

Toksikoloogia ekspertiisid ja uuringud.

27.08.2020

Aime Riikoja



Üllar Lanno

Ivar Prits

Marika Väli (0,5)

Majandustalitus

Asjaajamistalitus

Kvaliteeditalitus

Arendus- ja
personalitalitus

Dokumendiosakond

DNA-osakond

IT-osakond

Põhja-Lääne
kohtuarstlik
ekspertiisiosakond

Keemiaosakond

Lõuna-Eesti
kohtuarstlik
ekspertiisiosakond

Liiklusosakond

Ida-Eesti
kohtuarstlik
ekspertiisiosakond

Sõrmejäljeosakond

Kohtupsühhiaatriatalitus

Tehnikaosakond

139 töötajat,
sh 79 eksperti (57%)
sh administratsioon 14

KEEMIAOSAKOND

21 töötajat

→ TOKSIKOLOOGIA 9 töötajat 3726 juhtumit (2390 elavisikut, 1336 surnut)

→ NARKOOTILISE AINE EKSPERTIIS 1922 juhtumit

→ PÕLEVVEDELIKUEKSPERTIIS

→ LÕHKEAINEEKSPERTIIS

→ METALLIEKSPERTIIS

→ VÄRVKATTEEKSPERTIIS

→ KIUEKSPERTIIS

→ LASUJÄÄGIEKSPERTIIS

→ HÕÕGLAMBIEKSPERTIIS

→ ALKOHOLI EKSPERTIIS



Toksikoloogia valdkonna ekspertiiside ja uuringute eesmärgiks on:

- **alkoholi ja narkootiliste ning psühhotroopsete ainete ja teiste joovastavate ainete määramine bioloogilistes vedelikes;**
- **surma põhjuse kindlaks tegemisele kaasaaitamine (mürgistusjuhtumid, õnnetused jne.).**



Kliendid:

- kohtueelsed uurimise asutused;
- prokuratuur;
- kohtud;
- vanglad;
- kohtuarstid;
- eraisikud;
- haiglad;
- asutused.



Uuritavad materjalid on:

- veri ja uriin;
- muud bioloogilised materjalid (maks, maosisu, silma klaaskeha vedelik, kops jne).



Toksikoloogiaekspertiiside ja uuringute raames tehtavad tüüpuuringud:

- **etanooli ja tema metaboliitide etüülglükuroniid ja etüülsulfaat (EtG ja EtS) määramine;**
- **alkoholi biomarkeri fosfatidüületanooli (PEth) määramine;**
- **teiste ühealuseliste alkoholide ja kergestilenduvate ühendite määramine;**
- **mitmealuseliste alkoholide määramine (etüleenglükool);**
- **narkootiliste ja psühhotroopsete ainete määramine;**
- **ravimite toimeainete määramine;**
- **karboksühemoglobiini määramine;**
- **hüpoksantiini määramine;**
- **muude mürgistava toimega ainete määramine.**



Aparatuur:

- **Automaatse aurufaasisestiga gaasikromatograaf (HS GC FID)**
- **Gaasikromatograaf-massispektromeeter (GC MS)**
- **Vedelikkromatograaf triple kvadрупool (LC MS MS)**
- **Vedelikkromatograaf kvadрупool lennuaja massispektromeeter (LC QTOF MS)**
- **Veregaaside analüsaator**



Narkootiliste ja psühhotroopsete ainete määramise etapid:

1. Sõeluuring

Sõeluuringu läbi viimiseks kasutame kiirteste.

Lähtuvalt testide tulemustest ja eelandmetest valime sobiva ekstraktsiooni metoodika.

2. Narkootilise ja psühhotroopse aine määramine

Konkreetselt aine määramiseks kasutame gaasikromatograaf-massispektromeetrilist meetodit (GC MS) ja/või vedelikkromatograaf massispektromeetrilist meetodit (LC MS MS, LC QTOF MS).

3. Vältimaks valenegatiivsete tulemuste väljastamist, analüüsime proove ka negatiivsete kiirtestide tulemuste korral GC MS-i ja/või LC QTOF MS-ga.



- Kiirtestid ehk indikaatorvahendid võivad anda valepositiivseid või valenegatiivseid tulemusi.
- Näiteks
fentanüüli test võib reageerida köharohule ambroksool, bensodiasepiinide test võib reageerida HIV ravimitele, THC test võib reageerida ibuprofeenile või kroonilisele põletikule, opiaatide test võib reageerida kodeiinile, mida sisaldavad käsimüügiravimid või mooni seemnetele jne.
- Kiirtestid ei võimalda määrata kõiki kasutuses olevaid narkootilisi aineid (LSD, uued fentanüülid, sünteetilised kannabinoidid jne).



Juhtumi kirjeldus

- 2018. a veebruaris leiti korterist surnud isik.
- Olustiku kirjeldus: isik leitud korterist voodi eest kõhuli asendis (isik paisunud, rohekas), toas kuiv kliima, õhutemperatuur umbes 24 °C.
- Võimalik surmapõhjus narkootilise aine üledoos, kuriteole viitavad tunnused puuduvad.
- Kaugele arenenud roiskumise tõttu polnud tavapäraseid proovimaterjale toksikoloogiauuringuteks võimalik võtta.
- Saadeti vatitampoon verega ja tükk maksa.

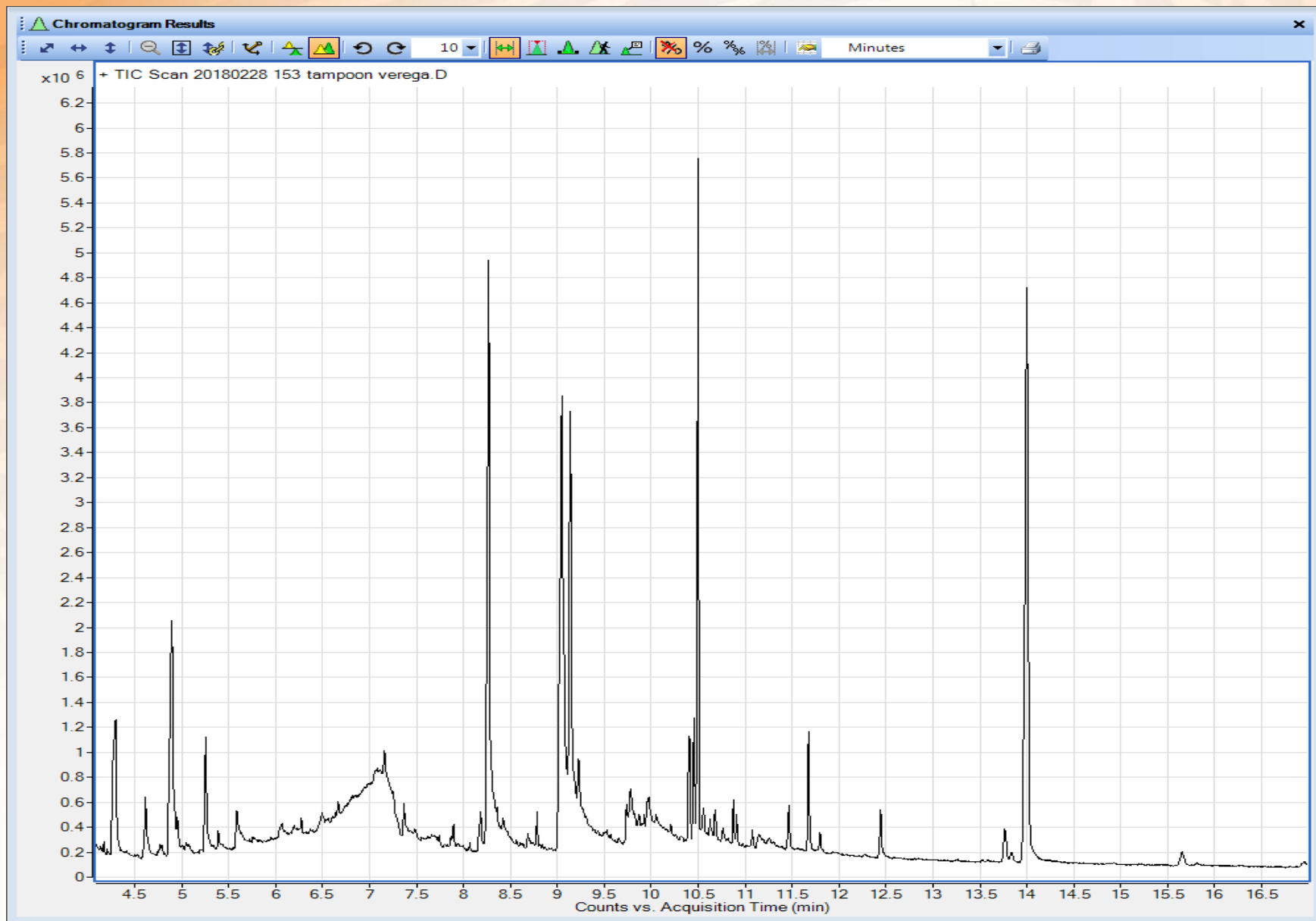


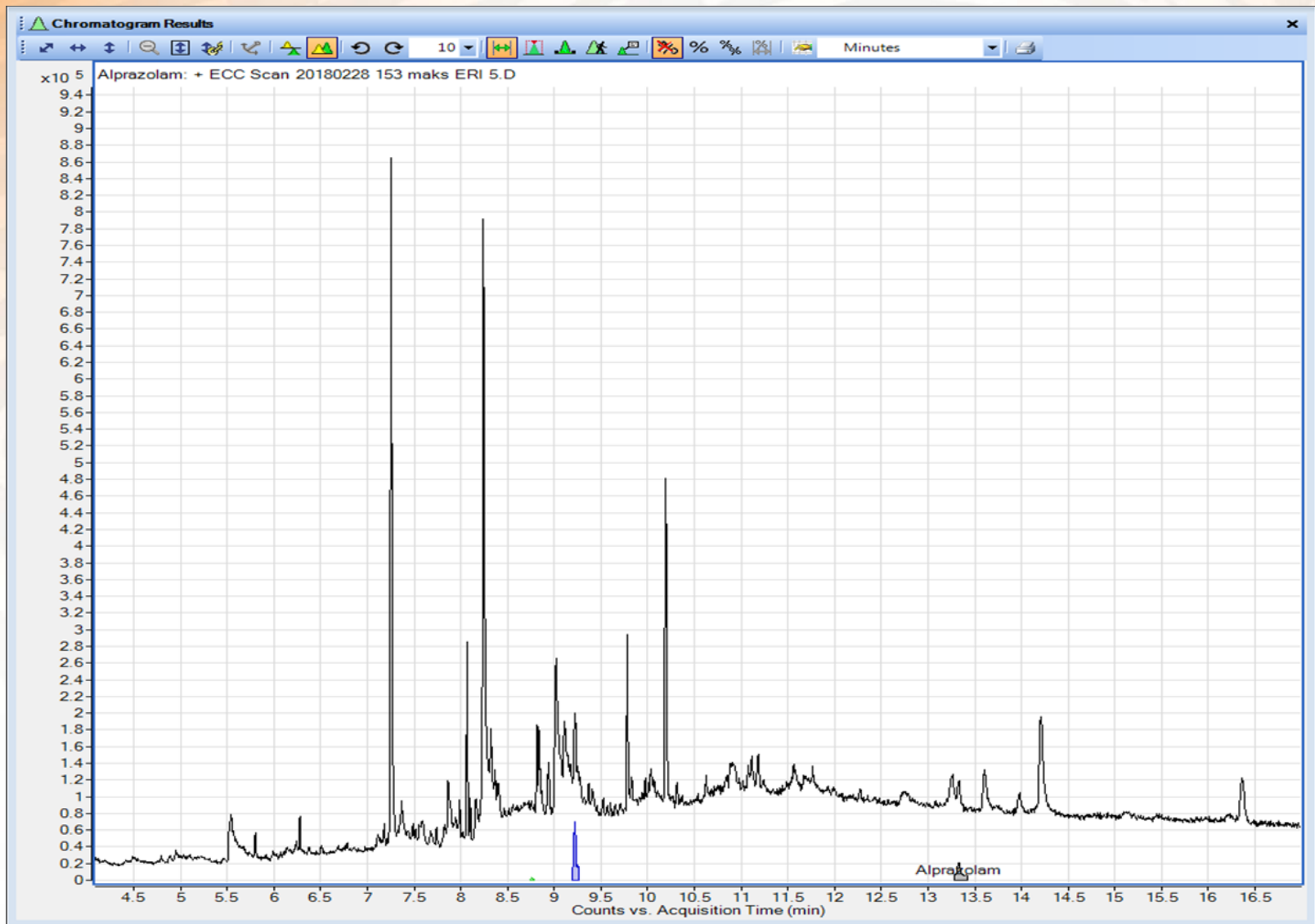
Juhtumi kirjeldus

- Proovi ettevalmistamine: vatitampooni hoiti metanoolis, metanooli koos vatitampooniga töödeldi UV –vannis, tsentrifuugiti ja lasti läbi membraanfiltrit.
- Maksa ekstraheerimiseks kasutati metoodikat ERI 5.
- Saadud ekstrakte analüüsi GC MS-ga ja LC QTOF MS-ga.

	GC MS	LC QTOF MS
Veri	negatiivne	tsüklopropüülfentanüül metadoon
Maks		tsüklopropüülfentanüül metadoon
	metadoon	metadoon
	alprasolaam	alprasolaam

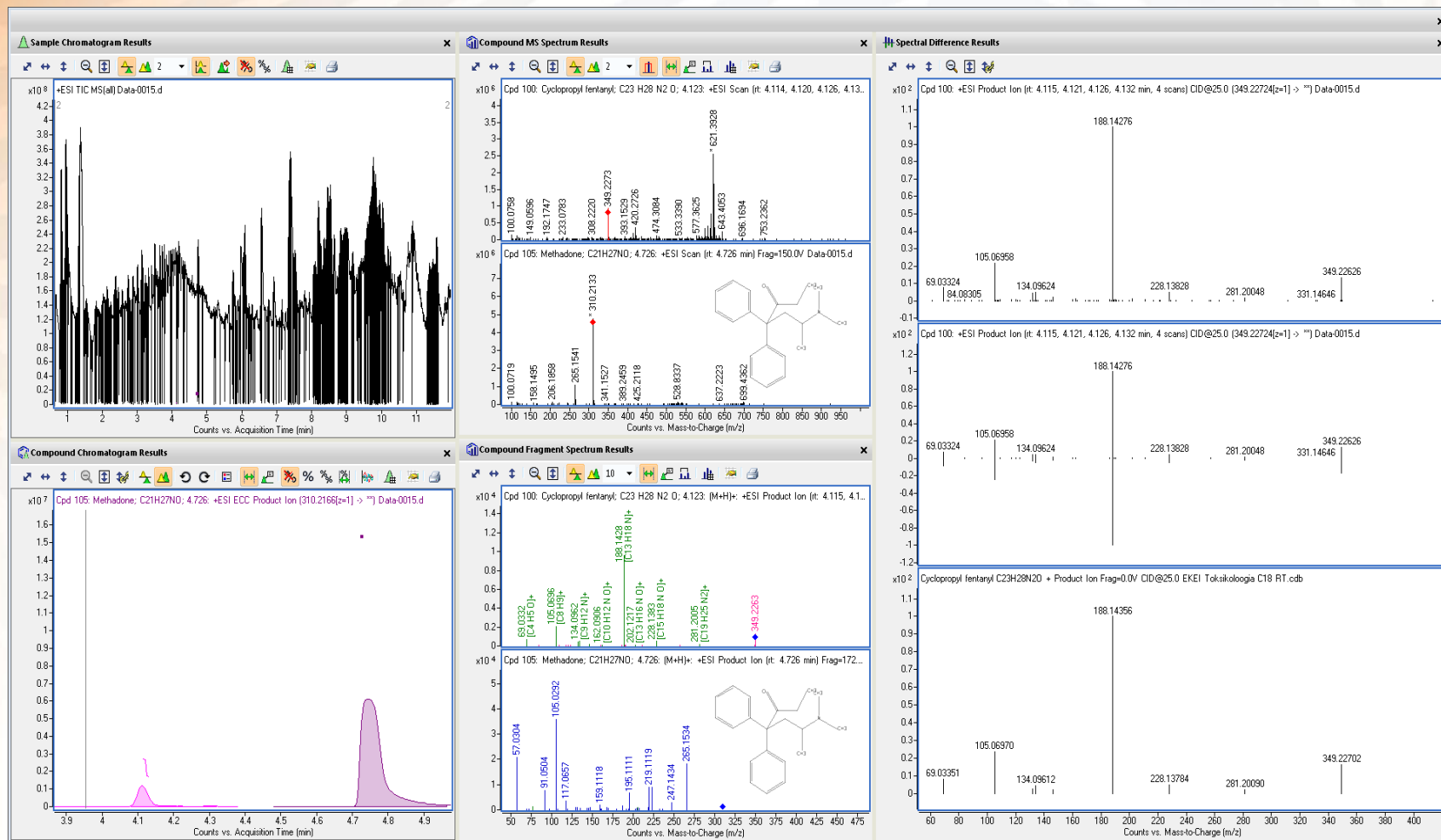






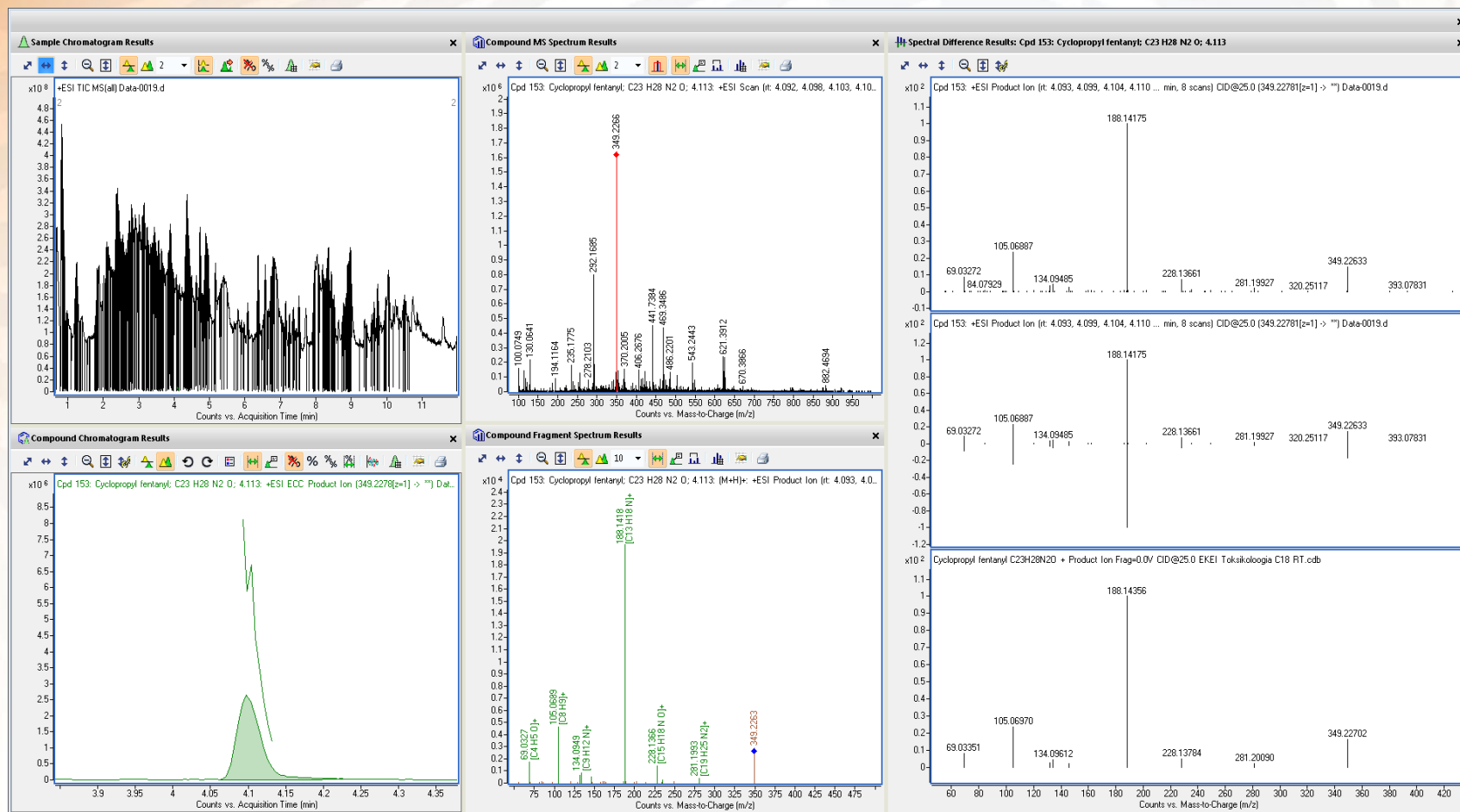
LC QTOF MS analüüsitulemused, vatitampoon verrega.

Leiti tsüklopropüülfentanüüli ja metadooni.



LC QTOF MS analüüsitulemused, maks.

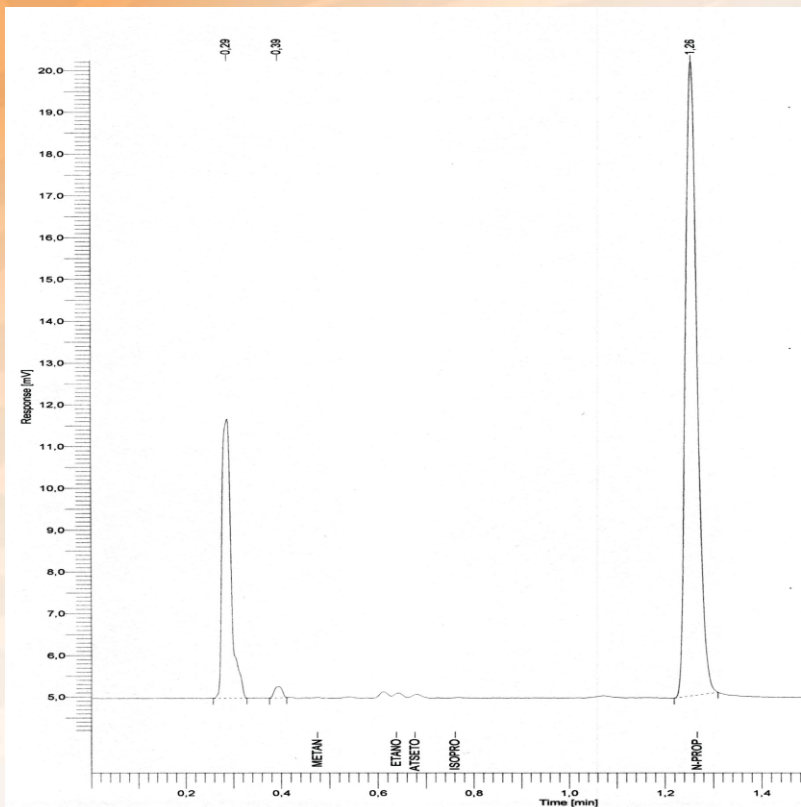
Leiti tsüklopropüülfentanüüli, metadooni ja alprasolaami.



Juhtumi kirjeldus (2)

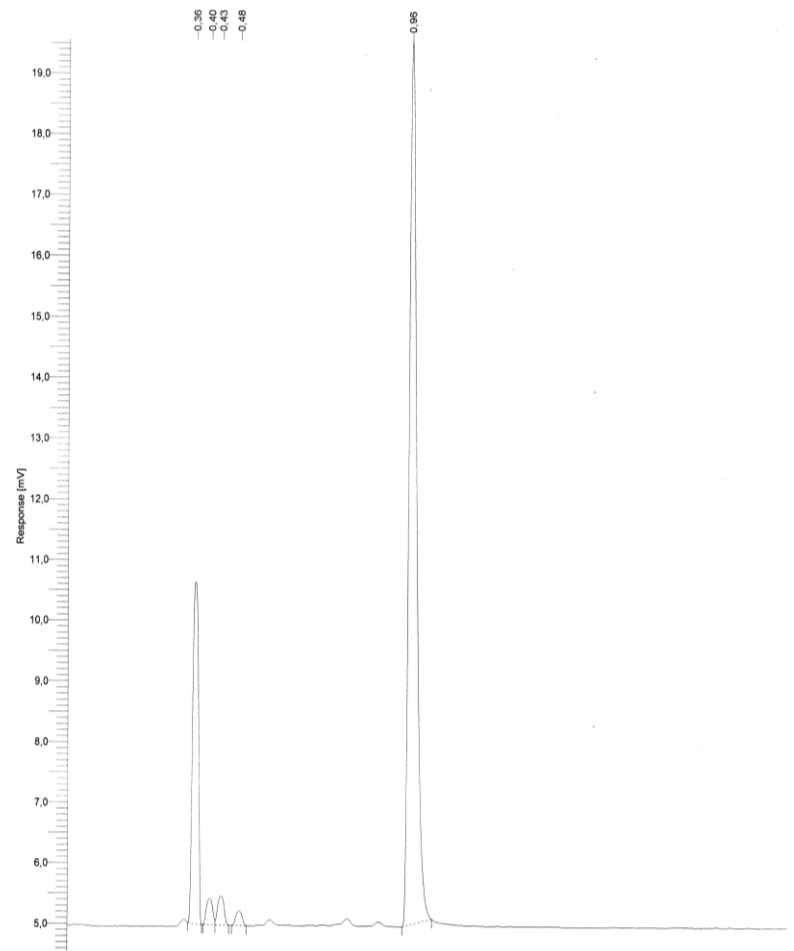
- Eelandmete kohaselt 31 a. mees leiti surnuna oma autost. Autos oli 4 propaani ballooni. Balloonid olid avatud.
- Proovi materjalid: veri ja kops.
- Aparatuur:
 - a. Perkin Elmer Headspace Auto System XL gaasikromatograaf leek-ionisatsiooni detektoriga (HS GC FID)
 - b. Gaasikromatograaf -massispektromeeter
- Proovi ettevalmistus:
 - a. HS GC FID korral nagu etanooli määramisel
 - b. GC MS korral kasutati SPME kiudu.



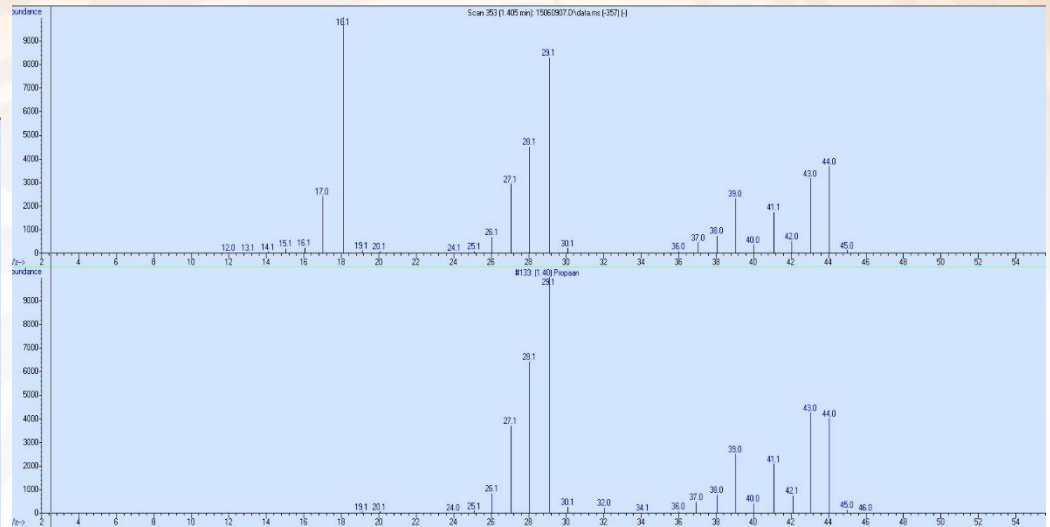
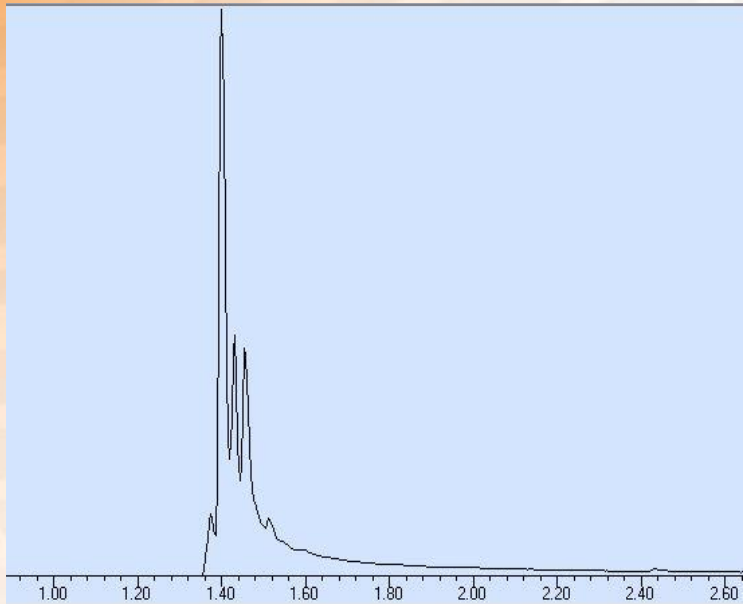


Vere tulemused. HS-GC-FID. Kolonn B.
See kolonn eraldab propaani butaanist
(ret. ajad 0,36 ja 0,43).

Vere tulemused. HS-GC-FID. Kolonn A.
Kuna propaani sisaldus võrreldes
butaaniga, siis see kolonn ei eralda
propaani butaanist.

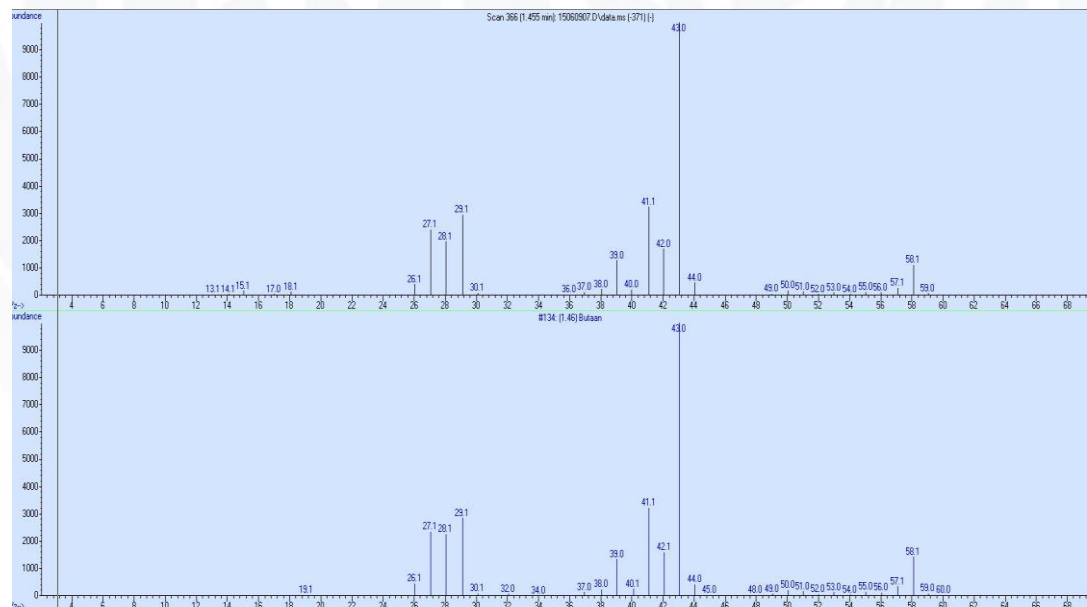


Kopsu analüüsitulemused GC MS



Propaani massispekter kopsust ja massispektrite raamatukogust

Butaani massispekter kopsust ja massispektrite raamatukogust



Kuidas kindlaks teha, milliseid narkootilised aineid on rohkem levinud?

- 1. Konfiskeerimised – juhuslikkus, fookus rohkem suurtel kogustel, prioriteetsed ained.**
- 2. Elavisikute proovide tulemused – sõltub sellest kui palju politsei sellele panustab, millist elanikkonna gruppi kontrollitakse, kui palju usaldatakse kiirtestide tulemusi.**
- 3. Heitvee tulemused – vee koguse hindamine, elanikkonna arvu hindamine, korrelatsiooni faktori määramine, päevase doosi hindamine.**



- Eestis viidi läbi esmakordselt reoveeuuring 2019 a. Tallinnas.
- Proovid võeti AS Tallinna Vesi reoveepuhastusjaama peapumplasse sisenevast reoveest.
- Proovid võeti perioodil 11.-17. 03.2019 a.
- Määrati järgmisi aineid: amfetamiin, metamfetamiin, MDMA, MDA, kokaiin, bensoöülekgoniin, metadoon, EDDP, nikotiin, kotiniin, GHB, THC COOH, etüülsulfaat ja uued ained.
- Kantitatiivsete analüüside läbiviimiseks kasutati LC MS MS, uute ainete identifitseerimiseks LC QTOF MS.





Hollo V, Riikoja A, Barndõk T, Abel-Ollo K, Kurbatova A. Tallinna reovee uuring narkootiliste ja psühhotroopsete ainete jääkide suhtes. Tallinn: Tervise Arengu Instituut; 2020.

Tabel 1. Algandmed: uuritud aine kontsentratsioonid (ng/l) Tallinna reovees päevade kaupa, korrelatsioonikoefitsiendid ja ööpäevased reovee hulgad kuupmeetrites

Aine nimetus	11.–12.03	12.–13.03	13.–14.03	14.–15.03	15.–16.03	16.–17.03	17.–18.03	Korrelatsiooni koefitsient (2)
Amfetamiin ng/l	240	245	244	236	221	303	241	3,3
Metamfetamiin ng/l	82	90	104	99	84	82	70	2,6
Metüleendioksümetamfeta-miin (MDMA, <i>ecstasy</i>) ng/l	101	70	71	52	65	245	157	1,5
Metüleendioksümetamfetamiin (MDMA metaboliit) ng/l	16	11	10	10	8	21	16	3,3
Kokaiin ng/l	162	158	161	171	187	259	159	13,0
Bensoüülekgoniin ng/l	319	289	298	336	305	481	351	2,3
Metadoon ng/l	20	20	21	22	17	19	13	3,6
2-etülideen-1,5-dimetüül-3,3-difenüülpürrolidiin (EDDP) (metadooni metaboliit) ng/l	31	30	38	35	28	30	25	3,4
Nikotiin ng/l	1 634	1 691	1 586	1 612	1680	1 816	1 693	
Kotiniin (nikotiini metaboliit) ng/l	1 406	1 704	1 539	1 302	1329	1 325	1 156	3,3
Gammahüdroksübutüraat (GHB) ng/l	1 844	1 952	3 394	1 939	2 214	1 657	1 310	1,0
Karboksütetrahüdro-kannabinoöl (THC COOH) ng/l	134	149	121	123	127	112	110	152,0
Etüülsulfaat µg/l	15	12	13	12	13	21	20	8 333,0
Reovee kogu ööpäevane vooluhulk m ³	174 736	155 723	145 850	155 974	165 054	181 650	194 746	



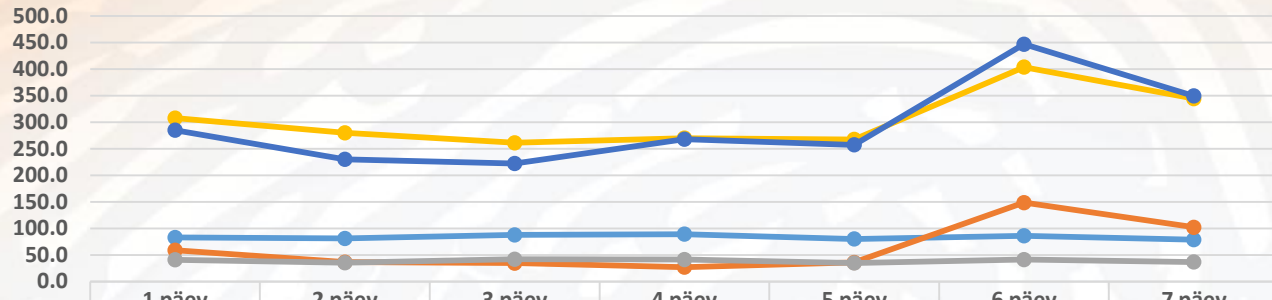


Tabel 2. Tarvitatud aine kogus (mg) reovees 1000 elaniku kohta ööpäevas päevade kaupa

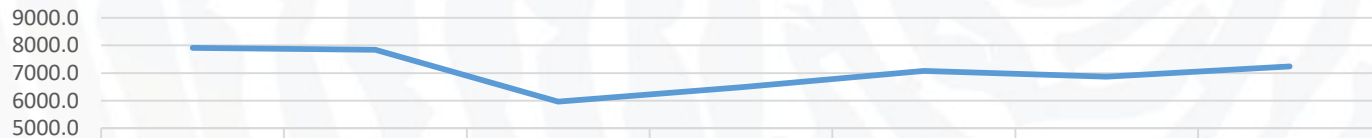
Aine nimetus	11.–12.03	12.–13.03	13.–14.03	14.–15.03	15.–16.03	16.–17.03	17.–18.03
Amfetamiin	307,5	279,8	261,0	269,9	267,5	403,6	344,2
Metamfetamiin	82,8	81,0	87,6	89,2	80,1	86,1	78,8
Metüleendioksümetamfetamiin (MDMA)	58,8	36,3	34,5	27,0	35,8	148,3	101,9
Kokaiin (bensoöülekgoniin)	284,9	230,0	222,1	267,9	257,3	446,6	349,4
Metadoon (2-etülideen-1,5-dimetüül-3,3-difenüülpürrolidiin (EDDP))	40,9	35,3	41,9	41,2	34,9	41,2	36,8
Nikotiin (kotiniin)	1819,8	1965,6	1662,7	1504,3	1624,9	1782,9	1667,6
Tetrahüdrokannabi-nool (THC COOH)	7908,9	7837,4	5961,1	6480,2	7080,4	6872,0	7235,9
Etanool kg (etüülsulfaat)	48,5	34,6	35,1	34,7	39,7	70,6	72,1
Etanool l (etüülsulfaat)	61,5	43,9	44,5	43,9	50,4	89,5	91,4



Heitvee tulemused mg/1000 elanikku/päevas 2019

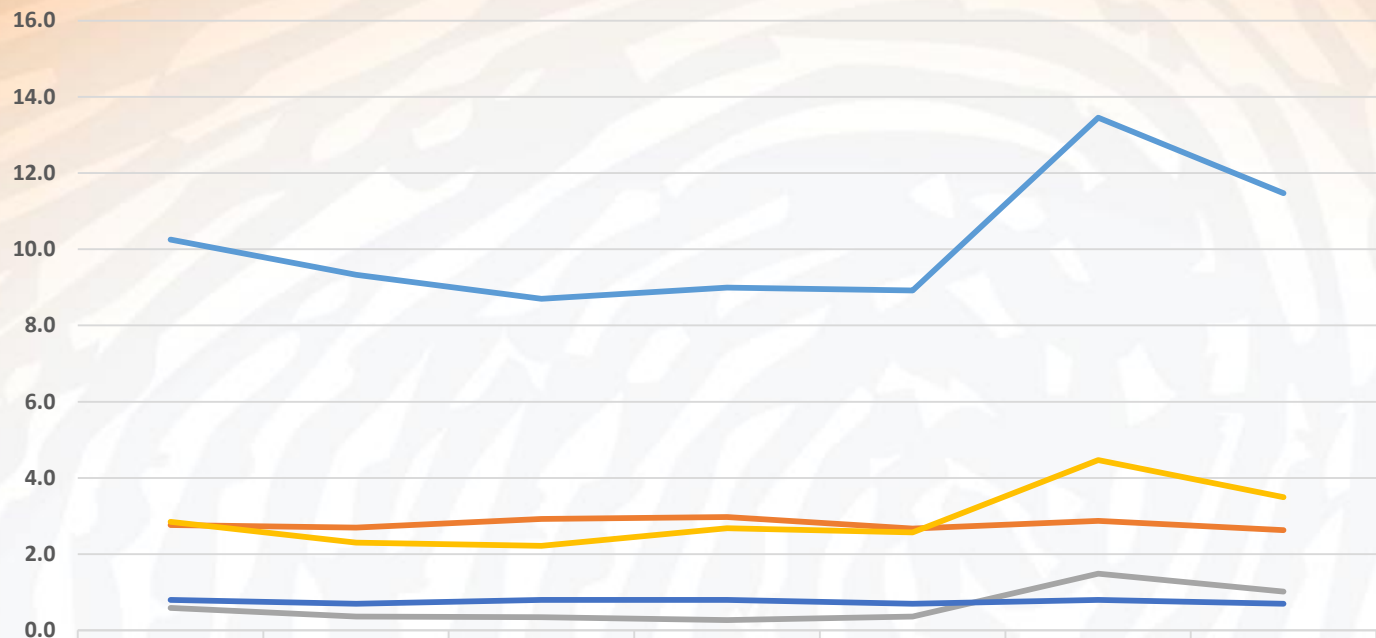


	1 päev	2 päev	3 päev	4 päev	5 päev	6 päev	7 päev
Amfetamiin	307.5	279.8	261.0	269.9	267.5	403.6	344.2
Kokaiin (bensoüülekgoniin)	284.9	230.0	222.1	267.9	257.3	446.6	349.4
Metamfetamiin	82.8	81.0	87.6	89.2	80.1	86.1	78.8
MDMA	58.8	36.3	34.5	27.0	35.8	148.3	101.9
Metadoon (EDDP)	40.9	35.3	41.9	41.2	34.9	41.2	36.8



	1 päev	2 päev	3 päev	4 päev	5 päev	6 päev	7 päev
Kanep (THC COOH)	7908.9	7837.4	5961.1	6480.2	7080.4	6872.0	7235.9

Heitvesi doosi/1000 elanikku/päevas



- Reovee analüüsimise tulemusel leiti, et kõige levinumad narkootilised ained Tallinna piirkonnas olid kanep, amfetamiin, kokaiin ja MDMA.
- Nädalapäevade erinevused tulid kõige enam välja MDMA, kokaiini ja etanooli puhul.
- Amfetamiini puhul olid nädalapäevade erinevused väiksemad kui MDMA ja kokaiini puhul. Amfetamiin on olnud Eestis kõige populaarsem aine peale fentanüülide turult kadumist narkootikume süstivate inimeste seas.
- Kanepi metaboliidi THC COOH sisaldus oli sarnane kõikidel nädalapäevadel, mis on tingitud sellest, et kanepi tarvitamine on väga levinud ja püsib organismis kaua.
- Metadooni kontsentratsioon reovees oli ka suhteliselt stabiilne nädalapäevade lõikes. Metadoon on enamjaolt pärit raviasutustest ja seda tarvitatakse vastavalt arsti otsusele.
- Metamfetamiin sellel perioodil eraldi aina ei levinud. Tegemist oli amfetamiini lisandiga.
- Uutest ainetest leiti fluorometamfetamiini.



LÜHIÜLEVAADE – HINNANGULINE UIMASTITARVIMINE EUROOPA LIIDUS

Kanep



Täiskasvanud (15–64-aastased)

Viimase aasta
uimastitarvitamine **24,7 miljonit**
7,4 %



Eluagne
uimastitarvitamine **91,2 miljonit**
27,4 %



Noored täiskasvanud (15–34-aastased)

Viimase aasta
uimastitarvitamine **17,5 miljonit**
14,4 %



Riigi hinnang
tarvitamise kohta viimasel aastal

Väikseim 3,5 % Suurim 21,8 %

Kokaiin



Täiskasvanud (15–64-aastased)

Viimase aasta
uimastitarvitamine **3,9 miljonit**
1,2 %



Eluagne
uimastitarvitamine **18 miljonit**
5,4 %



Noored täiskasvanud (15–34-aastased)

Viimase aasta
uimastitarvitamine **2,6 miljonit**
2,1 %



Riigi hinnang
tarvitamise kohta viimasel aastal

Väikseim 0,2 % Suurim 4,7 %

MDMA



Täiskasvanud (15–64-aastased)

Viimase aasta
uimastitarvitamine **2,6 miljonit**
0,8 %



Eluagne
uimastitarvitamine **13,7 miljonit**
4,1 %



Noored täiskasvanud (15–34-aastased)

Viimase aasta
uimastitarvitamine **2,1 miljonit**
1,7 %



Riigi hinnang
tarvitamise kohta viimasel aastal

Väikseim 0,2 % Suurim 7,1 %

Amfetamiinid



Täiskasvanud (15–64-aastased)

Viimase aasta
uimastitarvitamine **1,7 miljonit**
0,5 %



Eluagne
uimastitarvitamine **12,4 miljonit**
3,7 %



Noored täiskasvanud (15–34-aastased)

Viimase aasta
uimastitarvitamine **1,2 miljonit**
1 %

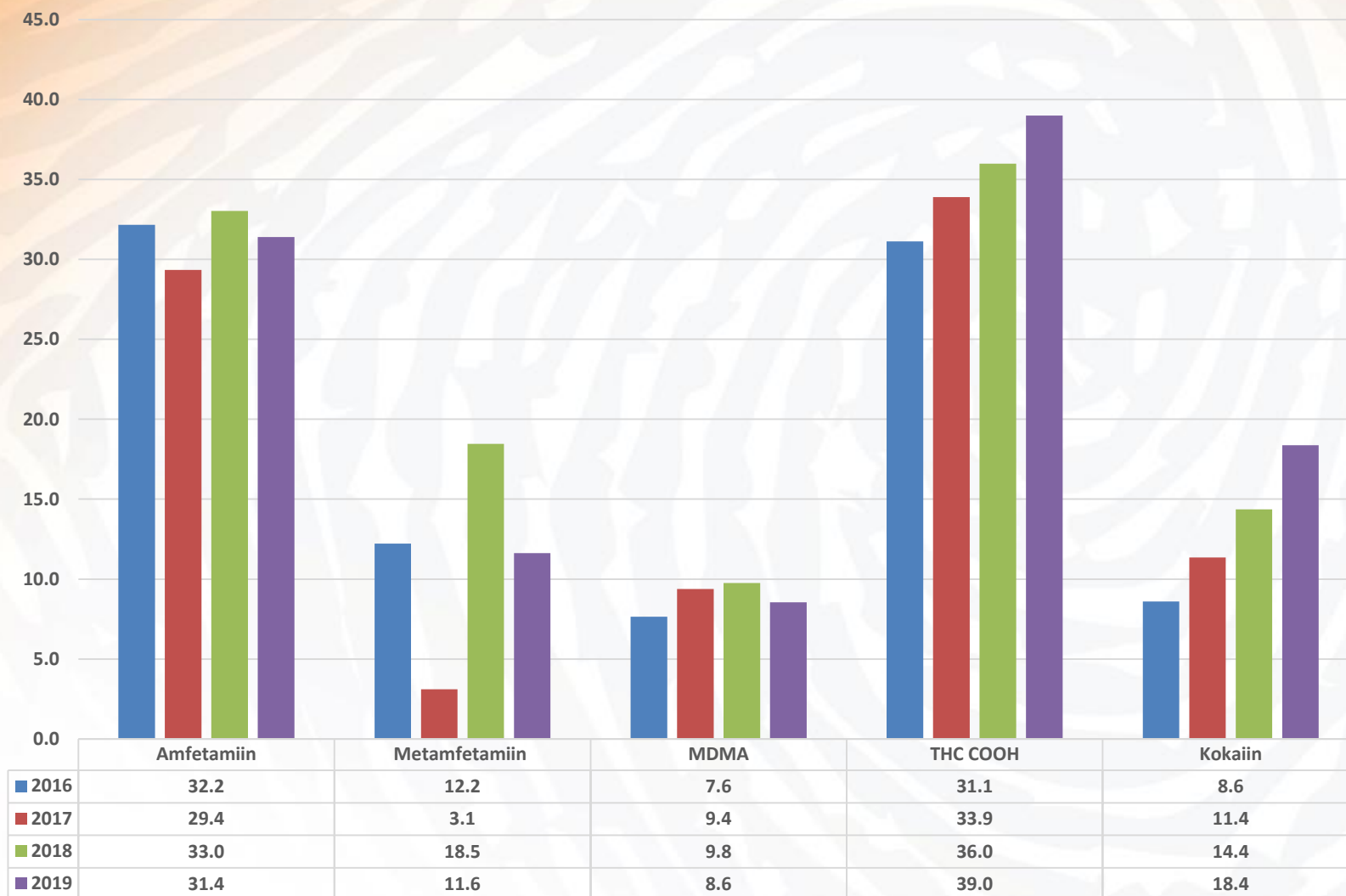


Riigi hinnang
tarvitamise kohta viimasel aastal

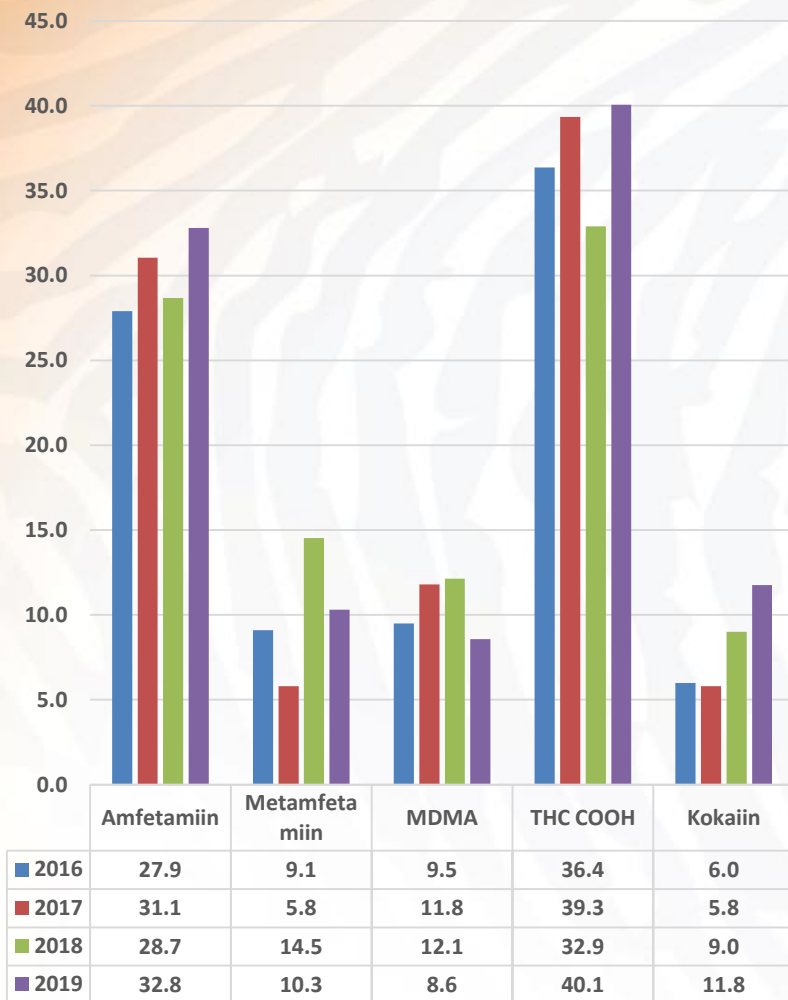
Väikseim 0 % Suurim 3,9 %



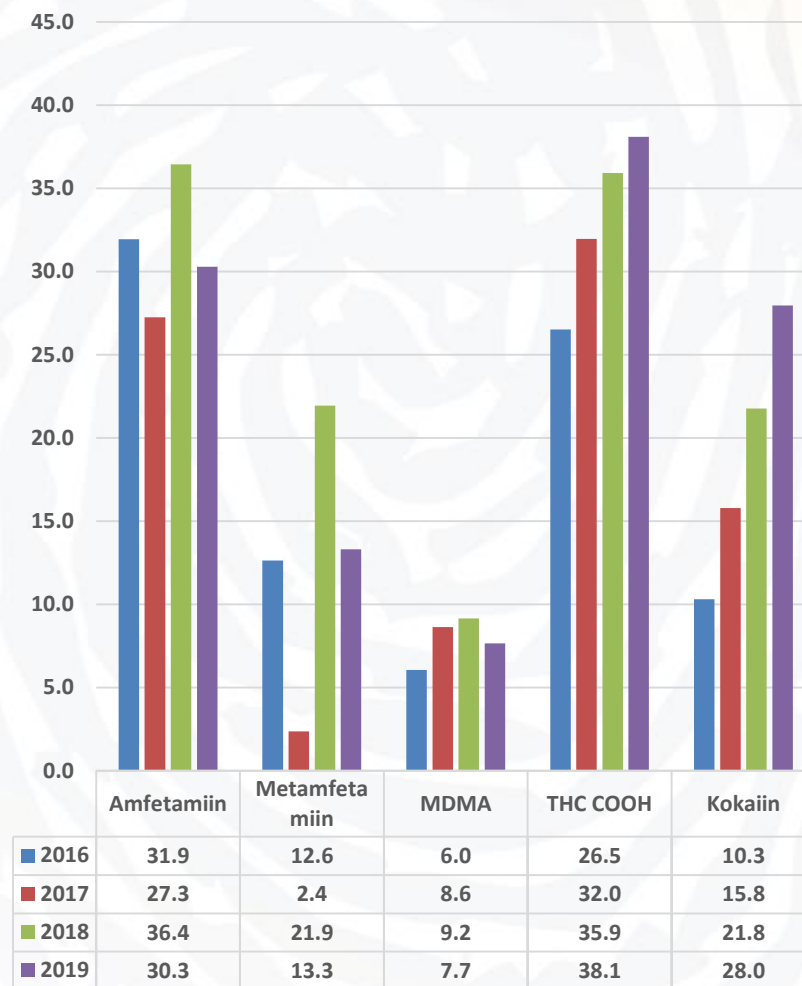
2016-2019 elavisikute proovidest leitud ained % üldarvust



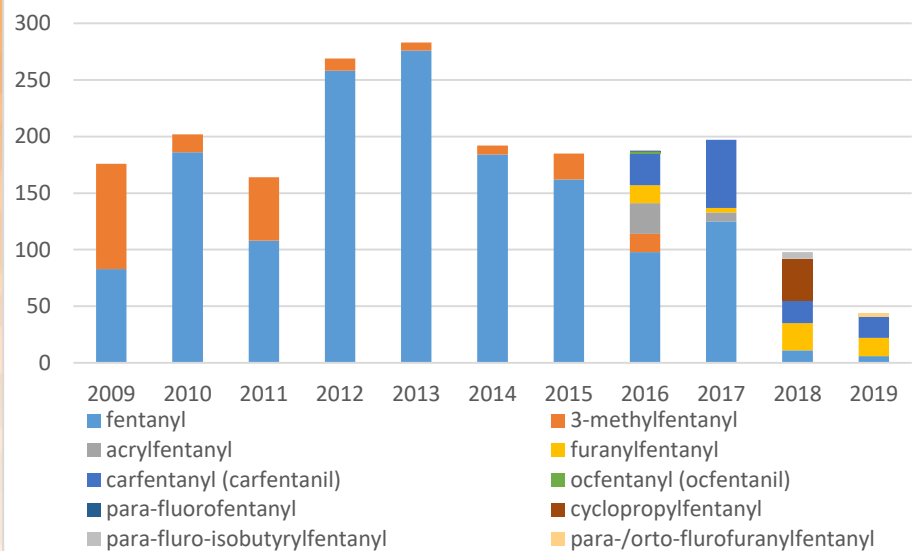
Lõuna P 2016-2019 elavisikute proovidest
leitud ained %



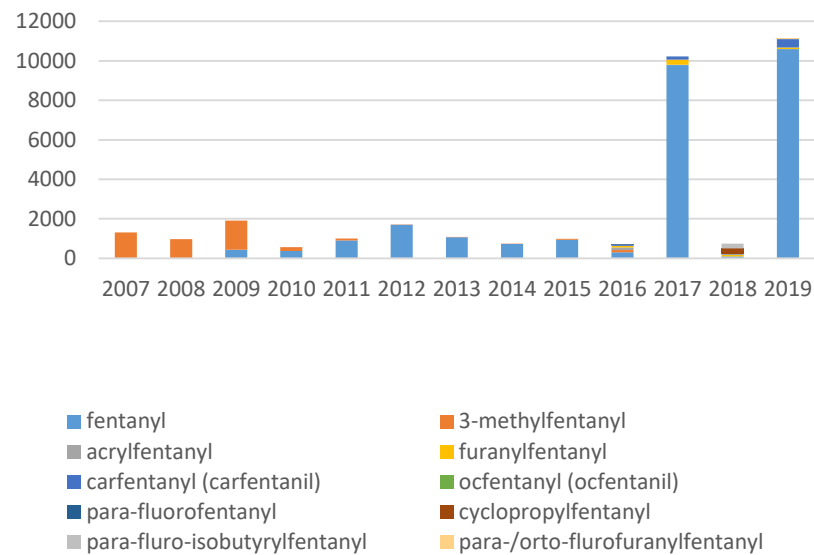
Põhja P 2016-2019 elavisikute proovidest
leitud ained %



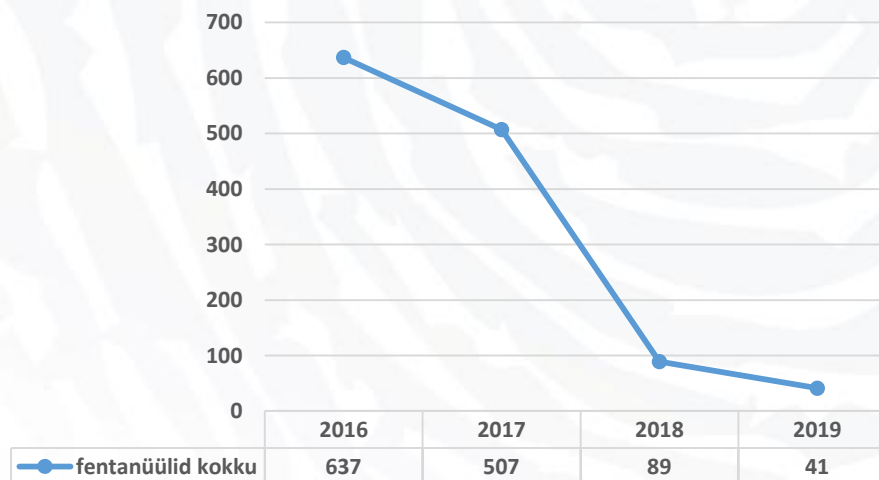
Fentanüülid (juhtumite arv, ained)



Fentanüülid (ained, g)

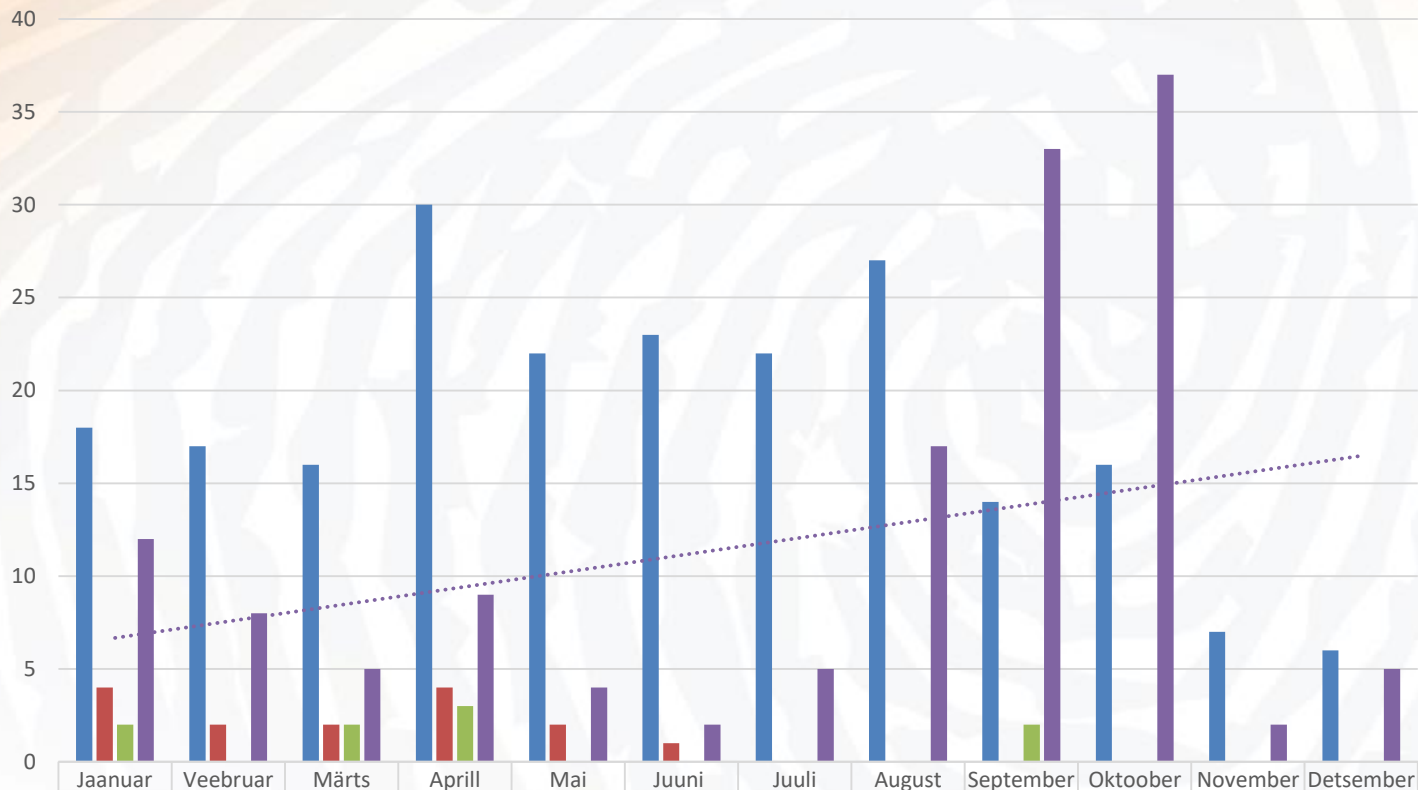


Fentanüülide leiud elavisikute proovidest kokku





Fentanüüli leiud puhastest ainetest (objektid) 2017



Fentanüül

Akrüülfentanüül

Furanüülfentanüül

Karfentanüül

Lineaarne (Karfentanüül)

Sotsiaalministri 18. mai 2005. a määruse nr 73 „Narkootiliste ja psühhotroopsete ainete meditsiinilisel ja teaduslikul eesmärgil käitlemise ning sellealase arvestuse ja aruandluse tingimused ja kord ning narkootiliste ja psühhotroopsete ainete nimekirjad”

10.06.2016 lisati VI nimekiri, kuhu kuuluvad uued ained gruppide

21.10.2016 VI nimekirjas fentanüülide grupp

2019 a. fentanüüli sarnane aine isotonitaseen

Keelatud ainete nimekirja lisati isotonitaseen 24.01.2020



Aitäh!

