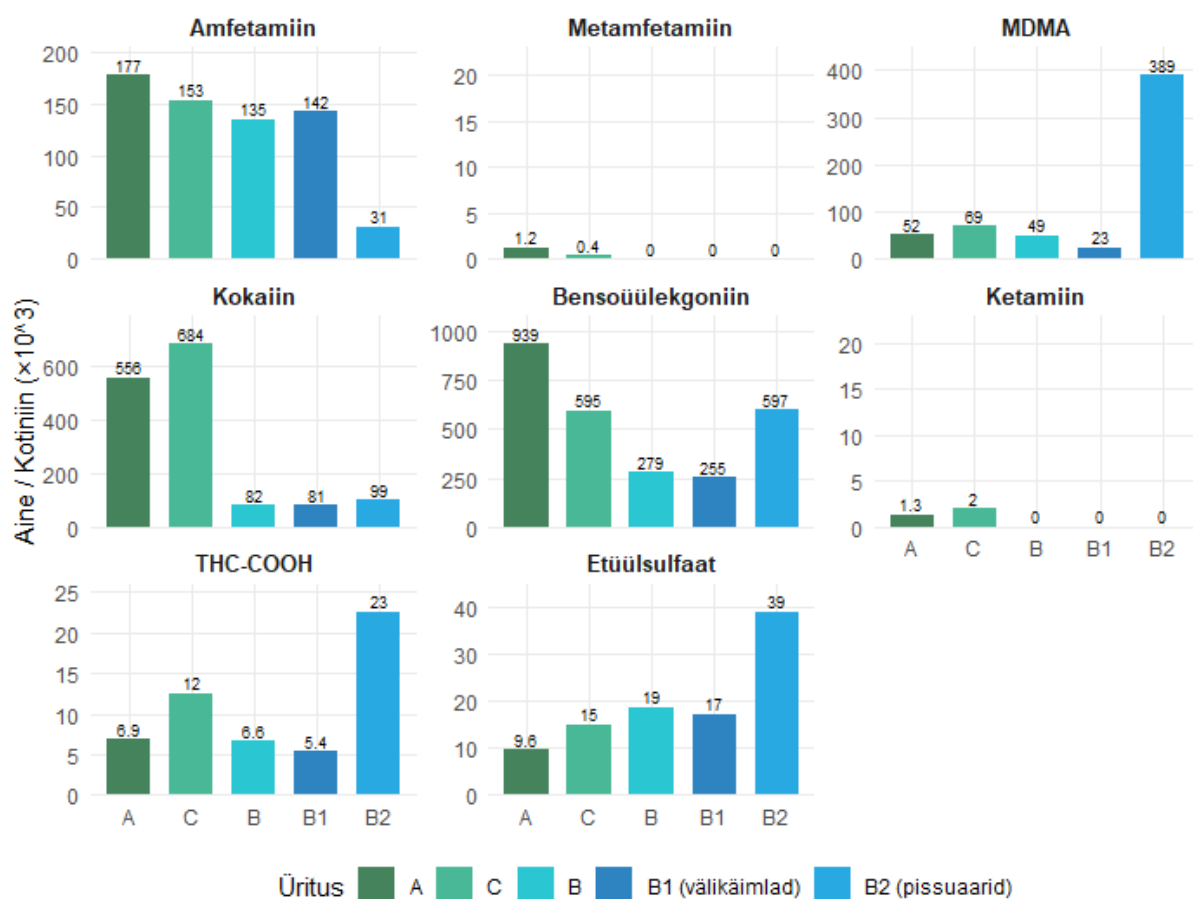
Aine	Üritus A	Üritus B (välikäimlad)	Üritus B (pissuaarid)	Üritus C
Amfetamiin ng/l	70166	55000	7366	58266
Metamfetamiin ng/l	460	0	0	160
MDMA ng/l	20366	8933	93366	26233
Kokaiin ng/l	220100	31300	23800	260300
Bensoüülekgoniin ng/l	371333	98366	143300	226400
Metadoon ng/l	0	0	0	0
EDDP ng/l	0	0	0	0
Kotiniin ng/l	395566	386066	240100	380400
Ketamiin ng/l	530	0	0	770
Tetrahüdrokannabinool ng/l	2735	2075	5425	4765
Etüülsulfaat µg/l	3800	6600	9350	5700

Tabelis L4 ja joonisel L1 on esitatud kotiniiniga normaliseeritud suhtarvud, mis võimaldavad ürituste vahelist võrdlust sõltumata reovee kogusest või lahjendusest. Bensoüülekgoniini (kokaiini metaboliit) normaliseeritud tasemed erinesid ürituseti oluliselt. Kõige kõrgem tase oli üritustel A (938,7), samas kui üritusel B oli see oluliselt madalam (278,8). MDMA puhul eristus pissuaaride proov (388,9) märgatavalt välikäimlatest (23,1), kuid ürituse B kaalutud koondtulemus (48,8) on teiste üritustega võrreldaval tasemel (51,5–69,0). Amfetamiini tasemed olid üritustel küllaltki sarnased (134,6–177,4), kuigi pissuaarides oli tase endiselt märkimisväärselt madalam (30,7) – selle võimalikke põhjuseid käsitletakse arutelu osas. Kanepi (THC-COOH) ja alkoholi (etüülsulfaat) normaliseeritud tasemed olid pissuaarides oluliselt kõrgemad (vastavalt 22,6 vs. 5,4 ja 38,9 vs. 17,1).

Tabel L4. Kotiniiniga normaliseeritud suhtarvud ($\times 10^3$) kolmel muusikaüritusel, kestus 8 tundi

Aine	Üritus A	Üritus B (kaalutud koond)	Üritus B (välikäimlad)	Üritus B (pissuaarid)	Üritus C
Amfetamiin	177,4	134,6	142,5	30,7	153,2
Metamfetamiin	1,2	0,0	0,0	0,0	0,4
MDMA	51,5	48,8	23,1	388,9	69,0
Kokaiin	556,4	82,3	81,1	99,1	684,3
Bensoüülekgoniin	938,7	278,8	254,8	596,8	595,2
Ketamiin	1,3	0,0	0,0	0,0	2,0
THC-COOH (kanep)	6,9	6,6	5,4	22,6	12,5
Etüülsulfaat (alkohol)	9,6	18,6	17,1	38,9	15,0

Võrdluseks varasemalt avaldatud festivalide ja kommunaalreovee uuringutega arutati ka tarvitatud aine kogused 1000 külastaja kohta (tabel L5), kasutades EUDA korrelatsioonikoefitsiente (17). Amfetamiini ja kokaiini tarvitamine oli kõrgeim üritusel A (218,4 mg, 805,6 mg). Kõige rohkem tarvitati MDMA-d (41,6 mg) ja kanepit (764,8 mg) üritusel C, kus ka tarbiti kõige rohkem nikotiinitooteid (1337,7 mg). Üritusel B tarbiti aga kõige rohkem etanooli tuhande külastaja kohta (53,2 kg).



Joonis L1. Kotiniiniga normaliseeritud suhtarvud ($\times 10^3$) kolmel muusikaüritusel, kestus 8 tundi

Tabel L5. Tarvitatud aine kogus kolmel muusikaüritusel 1000 külastaja kohta, kestus 8 tundi

Aine	Üritus A	Üritus B (koond)	Üritus C
Amfetamiin, mg	218	152	203
Metamfetamiin, mg	1	0	0
MDMA, mg	29	25	42
Kokaiin (bensoüülekgoniin), mg	806	220	550
Nikotiin (kotiin), mg	1242	1141	1338
Ketamiin, mg	3	0	4
Kanep (THC-COOH), mg	392	343	764,84
Etanool (EtS), kg	30	53	50

Võrdlus teiste tulemustega

Esimeste tulemuste võrdlemiseks (tabel L6) valiti kahe Eesti linna 2025. aasta tulemused ja kaks Austraalia festivalide uuringut: Lai et al. (28) multikultuurne festival (~16 700 osavõtjat, 6 päeva) ja Puljević et al (29) elektroonilise tantsumuusika (EDM) festival (~5500 osavõtjat, 5 päeva). Mõlemad uuringud kasutasid festivali oma reoveepuhastit, mis võimaldab otsest võrdlust Eesti mobiilsete tualettide andmetega. Võrdluseks arvutati metaboliitide kogused (mg/1000 inimese kohta), mis välistab erisuguste tagasiarvutuskoefitsientide mõju. Oluline erinevus Eesti muusikaürituste puhul on nende kestus (8 tundi vs. 24 tundi), sest tegu ei olnud mitmepäevaste üritustega. Tulemused on antud vahemikus algsed näitajad kuni kolmekordne tulemus. Realistlikult arvestades ei jaotu üritusel tarvitamine ühtlaselt 24 tunni peale, vaid sellel on oma kõrghetk, mistõttu kolmekordne korrutus on tõenäoliselt ülehinnatud.

Tabel L6. Ainete koguste võrdlused 1000 inimese kohta

	Eesti üritused 2025, 8h–24h*	Tallinna linn 2025, 24h, kõrgeim päev (nädala keskmise)	Pärnu linn 2025, 24h, kõrgeim päev (nädala keskmise)	Austraalia 2011, 24h, kõrgeim päev (ürituse keskmise)	Austraalia, 2021, 24h, kõrgeim päev (nädala mediaan)
amfetamiin, mg	66–199	142 (126)	273 (185)	18 (8,8)	159 (103)
metamfetamiin, mg	0–1	3 (3)	2 (1)	67 (34)	275 (173)
MDMA, mg	28–83	42 (22)	222 (54)	510 (190)	9149 (4736)
Bensoöülekgoniin (kokaiin), mg	350–1051	599 (428)	1123 (467)	100 (37)	2778 (2073)
THC-COOH (kanep), mg	5–15	93 (81)	76 (61)	12 (7,8)	1110 (464)
Etüülsulfaat (alkohol), mg	6380–19140	7080 (4920)	7440 (5194)	Ei määratud	14282 (10612)

* valitud on iga aine puhul kõige kõrgemad näitajad üle kolme festivali

MDMA kogused olid Eesti festivalidel oluliselt madalamad kui Austraalia uuringutes (28–83 mg vs. 510–9149 mg). Märkimisväärne erinevus eksisteerib aga ka Austraalia festivalide vahel, mida seletab žanriline erinevus – nii Eesti kui ka Austraalia 2011. aasta üritused olid kogupereüritused, kuid 2021. aasta puhul oli tegu noortele suunatud elektroonilise muusika festivaliga. Narkoturu erinevust iseloomustab amfetamiini laiem levik Eestis ja metamfetamiini levik Austraalias. Üldjoontes on analüüsitud Eesti muusikaürituste näitajad siiski madalad ja võrreldavad Eesti linnade näitajatega, v.a alkohol. Väga suured erinevused THC-COOH (kanepi metaboliidi) tulemustes vajavad edasist uurimist ja nende võrreldavus sellisel kujul on küsitav. THC-COOH tulemused olid Eesti muusikaüritustel madalamad kui linnades, mis on osaliselt seletatav metaboliidi aeglase farmakokineetikaga, sest kaheksatunnine proovivõtuaken ei pruugi tabada kanepi metaboliiti täielikult.

Arutelu ja järeldused

Pilootuuringu peamine eesmärk oli hinnata reoveepõhise epidemioloogia meetodika rakendatavust Eesti muusikaürituste kontekstis. Kuigi mugavusvalimiga tehtud uuring ei võimalda teha laiaulatuslikke järeldusi uimastitarbimise kohta Eesti suvistel festivalidel, näitavad tulemused, et meetod suudab tuvastada erinevusi ainete kontsentratsioonides ning on potentsiaalselt kasutatav seireks ning kahjude vähendamise teenuste planeerimiseks. Proovide transport, säilitamine ja analüüs Eesti Kohtuekspertiisi Instituudis toimusid sujuvalt, kasutades sarnaseid meetodeid, mis linnade reoveeuuringutes. Uuritud ained olid tuvastatavad ning kontsentratsioonid jäid mõõdetavasse vahemikku. Peamised raskused olid seotud reovee koguse ja osalejate arvu täpsema hindamisega.

Uuringus võrreldi kahte meetodit: 1) reovee kogusel põhinevat arvutust inimese kohta ja 2) kotiniiniga normaliseerimist. Reovee koguse valideerimine näitas, et üritustel B ja C

möödetud kogus (0,93–1,06 L inimese kohta) on kooskõlas 8-tunnise ürituse füsioloogilise ootusega. See kinnitas, et mahutite täituvuse põhjal on võimalik saada mõistlikke hinnanguid reovee koguhulgale. Kotiniiniga normaliseerimine võimaldas üritusi võrrelda ka ilma täpsete vooluhulkade ja osalejate arvu andmeteta. Möödetud kotiniini eritustasemed üritustel B ja C (0,34–0,40 mg/inimene/8h) olid kooskõlas Eesti linnade reoveeandmetest tuletatud ootusega (0,36 mg/inimene/8h). Kotiniinipõhine populatsiooni tagasiarvutus üritusel A (ligikaudu 4700 tualetikasutajat vs. korraldaja hinnang 15 000 osavõtjat) illustreerib meetodi potentsiaali populatsiooni hindamisel ja toetab kotiniini kui sobiva biomarkeri kasutamist ka edasistes uuringutes.

Üritusel B koguti proovid nii käimlatest kui ka pissuaaridest, mis võimaldas võrrelda nende tulemusi. Pissuaaride puhul tuleb arvesse võtta, et neid kasutavad valdavalt mehed, kes üldiselt tarvitavad uimasteid sagedamini. Pissuaaride proovides olid MDMA, kanepi ja alkoholi näitajad oluliselt kõrgemad, kuid amfetamiini kontsentratsioon märksa madalam. Sellest järeldub, et ainult sooliste tarvitamisharjumustega tulemusi selgitada ei saa ja vaja on rohkem uuringuid. Arvesse tuleb võtta sedagi, et pissuaaride proovikogus oli oluliselt väiksem (300 L vs. 2475 L käimlatest), mis suurendab üksikute tarbijate mõju kontsentratsioonile ja võib põhjustada suuremat varieeruvust. Tulevaste uuringute puhul oleks väärtuslik koguda süstemaatiliselt proove mõlemast allikast ning uurida lähemalt soolisi ja käitumuslikke tegureid, mis erinevusi põhjustavad.

Piirangud

Uuring tõi välja mitu olulist piirangut, mida uuringute kavandamisel edaspidi arvesse võtta.

Mahutite täituvuse hindamine. Reovee koguhulk on kogu arvutuskäigus ja tulemuste tõlgendamisel kriitilise tähtsusega parameeter. Uuringus kasutatud visuaalne hindamine on ligikaudne ja toob tulemustesse märkimisväärset määramatust. Tulevaste uuringute puhul tuleks kaaluda täpsemaid variante: mahutite kaalumise enne ja pärast üritust, vedelikutaseme andurite kasutamine või koostöö teenuse pakkujaga täpsemate mahuandmete saamiseks.

Populatsiooni määratlemine. Teine oluline tegur on tegelik üritusel viibijate arv. Korraldaja esitatud osalejate arv kajastab tavaliselt piletiga külastajaid, kuid ei hõlma töötajaid ega teisi ürituse alal viibivaid isikuid. Sõltuvalt ürituse suurusest võib see moodustada märkimisväärse osa sanitaarrajatiste kasutajatest. Tulevastes uuringutes tuleks koguda andmeid kõigi üritusalal viibivate isikute kohta või kasutada kotiniinipõhist tagasiarvutust tegeliku kasutajate arvu hindamiseks.

Proovivõtu ajastus. Proovid koguti ürituse lõpus ühekordselt. See annab hetkeseisu, kuid ei võimalda hinnata päevasisest dünaamikat ega tarbimise ajalist jaotust. Pikemaajaliste või mitmepäevaste ürituste puhul oleks informatiivsem korduv proovivõtt.

Järgmise sammuna oleks vaja testida meetodikat rohkematel üritustel koos standardiseeritud proovivõtuprotokolliga, täpsemate mõõtmismeetodite ja valideerimisuuringutega. Kuigi kotiniiniga normaliseerimine võib osutuda väärtuslikuks, vajab meetod edasist testimist ja valideerimist eri tüüpi üritustel. Kaaluda tuleks ka teiste populatsiooni suurust määrata võimaldavate biomarkerite nagu 5-HIAA või NH₄-N määramist. Eriti väärtuslik oleks koguda samal ajal proove nii ürituselt kui ka linnast, et tulemusi omavahel võrrelda.