



**VILNIAUS UNIVERSITETAS
CHEMIJOS IR GEOMOKSLŲ FAKULTETAS
GEOMOKSLŲ INSTITUTAS
KARTOGRAFIJOS IR GEOINFORMATIKOS KATEDRA**

**KLAIPĖDOS UNIVERSITETAS
SOCIALINIŲ IR HUMANITARINIŲ MOKSLŲ FAKULTETAS
SOCIALINĖS GEOGRAFIJOS IR REGIONISTIKOS STUDIJŲ CENTRAS**

Kostas Gružas

Vasaros mokslinio tyrimo ataskaita
Projekto Nr. P-SV-23-92

**NUSIKALSTAMUMO RAJONAVIMAS LIETUVOS
DIDŽIUOSIUOSE MIESTUOSE IR JŲ PRIEMIESČIUOSE
(REMIANTIS 2015–2020 M. LIETUVOS POLICIJOS
REGISTRUOTAIŠ ĮVYKIAIS)**

**CRIME REGIONALISATION IN LITHUANIAN LARGE
CITIES AND THEIR SUBURBS (BASED ON EVENTS RECORDED
BY POLICE IN 2015–2020)**

Tyrimo vadovas:
Doc. dr. Eduardas Spiriajevas

Vilnius, 2023

Turinys

ĮVADAS.....	4
1. Literatūros apžvalga	7
1.1 Pagrindinės sąvokos	7
1.2 Nusikalstamumo erdvinės sklaidos tyrimai.....	10
1.2.1 Nusikalstamumo erdvinės sklaidos tyrimai pasaulyje.....	11
1.2.2 Nusikalstamumo erdvinės sklaidos tyrimai Lietuvoje	12
1.3 Rajonavimo apžvalga.....	14
1.3.1 Rajonavimo metodų taikymo tyrimuose apžvalga	14
1.3.2 Rajonavimo bendrieji principai ir metodų pavyzdžiai	25
1.3.3 Klasterizavimo algoritmų apibendrinimas.....	29
1.4 Veiksniai, kurie gali būti panaudoti išskiriant regionus.....	30
2. Tyrimo metodika	34
2.1 Tyrimo duomenys.....	34
2.2 Tyrimo duomenų statistika	35
2.2.1 Bendroji Lietuvoje fiksuotų įvykių statistika.....	35
2.2.2 Vilniuje fiksuotų įvykių statistika.....	40
2.2.3 Kaune fiksuotų įvykių statistika	46
2.2.4 Klaipėdoje fiksuotų įvykių statistika	52
2.2.5 Didžiųjų miestų statistikos palyginimas ir apibendrinimas	58
2.3 Priemiestinių teritorijų išskyrimas.....	62
2.3.1 Vilniaus priemiestinių teritorijų išskyrimas	63
2.3.2 Kauno priemiestinių teritorijų išskyrimas	64
2.3.3 Klaipėdos priemiestinių teritorijų išskyrimas	64
2.4 Erdvinės sklaidos analizė	65
2.4.1 Tankumo analizė	66
2.4.2 Tankumo skirtumų analizė	66
2.4.3 Vietos koeficiento analizė	66
2.5 Duomenų paruošimas regionavimui	67
2.6 Rajonavimo metodai, naudojami tyrimo eksperimentų serijose.....	67
2.7 Regionavimo eksperimentai.....	69
3. Nusikalstamumo erdvinės sklaidos analizė.....	74
3.1 Vilniaus miesto ir jo priemiestinių teritorijų erdvinės sklaidos analizė.....	74

3.1.1	Įvykių, susijusių su smurtu erdvinės sklaidos analizė Vilniaus mieste ir jo priemiestinėse teritorijose.....	74
3.1.2	Įvykių, susijusių su narkotikais erdvinės sklaidos analizė Vilniaus mieste ir jo priemiestinėse teritorijose.....	80
3.1.3	Viešosios tvarkos pažeidimų erdvinės sklaidos analizė Vilniaus mieste ir jo priemiestinėse teritorijose.....	86
3.1.4	Turto sunaikinimo/sugadinimo ir vagysčių erdvinės sklaidos analizė Vilniaus mieste ir jo priemiestinėse teritorijose.....	92
3.2	Kauno miesto ir jo priemiestinių teritorijų erdvinės sklaidos analizė.....	98
3.2.1	Įvykių, susijusių su smurtu erdvinės sklaidos analizė Kauno mieste ir jo priemiestinėse teritorijose.....	98
3.2.2	Įvykių, susijusių su narkotikais erdvinės sklaidos analizė Kauno mieste ir jo priemiestinėse teritorijose.....	104
3.2.3	Viešosios tvarkos pažeidimų erdvinės sklaidos analizė Kauno mieste ir jo priemiestinėse teritorijose.....	111
3.2.4	Turto sunaikinimo/sugadinimo ir vagysčių erdvinės sklaidos analizė Kauno mieste ir jo priemiestinėse teritorijose.....	118
3.3	Klaipėdos miesto ir jo priemiestinių teritorijų erdvinės sklaidos analizė.....	124
3.3.1	Įvykių, susijusių su smurtu erdvinės sklaidos analizė Klaipėdos mieste ir jo priemiestinėse teritorijose.....	125
3.3.2	Įvykių, susijusių su narkotikais erdvinės sklaidos analizė Klaipėdos mieste ir jo priemiestinėse teritorijose.....	131
3.3.3	Viešosios tvarkos pažeidimų erdvinės sklaidos analizė Klaipėdos mieste ir jo priemiestinėse teritorijose.....	137
3.3.4	Turto sunaikinimo/sugadinimo ir vagysčių erdvinės sklaidos analizė Klaipėdos mieste ir jo priemiestinėse teritorijose.....	143
3.4	Nusikalstamumo erdvinio regionavimo rezultatai.....	148
3.4.1	Vilniaus miesto regionavimas.....	149
3.4.2	Kauno miesto regionavimas.....	152
3.4.3	Klaipėdos miesto regionavimas.....	154
	IŠVADOS.....	158
	LITERATŪROS SĄRAŠAS.....	159
	PRIEDAI.....	163

IVADAS

Nusikalstamumas yra viena opiausių socialinių problemų, su kuria susiduria kiekviena šalis, kiekvienas miestas ir jo priemiesčiai. Išvengti nusikalstamumo reiškinio neįmanoma – nusikalstamos veikos vyksta visur ir visada, todėl svarbu suprasti ir nustatyti nusikalstamumo priežastis, stebėti esamas situacijas, sisteminti ir analizuoti turimus duomenis, nustatyti galimybes ir sąlygas nusikalstamumo mažinimui.

Nusikalstamumo geografijos tyrimai Lietuvoje nėra pakankami, o valdymo sprendimai paprastai priimami remiantis Nusikalstamų veikų žinybinio registro duomenimis, kurie atspindi tik apie 4 proc. nusikalstamumo lygio (Kiškis ir kt., 2014). Dar nėra visuotinai naudojami išmaniosiomis technologijomis grįsti nusikalstamumo ir kitų teisės pažeidimų analizės ir prognozavimo metodai, kurie padėtų tiksliau, atsižvelgiant į teritorines gretimybes suprasti nusikalstamumo teritorinių arealų formavimąsi ir padėtų gerinti situaciją mažinant nusikalstamumo lygį. Vienas iš tokių metodų yra rajonavimas (regionavimas).

Rajonavimas (regionavimas) (angl. *regionalization*) – tai bendras geografinės analizės principas leidžiantis geriau pažinti sudėtingus ir daugialypius reiškinius, kurie formuojasi erdvėje veikiami įvairių skirtingos prigimties veiksnių, kurių negalima tirti atskirai. Nusikalstamumas yra būtent tokio pobūdžio socialinis reiškinys. Pagal ankstesnius tyrimus nustatyta, kad nusikalstamumas Lietuvos teritorijoje pasiskirstęs netolygiai, yra skirtumai ir tarp kaimo ir miesto teritorijų, ir tarp Lietuvos regionų.

Rajonavimo esmė – atrasti ir apibendrinti panašumus, apimančius daugiau nei vieną reiškinio dimensiją, tarp jų – ir teritorinį gretimumą. Rajonavimui dažnai naudojami didieji duomenys (dideli duomenų masyvai), o gaunamas rezultatas – palyginti nedidelis skaičius rajonų (erdvinių ar teritorinių klasterių), kuriuose galima vienodai apibendrinti pagrindines reiškinio charakteristikas, t. y. sudaryti tiriamos teritorijos (rajono) statistinį profilį. Rajonus sudarantys teritoriniai klasteriai turi išlaikyti jungumo erdvėje savybes, atsižvelgiant į įvairius geografinius apribojimus, todėl rajonavimo metodu taikymas ir atlikimas yra sudėtingesni už klasterizavimą. Pagal atlikto rajonavimo rezultatus sudaromi žemėlapiai, kuriuos gali suprasti ne tik geografi, bet ir kitų sričių specialistai. Tokie žemėlapiai padeda tiriama reiškinį geriau suprasti ir efektyviau jį valdyti. Nusikalstamumo atveju išskirtiems rajonams būtų galima parengti ir taikyti į jų ypatumus orientuotas prevencines priemones. Tai leistų taupyti lėšas ir darbuotojų laiko išteklius, kurių viešojo saugumo kontrolei vykdyti nuolatos trūksta.

2022 m. rugsėjį – 2023 m. kovą Vilniaus universitete vykdytas tyrimas „Nusikalstamumo rajonavimo metodų taikymo tyrimas (2015–2020 m. Lietuvos policijos registruotų įvykių duomenų pavyzdžiu)“. Tyrimo metu atlikta daugiau nei 500 eksperimentų ir nustatyta, kurie automatizuoto rajonavimo metodai gali būti pritaikyti Lietuvos sąlygomis, bet dėl didelės darbo apimties apsiribota tik analize kaimo teritorijose. Prieita prie išvados, kad būtina tęsti eksperimentus detalesniu teritoriniu lygmeniu, atskiriant tankiau ir rečiau gyvenamas teritorijas. Nors ankstesnio tyrimo metu atrinkti metodai iš principo tinkami, negalima taikyti tokio pat detalumo analizės kaimo ir miesto teritorijoms. Ankstesnių Lietuvoje vykdytų erdvinės kriminologijos tyrimų metu (Zaleckis ir Matijošaitienė (2012); Vasiliauskas ir Beconytė (2016); Spiriajevas (2015); Acus (2016) ir kt.) taip pat buvo pastebėta, kad teritorijos su didele gyventojų koncentracija nusikalstamumo atžvilgiu yra labiau fragmentuotos, o policijos registruotų įvykių koncentracija jose daug didesnė nei likusioje

Lietuvos dalyje. Visgi, nusikalstamumas yra veikiamas daugybės skirtingų veiksnių ir jo negalima tirti izoliuotai, todėl į tyrimą įtraukiamos ir didžiųjų miestų priemiestinės teritorijos. Miestai ir jų priemiesčiai, nėra tik vietinių gyventojų mėgstamos vietos – jas aplanko lankytojai, turistai, vykstantys tranzitu, todėl problemos sprendimas yra aktualus ir tarptautiniu lygmeniu. Iš visų registruotų įvykių tipų bus išskirtos ir tiriamos grupės, tiesiogiai susijusios su nusikalstamumu ir jo geolokacijomis – įvykiai, susiję su smurtu (nužudymai, kūno sužalojimai, smurtas artimoje aplinkoje, plėšimai, lytiniai nusikaltimai, kiti nusikaltimai prieš asmenį); turto sugadinimas/sunaikinimas ir vagystės; viešosios tvarkos pažeidimai; su narkotikais susiję įvykiai).

Šio tyrimo metu naudojama Policijos registruotų įvykių registro (*toliau – PRJR*) pagrindu sudaryta duomenų bazė nusikalstamumo reiškiniui tirti. Joje saugomi policijos registruoti įvykiai, tarp jų tokių tipų įvykiai, kurie turi nusikalstamos veikos bruožų bei yra vienas iš nusikalstamumo rodiklių. Tyrinėjami šiuo metu aktualiausi viešai prieinami duomenys – 2015–2020 m. laikotarpio policijos registruoti įvykiai.

Temos aktualumas

Saugi gyvenamoji aplinka – siekis, kuris aktualus tiek sprendimų priėmėjams (policijos, savivaldos specialistams), siekiantiems kurti saugesnę socialinę aplinką, tiek patiems gyventojams, kuriems svarbus saugumo jausmas. Policijos registruotų įvykių rajonavimas ir jo pagrindu priimti sprendimai gali sąlygoti nusikalstamumo mažėjimą, kuris iš esmės nėra visiškai nevaldomas reiškinys.

Nusikalstamumas – nuolatinė socialinė problema, kurią spręsti sudėtinga, bet nėra neįmanoma. Tam būtina rinkti ir sisteminti duomenis, atlikti jų analizę, daryti išvalgas ir priimti prevencijos sprendimus. Išsamūs sprendimai privalo būti pagrįsti erdviniais duomenimis, t. y. atsižvelgiant į konkrečios teritorijos ypatumus nusikalstamumo atžvilgiu. Lietuvos policijos registruoti įvykiai yra labai išsamus duomenų šaltinis. Didieji erdviniai duomenys leidžia giliau suprasti nusikalstamos veikos struktūrą ir tendencijas, kas savo ruožtu gali padėti formuoti teisėsaugos strategijas ir politiką. Išskirti tipiniai rajonai leidžia efektyviai apibendrinti milžiniškos apimties duomenis bei padeda teisėsaugos institucijoms nustatyti aukštos rizikos nusikalstamumo zonas ir adekvačiai paskirstyti išteklius. Erdvinė analizė taip pat padeda atskleisti nusikalstamumo erdvinės sklaidos ypatumus, kurių išžvelgti neįmanoma tiesiogiai stebint tik nusikalstamumo statistiką.

2023 m. pradžioje Lietuvos Respublikos Vidaus reikalų ministerija iškomunikavo, kad siekiant mažinti nusikalstamumo lygį ketina daugiau dėmesio skirti prevencijai, parengti Teisės pažeidimų prevencijos modelį ir atitinkamą įstatymą, kuriuo remiantis bus įkurta centrinė koordinuojanti institucija – kompetencijų centras, kuris atliks analizę, vertinimą, identifikuos problemas, siūlys priemones, kurios bus įgyvendinamos vietos lygmeniu. Siekiant teisingai suprasti duomenis, būtina tinkamai pasirinkti aktualias analizės technologijas, parengti tinkamai apibendrintą medžiagą, todėl svarbu atlikti tyrimus, kurie leistų tą padaryti taikant mokslinių tyrimų metodus.

Tyrimo objektas – Lietuvos policijos registruoti įvykiai 2015–2020 m. laikotarpiu.

Šio darbo *tikslas* – pritaikyti erdvinės analizės ir rajonavimo metodus nusikalstamumo duomenims analizuoti ir vizualizuoti Lietuvos didžiųjų miestų ir jų priemiesčių teritorijose.

Darbo tikslui pasiekti keliami šie *uždaviniai*:

1. Remiantis Policijos registruotų įvykių registro (PRJR) 2015–2020 m. duomenimis susipažinti su nusikalstamumo situacija didžiuosiuose Lietuvos miestuose ir jų priemiesčiuose, atlikti tose teritorijose įvykių erdvinės sklaidos analizę;
2. Paruošti PRJR duomenis rajonavimo eksperimentams;

3. Atlikti rajonavimo eksperimentų serijas didžiuosiuose miestuose detaliausiu lygmeniu, panaudojant papildomus erdvinius duomenis (teritorijų funkcinė paskirtis, užstatymo ir gyventojų parametrai);
4. Remiantis 2019–2020 m. PRĮR duomenimis ir pasirinktu rajonavimo metodu sudaryti Vilniaus, Kauno ir Klaipėdos miestų su priemiesčiais nusikalstamumo žemėlapius su išskirtais skirtingo nusikalstamumo pobūdžio rajonais.

Tyrimo metodika.

Siekiant minėto darbo tikslo ir įgyvendinant darbo uždavinius, yra naudojamosi loginiais, duomenų modeliavimo, literatūros šaltinių, įstatymų ir dokumentų analizės metodais, taip pat kartografiniais ir statistiniais analizės metodais. Loginiai metodai padeda tiksliai interpretuoti suprasti teisės aktų nuostatas, juose minimas sąvokas, padedančias atskleisti įvykių ypatumus ir su jais susijusias sąvokas. Duomenų analizės ir modeliavimo metodai naudojami suvokti kaip Lietuvoje saugomi policijos duomenys apie registruotus įvykius. Literatūros, dokumentų analizė atskleidžia kitose šalyse atliktus tyrimus. Tyrime naudojami programinės įrangos paketai GeoDa, ArcGisPro, kurių pagalba atliekama erdvinės sklaidos sklaidos analizė, pritaikomi metodai ir įvertinamos galimybės įvykių rajonavimui – taikomi pagrindiniai rajonavimo metodai, o naudojantis kartografiniais metodais – sudaromi galutiniai žemėlapiai.

Informacijos sisteminimo ir apibendrinimo metodas yra naudojamas, pateikiant išvadas.

Darbo struktūra.

Šį darbą sudaro įvadas, trys pagrindinės dalys, išvados, literatūros sąrašas bei priedai. Pirmajame skyriuje siekiama supažindinti su bendra įvykių ir jų tipų samprata, apžvelgti atliekamus panašaus pobūdžio tyrimus. Antrajame skyriuje pateikiama tyrimo metodika – aprašomi tyrimo duomenys, pristatoma jų statistika, aprašomas duomenų tvarkymas, rodiklių skaičiavimas, taikomi erdvinės analizės metodai, naudojami rajonavimo metodai ir trumpai aprašomi pagrindiniai statistiniai rodikliai rajonavimui įvertinti. Paskutinis skyrius skirtas tyrimo rezultatams pateikti. Prieduose pateikiami stambesnio mastelio žemėlapiai.

1. LITERATŪROS APŽVALGA

Pasaulyje nuo XIX a. vid. taikomi įvairūs nusikalstamumo aspektų geografinių tyrimų metodai. XX a. tam pradėtos naudoti geografinės informacijos (GI) technologijos, kurios palengvino nusikalstamumo erdvinio pasiskirstymo analizę ir vaizdavimą (Megler, 2014; Scott, 2015; Santos, 2016; Kiese, 2017 ir kt.). Baltijos šalyse ir apskritai Rytų Europoje tokių tyrimų yra mažai ir jie daugiausiai aprašomojo pobūdžio (Ceccato, 2007, 2008), tuo tarpu šalys, turinčios ilgą tokių tyrimų tradiciją (JAV, Kanada, Jungtinė Karalystė) ar intensyviai vykdančios tokius tyrimus šiuo metu (Kinija, Indija) labai skiriasi nuo Lietuvos ne tik dydžiu, bet ir socialine, demografinė, urbanistine, kultūrine aplinka. Norint pastebėti ir suprasti tendencijas, svarbu tirti ir vertinti būtent Lietuvoje kaupiamus duomenis. Lietuvoje erdvinės kriminologijos tyrimai pradėti tik XXI a. 2 dešimtmėję (Zaleckis ir Matijošaitienė (2012); Vasiliauskas ir Beconytė (2016); Spiriajevas (2015; 2016); Acus (2016) ir kiti). Lietuvos valdymo sprendimai priimami remiantis daugiausiai oficialiai registruoto nusikalstamumo duomenimis, kurie atspindi vos apie 4 proc. viktimizacijos tyrimais nustatyto nusikalstamumo lygio, todėl prevencija ir kontrolė šalies mastu nėra pakankamai efektyvi (Kiškis ir kt., 2014). Išmaniosiomis technologijomis pagrįsti nusikalstamumo ir kitų teisės pažeidimų prognozavimo metodai padėtų pagerinti situaciją.

Šiame tyrime atkreipiamas dėmesys į paties nusikalstamumo reiškinio situaciją didžiuosiuose Lietuvos miestuose ir jų priemiesčiuose. Siekiama atlikti tose teritorijose fiksuotų įvykių erdvinės sklaidos analizę, įvertinti bendrąją situaciją. Erdvinės analizės metodai nusikalstamumui tirti yra plačiai taikomi daugelyje valstybių. Erdvinės analizės atveju, būtina susipažinti su taikomais metodais bei įvertinti jų taikymo galimybes šiame tyrime naudojamiems duomenims.

Kitas bendras geografinės analizės metodas, kuris aktualus šiame tyrime – tai regionavimas (rajonavimas). Pasaulyje yra žinomi įvairūs rajonavimo metodai, kurie naudojami socialiniams reiškiniams tirti, tačiau Lietuvoje jie pritaikomi retai, o nusikalstamumo tyrimams buvo bandyti taikyti tik vieno tyrimo metu, kuris atliktas 2022–2023 m. semestro metu „Nusikalstamumo rajonavimo metodų taikymo tyrimas (2015–2020 m. Lietuvos policijos registruotų įvykių duomenų pavyzdžiu“ (Projekto Nr. P-ST-22-49). Dėl šios priežasties, būtina atlikti užsienio literatūros apžvalgą/analizę, siekiant įsisavinti pagrindinius žinomus metodus, kurie gali būti taikomi erdvinėje kriminologijoje ir išbandyti juos su Lietuvos policijos registruotų įvykių duomenimis.

Rajonavimas leidžia geriau pažinti sudėtingus ir daugialypius reiškinis, kurie formuojasi erdvėje veikiami įvairių skirtingos prigimties veiksnių, kurių negalima tirti izoliuotai. Nusikalstamumas yra tokio pobūdžio reiškinys. Visgi, rajonavimo metu siekiama atrasti ir apibendrinti panašumus, apimančius daugiau nei vieną reiškinio dimensiją, todėl būtina suvokti kokie papildomi veiksniai gali sąlygoti nusikalstamumo reiškinį, įvertinti jų įtaką ir įtraukimą į analizę ir rajonavimo taikymą. Dažnai natūraliai suvokiama, kas gali skatinti nusikalstamumą, tačiau būtina visa tai įvertinti objektyviai, remiantis kriminologiniais ar kitais panašaus pobūdžio tyrimais, todėl reikalinga literatūros analizė ir šiam uždaviniui spręsti.

1.1 Pagrindinės sąvokos

Siekiant, kad tyrimo pavadinimas – nusikalstamumo rajonavimas Lietuvos didžiuosiuose miestuose ir jų priemiesčiuose (remiantis 2015–2020 m. Lietuvos policijos registruotais įvykiais) –

būtų visiškai aiškus, būtina išsiaiškinti pagrindines sąvokas: *nusikalstamumas*; *Lietuvos policijos registruoti įvykiai*; *rajonavimas*; *Lietuvos didieji miestai*; *priemiesčiai*.

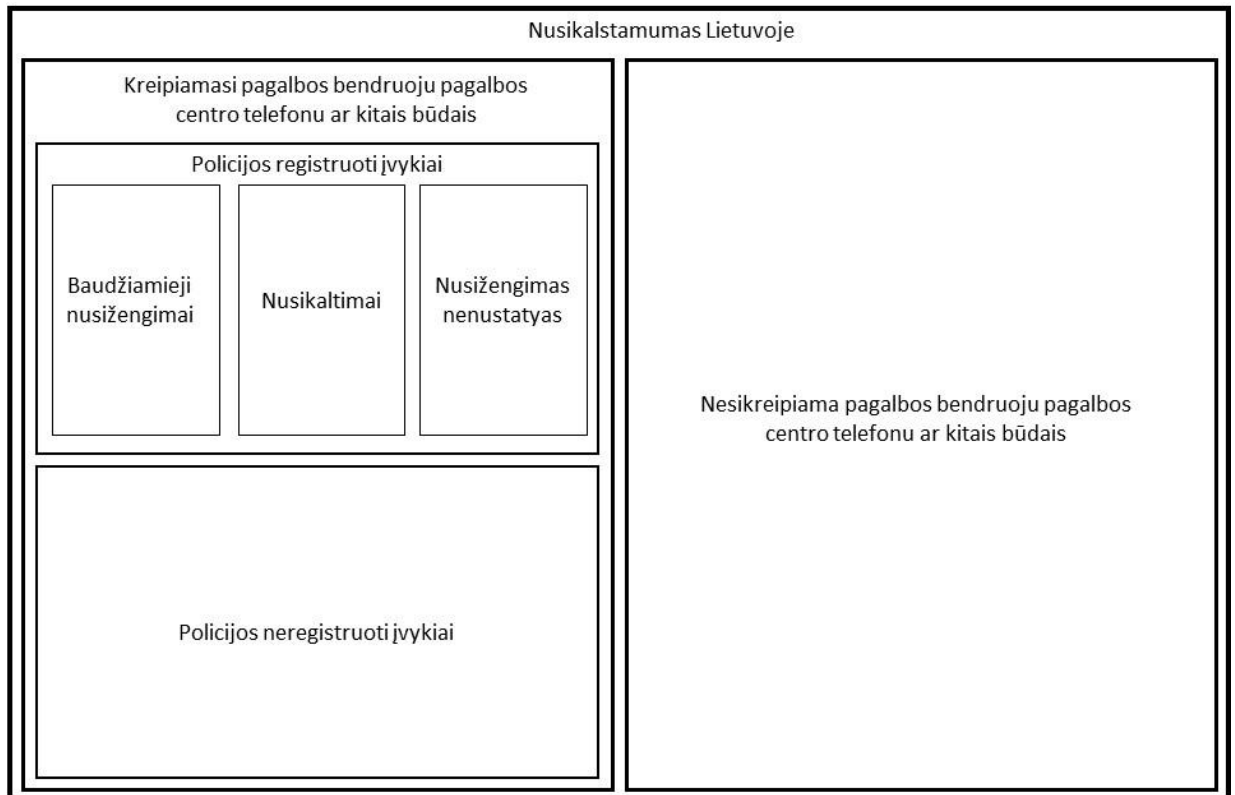
Nusikalstamumas

Pagal S. Maksimovą, nusikalstamumas – tai sudėtinis socialinis – teisinis, masinis reiškinys, kurio pagrindą sudaro visuma veikų, turinčių nusikaltimų požymių, taip pat ir asmenų, tam tikroje teritorijoje per tam tikrą laikotarpį padariusių tokias veikas. Nusikaltimų požymių turinčios veikos yra vadinamos *nusikalstamomis veikomis*. Jos apima *nusikaltimus* ir *baudžiamuosius nusižengimus*. Skirtumas tarp šių dviejų sąvokų yra aiškiai aprašytas Lietuvos Respublikos Baudžiamojo Kodekso (toliau – LR BK) 11 ir 12 straipsniuose: „Nusikaltimas yra pavojinga LR BK uždrausta veika (veikimas ar neveikimas), už kurią numatyta laisvės atėmimo bausmė“, „Baudžiamasis nusižengimas yra pavojinga ir LR BK uždrausta veika (veikimas ar neveikimas), už kurią numatyta bausmė, nesusijusi su laisvės atėmimu, išskyrus areštą“. Išsamesnis nusikalstamumo reiškinio aprašymas panašiam kontekste pateiktas K. Gružo bakalauro darbe „Lietuvos policijos registruotų įvykių, susijusių su smurtu Vilniaus miesto savivaldybėje 2015–2020 m. erdvinės sklaidos analizė“ ir tyrimų vasaros metu ataskaitoje „Lietuvos policijos registruotų įvykių teritorinės sklaidos rodiklių nustatymas ir vertinimas kartografiniais ir GIS analizės metodais“.

Lietuvos policijos registruoti įvykiai

Policijos registruojamų įvykių registro (toliau PRĮR) nuostatuose pateikiamas apibrėžimas – „Policijos registruojamų įvykių registras – policijos žinybinis registras, kurio paskirtis – informacinių technologijų priemonėmis registruoti Registro objektus, rinkti, kaupti, apdoroti, sisteminti, saugoti, naudoti ir teisės aktų nurodytais atvejais teikti fiziniams ir juridiniams asmenims Registro duomenis, informaciją, Registrui pateiktus dokumentus ir (ar) jų kopijas“. Svarbu suprasti, jog PRĮR įrašyti įvykiai dar nėra nusikaltimai, o tik nusikalstamos veikos bruožų turintys nutikimai. Atsižvelgiant į PRĮR nuostatas duomenis registrui teikia ne tik policijos pareigūnai, bet ir nukentėjusieji, policijos rėmėjai, sveikatos priežiūros įstaigų darbuotojai ar kiti policijos registruojamus įvykius matę asmenys, todėl dažnai nusikaltimų skaičius yra mažesnis nei užregistruotų įvykių. PRĮR steigimo įsakyme pateikiamas apibrėžimas „*Registro objektai – tai nusikalstamos veikos, kiti teisės pažeidimai ir įvykiai, kurių tyrimas įstatymų pavestas policijai (toliau – policijos registruojami įvykiai), taip pat į policijos areštines pristatyti ir uždaryti asmenys*“. Šiame įsakyme pateikiamas apibrėžimas padeda suvokti kokie įvykiai yra policijos registruojami. Dažniausiai tai nusikalstamos veikos, kiti teisės pažeidimai ir įvykiai, kurių tyrimas įstatymų pavestas policijai.

Šiame tyrime analizuojamas nusikalstamumo reiškinys remiantis PRĮR duomenimis, todėl būtina suprasti ryšį tarp nusikalstamumo ir Policijos registruotų įvykių (1 pav.). Veno diagrama atskleidžia keletą esminių dalykų, kurie yra labai svarbūs atliekant policijos registruotų įvykių analizę: dalis gyventojų vis dar nesikreipia pagalbos į teisėsaugą dėl teisės pažeidimų; dalis teisės pažeidimų neatitinka nei baudžiamojo nusižengimo nei nusikaltimo bruožų, todėl nėra įrašomi į PRĮR; policijos registruoti įvykiai apima baudžiamuosius nusižengimus ir nusikaltimus.



1 pav. Ryšys tarp nusikalstamų veiku, nusikaltimu ir baudžiamųjų nusizengimu, pagal LR BK

Rajonavimas (regionavimas).

Lietuvos Respublikos kraštovaizdžio erdvinės struktūros įvairovės ir jos tipų identifikavimo studijos I dalyje „Kraštovaizdžio supratimo ir jo erdvinės struktūros pažinimo nuostatos“ pateiktas apibendrintas rajonavimo (regionavimo) sąvokos paaiškinimas – „*teritorijos dalijimas į rajonus (regionus). Pagal nustatomų dalijamos geografinės erdvės teritorinių vienetų didumą bendraja prasme skiriami mikroregionai (mikrorajonai), mezoregionai (mezorajonai), makroregionai (makrorajonai) ir megaregionai (megarajonai)*“. Lietuvos Respublikos terminų banke pateikiama viena aktuali rajonavimo sąvokos apibrėžtis. Rajonavimas – tai „tiriamos teritorijos arba akvatorijos skirstymas į dalis (taksonus), atitinkančias mažiausiai du požymius (kriterijus): teritorinių vienetų savitumą ir tų vienetų elementų tarpusavio ryšį. Būna gamtinis, visuomeninis ir bendrasis rajonavimas“. Žodyne „Lietuvių kalbos žodynas (t. I–XX, 1941–2002): elektroninis variantas“ išskiriamos dvi reikšmės: „Žemės ūkio rajonavimas. Ekonominis rajonavimas remiasi daugelio požymių visuma. Miškų gamtinio ir istorinio rajonavimo principai. Klimato rajonavimas; tinkamos naujai veislei auginti vietos nustatymas vadinamas veislių rajonavimu“. Atsižvelgiant į lietuvių kalbos, terminų žodynuose esančius rajonavimo sąvokos paaiškinimus, galima manyti, kad šiuo metu didesnis dėmesys skiriamas gamtinių reiškinių rajonavimui. Tokia pati prielaida kyla peržiūrėjus Lietuvos nacionalinio atlaso tomus – rajonavimo žemėlapiai sudaryti tik gamtiniams reiškiniams/procesams (geomorfologinis rajonavimas, botaninis geografinis rajonavimas, klimatinis rajonavimas ir pan.).

Rajonavimo sąvoka gali būti naudojama skirtinguose kontekstuose, pvz. gamtiniame, ekonominiame, socialiniame ir panašiai, bet principas išlieka panašus visais atvejais. Rajonavimas – tai tam tikros teritorijos padalijimas į mažesnius teritorinius vienetus, atsižvelgiant į pagrindines

tiriamą ir su juo susijusių reiškinių charakteristiką, t. y. siekiama atrasti ir apibendrinti panašumus, apimančius daugiau nei vieno reiškinio dimensiją, tarp jų – ir teritorinį gretimumą. Rajonavimo rezultatas – išskirti rajonai (teritoriniai klasteriai), kuriuose galima vienodai apibendrinti pagrindines reiškinio charakteristiką, t. y. sudaryti rajono statistinį profilį.

Lietuvos didieji miestai

Nėra oficialios sąvokos, kuri tiksliai apibrėžtų, kas yra laikoma Lietuvos didžiuoju miestu, o kas ne. Lietuvos Respublikos teritorijos administracinių vienetų ir jų ribų įstatyme yra aiškiai apibrėžiamos miestų, miestelių, kaimų, viensėdžių sąvokos:

- miestai yra kompaktiškai užstatytos gyvenamosios vietovės, turinčios daugiau kaip 3 tūkst. gyventojų, kurių daugiau kaip 2/3 dirbančiųjų dirba pramonėje, verslo bei gamybinės ir socialinės infrastruktūros srityse;
- mažiau kaip 3 tūkst. gyventojų turintys Lietuvos Respublikos miestai, rajonų miestai bei miesto tipo gyvenvietės, turėję miesto statusą, kaip gyvenamosios vietovės yra laikomi miestais ir įsigaliojus Lietuvos Respublikos teritorijos administracinių vienetų ir jų ribų įstatymui;
- miesteliai yra kompaktiškai užstatytos gyvenamosios vietovės, turinčios nuo 500 iki 3000 gyventojų, kurių daugiau kaip pusė dirbančiųjų dirba pramonėje, verslo bei gamybinės ir socialinės infrastruktūros srityse, taip pat tradiciniai miesteliai;
- kaimai yra gyvenamosios vietovės, neturinčios miesto, miestelio ir viensėdžio požymių;
- viensėdžiai yra istoriškai susiformavusios gyvenamosios vietovės, paprastai sudarytos arba kilusios iš vienos sodybos ir turinčios ne daugiau kaip 20 objektų skirtingu adresu.

Akivaizdu, kad Lietuvos didieji miestai, visų pirma, turėtų atitikti miestų apibrėžimą. Lietuvoje šiuo metu yra 103 miestai, kurių gyventojų skaičius gali skirtis dešimtimis kartų. Šio tyrimo metu koncentruojamasi tik į didžiuosius miestus, kurie šiuo atveju traktuojami kaip trys didžiausi Lietuvos miestai – Vilnius, Kaunas ir Klaipėda.

Priemiesčiai

Terminas *priemiestis* nėra oficialiai apibrėžtas, todėl dažnu atveju yra skirtingai interpretuojama, kas traktuojama kaip priemiestis, o kas ne. Galima rasti apibrėžimą Visuotinėje lietuvių enciklopedijoje, jog priemiestis – „*miesto pakraštys; gyvenvietė prie miesto*“. Angliškasis terminas *suburb* apibrėžiamas panašiai. Kembridžo žodyne pateikiamas paaiškinimas, jog tai „*vietovė didelio miestelio ar miesto pakraštyje, kurioje dažnai gyvena mieste ar mieste dirbantys žmonės*“. Visgi, nėra išskiriami tikslūs kriterijai, kaip miestų ar miestelių atveju, kaip nustatyti priemiestines teritorijas. Dėl šios priežasties dažnai priemiesčiai interpretuojami skirtingai ne tik skirtingose šalyse, bet ir toje pačioje valstybėje. Šiame tyrime, priemiesčiai taip pat išskiriami pagal savitus kriterijus, kurie išsamiau aprašyti metodikos skyriuje.

1.2 Nusikalstamumo erdvinės sklaidos tyrimai

Nusikalstamumo apibrėžimas, traktavimas, nusikalstamų veikų registravimas nėra vienodas skirtingose valstybėse. Skiriasi ne tik pati samprata, tačiau ir klasifikacija, struktūra, galimos prevencijos priemonės. Visa tai siejasi su kultūriniais, socialiniais, ekonominiais ar net gamtiniais įvairių regionų veiksniais. Būtina suprasti, kad viešosios tvarkos pažeidimas nebūtinai reiškia tą patį skirtingose valstybėse, todėl šalių lyginimas tampa sudėtingu. Visgi, šiame kontekste nėra tiek svarbu

suprasti kaip traktuojami nusikaltimai skirtingose valstybėse ar ieškoti universalių duomenų šaltinių. Svarbiausia susipažinti, kokie erdvinės analizės metodai yra taikomi Lietuvoje bei užsienio valstybėse, kai atliekama nusikalstamumo reiškinių erdvinė analizė. Ne visi metodai gali būti universalūs visoms valstybės ar skirtingiems duomenų rinkiniams, tačiau tai leidžia atrasti naudingos informacijos apie nusikalstamumo reiškinių tyrimus tiek Lietuvoje, tiek kitose valstybėse, pasiremti gerą patirtimi bei pritaikyti naujas idėjas savo tyrimuose. Šiame skyriuje siekiama trumpai apžvelgti nusikalstamumo erdvinės sklaidos tyrimus bei susipažinti su taikomais metodais.

1.2.1 Nusikalstamumo erdvinės sklaidos tyrimai pasaulyje

Nors pirmąsias sąsajas tarp nusikalstamumo ir jo teritorinio pasiskirstymo Prancūzijoje ir Belgijoje tyrė geografas Andriano Balbi ir teisininkas bei statistikos mėgėjas André-Michelis Guerry dar XIX a. 3–4 dešimtmetyje, geografi šia kryptimi susidomėjo tik XX a. pabaigoje. Ilgą laiką nusikalstamumo tyrimai apsiribojo žvalgybine (nusikalstamų veikų stebėjimas ir palankių sąlygų saugumui užtikrinti sudarymas), kriminalistine (nusikalstamų veikų kriminalistinių charakteristikų stebėjimas) ir strategine (įvairių strategijų kovai su nusikalstamumu sudarymas) nusikaltimų analize. XX a. 8 dešimtmetyje nusikalstamumo geografija pradėta domėtis Didžiojoje Britanijoje – geografas Herbertas Davidas nagrinėjo miestų nusikalstamumo lygio ir socialinės aplinkos priklausomybę (1982).

Nuo 1986 m. nusikalstamumo geografijoje pradėta naudoti kompiuterinė ir programinė įranga. Ji suteikė galimybę darbus atlikti greičiau ir kokybiškiau, lėmė naujų tyrimų krypčių (pvz., su paros laiku ir prekyba miesto centre susijusių smurtinių nusikaltimų karštųjų vietų nagrinėjimas), išsamios mokslinės literatūros atsiradimą. Nusikalstamumo geografijos mokslo raidą ir jos pokyčius atspindi atlikti tyrimai bei paskelbti veikalai. Jų išleido: Andriano Balbi ir André-Michelis Guerry *Švietimo situacijos ir nusikaltimų skaičiaus lyginamoji statistika / Statistique Comparée de l'Etat de l'Instruction et du Nombre des Crimes* (1829, Prancūzija), André-Michelis Guerry *Esė apie Prancūzijos moralės statistiką / Essai sur la Statistique Morale de la France* (1833, Prancūzija), Adolphe'as Queteletas *Traktatas apie žmogų ir žmogaus vystymąsi / Sur l'homme et le développement de ses facultés, ou Essai de physique sociale* (1835, Prancūzija), Cliffordas Shaw ir Henris D. McKay *Nusikalstamų veikų normų tyrimas, atsižvelgiant į vietinių bendruomenių diferencines charakteristikas Amerikos miestuose / A Study of Rates of Delinquents in Relation to Differential Characteristics of Local Communities in American Cities* (1942, Jungtinės Amerikos Valstijos), Keith D. Harries *Nusikalstamumo geografija ir teisingumas / The Geography of Crime and Justice* (1974, Jungtinės Amerikos Valstijos), Davidas T. Herbertas *Nusikalstamumo geografija mieste / The geography of urban crime* (1982, Didžioji Britanija), Victoras Goldsmithas *Nusikalstamumo modelių analizė: praktinės galimybės / Analyzing Crime Patterns: Frontiers of Practice* (su kitais, 2000, Jungtinės Amerikos Valstijos), Spenceris Chainey ir Jerris Ractliffe *GIS ir nusikalstamumo geografija / GIS and Crime Mapping* (2005, Didžioji Britanija), Aleksandras Badovas *Postsovietinio laikotarpio nusikalstamumo geografija Rusijoje / Geografija prestupnosti v Rossii v postsovetskij period* (2009, Rusija), Derekas J. Paulsenas *Nusikalstamumas ir planavimas / Crime and Planning* (2012, Jungtinės Amerikos Valstijos), Rachel B. Santos *Nusikaltimų analizė naudojantis nusikalstamumo žemėlapiais / Crime Analysis with Crime Mapping* (2016, Jungtinės Amerikos Valstijos), Lu Wang *Erdvinis ir socialinis nuosavybės modeliavimas ir smurtiniai nusikaltimai Toronto apylinkėse: erdvinis ir kiekybinis požiūris / The Spatial and Social Patterning of Property*

and Violent Crime in Toronto Neighborhoods: A Spatial-Quantitative Approach (su kitais, 2019, Kanada), Mengjie Yang *COVID-19 poveikis nusikalstamumui: erdvinė laiko analizė Čikagoje / The Impact of COVID-19 on Crime: A Spatial Temporal Analysis in Chicago* (su kitais, 2021, Kinija), Pintu Kabiraj *Nusikalstamas Indijoje: erdvės ir laiko analizė / Crime in India: a spatial-temporal analysis* (2022, Indija).

Šiuo atveju pateikiami populiariesni ir žinomesni tyrimai bei paskelbti veikalai, tačiau tokio pobūdžio tyrimų yra nemažai ir vis daugėja. Iš pateiktų pavyzdžių galima pastebėti, kad jau nuo 19 a. pr. yra domimasi nusikalstamumo erdviu pasiskirstymu, galimomis sąsajomis su kitais reiškiniais bei tokie tyrimai tęsiasi iki šių dienų. Kaip jau minėta anksčiau, nusikalstamumas kaip reiškinys gali labai skirtis skirtingose valstybėse, tačiau atlikus apibendrinamąją literatūros apžvalgą apie taikomus erdvinės analizės metodus, galima susidaryti bendrąjį įspūdį. Kostas Gružas 2023 m. savo bakalauro darbe atliko užsienio šalyse vykdomų tyrimų paiešką apie smurtinių įvykių erdvinės sklaidos analizę, kurios nemažą dalį sudarė ir bendroji nusikalstamumo erdvinė sklaida. Dažniausiai buvo naudojami raktiniai žodžiai: *violent crime; analysis of violent crime; spatial analysis of violent crime; GIS methods for violent crime analysis* ir pan. Atlikus literatūros analizę pastebėta:

- nusikalstamumo problema yra aktuali absoliučioje daugumoje pasaulio valstybių;
- GIS metodai vis dažniau taikomi priimant svarbius nusikalstamumo valdymo klausimus;
- užsienio tyrėjai siekia išskirti karštąsias zonas;
- skiriamas didelis dėmesys teritorijoms aplink karštąsias zonas;
- siekiama sieti nusikalstamumo rodiklius su socialiniais – demografiniais rodikliais;
- nusikalstamumas nagrinėjamas ne tik erdveje, bet ir laike;
- taikomi ne tik geoerdvinius, bet ir statistinės analizės metodai;
- ne tik ieškoma teritorijų su didesniu ar mažesniu nusikaltimų skaičiumi, bet ir bandoma aiškintis to priežastis;
- siekiama pateikti tiek esamą situaciją, tiek galimus prognostinius modelius;
- siekiama pateikti duomenis aiškiai ir suprantamai kiekvienam vartotojui.

Susipažįstant su kitose valstybėse atliekamais nusikalstamumo erdvinės sklaidos tyrimais, nusikalstamumo žemėlapių sudarymo metodais, galima išskirti keletą metodų, kurie yra dažniausiai taikomi tokio pobūdžio tyrimuose (svarbu paminėti, kad metodų naudojimui didelę įtaką turi pačių duomenų struktūra, detalumas ir pan.):

- karštųjų zonų (angl. *hot spot*) analizė;
- tankumo (angl. *density*) analizė;
- klasterinė (angl. *cluster*) analizė;
- erdvinė autokoreliacija (angl. *spatial autocorrelation*);
- erdvinė regresija (angl. *spatial regression*);
- vis daugiau dėmesio skiriama įvairiausių nusikalstamumo žemėlapių sudarymui įvairiais teritoriniais lygmenimis (pasitaiko ir taškinių žemėlapių).

Svarbu suprasti, kad apibendrintose grupėse taikomi labai įvairūs įrankiai ir metodai: erdvinės statistikos, erdvinės analizės, erdvės-laiko analizės, daugiakriterinė analizė ir pan.

1.2.2 Nusikalstamumo erdvinės sklaidos tyrimai Lietuvoje

Lietuvoje pirmieji nusikalstamumo geografijos moksliniai tyrimai pradėti tik po Nepriklausomybės atkūrimo. Kryptingų nusikalstamumo geografijos tyrimų Lietuvoje raidai

numatyti kartografas Darius Vasiliauskas pasiūlė (2014) bendrą struktūrinę schemą. Joje išskiriami 3 sektoriai, kiekvienas jų siejamas su skirtingomis mokslo sritimis (jų teorinės metodologijos suteikia pagrindą nusikalstamumo geografinių tyrimams atlikti).

1. Teritorinės diferenciacijos ir dinamikos sektorius (geografinė dedamoji) analizuoja nusikalstamumo erdvinę sklaidą, formuojamas teritorines struktūras, jų diferenciaciją, morfologiją ir dinamiką.
2. Sąsajų su aplinka sektorius (geosocioekologinė dedamoji) nagrinėja nusikalstamumo ir aplinkos (fizinės, ekonominės, socialinės, kultūrinės, psichologinės ir kitų) tarpusavio ryšius, jų sąveikas, genezę ir dinamiką.
3. Saugumo jausmo ir nusikaltimų baimės sektorius (geosociologinė dedamoji) domisi visuomenės narių suvokiamu saugumo jausmu realioje fizinėje erdvėje, tų erdvių nustatymu ir kartografavimu, jų geneze, dinamika ir lyginimu su faktine situacija.

Pirmųjų užuominų apie nusikalstamumo geografiją galima aptikti 1995 Stasio Vaitekūno vadovėlyje *Geografija: pasaulio socialinė geografija*. Teritoriniu aspektu nusikalstamumas nagrinėtas keliuose Teisės instituto mokslininkų Petro Ragauskio (2000), Sonatos Mališauskaitės-Simanaitienės (2008) darbuose. Kriminologė Aušra Pocienė aptarė aplinkos kriminologijos teorijų taikymo perspektyvas Lietuvoje (2009) bei saugumo užtikrinimo miestuose problematiką (2010, su kitais). Kauno technologijos universiteto mokslininkai (Kęstutis Zaleckis, Irina Matijošaitienė ir kiti), 2012–2013 vykdant mokslinį projektą *Erdvinė miesto struktūra ir gyventojų saugumas*, tyrinėjo ryšį tarp erdviųjų urbanistinių struktūrų ir nusikalstamumo didžiuosiuose Lietuvos miestuose, aiškinosi nustatyto ryšio priežastis ir dėsningumus. Klaipėdos mokslininkų (Eduardo Spiriajevo ir kitų, 2016) monografijoje nagrinėti 1990–2010 laikotarpio nusikaltimai Klaipėdoje.

Nuo 2011 Vilniaus universiteto kartografai – G. Beconytė, A. Balčiūnas, D. Vasiliauskas ir kiti sistemingai vykdė nusikalstamumo erdvinės sklaidos Lietuvoje tyrimus. Mokslinių darbų nusikalstamumo geografijos tematika paskelbė: Jūratė Galinaitytė ir Tomas Rudzkiš *Šiuolaikinio nusikalstamumo sampratos problema* (2005), A. Eismontaitė ir G. Beconytė *Nusikalstamumo augimo Lietuvoje prognozė įvertinant jo erdvinę sklaidą ir sąsają su registruotu nedarbu* (2011), *2010 m. šalies įvykiai ir nusikalstamumas – viešosios informacijos pateikimas žemėlapiuose* (2011), *Vilniaus miesto policijos 2010 ir 2011 m. registruotų įvykių teritorinė sklaida* (2012), G. Beconytė *Nusikalstamumo tendencijos Vilniaus miesto urbanistinėse erdvėse 2012 m.* (2014, su kitais), D. Vasiliauskas *Nusikalstamumo geografija Lietuvoje: tyrimų apžvalga* (2014), V. Bielinskas *Visuomenės saugumas monofunkcinėse Vilniaus miesto zonose* (2014, su kitais), E. Spiriajevas *Nusikalstamų veikų teritoriniai klasteriai ir jų struktūros diferenciacija: Klaipėdos miesto atvejis* (2015), G. Beconytė, D. Vasiliauskas ir M. Govorov *Lietuvos policijos 2015–2019 m. registruotų įvykių erdvinė sklaida ir dinamika* (2020), G. Beconytė, K. Gružas ir M. Govorov *Violent crime in Lithuania: trends and patterns in 2015–2020* (2022).

Nusikalstamumo geografijos raidai Lietuvoje svarbūs ir studentų baigiamieji darbai – Anželikos Tonkalytės *Geografiniai nusikalstamumo Lietuvoje aspektai* (1999), Donato Černiausko *Nusikalstamumo teritorinės sklaidos ypatumai Vilniaus mieste* (2006), Agnės Eismontaitės *Nusikalstamumo analizė Lietuvoje erdvinės statistikos metodais* (2008 m.) (2010), Agnės Valukonytės *Vagysčių ir plėšimų koncentracijos židinių teritorinės sklaidos tyrimas Vilniaus mieste 2013 m. (prekybos centrų pavyzdžiu)* (2014), Luko Tubučio *Nusikalstamų veikų ir alkoholio pardavimo vietų teritorinio sąryšio kartografinė analizė Vilniaus mieste* (2018), Kosto Gružo

Lietuvos policijos registruotų įvykių, susijusių su smurtu Vilniaus miesto savivaldybėje 2015–2020 m. erdvinės sklaidos analizė (2022).

Apžvelgus pagrindinius tyrimus ir veikalus, galima pastebėti sąsają su užsienio valstybėse atliekamais tyrimais. Akivaizdu, kad dažniausiai taikomi labai panašūs metodai ir įrankiai, siekiant atlikti erdvinės sklaidos analizę.

1.3 Rajonavimo apžvalga

Rajonavimo metodai dažniausiai naudojami gamtinių reiškinių/procesų rajonavimui, bet vis dažniau pastebimi taikymo pavyzdžiai socialinių, ekonominių reiškinių tyrimuose. Tiesa, tokių tyrimų vis dar nėra daug, ypač nusikalstamumo geografijos srityje. Suprantama, jog kiekvieno reiškinių ar proceso duomenų rinkimo, sisteminimo, analizės, rezultatų interpretacijos principai yra skirtingi, tačiau galima aptikti ir tam tikrų bendrų bruožų. Šiuo atveju, ypač svarbu susipažinti su kuo įvairesniais rajonavimo metodais, suprasti jų veikimo principus, taikymo galimybes. Deja, Lietuvoje panašių tyrimų atliekama nebuvo, išskyrus Kosto Gružo 2022–2023 m. tyrimą semestro metu *Nusikalstamumo rajonavimo metodų taikymo tyrime (2015–2020 m. Lietuvos policijos registruotų įvykių duomenų pavyzdžiu)*. Šiame tyrime buvo atliekami eksperimentai su visos Lietuvos teritorija, todėl sudėtinga nustatyti ar taikyti metodai, jų parametrai yra tinkami ir Lietuvos didiesiems miestams. Visgi, tyrimas parodė, kad rajonavimą galima atlikti naudojantis GeoDa programine įranga ir atlikti eksperimentus su skirtingais metodais bei jų parametrais. Verta atkreipti dėmesį, kaip buvo atliekami eksperimentai, atsižvelgiant į kai kurių metodų gautus rezultatus, priimti ar atmesti vieną ar kitą metodą su mažesnėmis eksperimentų serijomis.

1.3.1 Rajonavimo metodų taikymo tyrimuose apžvalga

Viename iš pasaulyje pirmaujančių duomenų mokslo bendruomenės ir žinių portalų „Analytics Vidhya“ pateikiamas straipsnis „*Introducing Machine Learning for Spatial Data Analysis*“. Straipsnyje pristatomas mašininio mokymo taikymas GIS, o jei tiksliau – erdviųjų duomenų analizės mašininis mokymasis. Akcentuojami trys mašininio mokymosi metodai:

- Regresija. Įdomu tai, kad iš dalies, regresinė analizė yra skirta interpoliacijai, nes siekiame numatyti nežinomas reikšmes srityse tarp taškų. Nors vienas dažniausiai interpoliacijai naudojamų metodų (ir įrankių) yra Kriging, bet norint naudoti mašininį mokymąsi galima išbandyti Empirical Bayesian Kriging. Įprastas Kriging naudoja tik vieną semivariogramos modelį nežinomoms reikšmėms numatyti, o *Empirical Bayesian Kriging* prognozuoja nežinomas reikšmes naudodamas kelias semivariogramas ir Bajeso taisyklę. Kiti erdvinės interpoliacijos algoritmai yra paprastųjų mažiausių kvadratų regresija ir geografiškai svertinė regresija. Be taškinės interpoliacijos, galime atlikti ir plotinę interpoliaciją. Vienas daugiakampis gali būti perskirstytas į kelis daugiakampius, kurių reikšmės turi įtakos gretimoms reikšmėms.
- Klasifikavimas. Klasifikavimo užduotyse naudojami tokie metodai kaip: didžiausios tikimybės (angl. *Maximum Likelihood*), atraminių vektorių klasifikatorius (angl. *Support Vector Machine*) ar sprendimų medžio klasifikatorius (angl. *Decision Tree for Classification*). Straipsnyje akcentuojamas šių metodų taikymas palydovinių vaizdų klasifikavimui (pvz. ekosistemų išskyrimui).

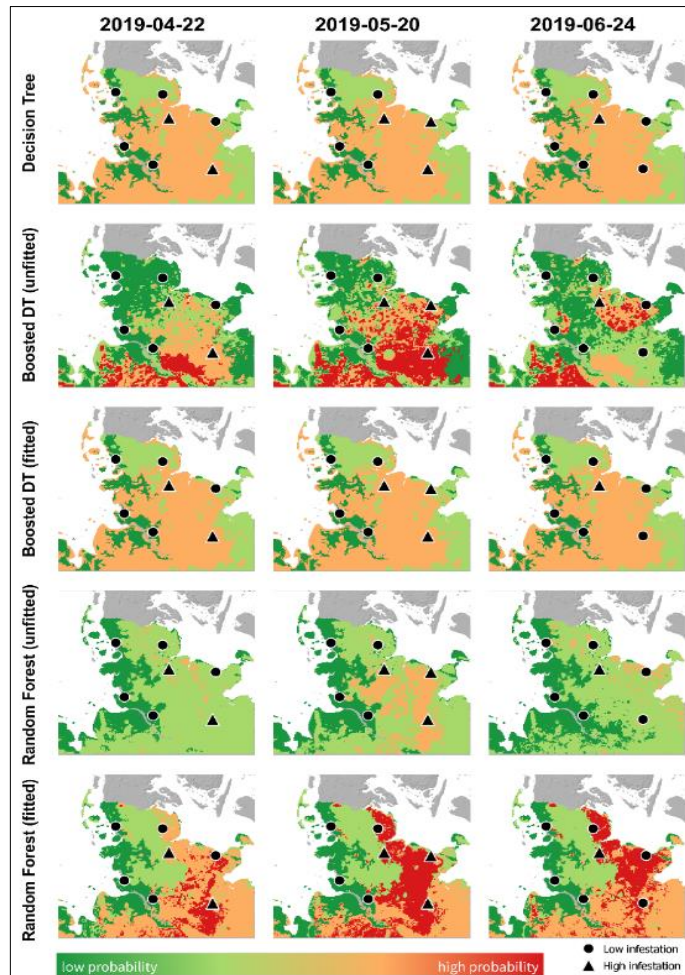
- Grupavimas. Įprastiniame mašiniame mokyme daug stebėjimų galime sugrupuoti į kelias grupes pagal kintamųjų modelių panašumą – tą patį galime padaryti ir erdviniams duomenims. Pavyzdžiui, jei norima matyti, kur yra didelių ar mažų reikšmių koncentracijos – galima naudoti karštųjų zonų (angl. *hot spots*) metodą. Galimas ir taškų grupavimas pagal jų tankumą. Taip pat, grupuoti galima ir rastrinius vaizdus.

	Įprastinis mašininis mokymasis (conventional machine learning)	Mašininis mokymasis erdvinei analizei (machine learning for spatial analysis)
Regresija (regression)	<ul style="list-style-type: none"> • Tiesinė regresija (<i>linear regression</i>) • Atsitiktinio miško regresija (<i>random forest regression</i>) • Gradiento didinimo regresija (<i>gradient boosting regression</i>) • Atraminių vektorių mašinos regresija (<i>support vector machine regression</i>) • K artimiausio kaimyno (<i>k nearest neighbor</i>) 	<ul style="list-style-type: none"> • Empirinis Bajeso Krigingas (<i>empirical Bayesian Kriging</i>) • EBK su nepriklausomais kintamaisiais (<i>EBK with independent variables</i>) • Paprastoji mažiausių kvadratų regresija (<i>ordinary least squares regression</i>) • Geografinio svorio regresija (<i>geographically weighted regression</i>) • Arealinė interpoliacija (<i>areal interpolation</i>)
Klasifikacija (classification)	<ul style="list-style-type: none"> • Sprendimų medžio klasifikavimas (<i>decision tree classification</i>) • Atsitiktinio miško klasifikavimas (<i>random forest classification</i>) • Atraminių vektorių mašinos klasifikavimas (<i>support vector machine classification</i>) • Didžiausias panašumas (<i>maximum likelihood</i>) 	<ul style="list-style-type: none"> • Sprendimų medžio klasifikavimas (<i>decision tree classification</i>) • atsitiktinio miško klasifikavimas (<i>random forest classification</i>) • Atraminių vektorių mašinos klasifikavimas (<i>support vector machine classification</i>) • Didžiausias panašumas (<i>maximum likelihood</i>)
Klasterizacija (clustering)	<ul style="list-style-type: none"> • Hierarchinis klasterizavimas (<i>hierarchical clustering</i>) • K-vidurkiai (<i>k-means</i>) • PAM • DBSCAN 	<ul style="list-style-type: none"> • Daugiamatis klasterizavimas (<i>multivariate clustering</i>) • Erdviškai apribotas daugiamatis klasterizavimas (<i>spatially constrained multivariate clustering</i>) • Karštųjų taškų analizė (<i>hot spot analysis</i>) • Tankumu pagrįstas klasterizavimas (<i>density-based clustering</i>) • Vaizdo segmentavimas (<i>image segmentation</i>) • Erdvės-laiko modelių paieška (<i>space time pattern mining</i>)

2 pav. Apibendrinančioji mašininio mokymo metodų lentelė (šaltinis: AnalyticsVidhya.com, sudaryta autoriaus)

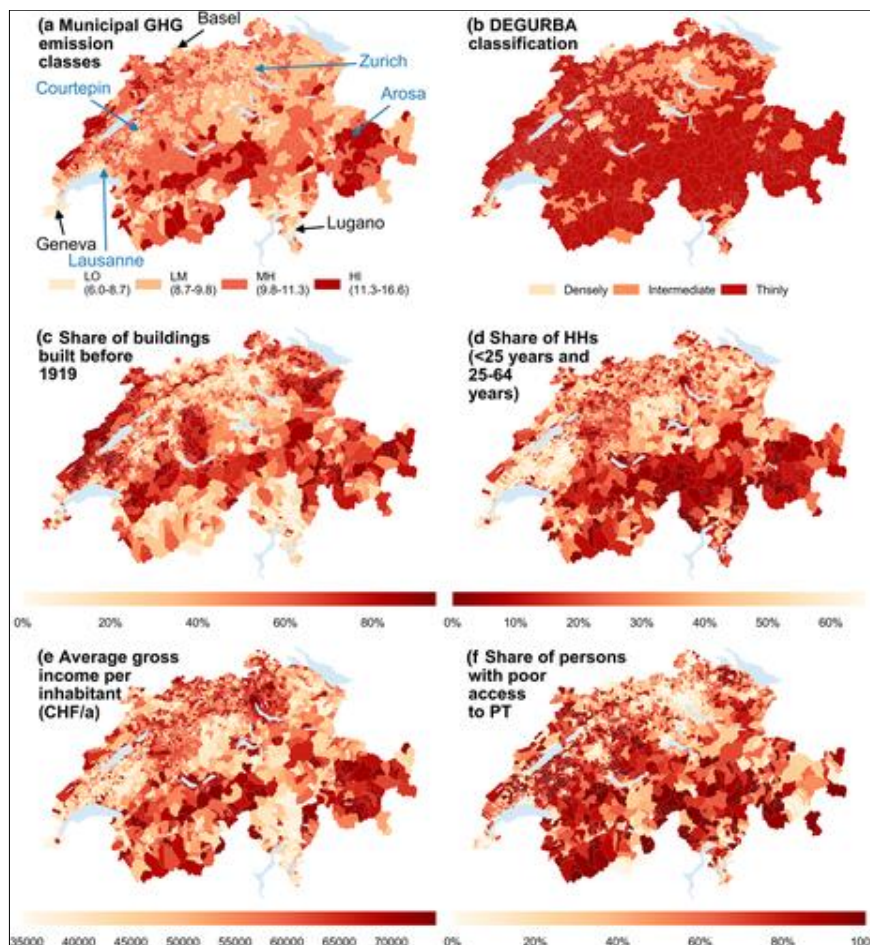
2020 m. Wolfgang B. Hamer su kitais keturiais tyrėjais publikavo straipsnį „*Spatial-Temporal Prediction of the Epidemic Spread of Dangerous Pathogens Using Machine Learning Methods*”. Pristatomas tyrimas apie pavojingų patogenų atsiradimo realiuoju laiku nustatymą ir jo svarbą norint greitai atlikti atsakomąsias priemones. Autorių sukurtas R paketas siūlo aplinką, kurioje, remiantis vietiniais duomenimis, naudojant įvairius deterministinius, geostatistinius rajonavimo ir mašininio mokymosi metodus, galima daryti erdvines ir laiko prognozes. Siekiant prognozuoti patogenų vystymąsi ir erdvinę sklaidą apjungti rajonavimo ir mašininio mokymosi metodai. Tyrime naudojami metodai: Inverse distance weighting, Ordinary kriging, Kriging with external drift,

Random forest kriging, Decision trees, Random forests, Boosted decision trees. Gauti rezultatai atskleidžia, kad geostatistinio rajonavimo, mašininio mokymosi metodų taikymas gali atlikti prognostines užduotis ir prisidėti prie geresnio problemos valdymo. Visgi, akcentuojama ir tai, kad nėra vieno metodo tinkamo absoliučiai visiems tikslams.



3 pav. Numatomos tikimybės viršyti miltligės slenkstinę vertę (70 %) kviečiams tiriamoje teritorijoje, taikant skirtingas mašininio mokymosi procedūras pasirinktomis 2019 m. datomis (šaltinis: Hamer W. B. ir kiti, 2020)

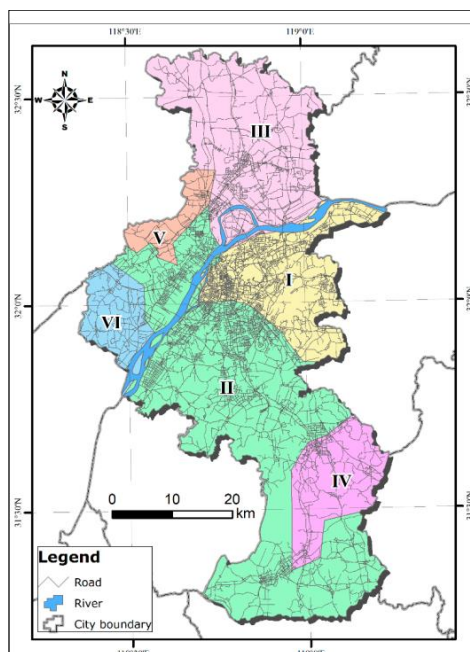
2019 m. Andreas Froemelt kartu su René Buffat ir Stefanie Hellweg atliko tyrimą „*Machine learning based modeling of households: A regionalized bottom-up approach to investigate consumption-induced environmental impacts*”. Pagrindinis tikslas – sukurti ir įvertinti visapusišką regioninį „iš apačios į viršų“ modelį, kuris įvertintų realius atskirų namų ūkių aplinkos profilius konkrečiame regione. Šiuo tikslu fiziškai pagrįstas pastato energijos modelis, agentais pagrįsto transporto modeliavimo rezultatai ir duomenimis pagrįstas namų ūkio vartojimo modelis buvo susieti į naują tikimybę pagrįstą klasifikavimo sistemą ir pritaikyti Šveicarijos atveju. Tačiau šioje analizėje pastebėtas priešingas įvairių kintamųjų poveikis patvirtina modelio, galinčio užfiksuoti regioninius skirtumus, svarbą.



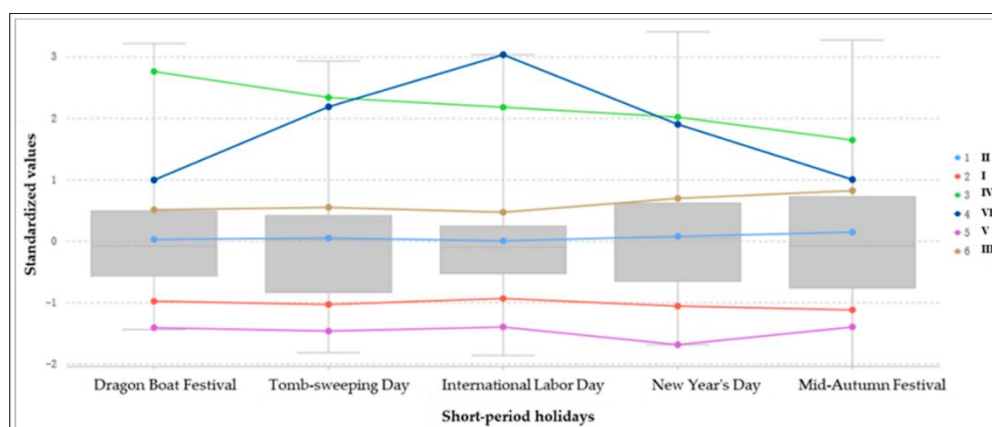
4 pav. Šveicarijos žemėlapiai vaizduojantys skirtingus rodiklius (šaltinis: Andreas Froemelt ir kiti, 2019)

Regionalization of Social Interactions and Points-of-Interest Location Prediction With Geosocial Data – tyrimas, kurį 2018 m. atliko Achilleas Psyllidis, Jie Yang ir Alessandro Bozzon. Šiame tyrime analizuojami socialinių tinkle įrašai, kurie apima ne tik tekstinę informaciją, bet geografines ir laiko dimensijas. Siekiama apibrėžti panašių socialinių sąveikų geografinėje erdvėje regioną (šiuo atveju kiekvieno miesto urbanistinę struktūrą), kuriame panašias demografines charakteristikas turintys žmonės būna tam tikrose vietose, tam tikru laiku. Norima pabrėžti, kad rajonavimas yra daugialypis reiškinys, kuris apima tiek erdvinius (geografinis artumas), tiek neerdvinius (vietos funkcija, tipas) požymius. Norint taikyti aprašomą metodą, pirmiausia nustatomi regionai homogeniški socialinės sąveikos aplinkoje ir jie susiejami su geografinė erdve.

Tyrime naudojamas GeoSOM algoritmas, kuris yra a Standartinio SOM algoritmo variantas, tačiau vertinantis artumą. Pagal tekstinę informaciją yra sukuriama tam tikras skaičius įrašų temų kiekvienam miestui, o vėliau ji siejama su geografinė erdve. Pavyzdžiui, 8 tema Amsterdame ir 5 tema Bostone yra susijusios su kelionėmis/oro uostais ir, kaip tikėtasi, randami „Twitter“ įrašuose, kurie yra arba sutelkti aplink oro uostus, arba paskirstyti palei greitkelius ir geležinkelius, jungiančius atitinkamus miestų taškus su oro uostais. Įdomu tai, kad visus šiuos klasterius galima sudaryti ir erdvėje. Paveiksle yra pavyzdys Džakartos mieste, kur klasteriai sudaryti pagal skirtingas temas – regionai, apibrėžti gretimų 6 ir 22 klasterių, pasižymi dideliu skaičiumi „Twitter“ žinučių, susijusių su mažmeninės prekybos parduotuvėmis, prekybos centrais ir restoranais. Tyrime pabrėžiama, kad



6 pav. Regionizavimo rezultatas (šaltinis: Qiushi Gu ir kiti, 2019)

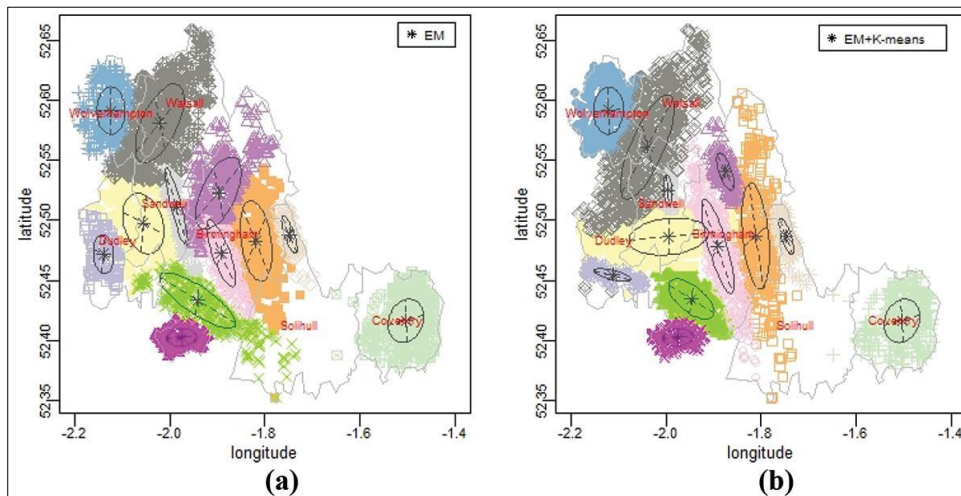


7 pav. Nankino rajonavimo rezultatų diagrama (šaltinis: Qiushi Gu ir kiti, 2019)

2022 m. publikuotas straipsnis „*A model-based clustering of expectation-maximization and K-means algorithms in crime hotspot analysis*”, kurio autoriai Simon Kojo Appiah, Kingsley Wirekoh, Eric Nimako Aidoo, Samuel Dua Oduro ir Yarhands Dissou Arthur. Straipsnyje minima, jog karštųjų zonų analizė yra nuolat aktuali tyrimų sritis, o modeliais pagrįstų klasterizacijos procedūrų taikymas tampa vis populiariesnis nustatant erdvėje vykstančių nusikalstamumo įvykių tendencijas ir modelius. Tyrime didelis dėmesys skiriamas Gauso daugiamačiams skirstiniams, EM algoritmui, K-vidurkių klasterizacijos algoritmui. Siūlomas modeliu pagrįstas EM algoritmo grupavimas kartu su K-vidurkių klasterizacijos algoritmu pasirodė veiksmingas kaip greitas ir stabilus konvergencijos atžvilgiu su maža klasifikacijų neapibrėžtumo tikimybe.

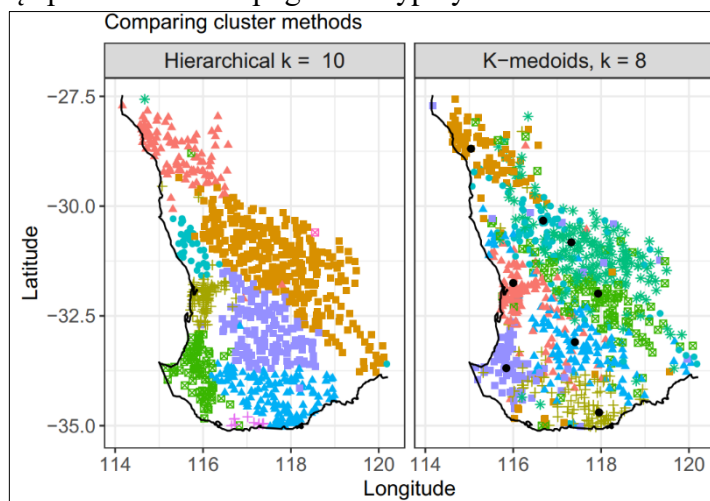
Manoma, kad kombinuoti modeliu pagrįsti grupavimo metodai, taikomi atliekant nusikalstamos veiklos erdvėje analizę, gali ne tik suteikti žinių apie nusikalstamumo prognozavimą ir išteklių paskirstymą reiškinio valdymo strategijoms, bet ir padėti tyrėjams pritaikyti didelių erdvinių atributų modeliavimo mechanizmus duomenų gavybos srityje. Aprašomas procesas nuo nusikaltimų duomenų tyrimo iki klasterizacijos įvykdymo. Lyginami rezultatai, gauti taikant šiek tiek skirtingus metodus. Naudojant didelio taškinio modelio nusikalstamumo duomenis, buvo ištirti

du klasterizacijos metodai, siekiant įvertinti nusikalstamos veikos koncentraciją. Siūlomas EM algoritmas su pusiau prižiūrimu K-klasterizavimu pasirodė esąs veiksmingas nustatant nusikalstamumo židinius.



8 pav. Elipsoidiniai skirstiniai, pritaikyti (a) E-M algoritmu ir (b) E-M algoritmu inicijuotu K vidurkiais (šaltinis: Simon Kojo Appiah ir kiti, 2022)

2020 m. K. R. Saunders, A. G. Stephenson ir D. J. Karoly atliko tyrimą „*A regionalisation approach for rainfall based on extremal dependence*“. Analizuojamos galimybės, naudojant įvairius statistinius modelius, sumažinti ekstremalių kritulių keliamą riziką, fiksuojant kraštutinumus erdvėje. Visgi, tai dažnai kelia iššūkius, o norėdami juos išspręsti, autoriai pateikia rajonavimo metodą, kuris matavimo stoteles padalija į panašios ekstremalios priklausomybės regionus, naudojant klasterizavimą. Aprašomi patys įvairiausi metodai: F-madogram; dvimatis kraštutinių reikšmių skirstinys (angl. *bivariate extreme value distribution*); trūkstumų skirtumų praktikos (angl. *practicalities of missing dissimilarities*); K-medoids; hierarchinis klasterizavimas (angl. *hierarchical clustering*). Siekiama pabrėžti skirtingų grupavimo algoritmų pasirinkimo poveikį, todėl skirstymai į grupes atliekami, naudojant skirtingus metodus. Šiame tyrime pastebėta, kad hierarchinis klasterizavimas yra pranašesnis konkrečiai šiai temai. Be to, sudaryti regionai iš esmės atitiko supratimą apie klimato ir topografinės ypatybės.



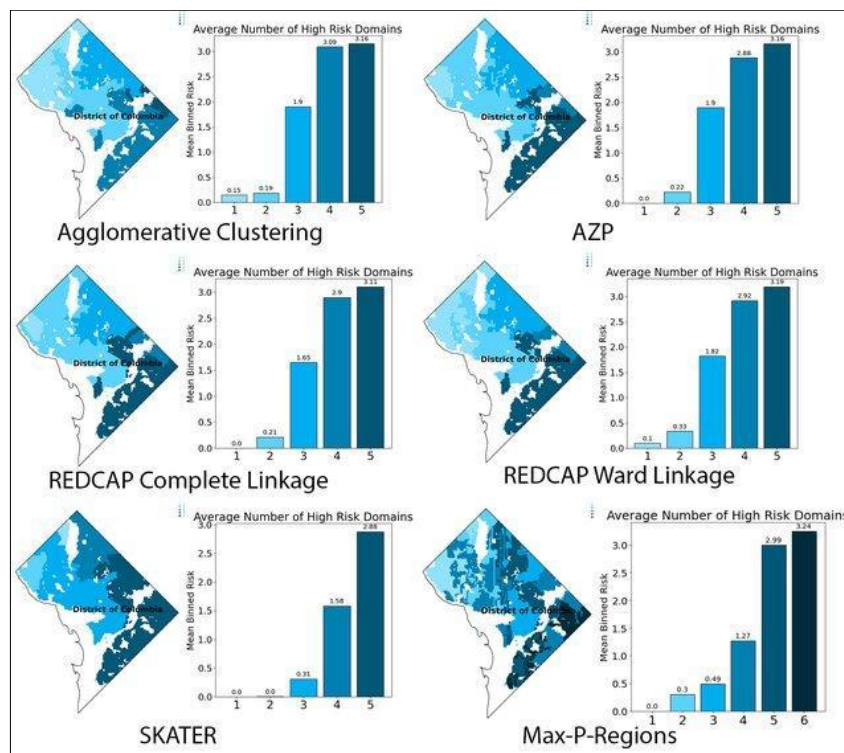
9 pav. Hierarchinės klasterizacijos ir K-medoidų klasterizacijos palyginimas (šaltinis: K. R. Saunders ir kiti, 2020)

2013 m. Lawrence Keenan Robert atliko tyrimą „*Constructing geographic areas for homicide research: a case study of New Orleans*“. Šiame tyrime siūlomas regioniškai suvaržytas aglomeracinis grupavimas ir skaidymo (REDCAP) metodas, skirtas sušvelninti modifikuojamo ploto vieneto problemą ir išspręsti „mažos populiacijos“ problemą. Šis tyrimas rodo, jog REDCAP rajonavimo metodas gali būti tinkamas tolesniems smurtinių nusikaltimų tyrimams, dėl jo gebėjimo pateikti stabilesnius duomenis, kad nusikalstamumo lygio skaičiavimai būtų patikimesni. Visų pirma, vertinti įvairūs rodikliai, kad būtų apskaičiuotas koncentruoto nepalankumo indeksas (angl. *Concentrated Disadvantage Index*): žemiau skurdo ribos esančių žmonių procentas; afroamerikiečių procentas; vienišų namų ūkių procentas ir pan. Vėliau buvo atliekamas naujų geografinių vietovių kūrimas iš surašymo duomenų pagal REDCAP. Aprašomas vienas iš klasterizacijos metodų: Full-Order Average Linkage Clustering Method. Taip pat, skiriamas dėmesys erdvinei analizei, naudojant įvairius rodiklius bei metodus. Tyrimas atskleidė, jog REDCAP (*Regionalization with Dynamically Constrained Agglomerative Clustering and Partitioning*) metodas yra veiksmingas žmogžudysčių tyrimuose. REDCAP padeda spręsti problemas, kurios atsiranda dėl tarkime „mažų gyventojų“ problemos. Taip pat, galimas potencialas naudoti metodą, pavyzdžiui su faktorine analize arba daugiamatėmis regresijomis.



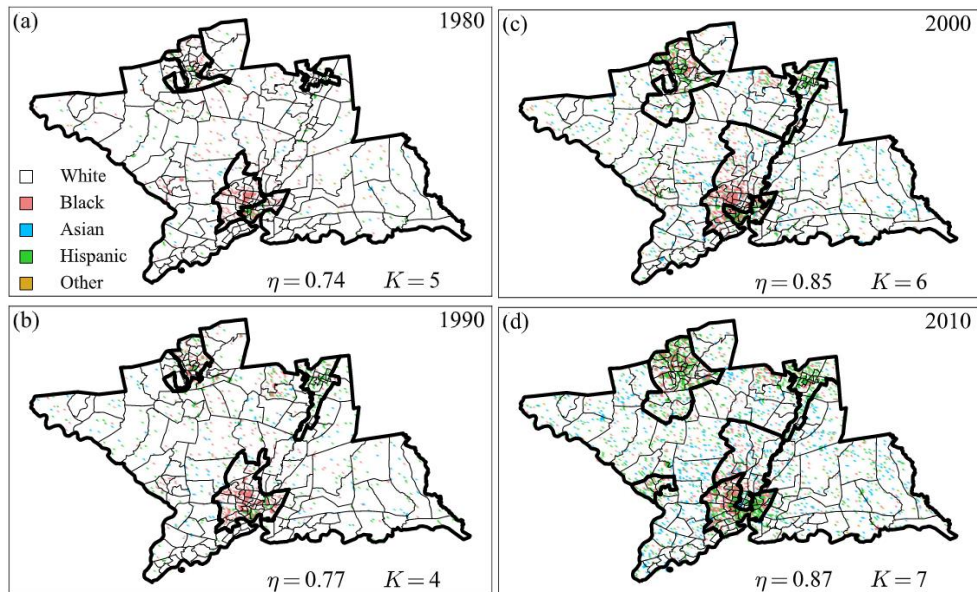
10 pav. Analizuojamos teritorijos REDCAP regionalizacija (šaltinis: Lawrence Keenan Robert, 2013)

2022 m. Barrett Lattimer ir Alan Lattimer atliko tyrimą „*Creating Compact Regions of Social Determinants of Health*“. Šiame tyrime lyginami moderniausi rajonavimo metodai – aglomeracinis grupavimas, SKATER, REDCAP, AZP ir Max-P-regionai, naudojant socialinių sveikatą lemiančių veiksnių (toliau – SDOH) duomenis. Lyginami ne tik skirtingų duomenų rinkinių algoritmai, bet ir pateikiamas kiekvieno atskiro rajonavimo algoritmo testavimas. Naudojamos naujos geografinės metrikos algoritmų palyginimui. Tada rajonavimo metodai lyginamo su neribotu K-Means klasterizavimu pagal jų gebėjimą atskirti sveikatos duomenis Virdžinijoje ir Vašingtone. Rezultatai atskleidė, kad aglomeracinis grupavimas, AZP ir SKATER geriausiai veikia iš visų lyginamų rajonavimo metodų. Aglomeracinis grupavimas yra pranašesnis laiko, atminties ir neprižiūrimos klasterizacijos metrikos atžvilgiu, kai tikslas yra greitai apdoroti didelius duomenų kiekius. AZP tinkamiausias, jei naudojami mažesni (apie 10 000 taškų) duomenų rinkiniai. Metodų vertinimui įtakos galėjo turėti ir konkretus klasterių skaičiaus pasirinkimas. Didėjant regionų skaičiui, taip pat galėtų pradėti atskirti regionai, kurie yra per maži ir statistiškai nereikšmingi.



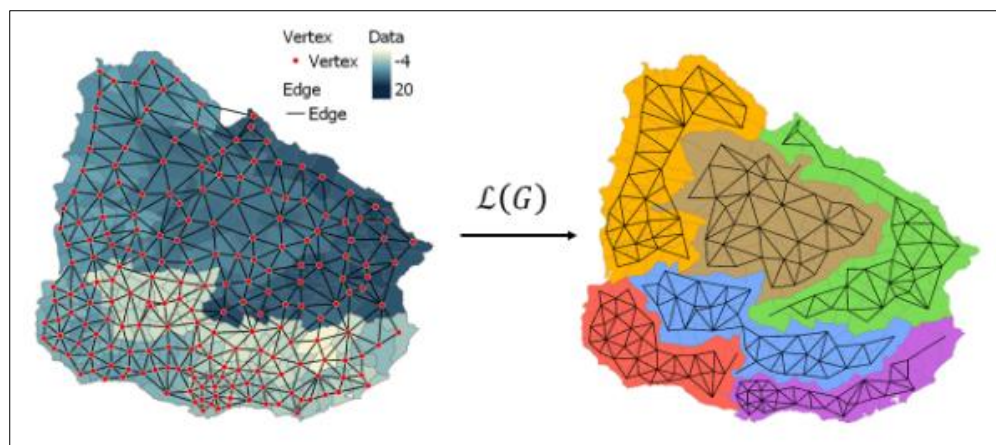
11 pav. Vašingtono regionavimas (rajonavimas) pagal visus lyginamuosius rajonavimo algoritmus (šaltinis: Barrett Lattimer ir Alan Lattimer, 2022)

Alec Kirkley atliktame tyrime „Spatial regionalization based on optimal information compression“ išskiriama viena iš problemų, jog esami rajonavimo metodai reikalauja naudotojo įvesties, pvz., regionų skaičiaus arba regionų panašumo matavimo, o tai neleidžia išskirti natūralių regionų, apibrėžtų tik pačiais duomenimis. Tyrime vertinama rajonavimo problema ir siekiama sukurti efektyvų, be didelio kiekio parametrų rajonavimo algoritmą, pagrįstą minimalaus aprašymo ilgio principu. Žvelgiant į regionalizacijos problemą iš parametrų parinkimo požiūrio, siekiama nereikalauti jokių „laisvų“ parametrų, pvz., aiškaus erdviinių vienetų skirtumo funkcijos arba konkretaus regionų skaičiaus, kurį norima grąžinti.



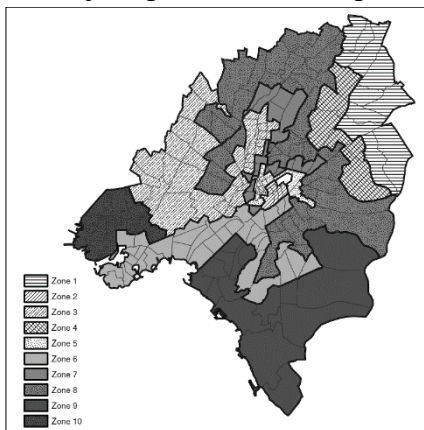
12 pav. Surašymo ruožai yra nubrėžti plonomis juodomis kraštinėmis, o išvestinės klasterių ribos pagal minimalaus aprašo ilgio rajonavimo algoritimą rodomos storomis juodomis kraštinėmis kiekvienam dešimtmečiui, (a) 1980, (b) 1990, (c) 2000, (d) 2010 (šaltinis: Alec Kirkley, 2022)

Orhun Aydın, Mark V. Janikas, Renato Assunção, Ting-Hwan Lee 2018 m. atliko tyrimą „*SKATER-CON: Unsupervised Regionalization via Stochastic Tree Partitioning within a Consensus Framework Using Random Spanning Trees*“. Tyrime aptariamas konsensusu pagrįstas rajonavimo metodas, siekiant išspręsti grandininio sujungimo problemą. Analizuojamas algoritmas SKATER-CON, kuris erdvinius duomenis skaido konsensuso pagrindu iš regionų, apibrėžtų deterministiniu atitikmeniu, SKATER algoritmu. Siūlomas algoritmas nustato konsensusą tarp skirtingų regionų, suskirstydamas panašumo grafiką naudojant kelių lygių grafų padalijimo algoritimą (METIS). Parodoma SKATER-CON pridėtinė vertė, palyginti su SKATER, naudojant realaus pasaulio duomenų rinkinį. Metodas SKATER-CON pranoko moderniausius metodus SKATER ir ARISEL pagal aptiktų regionų tikslumą ir bendrą regionų kompaktiškumą. Empiriniai ir sintetiniai tyrimai rodo, kad SKATER-CON pagerina jau egzistuojančius regionų suskirstymo metodus. Sintetiniuose eksperimentuose SKATER-CON grąžina regionus, kurie yra kompaktiškesni, palyginti su naujausiais metodais.



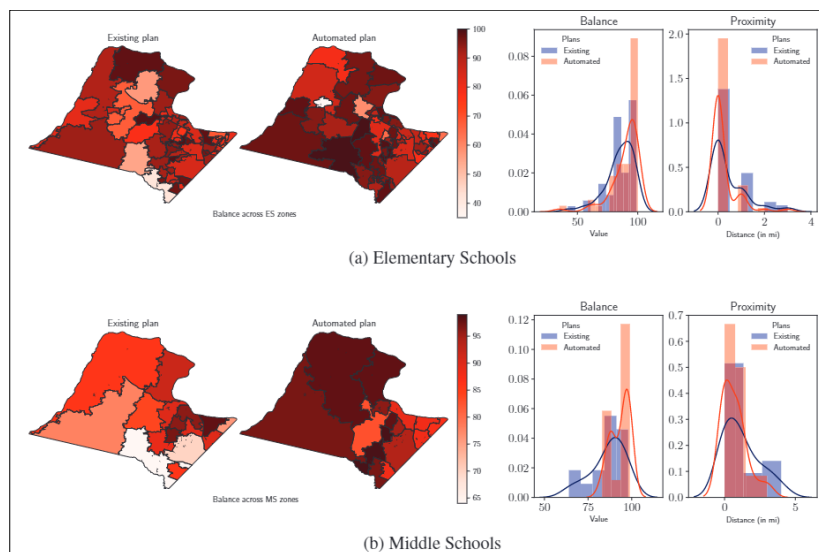
13 pav. Erdvinių duomenų grafinis vaizdas (kairėje) ir regionų žemėlapis iš erdviškai suvaržytų grupių (dešinėje) (šaltinis: Orhun Aydın ir kiti, 2018)

2012 m. Angelos Mimis, Antonis Rovolis ir Marianthi Stamou atliko tyrimą „*An AZP-ACO method for region-building*“. Tyrime aptariamas metodas yra pagrįstas automatinio zonavimo problemos (AZP) procedūra, kuri išplečiama skruzdžių kolonijų optimizavimo (ACO) technika. Gauti rezultatai lyginami su originaliu AZP metodu. Abu metodai taikomi ekonominiams duomenims klasifikuoti pašto kodo lygiu Atėnų srityje. AZP-ACO – tai efektyvus rajonavimo metodas, kuris sujungia originalią AZP metodiką su ACO optimizavimo metodu. Šis metodas buvo lyginamas su originaliu Openshaw metodu ir parodė didesnę nei 30% tikslios funkcijos pagerėjimą. Siūlomas regiono projektavimo metodas gali būti taikomas įvairiose srityse ir leidžia naudoti skirtingus gretimumo ir objektyvios funkcijos apibrėžimus kompaktiškumo požiūriu.



14 pav. AZP-ACO pasiūlytas regiono dizainas 10 regionų (šaltinis: Angelos Mimis ir kiti, 2012)

Subhodip Biswas ir kiti 2020 m. atliko tyrimą „*Geospatial Clustering for Balanced and Proximal Schools*“. Tyrime analizuojamos valstybinių mokyklų ribos, kurios perbraižomos siekiant užtikrinti efektyvų mokyklų sistemų funkcionavimą. Siūlomas geoerdvinio grupavimo algoritmas, kuris vadinamas GeoKmeans. Jis padeda suplanuoti mokyklų ribas taip, kad mokiniai būtų priskirti prie artimiausių mokyklų, kartu užtikrinant efektyvų mokyklos pajėgumų panaudojimą. Algoritmas veikia su daugiakampėmis geometrijomis ir sujungia jas į geografiškai gretimas mokyklų ribas. Metodas integruoja tradicinį artumu pagrįstą klasterizacijos algoritmą su apribotu priskyrimo mechanizmu projektuojant mokyklos ribas. Atkreipiamas dėmesys, jog dar labiau suskaidyti daugiakampiai gali duoti geresnių rezultatų, ypač vietovėse, kuriose yra didelis gyventojų tankis arba mokyklos yra nesubalansuotos.



15 pav. Žemėlapiai kairėje rodo pajėgumų balansą (kuo tamsesnis, tuo geriau) automatizuotam planui ir esamam planui. Automatizuotas planas rodo geresnę pusiausvyrą tiek pradinėje, tiek vidurinėje mokykloje. Matome, kad automatizuotas planas, rodomas raudonai, yra geresnis išlaikant pusiausvyrą ir išlaikant nedidelį atstumą iki kelionės į darbą ir atgal (šaltinis: Subhodip Biswas ir kiti, 2020)

Atlikus literatūros analizę pastebėta, kad rajonavimui taikomi įvairūs metodai priklausomai nuo turimų duomenų, keliamų tikslų ir pan. Taip pat, tyrėjai siekia ne tik panaudoti egzistuojančius metodus, tačiau skiria didelį dėmesį jų parametrų parinkimui, pačių metodų tobulinimui ar kuria naujus (dažniausiai remdamiesi esamų metodų principais). Remiantis šiame tyrime analizuotos literatūros apžvalga, galime teigti, jog dažniausiai minimi metodai yra šie: aglomeracinis grupavimas, SKATER, SKATER-CON, REDCAP, AZP, Max-P regionų, GeoK-menas ir DBSCAN. Būtent šie metodai trumpai aptariami kitame skyriuje.

1.3.2 Rajonavimo bendrieji principai ir metodų pavyzdžiai

Išanalizavus naujausius tyrimus, susijusius su regionalizacija, galima pastebėti, jog skiriasi naudojami duomenys, algoritmai, parametrai, patys metodai ir pan. Visgi, atliktų tyrimų analizė ir pats regionalizacijos sampratos aiškinimas atskleidžia, jog yra tam tikri bendri bruožai. Juan Carlos Duque, Raúl Ramos ir Jordi Suriñach 2007 m. straipsnyje *Supervised Regionalization Methods: A Survey* išskyrė penkis esminius visų regionalizacijos metodų bruožus:

1. Visi metodai sujungia geografines sritis į tam tikrą regionų skaičių optimizuodami konkretų agregavimo kriterijų.
2. Regiono sritys turi būti geografiškai susietos (erdvinis gretimumas).
3. Regionų skaičius turi būti mažesnis arba lygus vietovių skaičiui.
4. Kiekviena sritis gali būti priskirta tik vienam regionui.
5. Kiekviename regione turi būti bent viena sritis.

Toliau tekste pateikiami 8 skirtingi metodai, kurie gali būti naudojami regionalizacijai atlikti ir buvo dažniausiai minimi šiame tyrime analizuotoje literatūroje.

1.3.2.1 Aglomeracinis grupavimas

Agglomeracinis grupavimas – tai vienas iš hierarchinės klasterizacijos tipų. Bendras hierarchinės klasterizacijos principas – artimi objektai yra panašesni vienas į kitą nei tolimesni. Hierarchinė klasterizacija gali būti atliekama dviem būdais: jungimu ir dalinimu. Aglomeracinis grupavimas yra atliekamas jungimo būdu, t. y. agregacija pradedama nuo vieno objekto, kurie agreguojami į vis didesnius klasterius – šis metodas dar vadinamas vienietinės jungties metodu. „Kiti jungimo metodai remiasi kitais objektų panašumo kriterijais, pavyzdžiui, visos jungties metodas – jeigu lyginant tarpusavyje visus klasterius randamos tokios jų poros, kurių objektų maksimalus skirtumas yra mažiausias, šie klasteriai sujungiami ir gaunamas naujas klasteris. Procedūra baigiama, kai visi objektai patenka į vieną klasterį. Taikant vidutinės jungties metodą įvertinamas klasterių elementų skirtumų vidurkis, centroidų metodą – nuotolis tarp klasterių centrų, taikant Wardo metodą stengiamasi taip suformuoti klasterius, kad požymių skirtumai klasterių viduje būtų kuo mažesni“. (Petras Henrikas Vaitkevičius, 2021). Bet kurio metodo atveju labai svarbus atstumas – reikia suprasti, kad tam tikrame atstume visi objektai gali būti apjungti į vieną klasterį. Kitaip tariant, nėra sukuriama vienas konkretus masyvas su tam tikrais klasteriais – sukuriama visa klasterių hierarchija, kuri priklauso nuo atstumo. Akivaizdu, kad vienas esminių šio metodo parametrų yra atstumas, kuris gali būti matuojamas skirtingais metodais, o vieni populiariausių – Euklido, Manheteno ir Minkovskio.

Galima sakyti, jog yra du aglomeracinio grupavimo rezultatai – matrica, kurioje yra pateikiami absoliučiai visų objektų atstumai vienas nuo kito ir dendrograma – hierarchinio (medžio) principo diagrama, kurioje vienoje ašyje pateikiami suklasterizuoti objektai, o kitoje – atstumai, kuriose objektai jungiasi į klasterius. Būtent pagal dendrogramą dažniausiai sprendžiama kiek ir kokių klasterių galima sudaryti.

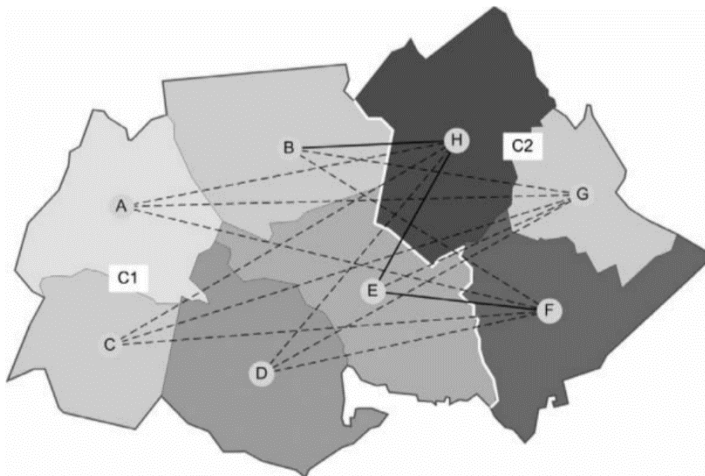
1.3.2.2 SKATER

Vienas iš specifinių erdvinio klasterizavimo (regionizavimo) metodų yra erdvinė klasterių analizė, naudojant medžio briaunų pašalinimo **SKATER** (angl. *Spatial Cluster Analysis by Tree Edge Removal*) metodą, kuris pagrįstas erdviniais ryšiais tarp tam tikrų vietų. Šiuo atveju, procese naudojama ne dendrograma, o minimalaus jungimo medis. Iš esmės, aktualiausias yra objektų viršūnės ir atstumas tarp jų. Pasirinkus tam tikrą viršūnę yra ieškoma, kuri viršūnė yra artimiausia (mažiausias svoris) ir abu objektai sujungiami. Tuomet ieškoma artimiausia viršūnė nuo antrosios ir taip toliau – svarbu atkreipti dėmesį, kad negali būti kryžminis ryšys tarp dviejų viršūnių, t. y. dvi viršūnės negali jungtis daugiau nei vieną kartą, nes susidarytų ciklas. Taip pat, erdviniai ryšiai gali būti analizuojami skirtingais algoritmais – Primo (angl. *Prim's Algorithm*) ar Kruskalo (angl. *Kruskal's Algorithm*). SKATER metodas turi keletą apribojimų, bet vienas svarbiausių – jis nėra efektyvus didelių duomenų rinkinių apdorojimui. Panašaus principo metodas yra **SKATER-CON**. Teigiama, jog jis šiek tiek pagerina SKATER generuodamas kelis atsitiktinius medžius. Jiems pritaikomas SKATER metodas, generuojami keli SKATER taikomas visoms RST, kad būtų sugeneruojami keli suskirstymo į regionus rezultatai, kurie vėliau sujungiami naudojantis konsensusu pagrįstu metodu. Deja, šis metodas veikia dar lėčiau ir mažiau efektyviai su dideliais duomenimis.

1.3.2.3 REDCAP

Rajonavimas naudojant dinamiškai apribotą aglomeracinį grupavimą ir skaidymą **REDCAP** (angl. *Regionalization with Dynamically Constrained Agglomerative Clustering and Partitioning*) yra šešių skirtingų metodų grupė – pirmos-eilės-SLK (angl. *First-Order-SLK*), pirmos-eilės-ALK (angl. *First-Order-ALK*), pirmos-eilės-CLK (angl. *First-Order-CLK*), visos-eilės-SLK (angl. *Full-Order-SLK*), visos-eilės-ALK (angl. *Full-Order-ALK*) ir visos-eilės-CLK (angl. *Full-Order-CLK*). Visų pirma, pastebime, kad yra trys metodai, kurie skiriasi atstumo apibrėžimu – SLK, ALK ir CLK. Vieno susiejimo klasterizavimas (SLK) apibrėžia atstumą tarp dviejų grupių kaip skirtumą tarp artimiausių duomenų taškų poros iš kiekvieno klasterio. Vidutinis susiejimo klasterizavimas (ALK) apibrėžia atstumą tarp dviejų grupių kaip vidutinį skirtumą tarp visų kryžminių grupių duomenų taškų porų. Pilnas susiejimo klasterizavimas (CLK) naudoja skirtumą tarp tolimiausios duomenų taškų poros kaip atstumą tarp dviejų klasterių. Išskyrus skirtingus klasterio atstumo apibrėžimus, trijuose metoduose naudojama ta pati hierarchinių grupių formavimo procedūra (kaip ir aglomeracinio grupavimo atveju). Iš pradžių kiekvienas objektas yra atskiras klasteris, o vėliau, atsižvelgiant į panašumą pagal nustatytą atstumo apibrėžimą, jie apjungiami į vis didesnius klasterius (Diansheng Guo, 2008).

Dar vienas skirtumas – pirmos eilės ir visos eilės metodų naudojimas. Iš esmės, jie skiriasi tuo, kad pirmos eilės atveju jungiami pirmos eilės kraštai, t. y. gretimos teritorijos. Tuo tarpu visos eilės metodas – jungia visas teritorijas. Galima peržiūrėti „*Regionalization with dynamically constrained agglomerative clustering and partitioning (REDCAP)*“ straipsnyje pateikiamą pavyzdį (16 pav.).



16 pav. Skirtumo tarp pirmos eilės ribojimo strategijos ir visos eilės ribojimo strategijos demonstravimas (šaltinis: Diansheng Guo, 2008)

Tarkime, aštuonios apskritys yra sugrupuotos į dvi grupes (C1 ir C2). Iš visų 15 kraštų, jungiančių C1 ir C2, tik BH, EH ir EF yra pirmos eilės. Pavyzdžiui, pirmosios eilės SLK naudoja krašto EF ilgį (kuris yra trumpiausias pirmos eilės kraštas pagal atributų skirtumus tarp dviejų mazgų) kaip atstumą tarp C1 ir C2, o visos eilės SLK naudoja briaunos BG ilgį, kuris yra trumpiausias tarp visų 15 briaunų.

Apie kiekvieną iš 6 metodų išsamesnė informacija pateikiama Diansheng Guo 2008 m. straipsnyje „*Regionalization with dynamically constrained agglomerative clustering and partitioning (REDCAP)*“.

1.3.2.4 AZP

Vienas iš seniausių ir plačiai naudojamų metodų yra automatinė zonavimo procedūra **AZP** (angl. *Automatic Zoning Procedure*). Teigiama, kad šis metodas buvo sukurtas dar 1977 m. AZP metodas dažnai naudojamas įvairiems tikslams, pavyzdžiui: standartinių geografinių vietų kūrimui statistikos paskelbimui ar konkreitiems tyrimams skirtų zonavimo sistemų sukūrimui. Visgi, AZP metodas dažniau naudojamas analizuojant susisiekimą ar atliekant žemėnaudų analizę, nes padeda nustatyti įvairaus pasiekiamumo ir galimas plėtros vietas. Dažniausiu atveju AZP metodas dalija visą teritoriją į tris dalis: centrinę zoną, kuri yra geriausiai pasiekama ir labiausiai išvystyta. Dažnu atveju jai būdingas didelis gyventojų tankumas, geras susisiekimas ir pan.; tarpinę zoną (pereinamąją zoną), kuri yra mažiau išvystyta ir ne taip gerai pasiekama – tuo pačiu čia yra mažesnis gyventojų tankis ir pan.; periferinę zoną – labiausiai nutolusi ir mažiausiai išvystyta zona, kur būdingas mažas gyventojų tankis ir gana prastas pasiekiamumas. Svarbu suprasti, kad AZP metodas vieną iš pagrindinių veiksnių laiko pasiekiamumą, kuris lemia tarkime plėtros galimybes, potencialą ir pan. Visgi, šis metodas dažniau pasiteisina transporto planavimo ar analizės uždaviniais. Tai gali padėti priimti tinkamus sprendimus dėl plėtros galimybių, o galbūt tinkamo tam tikrų teritorijų panaudojimo.

1.3.2.5 Max-p

Dar vienas metodas yra **max-p** regionų metodas. Tai dažniau naudojama tam tikrų tinklų analizei, tačiau tuo pačiu galima identifikuoti teritorijas, kurios yra tankiai apgyvendintos ir turi daug ryšių. Kitaip tariant, pagrindinė max-p regiono metodo idėja yra nustatyti „pagrindinius“ (angl. *pivot*) tinklo mazgus, kurie turi daugiausiai ryšių su kitais objektais. Būtent šie mazgai/teritorijos yra naudojamos apibrėžti regionui, kuris ir yra vadinamas max-p regionu. Šio metodo atveju, siekiama rasti teritorijas, kurios turi daugiausiai ryšių – jos tampa pačiomis svarbiausiomis ir darančiomis didžiausią įtaką. Šie tinklai, kartu su tam tikromis aplinkinėmis teritorijomis, priklausomai nuo atstumo, yra laikomos max-p regionu. Šio metodo taikymas gali padėti atrasti ne tik didžiausiai ryšiais išsiskiriančias teritorijas, tačiau tuo pačiu įvertinti ir tam tikrą pasiskirstymą visoje teritorijoje.

1.3.2.6 GeoK-means

GeoK-means iš esmės veikia K-means klasterizacijos algoritmo pagrindu, tačiau yra specialiai pritaikytas naudojimui su geografiniais (erdviniais) duomenimis. Šiame metode iš pradžių yra nurodomas klasterių skaičius į kuriuos turi būti suskirstyti objektai. Tuomet skaičiuojamas kiekvieno klasterio centroidas bei visų objektų atstumas iki jo (dažniausiai Euklido metodu). Objektai priskiriami prie artimiausio klasterio. Centroidai, o tuo pačiu ir klasteriai yra nuolat perskaičiuojami, todėl veiksmas tęsiamas tol, kol objektų persiskirstymas yra nebegalimas, t. y. visi objektai priskirti prie artimiausių klasterių. GeoK-means dažniausiai naudojamas geografinių duomenų analizei ir yra ypač naudingas nustatant erdvinių duomenų modelius ir tendencijas. Jis gali būti naudojamas identifikuoti panašių duomenų taškų grupes arba suprasti erdvinį duomenų pasiskirstymą regione.

Visgi, šiame metode išsiskiria viena aktualiausių klasterizacijos problemų – turi būti nurodytas išankstinis klasterių skaičius. Toks variantas dažnu atveju gali kelti netikslumų, nes: tam tikrame klasteryje gali nebūti objektų apskritai; tam tikros išskirtys gali sudaryti vieną klasterį; iš esmės siekiama ieškoti tam tikrų klasterių ir panašios struktūros duomenų, tačiau šiuo atveju pati struktūra dalinai yra primetama.

1.3.2.7 DBSCAN

Vienas iš dažniausiai naudojamų tankiu paremtų metodų yra **DBSCAN** (angl. *Density Based Spatial Clustering of Applications with Noise*). Metodas paremtas atstumo slenksčiu tarp dviejų taškų, kurie tenkina tankio kriterijų – objektų skaičių tam tikro spindulio plote (Martin Ester ir kiti, 1996). Čia svarbiausi yra du parametrai – minimalus klasterio elementų kiekis ir tarp jų esančios kaimynystės atstumas. Algoritmo, kurio metu DBSCAN randa klasterius, žingsnius, remiantis 2006 metais J. Erman, M. Arlitt ir A. Mahanti atliktu tyrimu „*Traffic classification using clustering algorithms*“ aprašė Lina Norkevičiūtė savo bakalauro darbe:

- iš pradžių visi analizuojamos aibės objektai laikomi nepriskirti jokiam klasteriui;
- elementų aibėje parenkamas objektas q ;
- jei q yra šerdinis objektas, remiantis kaimynystės atstumu e ir minimaliu klasterio elementų kiekiu m , randami visi su juo sujungti objektai ir priskiriami naujam klasteriui;
- jei q nėra šerdinis objektas, jis laikomas triukšmu ir analizei pasirenkamas kitas elementas;
- visus elementus priskyrus klasteriams arba triukšmui, algoritmas stabdomas.

Čia svarbu suprasti, kad šerdiniu objektu yra laikomas toks objektas, jei į nurodyto spindulio ribojamą erdvę patenka bent minimalus klasterio elementų kiekis. Tokiu atveju, šerdinis objektas yra toks objektas, kuris gali pasiekti visus kaimynystėje esančius elementus.

1.3.3 Klasterizavimo algoritmų apibendrinimas

Adil Fahad ir kiti 2014 m. publikavo straipsnį apie klasterizavimo algoritmus „*A Survey of Clustering Algorithms for Big Data: Taxonomy and Empirical Analysis*“. Išskiriamos 5 pagrindinės kategorijos.

1. Skaidymo, segmentavimo (angl. *partitioning-based*). Skaidymo algoritmai padalija duomenų objektus į keletą grupių (skaidinių), kur kiekviena grupė reiškia klasterį. Galimi pavyzdžiai: K-medoidų, K-vidurkių, PAM, CLARA, CLARANS ir panašūs metodai.
2. Hierarchinių metodų. Algoritmai paremti ta idėja, kad artimi objektai yra panašesni tarpusavyje, negu tolimesni. Šie algoritmai sujungia objektus į klasterius remiantis atstumu. Hierarchiniai klasterizacijos metodai gali būti aglomeraciniai arba dalijantys. Galimi šios kategorijos pavyzdžiai: BIRCH, CURE, ROCK, Chameleon ir kiti panašūs metodai.
3. Tankiu paremtų metodų. Šių metodų atveju, klasteriais yra laikomos sritys, kuriose yra tankiau išsidėstę duomenų rinkinio objektai. Objektai, kurie išsidėstę erdvėje tarp

klasterių yra laikomi triukšmu. Galimi šios kategorijos pavyzdžiai: DBSCAN, OPTICS, DBCLASD ir kiti panašūs metodai.

4. Tinklu paremtų metodų. Duomenų objektų erdvė suskirstoma į tinklelius, kuriuose atliekami veiksmai. Pagrindinis šio metodo privalumas yra greitas apdorojimo laikas, tačiau esant labai netaisyklingam duomenų paskirstymui, vieno vienodo tinklelio gali nepakakti norint gauti reikiamą klasterizacijos kokybę. Galimi šios kategorijos pavyzdžiai: STING, CLIQUE, WaveCluster ir kiti panašūs metodai.
5. Modeliu pagrįstų metodų. Tokie metodai optimizuoja atitikimą tarp pateiktų duomenų ir tam tikro (iš anksto nustatyto) matematinio modelio. Jis pagrįstas prielaida, kad duomenys generuojami iš pagrindinių tikimybių skirstinių. Vieni geriausiai žinomų pavyzdžių: MCLUST ir EM.

Iš anksčiau aprašytų metodų didžiąją dalį galime priskirti hierarchinio grupavimo kategorijai (aglomeracinio grupavimo metodai, SKATER, SKATER-CON, Max-p regionų, iš dalies REDCAP); taip pat, keletas metodų gali būti priskiriami skaidymo kategorijai (dalinei REDCAP ir GeoK-means); ir DBSCAN, kaip ir nurodyta pavyzdžiuose – priskiriamas prie tankiu paremtų metodų. Atsižvelgiant į tai, jog regionalizacijai atlikti reikalingas skirtingų objektų integravimas, skirtingų metodų parinkimas, panašu, kad tankiu paremtų metodų taikymas nėra tinkamas.

Šiame skyriuje pateikti metodai yra dažnai integruojami į tam tikrus įrankius programinėse įrangose. Kitaip tariant, ne visada yra taikomas pirminis, tam tikru kodu parašytas metodas. Tokiose programinėse įrangose kaip ArcGIS Pro ar QGIS yra pateikti įrankiai, kurių viduje integruojamos įvairios matematinės funkcijos, skaičiavimai, tie patys rajonavimo metodai. Visgi, siekiama sukurti patogią vartotojui aplinką, todėl dažniausiai matomas akiai patraukli vartotojo sąsaja, kurios pagalba galima atlikti įvairius veiksmus. Svarbu suprasti, kad didžioji dalis įrankių turi numatytuosius nustatymus, bet tik žmogus, kuris išmano analizuojamų duomenų specifiką, suvokia metodų veikimo principus, supranta, kokius pokyčius lemia skirtingų parametrų parinkimas, gali maksimaliai gerai išnaudoti jau esamų įrankių galimybes.

1.4 Veiksniai, kurie gali būti panaudoti išskiriant regionus

Nusikaltimai vyksta visur ir visada, o užkirsti jiems kelią yra labai sudėtinga. Visgi, nusikalstamumas nėra nekontroliuojamas reiškinys, o tai puikiai atspindi nusikaltimų prevencijos idėjos, kurios buvo, yra ir, tikėtina, bus aktualios. Atliekant regionalizaciją, siekiama remtis įvairių požymių visuma, t. y. nusikalstamumo rajonų sudarymui gali būti aktualūs ne tik nusikalstamumo duomenys, bet ir sociodemografiniai, ekonominiai rodikliai, teritorijų užstatytų tipai ir pan. Pavyzdžiui, 2003 m. Lietuvos Respublikos Seimas patvirtino programą „Nacionalinės nusikaltimų prevencijos ir kontrolės programa“, kurioje buvo apibrėžto pagrindinės nusikaltimų priežastys ir sąlygos. Pirmoje lentelėje pateiktos tiek pačios priežastys, tiek pirminis vertinimas, dėl galimybės šias priežastis įvertinti smulkiuose teritoriniuose vienetuose, pavyzdžiui, 1x1 km gardelėse.

1 lentelė. Nusikalstamumą lemiantys veiksniai ir priežastys

Nr.	Veiksny	Komentaras	Duomenų pateikties būdai	Šaltinis
-----	---------	------------	--------------------------	----------

1.	Gyventojų tankumas.	Miesto ir kaimo vietovės pasižymi labai skirtingu gyventojų tankumu, nuo kurio priklauso vyraujantys nusikaltimai. Vis dėlto, sąsaja nėra vienareikšmė, nes didesnis gyventojų tankumas gali būti ir saugesnės kaimynystės prielaida.	Gyventojų tankumas gali būti pateiktas kaip santykinis dydis skirtingo dydžio gardelėse arba kaip kategorija.	LR 2021 metų visuotinis gyventojų surašymas
2.	Urbanizacijos pobūdis.	Tankiai užstatytose teritorijose patogiau vykdyti nusikaltimus atvirose erdvėse (yra kur pasislėpti, pabėgti). Gamybinėse teritorijose ar vietose, kur yra apleistų pastatų, palankesnės sąlygos vykdyti įvairioms nelegalioms veikloms. Taip pat, urbanizacija skatina tam tikrus regioninius skirtumus, žmonės koncentruojasi miestuose, todėl silpnėja socialinė kontrolė ir daugėja galimybių nusikalsti.	Užstatyto ploto dalis teritorijoje Pastatų perimetro santykis su plotu – konfiguracijos sudėtingumo rodiklis	Georeferencinio pagrindo kadastras (GRPK), OpenStreet Map duomenys.
3.	Gyventojų užimtumas/a ktyvumas.	Svarbus nusikalstamumą lemiantis veiksnys yra žmonių neužimtumas. Kriminologinių tyrimų duomenimis, žmogui, neturinčiam socialiai naudingo užsiėmimo, padidėja tikimybė ir rizika nusikalsti.	Galima bet kokio detalumo gardelėse išskirti 5 grupes: dirbantis asmuo; bedarbis; pensijos ar kapitalo pajamų gavėjas; studentas, moksleivis; kitas, nepriklausantis darbo jėgai.	LR 2021 metų visuotinis gyventojų surašymas
4.	Gyventojų išsilavinimas.	Išsilavinimo stoka taip pat turi didelę įtaką nusikalstamumui. Didžiąją dalį visų nusikaltusių asmenų sudaro tik pagrindinį ir vidurinį išsilavinimą turintys asmenys, o turintys profesinį, aukštesnįjį ir aukštąjį – gerokai mažesnę.	Galima bet kokio detalumo gardelėse išskirti 6 grupes: 10 metų ir vyresni gyventojai, turintys aukštąjį išsilavinimą; turintys aukštesnįjį išsilavinimą; turintys vidurinį išsilavinimą; turintys pagrindinį išsilavinimą; turintys pradinį išsilavinimą; neturintys pradinio išsilavinimo.	LR 2021 metų visuotinis gyventojų surašymas
5.	Alkoholio ir narkotikų vartojimo	Apsvaigimas nuo alkoholio bei narkotinių ar psichotropinių medžiagų dažnai tampa	Sunkiai vertinamas rodiklis, tačiau galima iš	Higienos institutas, Policijos

	sukeltos ligos ir mirtys; Su narkotikais siejamų PRJR įvykių vietos koeficientas	nusikaltimo priežastimi arba sąlyga.	PRJR išskirti aktualius įvykius.	registruojamų įvykių registras
6.	Gyvenimo sąlygos? Vaikų/jaunimo dalis?	Nepilnamečių nusikalstamumas rodo šeimos, mokymo įstaigų, specializuotų priežiūros ir teisių apsaugos įstaigų socialinės kontrolės ir priežiūros stoką. Dėl šios priežasties daugelis vaikų, ypač iš sunkiai materialiai besiverčiančių šeimų, turi menkas saviraiškos galimybes ir tai sudaro sąlygas nepilnamečiams įsitraukti į socialiai nepriimtina veiklą.	Patį nepilnamečių nusikalstamumą įvertinti sunku, bet galima vertinti veikiančius ūkio subjektus pagal skirtingas veiklas. Taip pat, įvertinti kiek vaikų gyvena būstuose, kurie neturi pagrindinių patogumų (karštas vanduo ir pan.)	Veikiantys ūkio subjektai, LR 2021 metų visuotinis gyventojų surašymas
7.	Policijos komisariatų pasiekiamumas	Nepakankamos galimybės tinkamai finansuoti valstybės institucijas, taip pat teisėsaugos ir kitas tiesiogiai su nusikaltimų prevencija ir kontrole susijusias institucijas. Dėl to šios institucijos nepajėgia tinkamai atlikti savo funkcijų, kartu silpnėja kontrolė ir didėja nusikalstamos veikos galimybės.	Galima įvertinti kokia teritorija yra pasiekama 10-15 min. atstumu nuo komisariatų. Vėliau įvertinti, kokia dalis teritorijų yra nutolusi didesniu atstumu ir priimti kaip vieną iš galimai skatinančių veiksmų.	Reikalingas komisariatų aptarnuojamų teritorijų ruošimas; galimas pasiekiamumo teritorijų apskaičiavimas pagal komisariatų
8.	Gyventojų tautinės sudėties ypatumai	Stiprėjantys tarptautiniai ryšiai daro įtaką ekonominiams, socialiniams, kitiems procesams, taip pat ir nusikalstamumui, lemia tarptautinį atskirų nusikalstamų procesų pobūdį.	Pačius tarptautinius ryšius įvertinti sudėtinga, bet galima įvertinti gyventojų įvairovę pagal tautybę iš gyventojų surašymo duomenų.	LR 2021 metų gyventojų surašymas
9.	Prekybos vietų arba tam tikrų objektų, siejamų su didesniu nusikalstamumu, skaičius	Ekonomikos plėtra, pokyčiai verslo srityje taip pat daro įtaką nusikalstamumui. Palyginti laisvai prieinama daugiau prekių ir vertybių. Atsirado daug didesnė mokėjimo priemonių įvairovė, tačiau tuo pat metu jos teikia daugiau	Galima vertinti veikiančius ūkio subjektus – kiek daug yra vienu ar kitu įmonių, priklausomai nuo ekonominės veiklos tipo.	Veikiantys ūkio subjektai, vietos vienetai

		galimybių, nusikaltimams daryti.	palankių	
--	--	-------------------------------------	----------	--

Veiksnių, kurie gali būti panaudoti išskiriant regionus yra daugiau, tačiau nėra pakankamai juos atspindinčių duomenų, pvz.: teigiama, kad augantis socialinis visuomenės mobilumas lemia ryšių su artimiausia aplinka (šeimos, giminystės, kaimynystės) silpnėjimą, kas gali įtakoti nusikalstamumą. Visgi, tokių duomenų šiuo metu nėra, o šio tyrimo tikslas yra išskirti regionus pagal egzistuojančius duomenis, o ne surinkti naujus. Dėl šios priežasties, dalis veiksnių nėra įtraukiami.

Kita svarbi priežastis – dalį veiksnių yra sudėtinga arba neįmanoma įvertinti teritoriniu aspektu, pvz.: teisėsaugos institucijų veiklos trūkumai, didelis neišaiškintų nusikaltimų skaičius, ilgai užtrunkantys bylų tyrimai mažina visuomenės pasitikėjimą teisėsauga, neužtikrina atsakomybės neišvengiamumo principo įgyvendinimo, dėl to atsiranda nebaudžiamumo atmosfera, kuri gali įtakoti nusikalstamumą. Kadangi tyrime didelis dėmesys skiriamas erdvės komponentui, tokie veiksniai nėra įtraukiami.

Vienas pagrindinių šio tyrimo uždavinių yra atlikti rajonavimą, remiantis policijos registruotų įvykių duomenų pavyzdžiu. Siekiama atlikti trijų didžiųjų Lietuvos miestų rajonavimą, išskiriant regionus su didesniu ar mažesniu tam tikro tipo įvykių skaičiumi. 1 lentelėje pateikti dažniausiai literatūroje ar teisės aktuose minimi nusikalstamumą lemiantys veiksniai ir priežastys, kurie gali būti aktualūs analizuojant ir bandant išskirti tam tikro profilio teritorijas. Visgi, šių rodiklių integravimas į rajonavimo procesą turėtų būti atliekamas jau susipažinus su bendraisiais principais, įvertinus policijos registruojamų įvykių duomenų pagrindu suformuotus regionus ir koncentruojantis į mažesnes, detalesnes teritorijas. Šiuos rodiklius galima įtraukti kaip papildomus veiksnius formuojant regionus arba, išskyrus teritorijas pagal policijos registruotus įvykius, atlikti būtent tų vietų analizę. Atsižvelgiant į šio tyrimo metu gautus rezultatus, galima koncentruotis į mažesnes teritorijas iš vieno ar kito profilio, pavyzdžiui: vertinti minėtuosius veiksniai ir priežastis regione, kuriame vyrauja mažas įvykių skaičius; vidutinis įvykių skaičius ar didelis įvykių skaičius.

2. TYRIMO METODIKA

Tyrimo tikslui pasiekti ir uždaviniams įgyvendinti taikyti statistiniai apibendrinimo ir analizės metodai, žinomi ir kitose srityse sistemiskai taikomi erdvinės analizės (geostatistiniai) metodai, rajonavimo metodai bei kartografinio vizualizavimo metodai.

2.1 Tyrimo duomenys

Tyrimui atlikti naudoti šie duomenų šaltiniai:

- Policijos registruojamų įvykių registro (PRĮR) pagrindu sudaryta duomenų bazė (© Lietuvos policijos departamentas prie Lietuvos Respublikos vidaus reikalų ministerijos, 2021; © Kostas Gružas, 2023 – išvestinis duomenų rinkinys iš Policijos registruojamų įvykių registro pagrindu sudarytos duomenų bazės);
- 2021 m. gyventojų ir būstų surašymo duomenys (© Lietuvos statistikos departamentas, 2021; pritaikyta analizei autorias);
- Geografiniai statistiniai tinkleliai sudaryti LKS-94 Lietuvos valstybinėje koordinacių sistemoje (© Lietuvos statistikos departamentas, 2021);
- Adresų registro duomenys (© Registrų centras, 2023);
- OpenStreetMap duomenys (© Open Street Map Contributors, 2023).

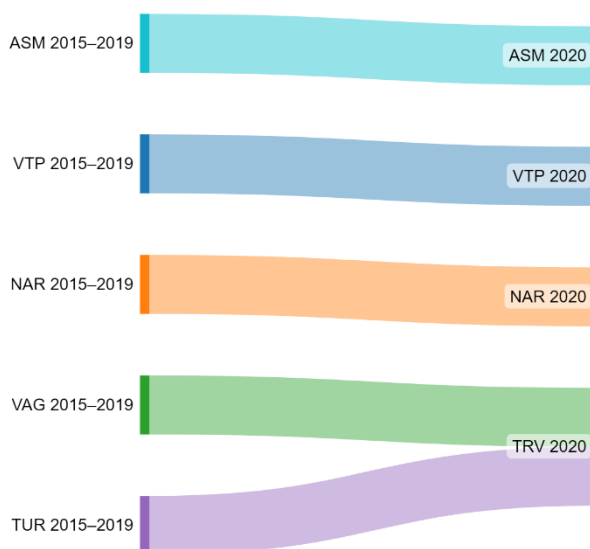
Pagrindinis šio tyrimo objektas yra Policijos registruojami įvykiai 2015–2020 m. laikotarpiu, kurie saugomi PRĮR pagrindu sudarytoje duomenų bazėje. PRĮR tvarkomi labai įvairūs duomenys, informacija ir dokumentai. Šiame tyrime aktualiausia yra įvykių tipų grupės ir konkreti vieta, todėl naudojama supaprastinta duomenų bazė. Taip pat, dėl Policijos registruojamų įvykių registro įsakymo 8 skyriuje numatytos registro duomenų, informacijos ir dokumentų saugos, nėra pateikiama informacija apie konkrečius asmenis, taip užtikrinant asmens duomenų apsaugą. Tyrime naudojama ši geografinėje duomenų bazėje pateikiama informacija:

- įvykio data – pateikiama formatu METAI–MĖNUO–DIENA valandos:minutės:sekundės;
- įregistravimo data – pateikiama formatu METAI–MĖNUO–DIENA valandos:minutės:sekundės;
- namo koordinatės X – pateikiamos namo koordinatės Lietuvos koordinacių sistemoje (LKS 94);
- namo koordinatės Y – pateikiamos namo koordinatės Lietuvos koordinacių sistemoje (LKS 94);
- registruotų įvykių tipų grupė – šiuo atveju ASM, VTP, TRV ir NAR tipo įvykiai.

Tyrime naudojama supaprastinta duomenų bazė, kurioje pateikiama informacija užtikrinant asmens duomenų apsaugą, tačiau leidžianti, naudojantis duomenimis, nustatyti ir vertinti kartografiniais ir GIS analizės metodais Lietuvos policijos registruotų įvykių teritorinės sklaidos rodiklius bei atlikti rajonavimą.

Apie konkrečius policijos registruotus įvykius, jų tipus, klasifikaciją išsamesnę informaciją galima rasti K. Gružo darbuose: „Nusikalstamumo atvirose erdvėse Vilniaus miesto savivaldybėje kartografinis pristatymas interneto žemėlapiuose“; „Lietuvos policijos registruotų įvykių teritorinės sklaidos rodiklių nustatymas ir vertinimas“ ar „Lietuvos policijos registruotų įvykių, susijusių su smurtu Vilniaus miesto savivaldybėje 2015–2020 m. erdvinės sklaidos analizė“. Šiame tyrime aktualios bendrosios įvykių grupės – įvykiai, susiję su smurtu (ASM), įvykiai, susiję su narkotikais (NAR), viešosios tvarkos pažeidimai (VTP) ir vagystės bei turto sunaikinimas/sugadinimas (TRV).

Analizuojamas 2015–2020 m. laikotarpis, svarbu atkreipti dėmesį į TRV grupę, į kurią 2020 m. buvo apjungti du atskiri tipai – vagystės (VAG) ir turto sunaikinimas/sugadinimas (TUR), žr. 17 pav.



17 pav. Policijos registruotų įvykių grupės ir jų pokytis 2020 m.

2.2 Tyrimo duomenų statistika

Šiame skyriuje pateikiama bendra visoje Lietuvoje fiksuotų įvykių statistika bei Lietuvos didmiesčiuose: Vilniuje, Kaune ir Klaipėdoje. Pateikiama statistika tik didmiesčiuose, be jų priemiesčių teritorijų. Tiek bendroji Lietuvoje fiksuotų įvykių statistika, tiek atskirų miestų statistika pateikiama tokiais pačiais pjūviais – apžvelgiama dinamika absoliučiais skaičiais bei procentiniu pokyčiu; Policijos registruojamų įvykių registro pagrindu sudaryta duomenų bazė leidžia atlikti detalesnes analizes, pagal tikslią įvykių datą ir laiką, todėl galima atlikti analizę laike ir stebėti kaip kinta skirtingų tipų įvykių skaičius padieniui, sudarant laiko eilutes; visais atvejais verta pažvelgti į laiko eilutes, pašalinant sausio 1 d. įvykius, kai įvykių skaičius labai išauga tiek dėl registravimo specifikos, tiek dėl kitų priežasčių (taigi, geresniam tendencijų stebėjimui visais atvejais yra pašalinamos kiekvienų metų pirmosios dienos: 2015-01-01, 2016-01-01, 2017-01-01, 2018-01-01, 2019-01-01, 2020-01-01); taip pat, stebimos skirtingų įvykių laiko eilutės; įvykių kaita savaitės bei paros eigoje.

2.2.1 Bendroji Lietuvoje fiksuotų įvykių statistika

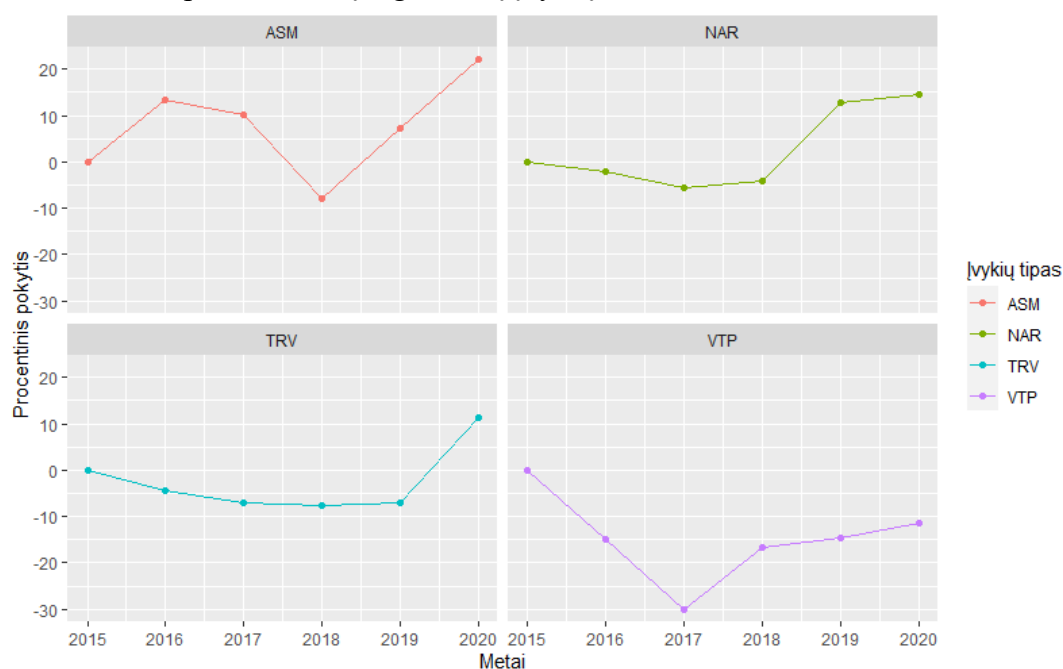
Bendra ASM, VTP, TRV ir NAR įvykių apimtis 2015–2020 m. laikotarpiu sudarė 2,01 mln. Duomenų apimtis galima matyti 2 lentelėje, o jų procentinį pokytį – 18 paveiksle.

2 lentelė. Policijos registruotų įvykių dinamika 2015–2020 m.

Metai	ASM	VTP	TRV	NAR
2015	80 800	203 544	92 646	4 706
2016	91 544	173 422	88 450	4 609
2017	88 596	146 675	86 226	4 447

2018	84 464	144 752	81 915	4 419
2019	94 409	125 472	80 160	5 018
2020	104 174	127 713	90 988	5 071

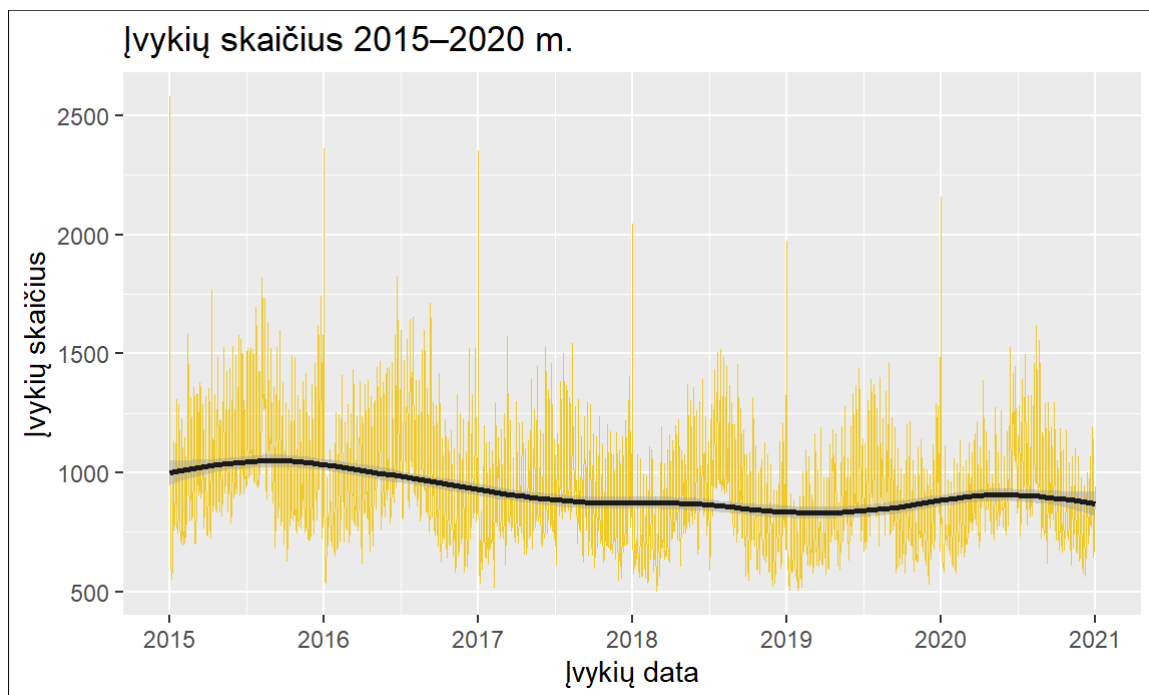
2 lentelėje pateikti absoliutūs įvykių skaičiai leidžia daryti išvagas ne tik apie dinamiką – pastebima, jog didžiausią visų policijos registruotų įvykių dalį sudaro viešosios tvarkos pažeidimai, o mažiausią – įvykiai, susiję su narkotikais. Visgi, viešosios tvarkos pažeidimų skaičius visu tiriamuoju laikotarpiu mažėja, todėl 2020 m. artėja prie įvykių, susijusių su smurtu bei turto sunaikinimo/sugadinimo ir vagysčių masto. Mažiausiai fiksuojama įvykių, susijusių su narkotikais. Pavyzdžiui, per visą 2015–2020 m. laikotarpį viešosios tvarkos pažeidimai sudarė apie 45,8%; įvykiai, susiję su smurtu apie 27,0%; turto sunaikinimo/sugadinimas ir vagystės apie 25,8%, o įvykiai, susiję su narkotikais tik apie 1,4% visų registruotų įvykių.



18 pav. Policijos registruotų įvykių procentinis pokytis 2015–2020 m.

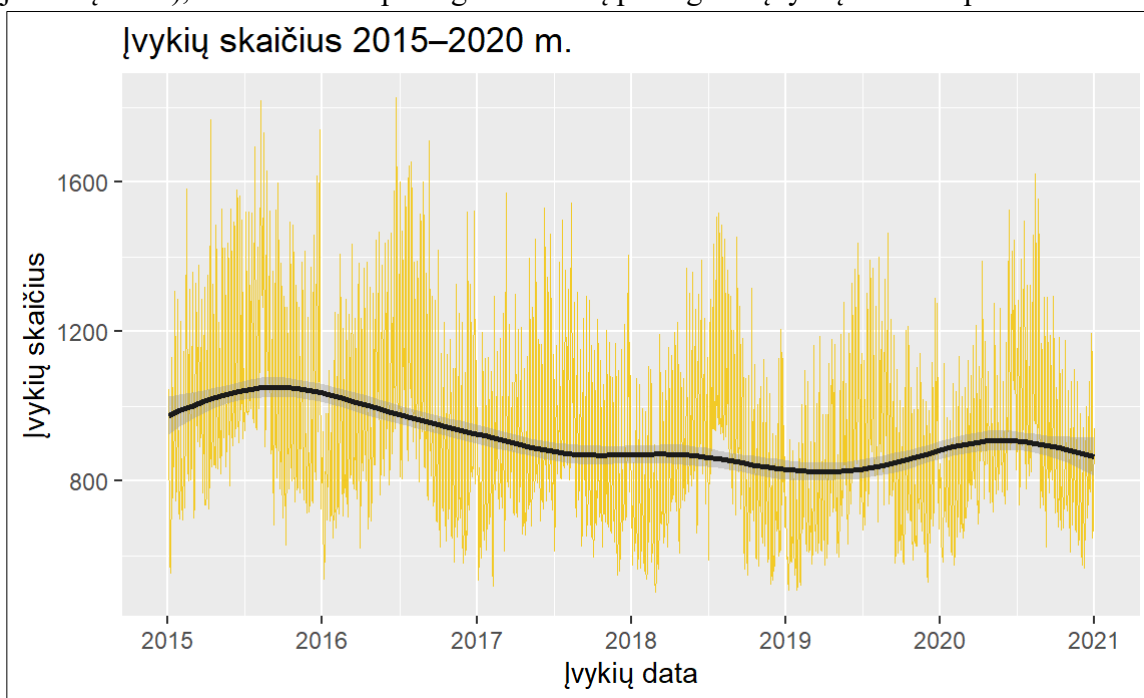
Skirtingų tipų įvykių dinamika skiriasi. ASM tipo įvykių skaičius 2015–2016 m. augo, o 2016–2018 m. mažėjo, tačiau 2018–2020 m. – vėl augo. Tuo tarpu TRV tipo įvykių skaičius tendencingai mažėjo visu 2015–2019 m. laikotarpiu. Pastebėtas augimas tik 2020 m. NAR tipo įvykiai mažėjo 2015–2017 m. laikotarpiu, tačiau 2017–2020 m. nuolat augo, ypač 2018–2019 m. VTP tipo įvykių skaičius nuo 2015 iki 2017 mažėjo, o nuo 2017 iki 2020 m. – augo. Absoliučiai visų tipų įvykių skaičius augo 2020 m., lyginant su 2019 m.

Visų pirma, pateikiama bendra ASM, TRV, VTP ir NAR tipų įvykių laiko eilutė (19 pav.).



19 pav. ASM, TRV, VTP ir NAR tipų įvykių bendra laiko eilutė

Nuo 2015 m. bendrai įvykių skaičius tendencingai mažėja, tačiau metų eigoje pastebimi pakankamai dideli pokyčiai – pastebimas įvykių skaičiaus augimas viduryje metų – šiltuoju vasaros metu. 20 pav. Pateikiama laiko eilutė be pirmųjų metų dienų. Tokiu atveju dar geriau išryškėja tendencijos, jog įvykių skaičius nuo metų pradžios nuolat auga (ypatingai dideli skaičiai pastebimi šiltuoju metų laiku), o nuo vasaros pabaigos iki metų pabaigos – įvykių skaičius pradeda mažėti.

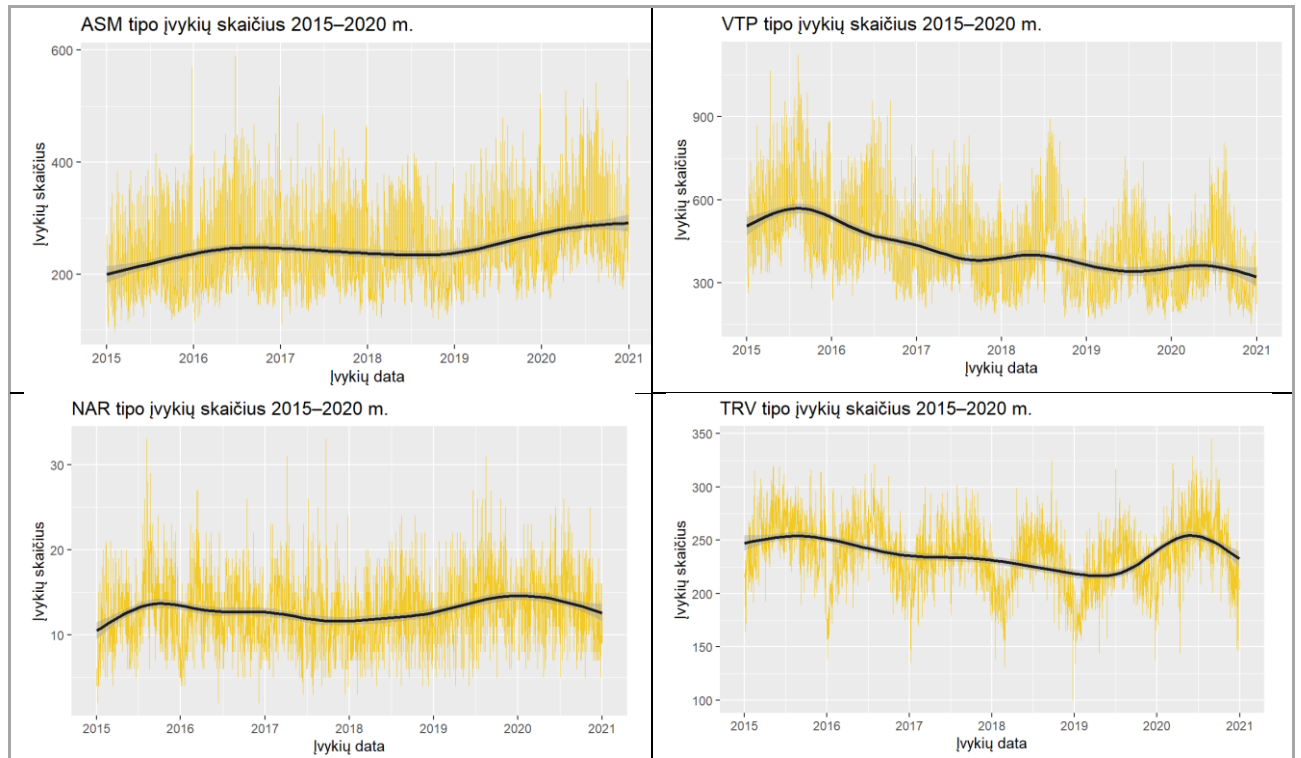


20 pav. ASM, TRV, VTP ir NAR tipų įvykių bendra laiko eilutė (išskyrus kiekvienų metų pirmąsias dienas)

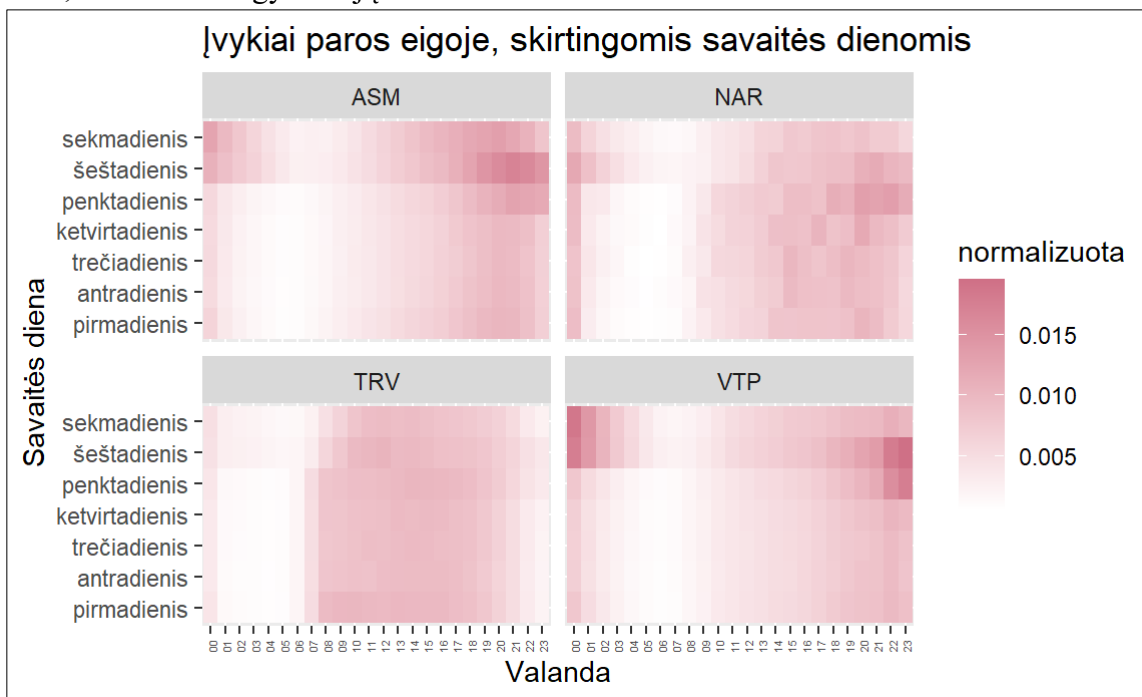
3 lentelėje pateikiamos atskiros kiekvieno tipo laiko eilutės. Matome, kad akivaizdžia mažėjimo tendencija išsiskiria VTP tipo įvykiai. Tuo tarpu ASM įvykių skaičius lieka gana stabilus arba auga;

NAR – įvykių skaičiaus kitimas gana stabilus, 2015 m. pradžioje ir 2019 m. pastebimos ryškesnės augimo tendencijos; TRV – visu stebimu laikotarpiu pastebima mažėjimo tendencija, išskyrus 2020 m. Taip pat, galima atkreipti dėmesį, kad praktiškai visų tipų įvykiai, išskyrus NAR, turi tendenciją didėti nuo metų pradžios iki maždaug rudens (pikas šiltuoju metų laiku), o vėliau – tendencija vėl teigiama ir įvykių skaičius mažėja.

3 lentelė. Skirtingų tipų įvykių laiko eilutės (išskyrus kiekvienų metų pirmąsias dienas)



Skirtingų tipų įvykių analizei paros eigoje, skirtingomis savaitės dienomis buvo atliktas reikšmių normalizavimas (22 pav.). Reikšmės normalizuotos pačiu elementariausiu būdu – konkretaus įvykio tipų įvykusio konkrečią savaitės dieną ir valandą reikšmė dalinama iš bendro konkretaus įvykių tipų skaičiaus. Tokiu būdu matyti, kad ASM, NAR ir VTP tipo įvykiai daugiau fiksuojami vėlesnėmis valandomis – ypačingai tai pastebima su ASM ir VTP įvykiais (daugiausiai įvykių savaitgalio naktimis). Įdomu tai, kad TRV tipo įvykiai daugiausiai fiksuojami dienos metu – būtina akcentuoti, kad tai yra vagystės, turto sunaikinimai/sugadinimai, todėl šios veikos dažniausiai vykdomos, kada tikėtina gyventojų nėra namuose.



22 pav. Įvykiai paros eigoje, skirtingomis savaitės dienomis

2.2.2 Vilniuje fiksuotų įvykių statistika

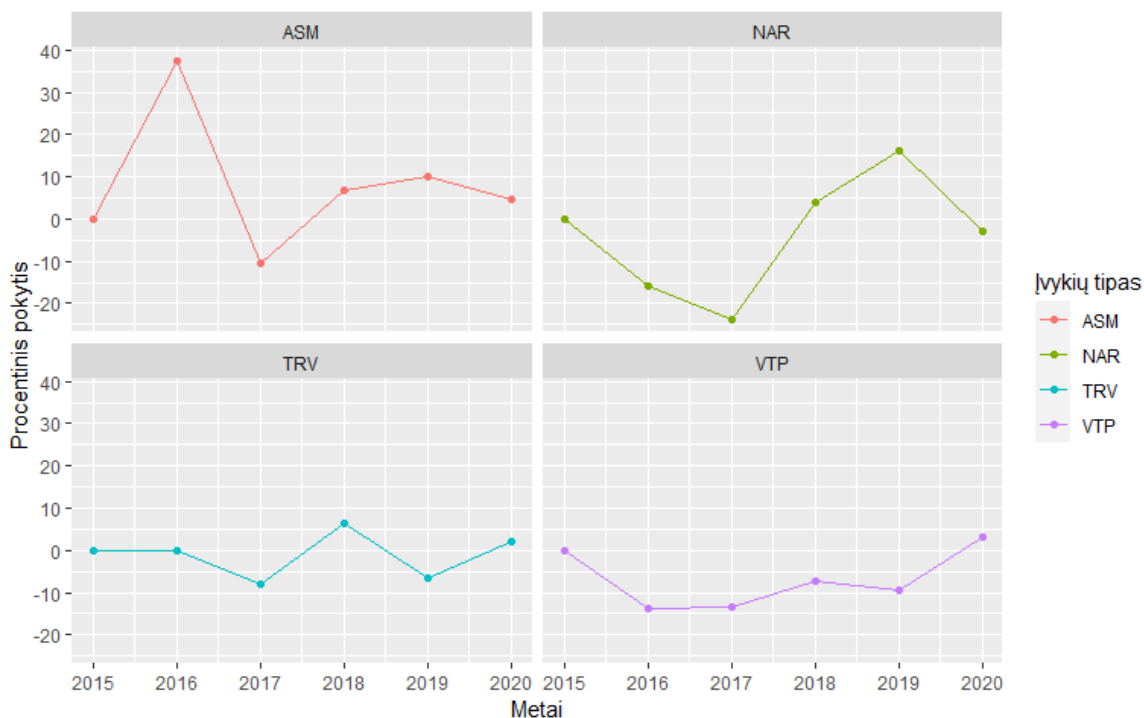
Bendra ASM, VTP, TRV ir NAR įvykių apimtis 2015–2020 m. laikotarpiu Vilniuje sudarė 440 tūkst. (tai beveik ketvirtadalis visų Lietuvoje fiksuotų įvykių). Duomenų apimtis galima matyti 5 lentelėje, o jų procentinį pokytį – 23 paveiksle.

5 lentelė. Policijos registruotų įvykių Vilniuje dinamika 2015–2020 m.

Metai	ASM	VTP	TRV	NAR
2015	10 165	47 277	23 334	2 223
2016	13 968	40 767	23 312	1 869
2017	12 515	35 280	21 444	1 425
2018	13 357	32 655	22 831	1 479
2019	14 701	29 584	21 305	1 717
2020	15 383	30 558	21 720	1 667

5 lentelėje pateikti absoliutūs įvykių skaičiai leidžia pastebėti, jog įvykių tipų pasiskirstymas panašus, kaip ir bendrai Lietuvos – didžiausią visų policijos registruotų įvykių dalį sudaro viešosios

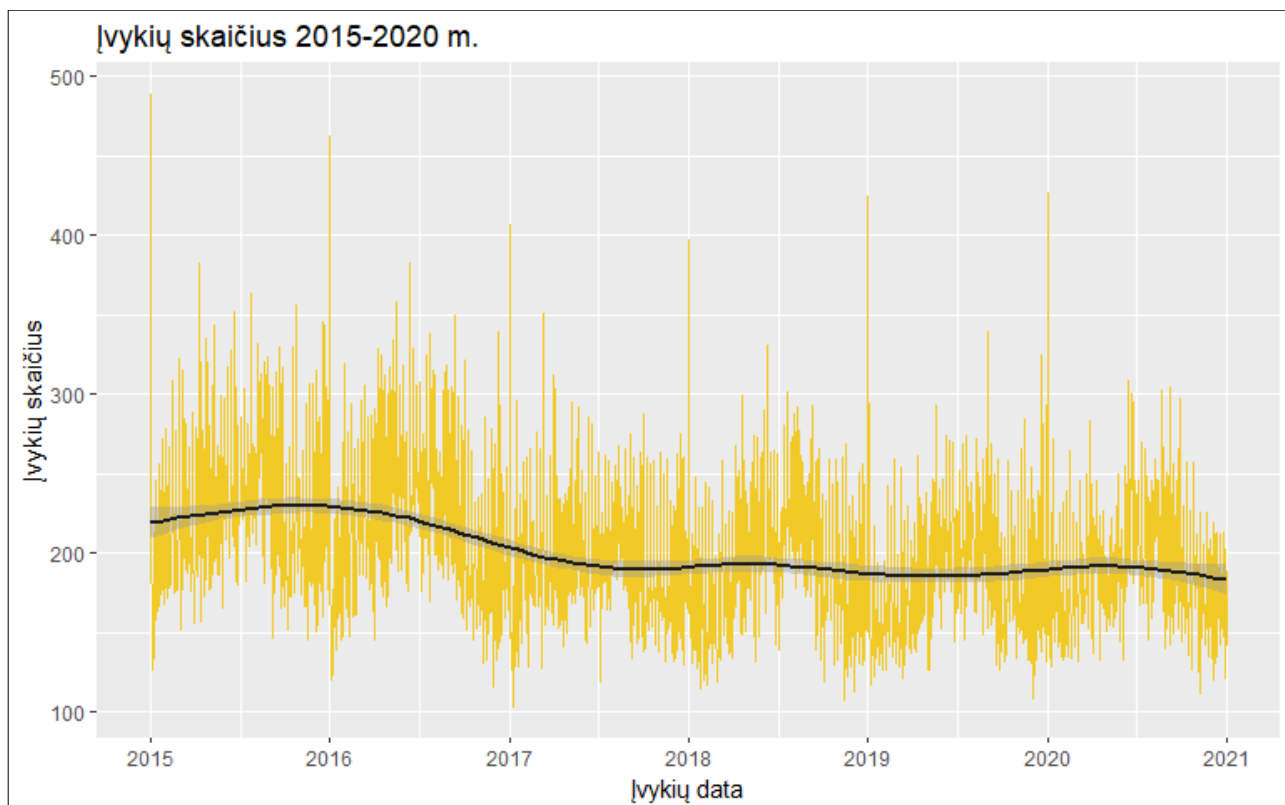
tvarkos pažeidimai, o mažiausią – įvykiai, susiję su narkotikais. Per visą 2015–2020 m. laikotarpį viešosios tvarkos pažeidimai sudarė apie 49,0%; turto sunaikinimo/sugadinimas ir vagystės apie 30,4%; įvykiai, susiję su smurtu apie 18,2%, o įvykiai, susiję su narkotikais tik apie 2,4% visų registruotų įvykių.



23 pav. Policijos registruotų įvykių Vilniuje procentinis pokytis 2015–2020 m.

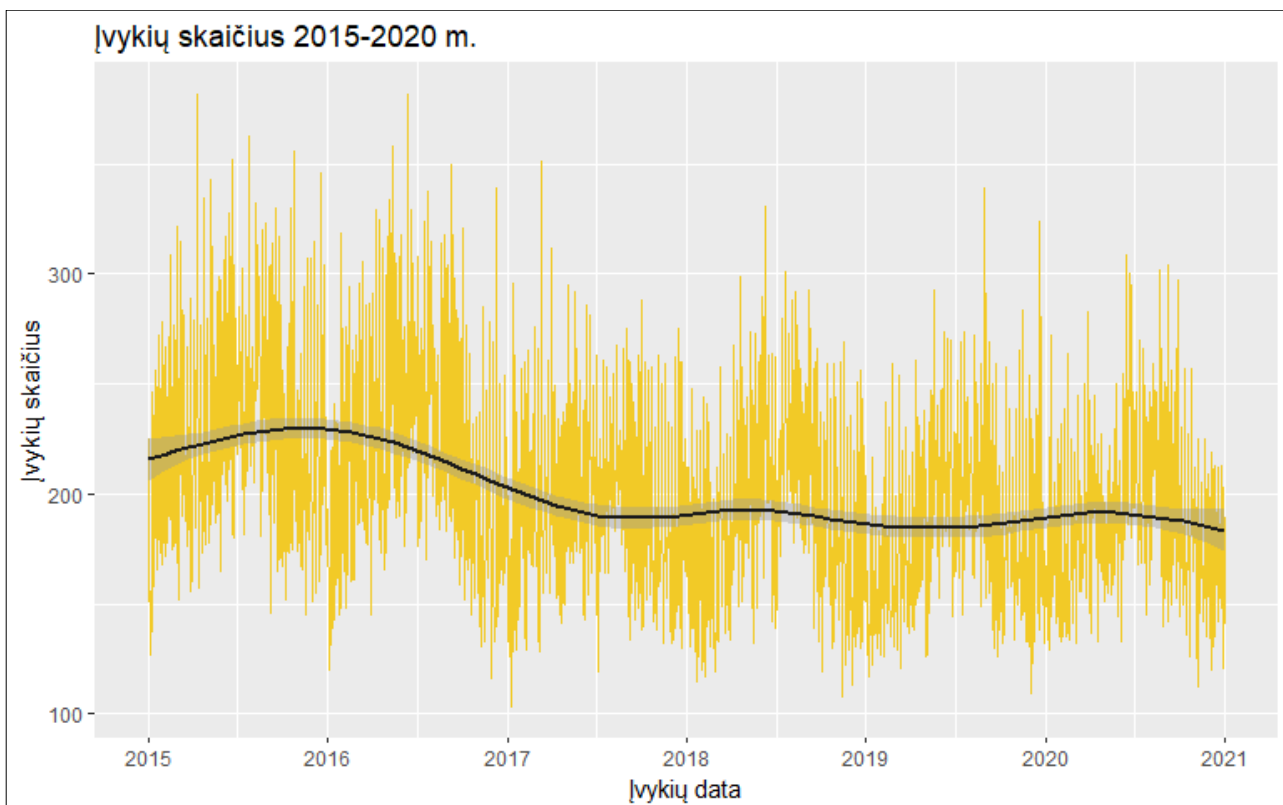
Skirtingų tipų įvykių dinamika skiriasi. ASM tipo įvykių skaičius 2015–2016 m. augo, 2016–2017 m. mažėjo, 2017–2019 m. didėjo, o 2019–2020 – vėl mažėjo. Tuo tarpu TRV tipo įvykių skaičius 2015–2016 m. praktiškai nekito, o vėliau vis kilo ir krito kas antrus metus. NAR tipo įvykiai mažėjo 2015–2017 m. laikotarpiu, tačiau 2017–2019 m. augo bei 2019–2020 m. vėl mažėjo. VTP tipo įvykių skaičius nuo 2015 iki 2016 mažėjo, vėliau nuo 2016 iki 2018 m. – augo. 2018–2019 m. pastebimas sumažėjimas, bet 2019–2020 m. vėl išaugo įvykių skaičius.

24 pav. pateikiama bendra ASM, TRV, VTP ir NAR tipų įvykių laiko eilutė.



24 pav. ASM, TRV, VTP ir NAR tipų įvykių Vilniuje bendra laiko eilutė

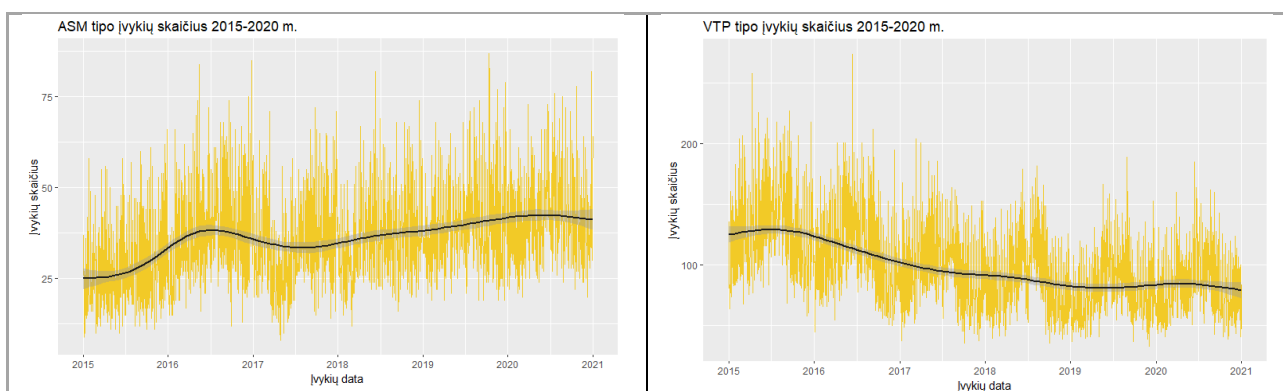
Nuo 2015 m. iki 2017 m. įvykių skaičius tendencingai mažėja, o vėliau didesnių pokyčių nėra pastebima. Pačių metų eigoje pastebimi pakankamai dideli pokyčiai – pastebimas įvykių skaičiaus augimas viduryje metų – vasara. 25 pav. Pateikiama laiko eilutė be pirmųjų metų dienų. Tokiu atveju dar geriau išryškėja tendencijos, jog įvykių skaičius nuo metų pradžios nuolat auga (ypatingai dideli skaičiai pastebimi šiltuoju metų laiku), o nuo vasaros pabaigos iki metų pabaigos – įvykių skaičius pradeda mažėti.

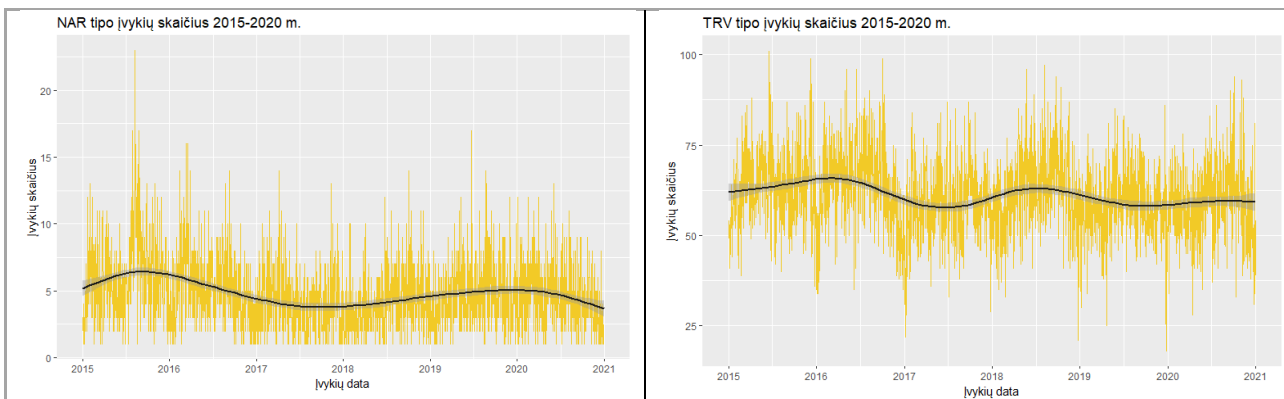


25 pav. ASM, TRV, VTP ir NAR tipų įvykių Vilniuje bendra laiko eilutė (išskyrus kiekvienų metų pirmąsias dienas)

6 lentelėje pateikiamos atskiros kiekvieno tipo laiko eilutės. Matome, kad akivaizdžia mažėjimo tendencija išsiskiria VTP tipo įvykiai. Tuo tarpu ASM įvykių skaičius lieka gana stabilus arba auga; NAR – įvykių skaičius kinta gana nestabiliai; TRV – visu stebimu laikotarpiu išlieka gana stabili tendencija, nors metų eigoje galima įžvelgti įvykių skaičius išaugimą šiltuoju metų laiku.

6 lentelė. Skirtingų tipų įvykių Vilniuje laiko eilutės (išskyrus kiekvienų metų pirmąsias dienas)





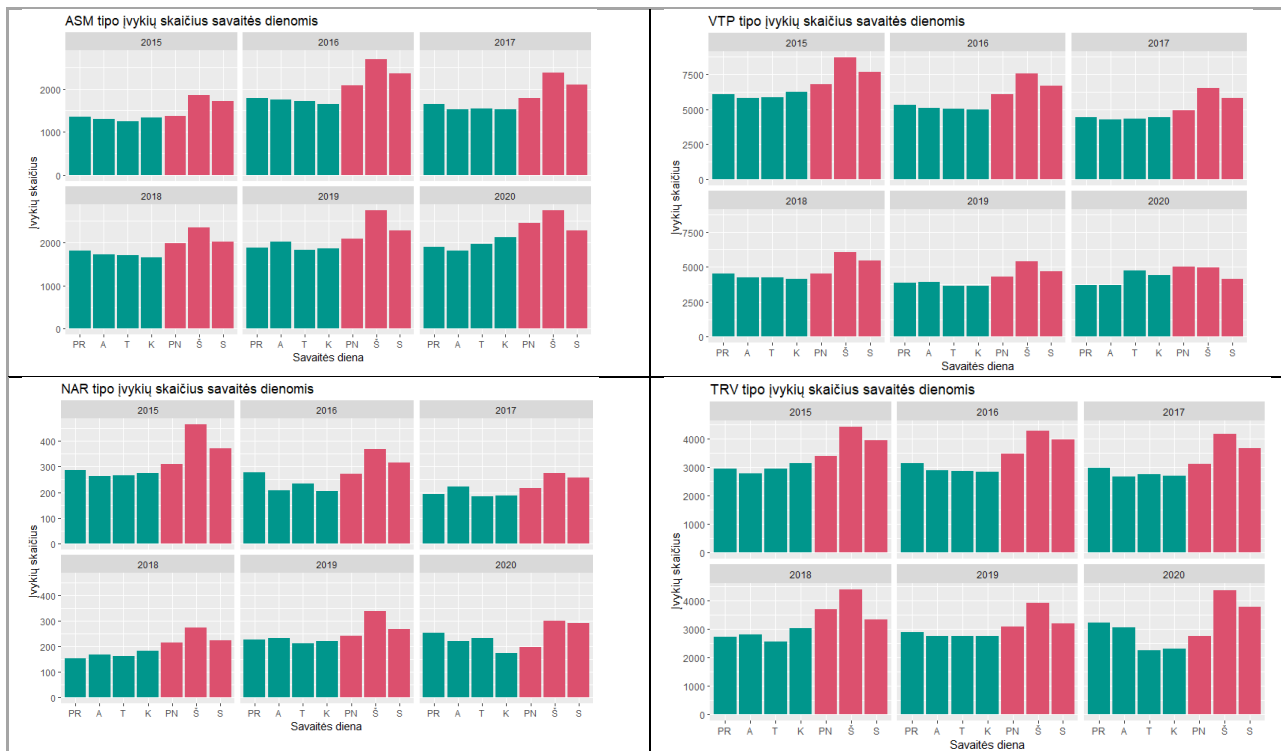
26 pav. pateikiamas visų tipų įvykių pasiskirstymas savaitės eigoje – galima pastebėti, kad bendras įvykių skaičius išauga savaitgalio dienomis, t. y. nuo penktadienio iki sekmadienio.



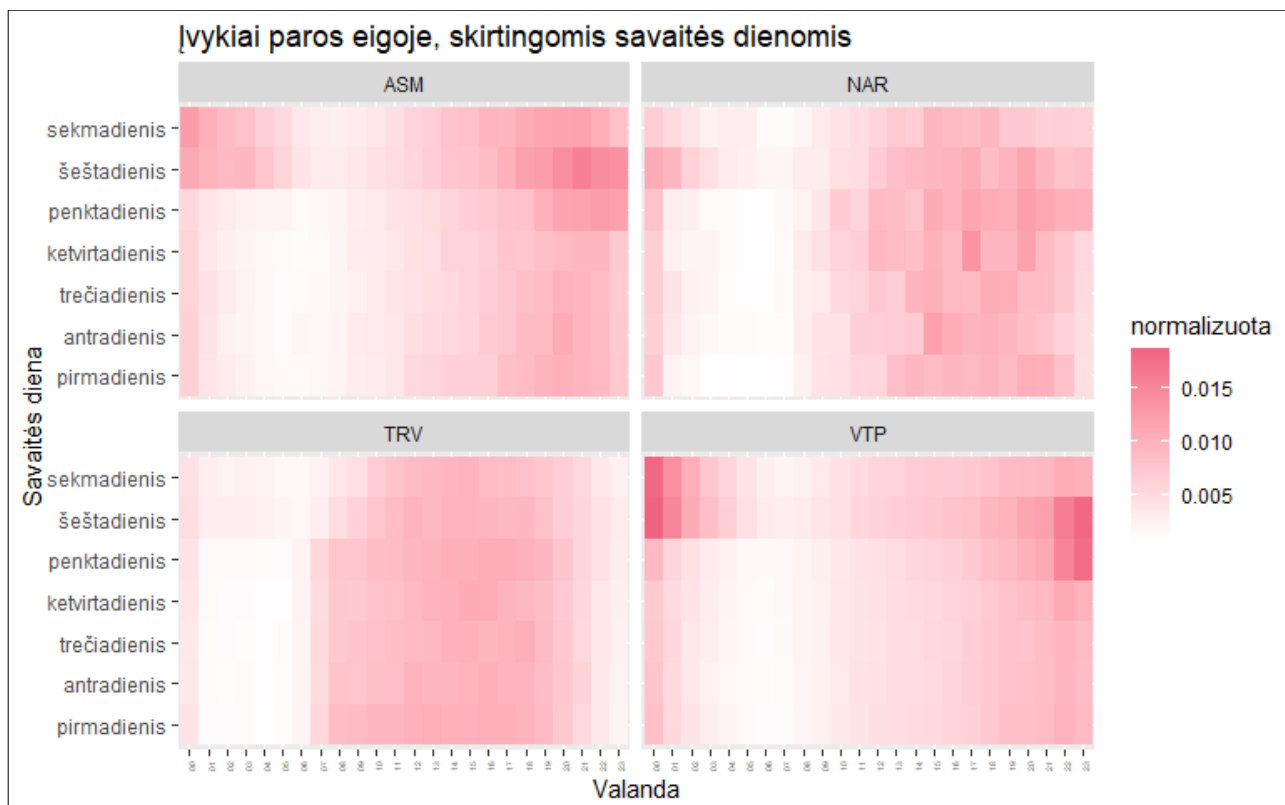
26 pav. Visų tipų įvykių pasiskirstymas Vilniuje savaitės eigoje

Visgi, stebint skirtingų tipų įvykių pasiskirstymą savaitės eigoje, galima pastebėti, jog situacija šiek tiek skiriasi (7 lentelė). Akivaizdu, kad bendrą įvykių tendenciją labiausiai sąlygoja didelis ASM ir VTP įvykių skaičius savaitgalį, tačiau žvelgdami į kiekvieną įvykių tipą atskirai galime pastebėti, jog ir kitų įvykių (TRV ir NAR) skaičius savaitės eigoje kinta labai panašiai – pastebimas didesnis įvykių skaičius savaitgalį, ypač, šeštadienį.

7 lentelė. Skirtingų tipų įvykių pasiskirstymas Vilniuje savaitės eigoje



Skirtingų tipų įvykių analizei paros eigoje, skirtingomis savaitės dienomis buvo atliktas reikšmių normalizavimas (27 pav.). Reikšmės normalizuotos pačiu elementariausiu būdu – konkretaus įvykio tipų įvykusio konkrečią savaitės dieną ir valandą reikšmė dalinama iš bendro konkretaus įvykių tipų skaičiaus. Tokiu būdu matyti, kad ASM, NAR ir VTP tipo įvykiai daugiau fiksuojami vėlesnėmis valandomis – ypačingai tai pastebima su ASM ir VTP įvykiais (daugiausiai įvykių savaitgalio naktimis). Įdomu tai, kad TRV tipo įvykiai daugiausiai fiksuojami dienos metu – būtina akcentuoti, kad tai yra vagystės, turto sunaikinimai/sugadinimai, todėl šios veikos dažniausiai vykdomos, kada tikėtina gyventojų nėra namuose.



27 pav. Įvykiai paros eigoje, skirtingomis savaitės dienomis

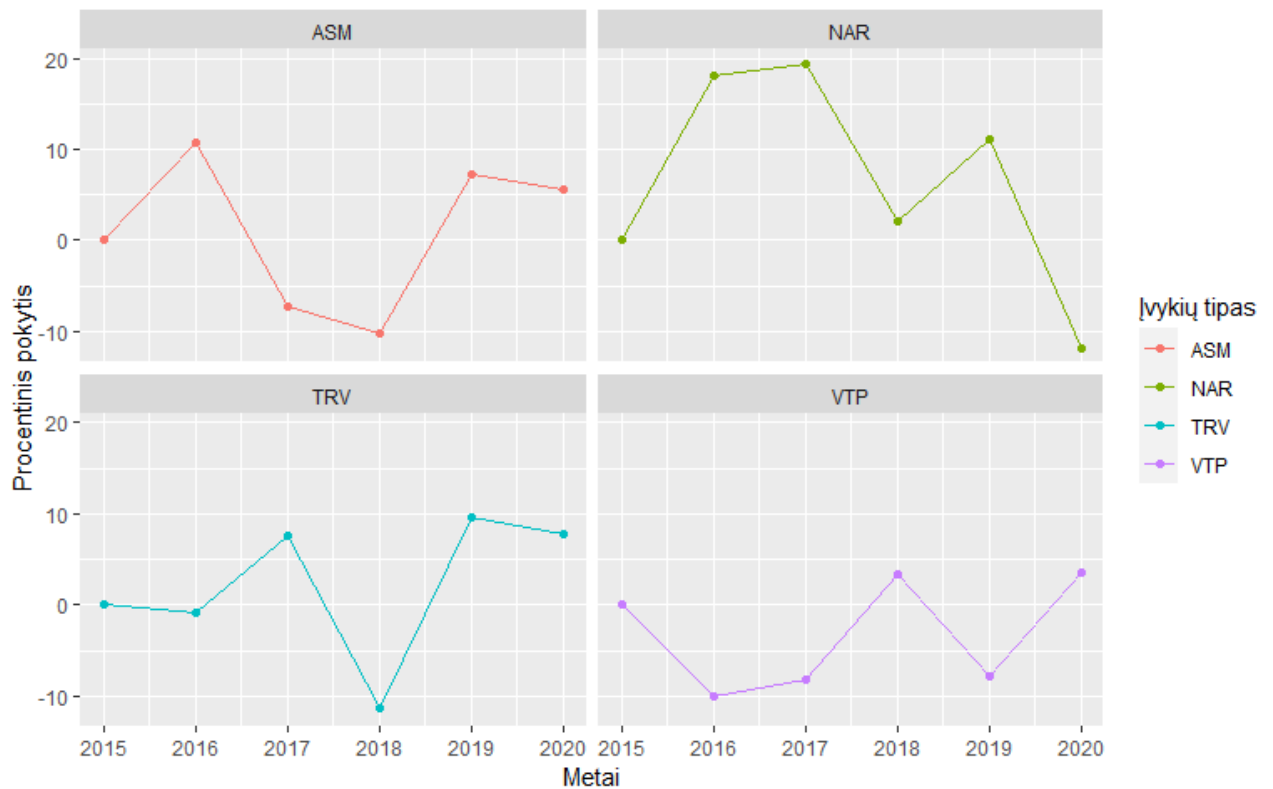
2.2.3 Kaune fiksuotų įvykių statistika

Bendra ASM, VTP, TRV ir NAR įvykių apimtis 2015–2020 m. laikotarpiu Kaune sudarė apie 230 tūkst. (apie 4 kartus mažiau nei Vilniuje). Duomenų apimtis galima matyti 8 lentelėje, o jų procentinį pokytį – 28 paveiksle.

8 lentelė. Policijos registruotų įvykių Kaune dinamika 2015–2020 m.

Metai	ASM	VTP	TRV	NAR
2015	8 768	18 539	12 111	556
2016	9 701	16 674	12 006	656
2017	8 994	15 300	12 927	783
2018	8 077	15 829	11 473	799
2019	8 663	14 594	12 586	888
2020	9 154	15 103	13 555	783

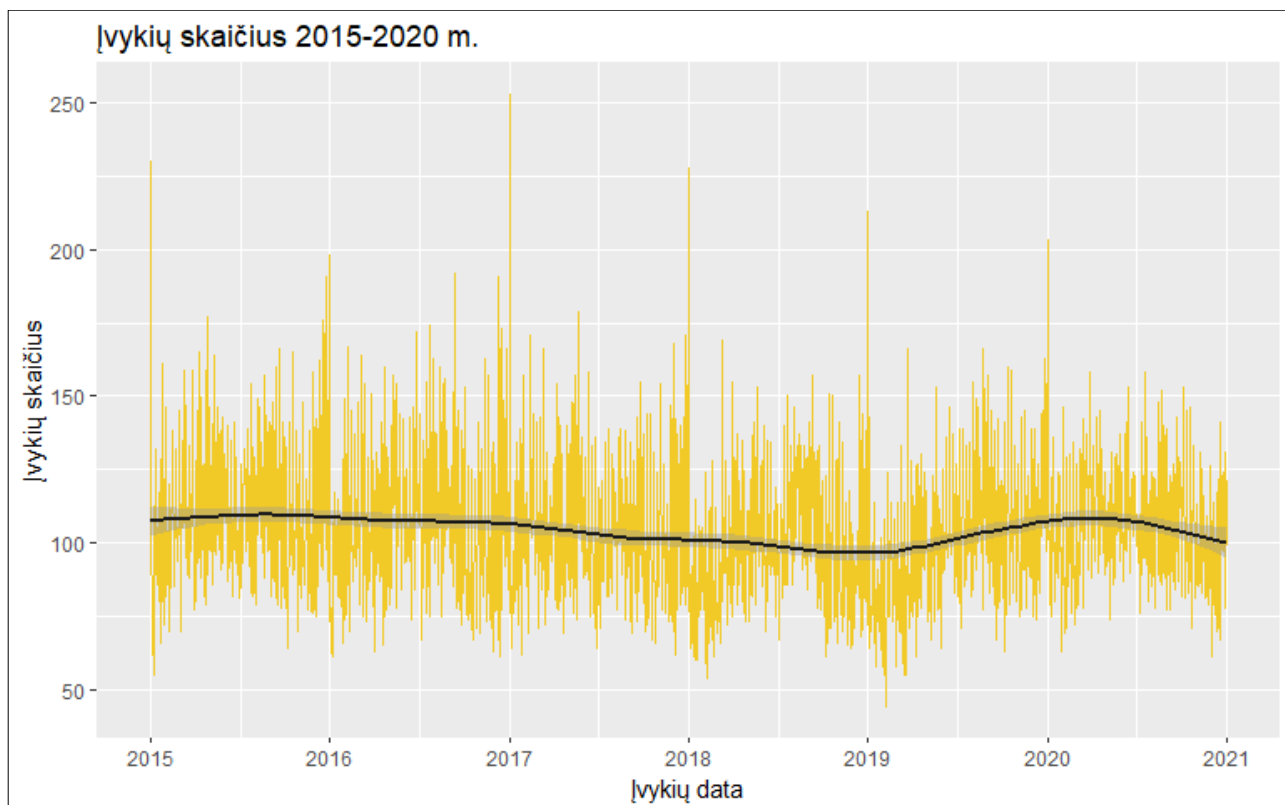
5 lentelėje pateikti absoliutūs įvykių skaičiai leidžia pastebėti, jog įvykių tipų pasiskirstymas yra identiškas kaip ir Vilniaus mieste, t. y. didžiąsą dalį sudaro viešosios tvarkos pažeidimai, tuomet turto sunaikinimas/sugadinimas ir vagystės, šiek tiek mažesnę įvykiai, susiję su smurtu, o mažiausią – įvykiai, susiję su narkotikais. Tiesa, skiriasi jų proporcijos. Per visą 2015–2020 m. laikotarpį viešosios tvarkos pažeidimai sudarė apie 42,0%; turto sunaikinimo/sugadinimas ir vagystės apie 32,7%; įvykiai, susiję su smurtu apie 23,3%, o įvykiai, susiję su narkotikais tik apie 2,0% visų registruotų įvykių.



28 pav. Policijos registruotų įvykių Kaune procentinis pokytis 2015–2020 m.

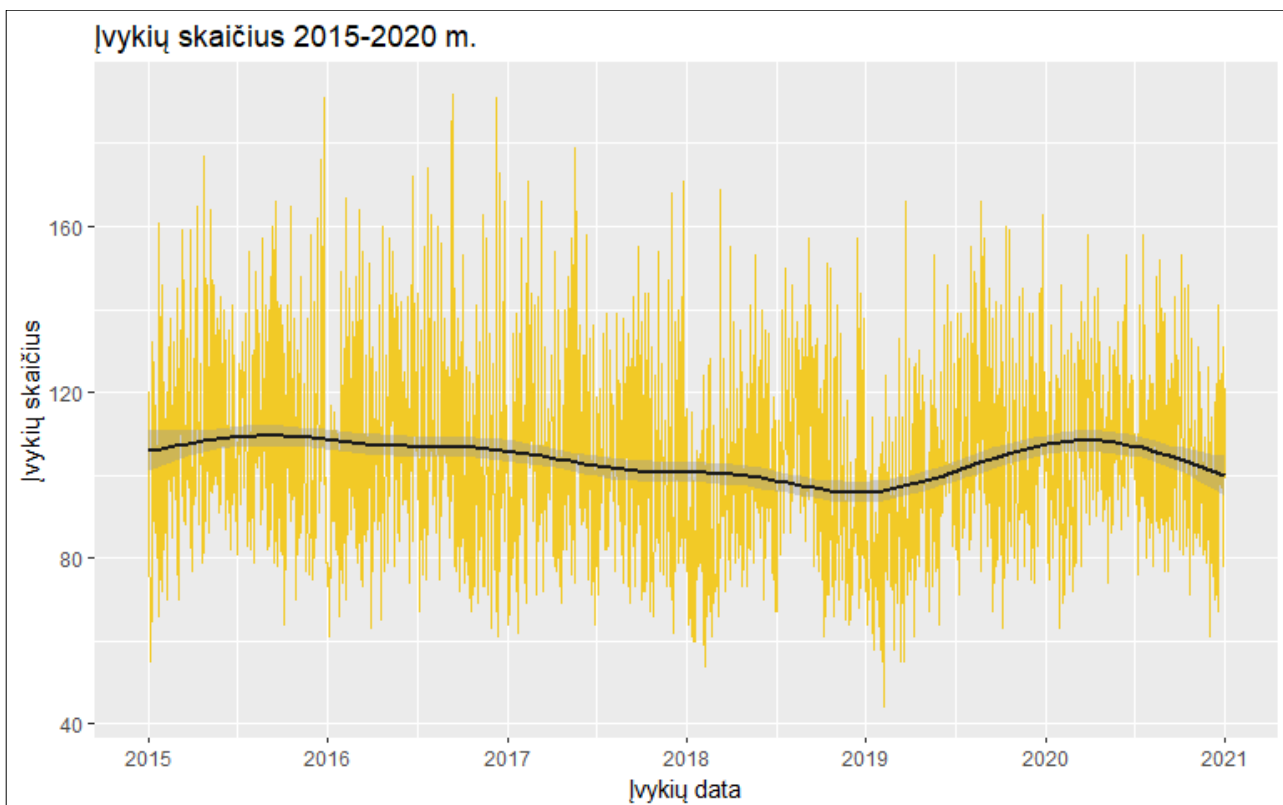
Skirtingų tipų įvykių dinamika skiriasi. ASM tipo įvykių skaičius 2015–2016 m. augo, 2016–2018 m. mažėjo, 2018–2019 m. didėjo, o 2019–2020 m. – vėl mažėjo. Tuo tarpu TRV tipo įvykių skaičius 2015–2016 m. praktiškai nekito, o vėliau vis kilo ir krito kas antrus metus, su didžiausiais pokyčiais 2017–2019 m. NAR tipo įvykių skaičius didėjo 2015–2017 m. laikotarpiu, 2017–2018 m. mažėjo, 2018–2019 m. augo bei 2019–2020 m. vėl mažėjo. VTP tipo įvykių skaičius nuo 2015 iki 2016 m. mažėjo, vėliau nuo 2016 iki 2018 m. – augo. 2018–2019 m. pastebimas sumažėjimas, bet 2019–2020 m. vėl išaugo įvykių skaičius.

29 pav. pateikiama bendra ASM, TRV, VTP ir NAR tipų įvykių laiko eilutė.



29 pav. ASM, TRV, VTP ir NAR tipų įvykių Kaune bendra laiko eilutė

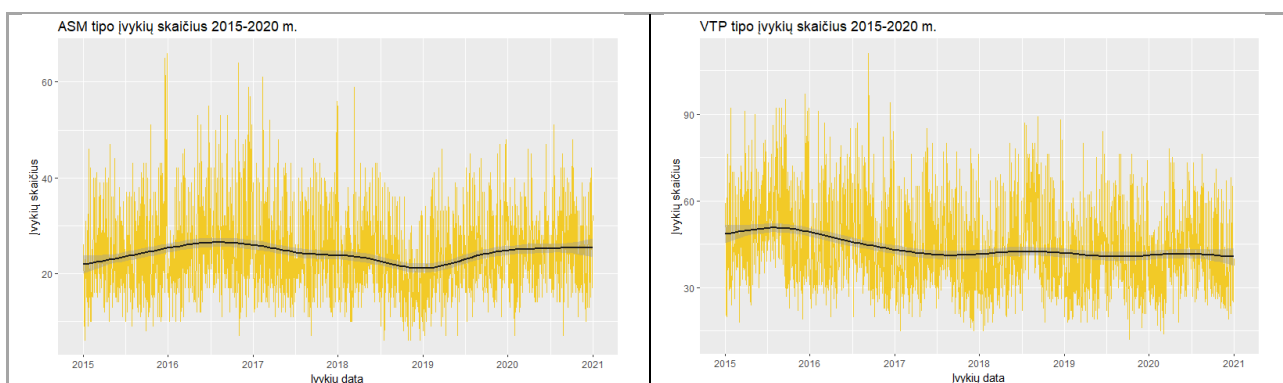
Nuo 2015 m. iki 2019 m. įvykių skaičius tendencingai mažėja, 2019 m. išauga, bet 2020 m. vėl mažėja, tačiau pačių metų eigoje pastebimi pakankamai dideli pokyčiai – pastebimas įvykių skaičiaus augimas viduryje metų – šiltuoju vasaros metu. 30 pav. pateikiama laiko eilutė be pirmųjų metų dienų. Tokiu atveju dar geriau išryškėja tendencijos, jog nuo 2015 m. iki 2019 m. įvykių skaičius tendencingai mažėja, 2019 m. išauga, bet 2020 m. vėl mažėja. Išlieka panaši tendencija, kaip ir Vilniuje, jog įvykių skaičius nuo metų pradžios nuolat auga (ypatingai dideli skaičiai pastebimi šiltuoju metų laiku), o nuo vasaros pabaigos iki metų pabaigos – įvykių skaičius pradeda mažėti.

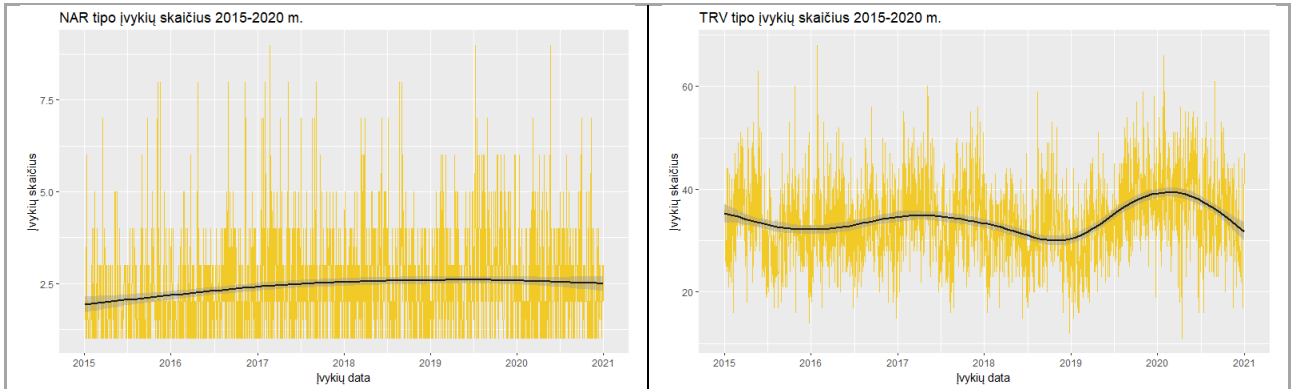


30 pav. ASM, TRV, VTP ir NAR tipų įvykių Kaune bendra laiko eilutė (išskyrus kiekvienų metų pirmąsias dienas)

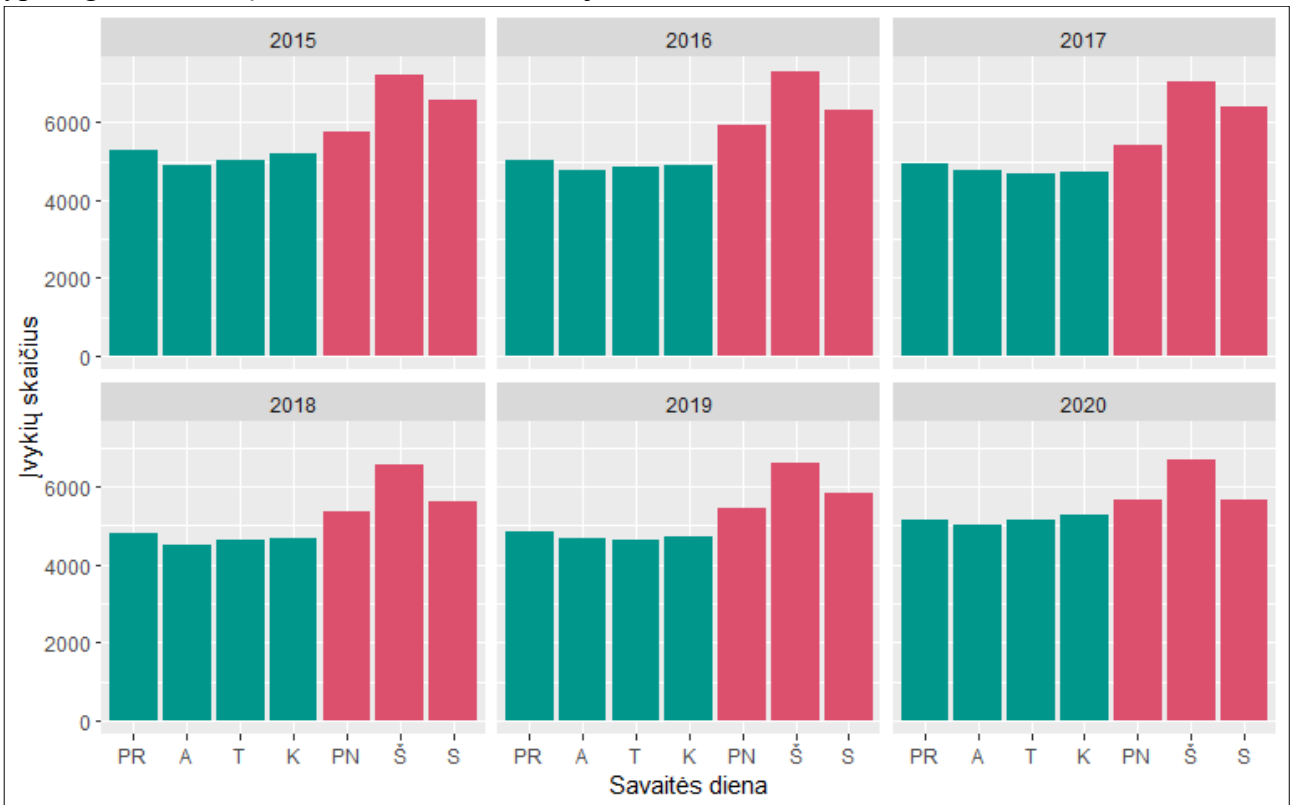
Sudarytos atskiros laiko eilutės kiekvienam iš įvykių tipų (9 lentelė). Matome, kad VTP įvykių skaičius mažėja gana tendencingai viso laikotarpio metu. Tuo tarpu ASM įvykių skaičius iki 2016 m. didėja, vėliau mažėja iki 2019 m., o 2019 m. ir 2020 m. vėl auga; NAR – sudėtinga pastebėti aiškesnes tendencijas, įvykių skaičius labai nedidelis ir kinta gana nestabiliai; TRV – iki 2019 m. įvykių skaičius kinta, bet yra gana stabilus, tačiau 2019 m. pastebimas labai didelis įvykių skaičiaus augimas, bet 2020 m. įvykių skaičius vėl mažėjo.

9 lentelė. Skirtingų tipų įvykių Kaune laiko eilutės (išskyrus kiekvienų metų pirmąsias dienas)





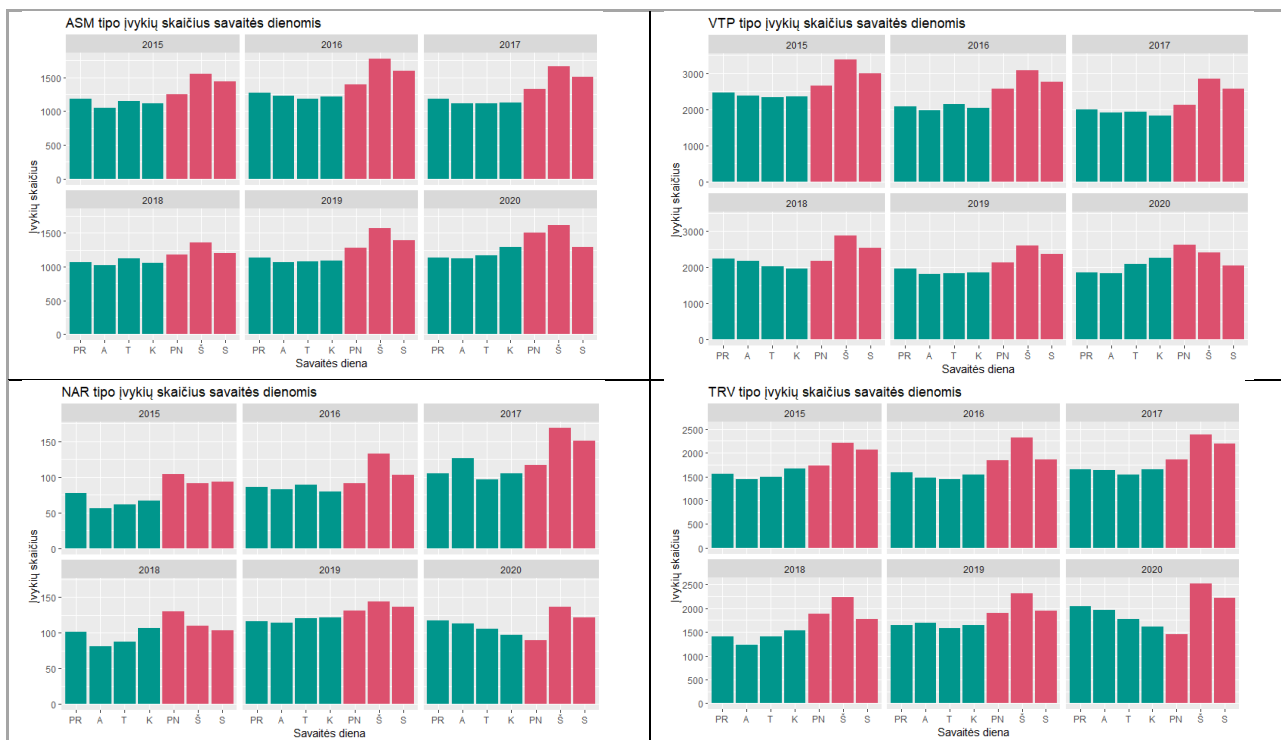
31 pav. pateikiamas visų tipų įvykių pasiskirstymas savaitės eigoje – galima pastebėti, kad bendras įvykių skaičius išauga savaitgalio dienomis, t. y. nuo penktadienio iki sekmadienio, ypač šeštadienį, nors 2020 m. ši tendencija nėra tokia akivaizdi.



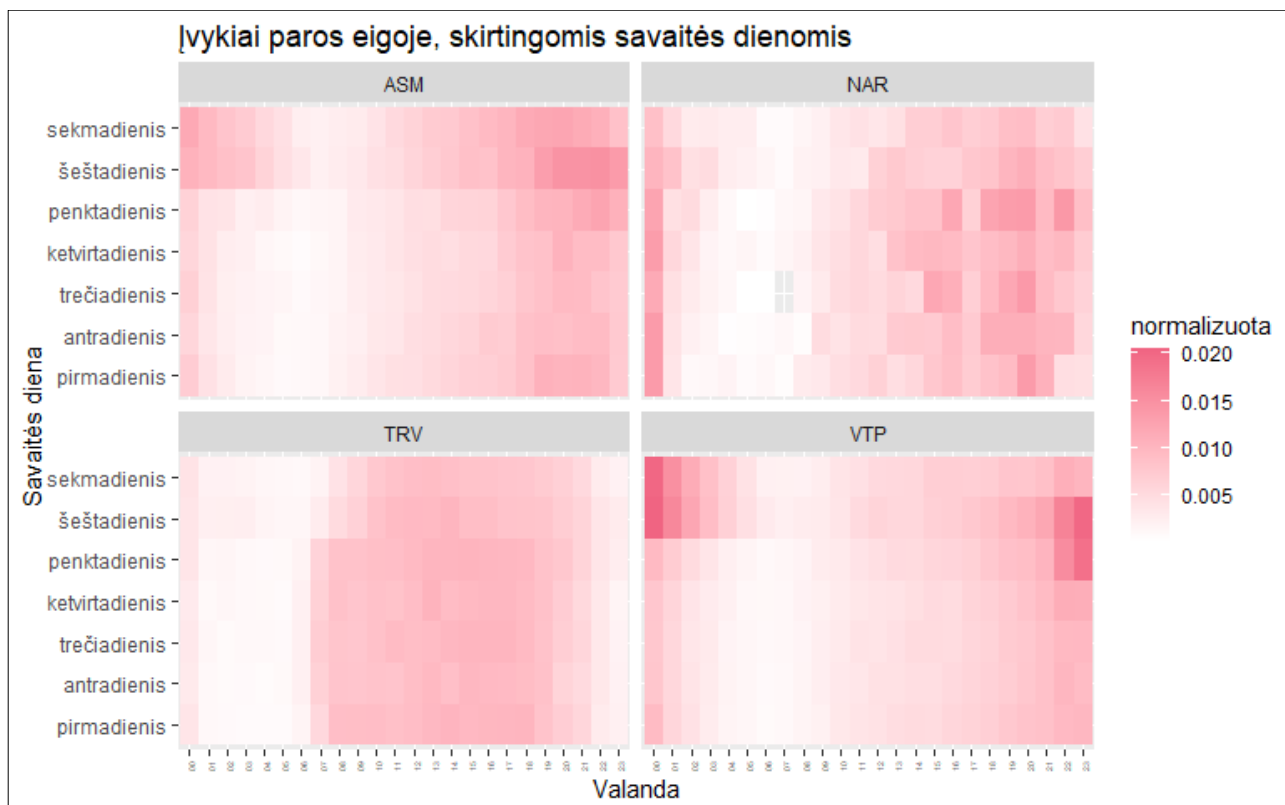
31 pav. Visų tipų įvykių pasiskirstymas Kaune savaitės eigoje

Stebint skirtingų tipų įvykių pasiskirstymą savaitės eigoje matyti, jog situacija šiek tiek skiriasi (10 lentelė). Akivaizdu, kad bendrą įvykių tendenciją labiausiai sąlygoja didelis ASM ir VTP įvykių skaičius savaitgalį, tačiau žvelgdami į kiekvieną įvykių tipą atskirai galime pastebėti, jog ir kitų įvykių (TRV ir NAR) skaičius savaitės eigoje kinta labai panašiai – pastebimas didesnis įvykių skaičius savaitgalį, ypač, šeštadienį. Visgi, būtina atkreipti dėmesį į 2020 m. NAR ir TRV tipų įvykių pasiskirstymą. Penktadienį įvykių skaičius yra mažiausias per visą savaitę ir tik šeštadienį labai išauga – kitais metais išsiskirdavo visos trys dienos (penktadienis, šeštadienis ir sekmadienis).

10 lentelė. Skirtingų tipų įvykių pasiskirstymas Kaune savaitės eigoje



Skirtingų tipų įvykių analizei paros eigoje, skirtingomis savaitės dienomis buvo atliktas reikšmių normalizavimas (32 pav.). Reikšmės normalizuotos pačiu elementariausiu būdu – konkretaus įvykio tipų įvykusio konkrečią savaitės dieną ir valandą reikšmė dalinama iš bendro konkretaus įvykių tipų skaičiaus. Tokiu būdu galime matyti, kad ASM ir VTP tipo įvykiai daugiau fiksuojami vėlesnėmis valandomis (daugiausiai įvykių savaitgalio naktimis). Įdomu tai, kad TRV tipo įvykiai daugiausiai fiksuojami dienos metu – būtina akcentuoti, kad tai yra vagystės, turto sunaikinimai/sugadinimai, todėl šios veikos dažniausiai vykdomos, kada tikėtina gyventojų nėra namuose. NAR įvykių pasiskirstymas neatskleidžia aiškių tendencijų, bet galima pastebėti, jog daugiausiai įvykių būna fiksuojama vakarais, maždaug nuo 18 valandos iki vidurnakčio.



32 pav. Įvykiai paros eigoje, skirtingomis savaitės dienomis

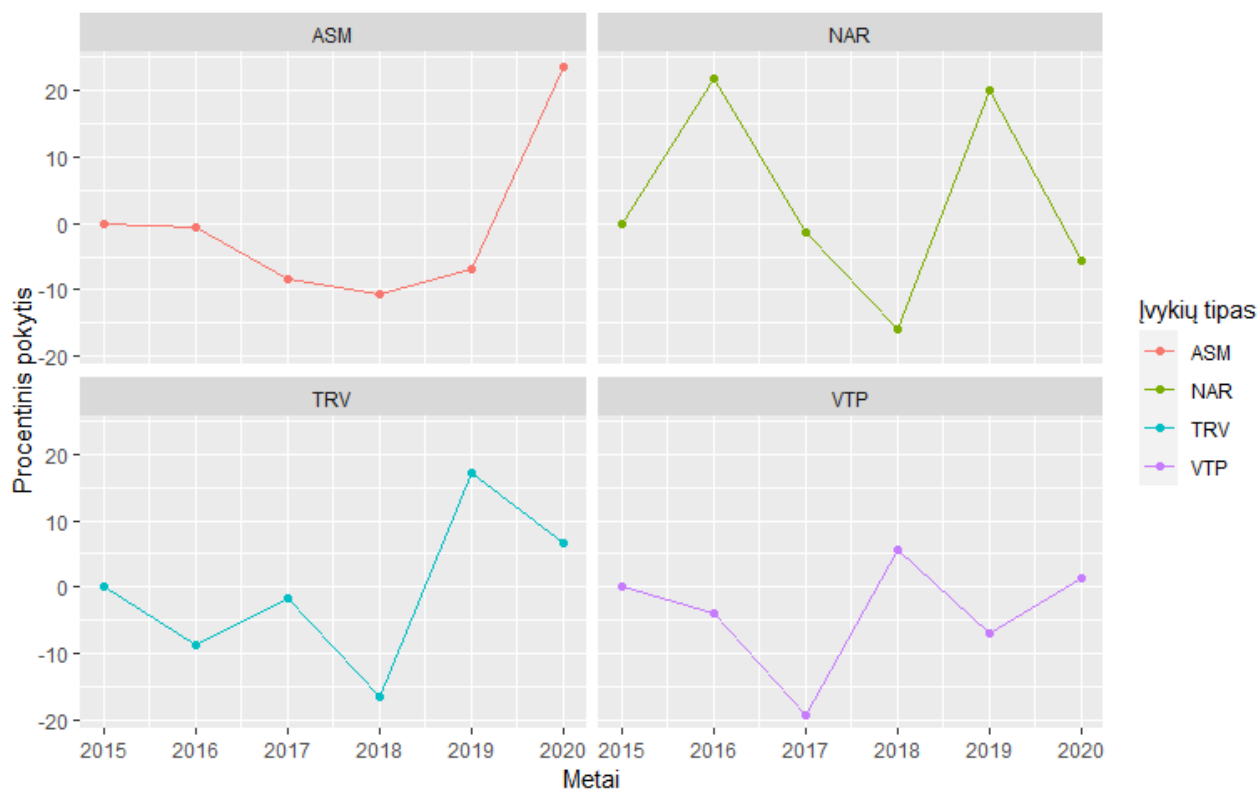
2.2.4 Klaipėdoje fiksuotų įvykių statistika

Bendra ASM, VTP, TRV ir NAR įvykių apimtis 2015–2020 m. laikotarpiu Klaipėdoje sudarė apie 150 tūkst. (mažiausiai įvykių, lyginant su Vilniumi ir Kaunu). Duomenų apimtis galima matyti 11 lentelėje, o jų procentinį pokytį – 33 paveiksle.

11 lentelė. Policijos registruotų įvykių Klaipėdoje dinamika 2015–2020 m.

Metai	ASM	VTP	TRV	NAR
2015	6 355	14 610	6 901	415
2016	6 310	14 050	6 311	505
2017	5 777	11 363	6 204	498
2018	5 156	12 003	5 188	419
2019	4 802	11 186	6 072	502
2020	5 927	11 328	6 474	474

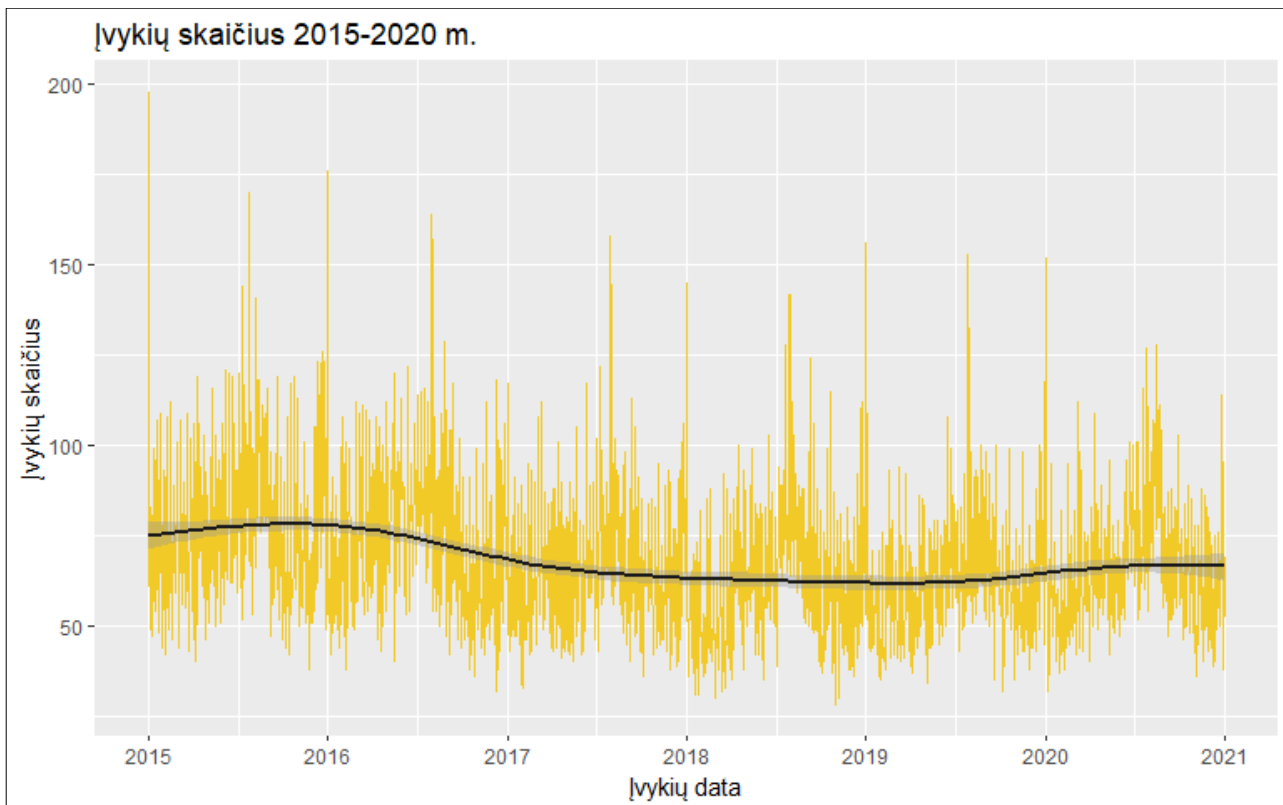
11 lentelėje pateikti absoliutūs įvykių skaičiai leidžia pastebėti, jog įvykių tipų pasiskirstymas yra identiškas kaip Vilniaus ir Kauno miestuose, t. y. didžiausią dalį sudaro viešosios tvarkos pažeidimai, tuomet turto sunaikinimas/sugadinimas ir vagystės, šiek tiek mažesnę įvykiai, susiję su smurtu, o mažiausią – įvykiai, susiję su narkotikais. Tiesa, skiriasi jų proporcijos. Per visą 2015–2020 m. laikotarpį viešosios tvarkos pažeidimai sudarė apie 50,0%; turto sunaikinimo/sugadinimas ir vagystės apie 25,0%; įvykiai, susiję su smurtu apie 23,1%, o įvykiai, susiję su narkotikais tik apie 1,9% visų registruotų įvykių.



33 pav. Policijos registruotų įvykių Klaipėdoje procentinis pokytis 2015–2020 m.

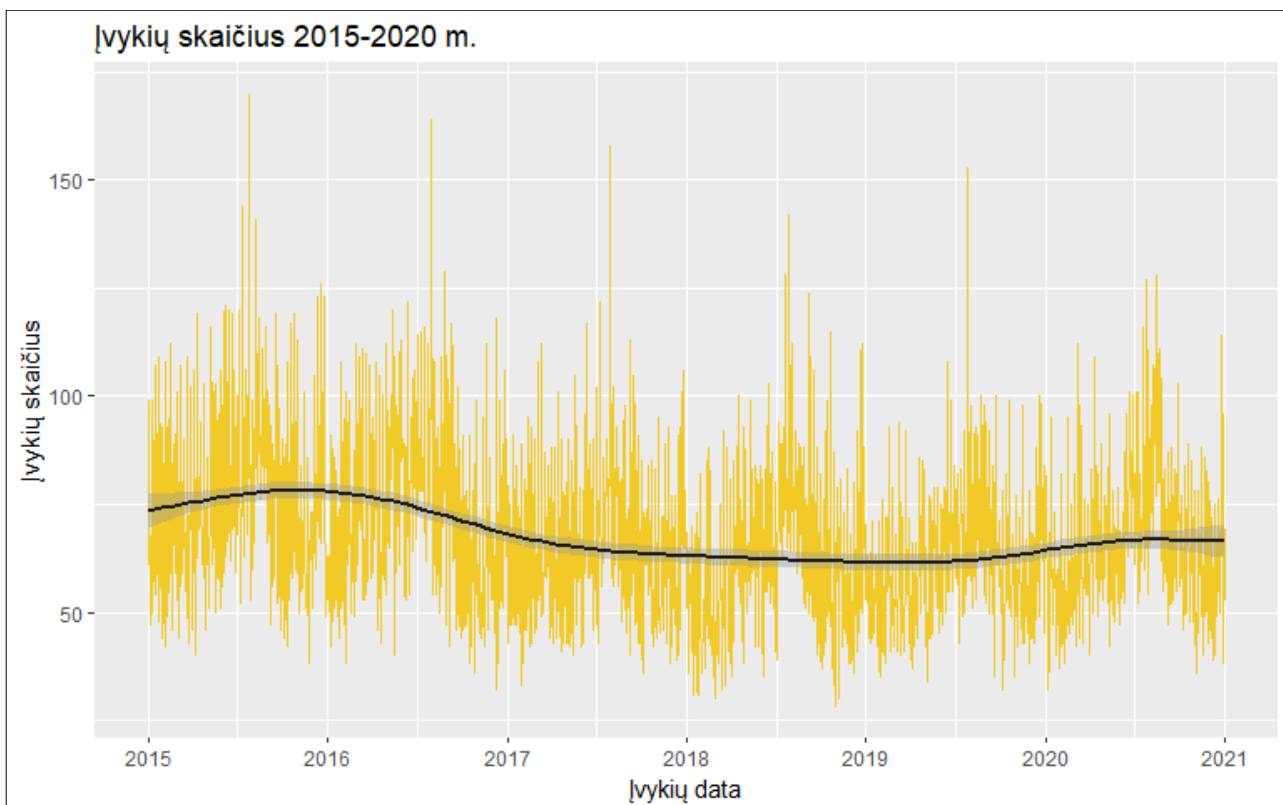
Skirtingų tipų įvykių dinamika skiriasi. ASM tipo įvykių skaičius 2015–2018 m. mažėjo, o 2018–2020 m. didėjo. Tuo tarpu TRV tipo įvykių skaičius 2015–2016 m. mažėjo, 2016–2017 m. didėjo, 2017–2018 m. mažėjo, 2018–2019 m. didėjo ir 2019–2020 m. vėl mažėjo. NAR tipo įvykių skaičius didėjo 2015–2016 m. laikotarpiu, 2016–2018 m. labai sumažėjo, 2018–2019 m. labai išaugo bei 2019–2020 m. vėl sumažėjo. VTP tipo įvykių skaičius nuo 2015 m. iki 2017 m. mažėjo, vėliau nuo 2017 m. iki 2018 m. – augo. 2018–2019 m. pastebimas sumažėjimas, bet 2019–2020 m. vėl išaugo įvykių skaičius.

34 pav. pateikiama bendra ASM, TRV, VTP ir NAR tipų įvykių laiko eilutė.



34 pav. ASM, TRV, VTP ir NAR tipų įvykių Klaipėdoje bendra laiko eilutė

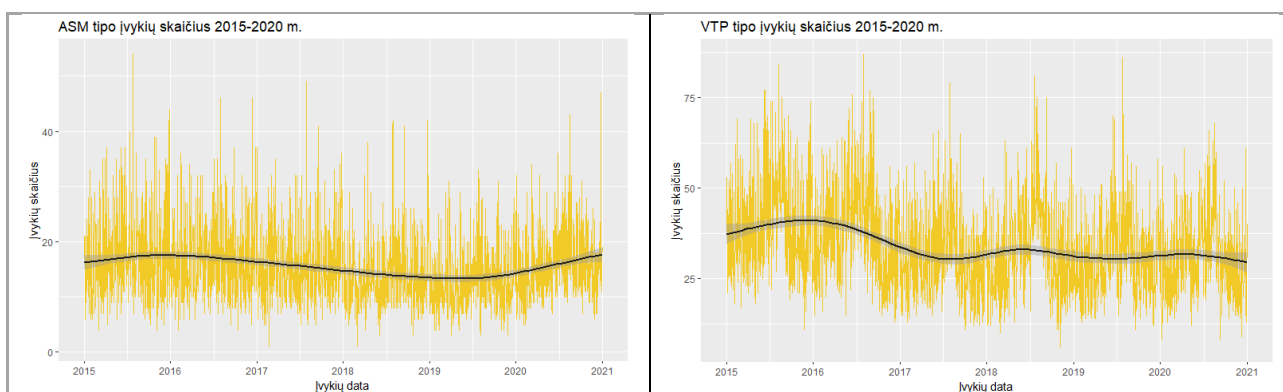
Nuo 2015 m. iki 2017 m. įvykių skaičius tendencingai mažėja, o vėliau situacija išlieka gana panaši ir ryškesnių didėjimo/mažėjimo tendencijų nėra pastebima. Tačiau pačių metų eigoje pastebimi pakankamai dideli pokyčiai – pastebimas įvykių skaičiaus augimas viduryje metų – šiltuoju vasaros metu. 35 pav. pateikiama laiko eilutė be pirmųjų metų dienų. Tokiu atveju dar geriau išryškėja tendencijos, jog nuo 2015 m. iki 2017 m. įvykių skaičius tendencingai mažėja, o vėliau išlieka gana stabilus, tik 2020 m. vėl stebimas šiek tiek didesnį įvykių skaičius. Išlieka panaši tendencija, kaip ir Vilniuje bei Kaune, jog įvykių skaičius nuo metų pradžios nuolat auga (ypatingai dideli skaičiai pastebimi šiltuoju metų laiku), o nuo vasaros pabaigos iki metų pabaigos – įvykių skaičius pradeda mažėti.

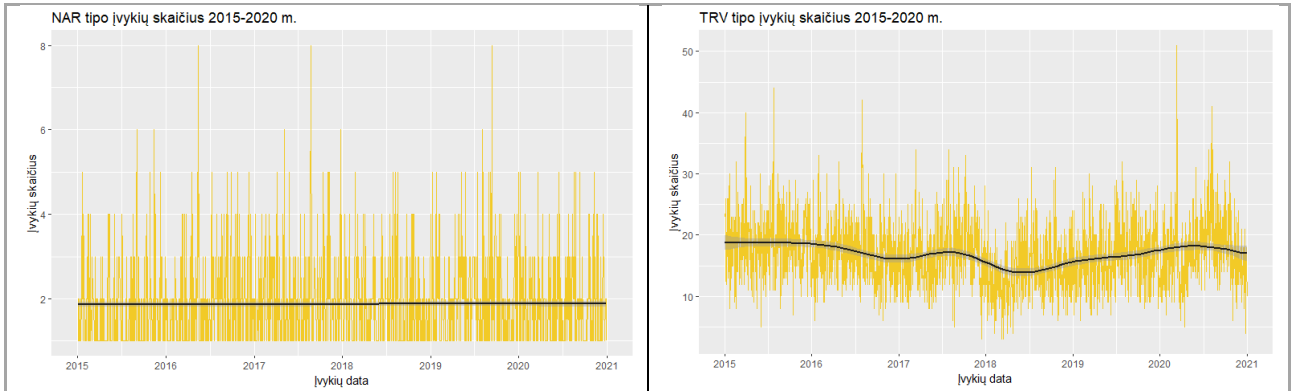


35 pav. ASM, TRV, VTP ir NAR tipų įvykių Klaipėdoje bendra laiko eilutė (išskyrus kiekvienų metų pirmąsias dienas)

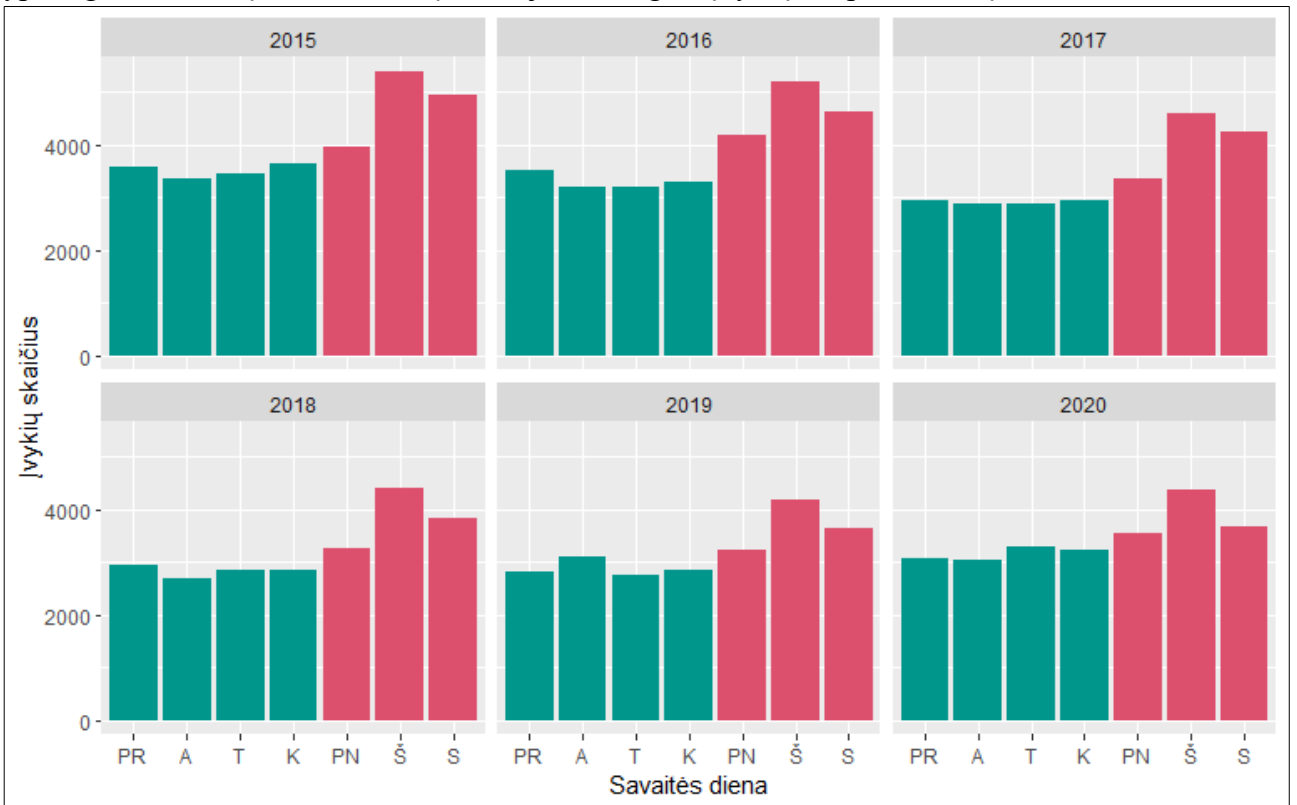
Sudarytos atskiros laiko eilutės kiekvienam iš įvykių tipų (12 lentelė). Matome, kad VTP įvykių skaičius mažėja iki 2017 m., o vėliau su nedideliais pokyčiais išlieka stabilus. Tuo tarpu ASM įvykių skaičius iki 2020 m. tendencingai mažėja, bet 2020 m. gana žymiai išauga. NAR – sudėtinga pastebėti aiškesnes tendencijas, įvykių skaičius labai nedidelis ir kinta gana nestabiliai. TRV – galime skirti į dvi dalis: viena dalis iki 2018 m. vidurio, kai įvykių skaičius tendencingai mažėja ir nuo 2018 m. vidurio, kai įvykių skaičius pradeda augti.

12 lentelė. Skirtingų tipų įvykių Klaipėdoje laiko eilutės (išskyrus kiekvienų metų pirmąsias dienas)





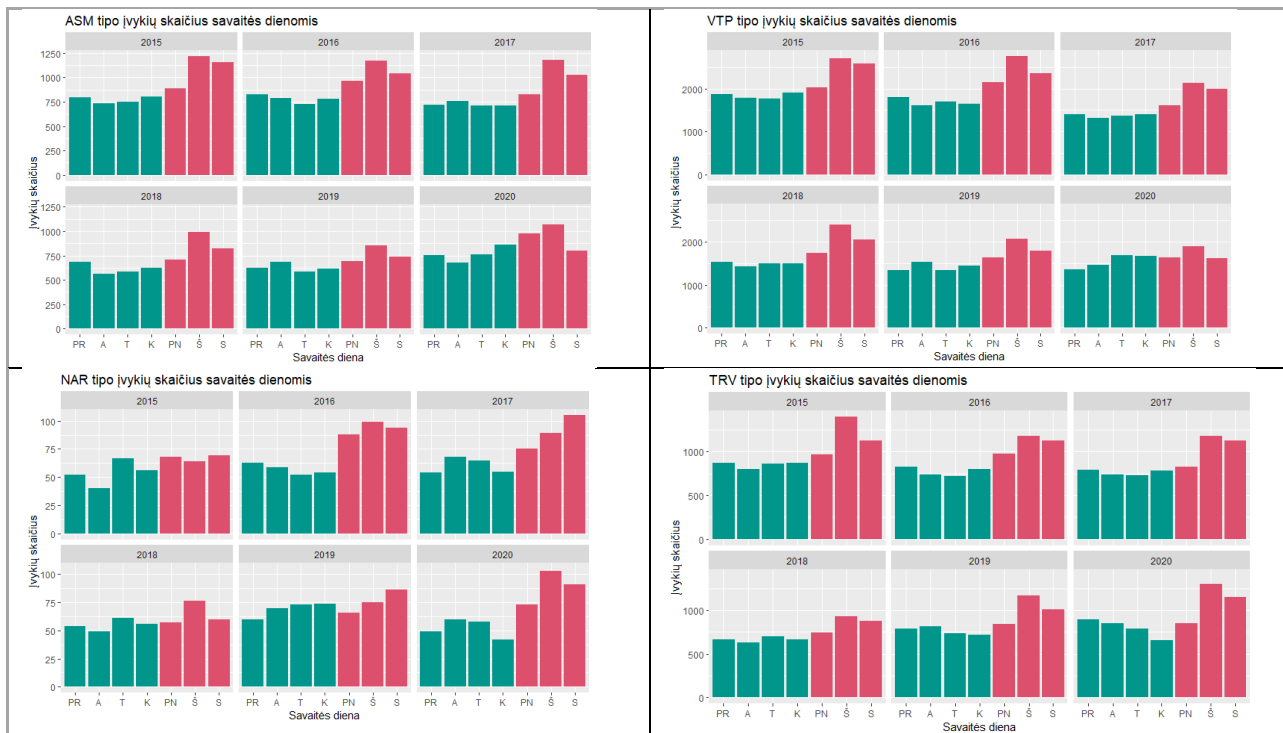
36 pav. pateikiamas visų tipų įvykių pasiskirstymas savaitės eigoje – galima pastebėti, kad bendras įvykių skaičius išauga savaitgalio dienomis, t. y. nuo penktadienio iki sekmadienio, ypač šeštadienį, o sekmadienį fiksuojama daugiau įvykių nei penktadienį.



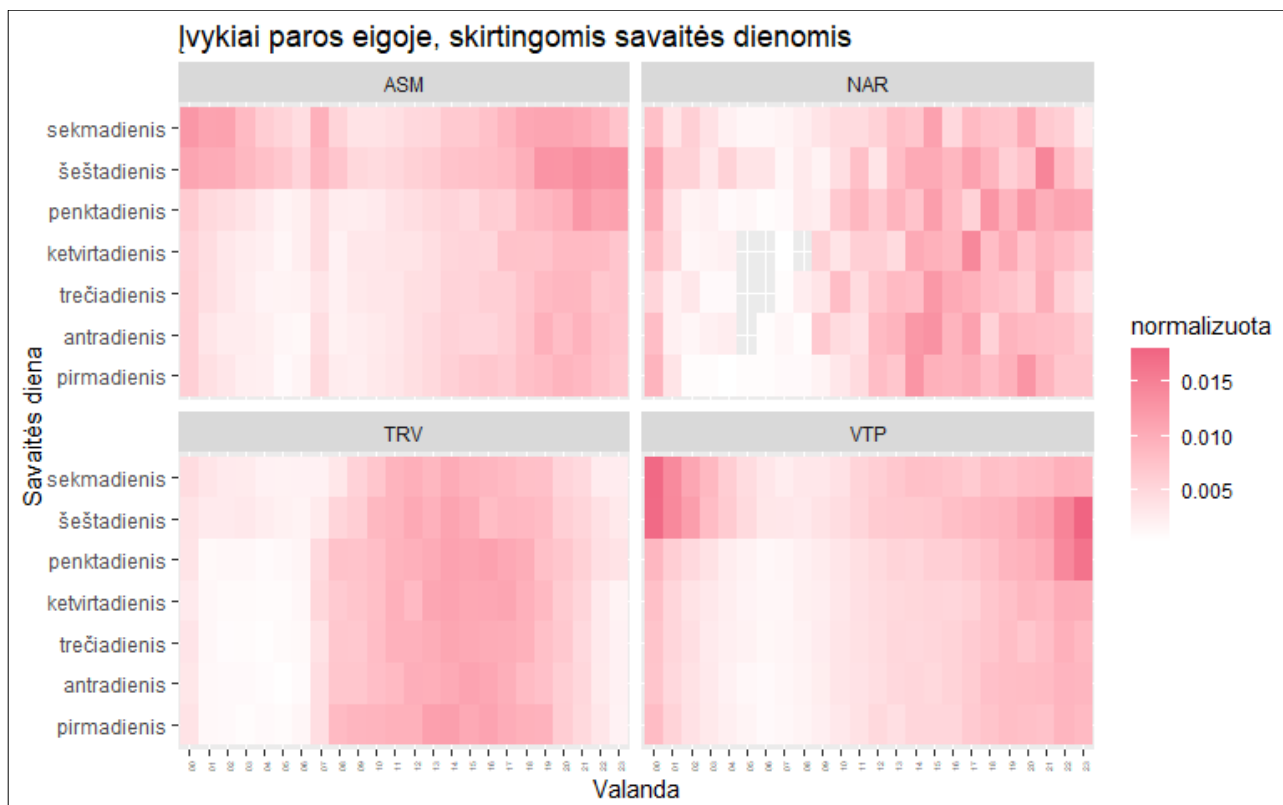
36 pav. Visų tipų įvykių pasiskirstymas Klaipėdoje savaitės eigoje

Visgi, stebint skirtingų tipų įvykių pasiskirstymą savaitės eigoje situacija šiek tiek skiriasi (13 lentelė). Akivaizdu, kad bendrą įvykių tendenciją labiausiai sąlygoja didelis ASM ir VTP įvykių skaičius savaitgalį, tačiau žvelgdami į kiekvieną įvykių tipą atskirai galime pastebėti, jog ir kitų įvykių (TRV ir NAR) skaičius savaitės eigoje kinta labai panašiai – pastebimas didesnis įvykių skaičius savaitgalį, ypač šeštadienį. Visgi, būtina atkreipti dėmesį į 2020 m. NAR ir TRV tipų įvykių pasiskirstymą. Savaitgalio dienos išsiskiria dar ryškiau nei ankstesniais metais. Taip pat, panaši tendencija pastebima ir NAR tipo įvykių atveju 2016 m. ir 2017 m. ASM ir VTP įvykiai ryškiau savaitgaliais išsiskirdavo ankstesniais metais.

13 lentelė. Skirtingų tipų įvykių pasiskirstymas Klaipėdoje savaitės eigoje



Skirtingų tipų įvykių analizei paros eigoje, skirtingomis savaitės dienomis buvo atliktas reikšmių normalizavimas (37 pav.). Reikšmės normalizuotos pačiu elementariausiu būdu – konkretaus įvykio tipų įvykusio konkrečią savaitės dieną ir valandą reikšmė dalinama iš bendro konkretaus įvykių tipų skaičiaus. Tokiu būdu galime matyti, kad ASM ir VTP tipo įvykiai daugiau fiksuojami vėlesnėmis valandomis (daugiausiai įvykių savaitgalio naktimis). Įdomu tai, kad TRV tipo įvykiai daugiausiai fiksuojami dienos metu – būtina akcentuoti, kad tai yra vagystės, turto sunaikinimai/sugadinimai, todėl šios veikos dažniausiai vykdomos, kada tikėtina gyventojų nėra namuose. NAR įvykių pasiskirstymas neatskleidžia aiškių tendencijų, bet galima pastebėti, jog daugiausiai įvykių būna fiksuojama vakarais, maždaug nuo 18 valandos iki vidurnakčio.

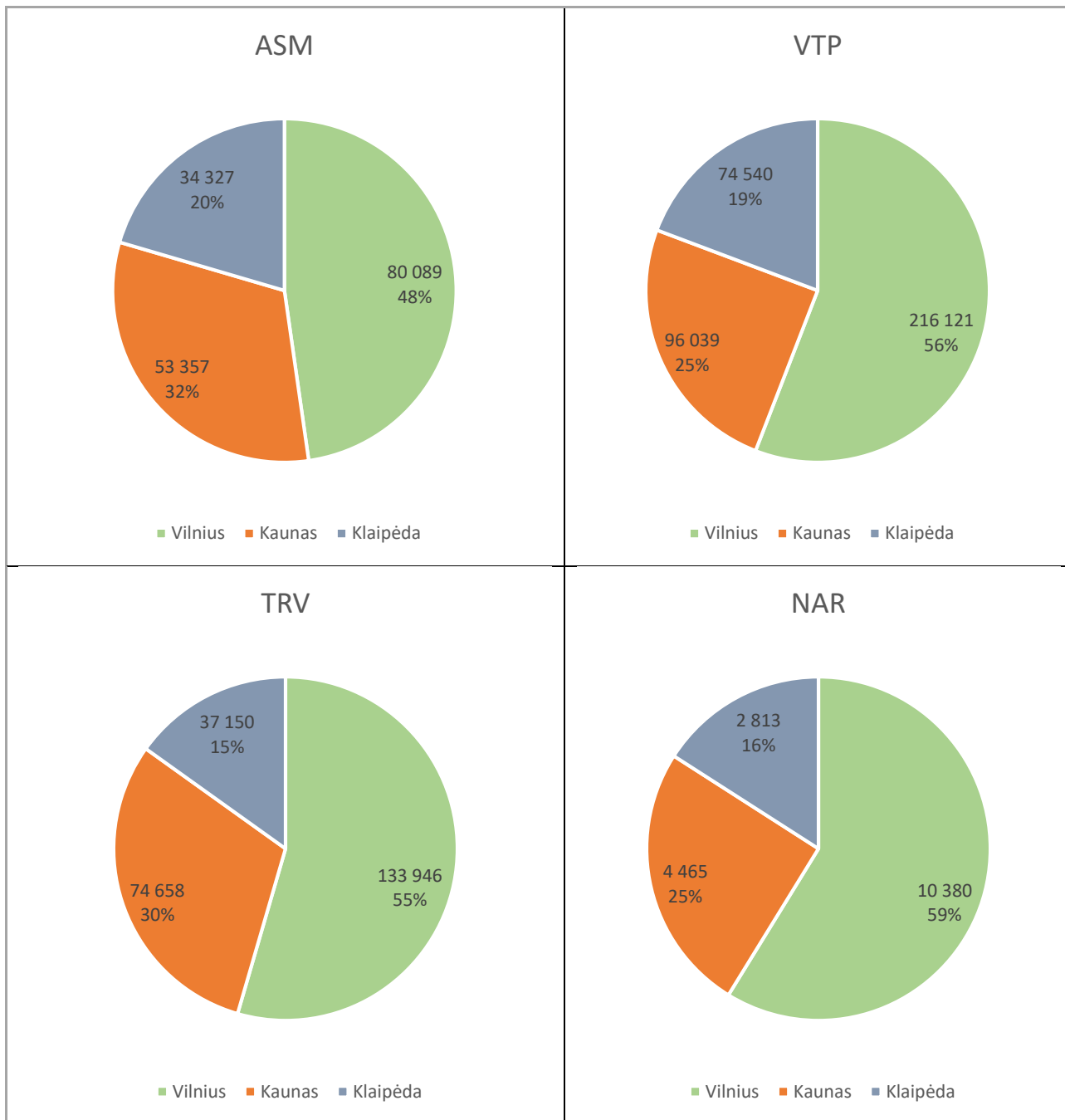


37 pav. Įvykiai paros eigoje, skirtingomis savaitės dienomis

2.2.5 Didžiųjų miestų statistikos palyginimas ir apibendrinimas

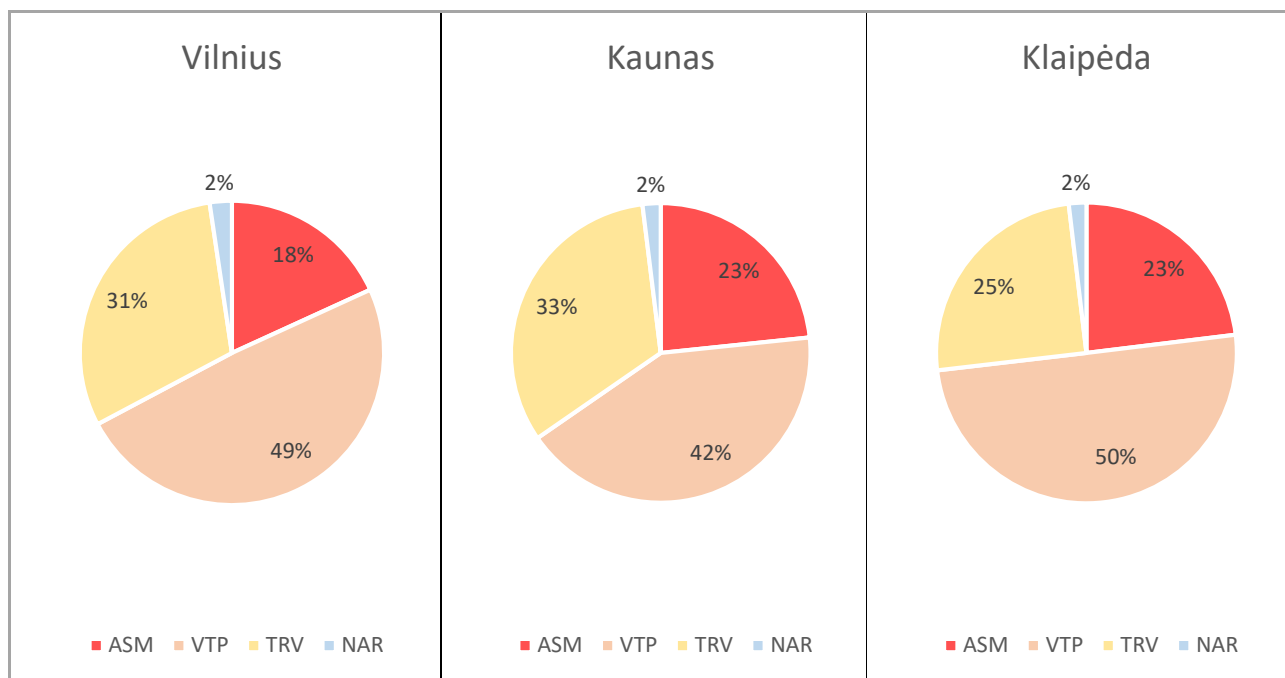
Visoje Lietuvoje 2015–2020 m. laikotarpiu fiksuota apie 2,01 mln. įvykių, o tuo tarpu trijuose didžiuosiuose miestuose – apie 842 tūkst. (tai beveik 42% visų Lietuvos įvykių). Didžiausia dalis fiksuota Vilniuje (beveik 22% visų Lietuvos įvykių), kiek mažiau Kaune (beveik 12%) ir mažiausiai Klaipėdoje (beveik 8%). Suprantama, kad tokiu pačiu eiliškumu pasiskirsto įvykių skaičius ir tarp didžiųjų miestų, tačiau čia Vilniaus mieste įvyksta net apie 52% visų didžiuosiuose miestuose fiksuotų įvykių, Kaune – apie 29%, o Klaipėdoje – apie 19%. Bendras fiksuotų įvykių kiekis tarp miestų skiriasi, tačiau galima atidžiau pažiūrėti kokią dalį kiekvieno konkretaus tipo įvykių sudaro kiekvienos miesto įvykiai. Pavyzdžiui, Vilniuje įvyksta beveik 60% visų įvykių, susijusių su narkotikais fiksuotų trijuose didžiuosiuose Lietuvos miestuose. Tuo tarpu įvykių, susijusių su smurtu dalis yra kiek mažesnė nei 50%. Tikslesni pasiskirstymai pateikiami 14 lentelėje.

14 lentelė. Policijos registruotų ASM, VTP, TRV ir NAR tipų dalis didžiuosiuose Lietuvos miestuose (2015–2020 m.)



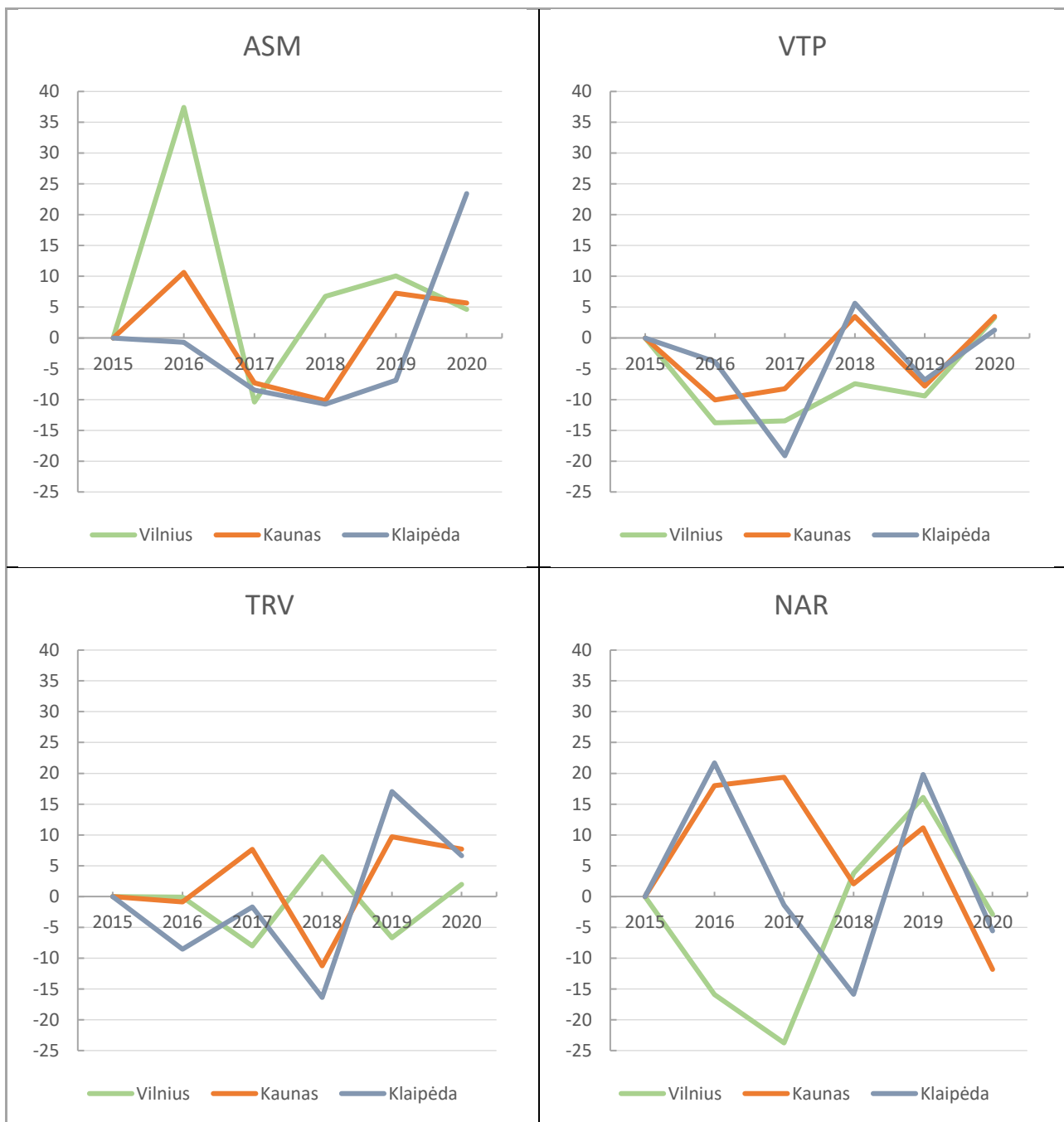
Tiek bendras įvykių skaičius, tiek konkrečių tipų pasiskirstymas išlieka identiškas – daugiausiai įvykių fiksuojama Vilniuje, mažiau Kaune ir mažiausiai Klaipėdoje. Visgi, skirtingų tipų įvykių dalis miestuose šiek tiek skiriasi. Pavyzdžiui, Klaipėdoje VTP sudaro 50% visų įvykių, kai tuo tarpu Kaune – 42%. Tuo tarpu Kaune TRV įvykiai sudaro 33%, o Klaipėdoje – 25%. Taip pat, Vilniuje fiksuojama šiek tiek mažesnė įvykių, susijusių su smurtu dalis, o įvykiai, susiję su narkotikais visuose miestuose sudaro identišką dalį – tik 2% visų įvykių. Išsamesnė informacija pateikiama 15 lentelėje.

15 lentelė. Policijos registruotų įvykių pasiskirstymas pagal tipus Vilniuje, Kaune ir Klaipėdoje (2015–2020 m.)



Atlikdami visos Lietuvos ir skirtingų miestų analizę pastebėjome, kad įvykių skaičius kinta visu 2015–2020 m. laikotarpiu. Visgi, tas kitimas nėra vienodas visuose miestuose, todėl siekiama išvelgti esminius skirtumus. Nagrinėjant ASM tipo įvykius labiausiai pastebima, jog Vilniuje 2016 m. fiksuotas apie 30% didesnis procentinis pokytis, lyginant su Kaunu ir Klaipėda. Tuo pačiu, 2017 m. pastebimas panašaus masto skirtumas, tik šiuo atveju Vilniuje įvykių skaičius labai sumažėjo. Verta atkreipti dėmesį į 2020 m., kur Vilniuje ir Kaune įvykių skaičius sumažėjo, tačiau Klaipėdoje gana stipriai išaugo. VTP tipo atveju visuose miestuose išlieka pakankamai panaši tendencija. Šiek tiek išsiskiria 2017 m., kai Vilniuje ir Kaune įvykių skaičius šiek tiek augo, o Klaipėdoje gana ryškiai mažėjo. Įdomus TRV tipo įvykių procentinis pokytis – Kaune ir Klaipėdoje tendencijos yra visiškai identiškios, t. y., kai įvykių skaičius mažėja viename mieste, tai mažėja ir kitame. Tuo tarpu Vilniuje situacija visiškai priešinga (išskyrus 2016 m.) – jei įvykių skaičius Kaune ir Klaipėdoje mažėja, tai Vilniuje didėja ir atvirkščiai.

16 lentelė. Skirtingų tipų procentinis pokytis Vilniuje, Kaune ir Klaipėdoje (2015–2020 m.)



Analizuojant įvykių pasiskirstymą savaitės dienomis bendrosios tendencijos yra identiškos visiems miestams – didžiausias įvykių skaičius fiksuojamas savaitgalio dienomis (penktadienį, šeštadienį ir sekmadienį), o mažesnis – likusiomis savaitės dienomis. Pats įvykių mastas ar kai kuriais atvejais ir pasiskirstymas tarp miestų ar skirtingų tipų gali skirtis, bet bendroji tendencija išlieka tokia pati.

Pasiskirstymas savaitės dienomis ir jų paros valandomis taip pat neatskleidžia didelių skirtumų. Iš esmės tendencijos yra labai panašios visuose miestuose. ASM ir VTP tipo įvykių daugiausiai fiksuojama po darbo valandų (nuo 17–18 val.) iki 01–03 valandos. VTP tipo įvykių skaičius labai išauga savaitgaliais apie vidurnaktį. Tuo tarpu TRV tipo įvykių pasiskirstymas yra beveik priešingas – didžiausia dalis įvykių fiksuojama dienos metu, nuo 07 iki maždaug 21 valandos. NAR tipo įvykių

pasiskirstymas nėra tendencingas – sudėtinga išvelgti aiškų pasiskirstymą skirtingų savaitės dienų paros eigoje. Galima atkreipti dėmesį, kad nuo vidurnakčio iki paryčių NAR tipo įvykių fiksuojama labai mažai.

2.3 Priemiestinių teritorijų išskyrimas

Pirmajame ataskaitos skyriuje yra pristatomos pagrindinės sąvokos, o viena iš jų – priemiestis. Deja, bet tokios oficialios sąvokos nėra, todėl yra sudėtinga ne tik apibrėžti (įvardinti) kas yra priemiestis, bet ir išskirti skirtingų miestų priemiestines teritorijas. Nėra aiškių oficialių taisyklių, kas yra laikoma priemiesčiu, o kas ne, todėl šiame tyrime yra atliekama apibendrinta duomenų analizė, leidžianti bent dalinai objektyviai įvertinti priemiestines teritorijas. Žinoma, šio tyrimo kontekste nėra koncentruojamasi į pačių priemiestinių teritorijų išskyrimą, todėl jų išskyrimo metodiką kituose tyrimuose galima tobulinti. Būtina atkreipti dėmesį, kad kai kurios vietos yra vertinamos ir ekspertiniu požiūriu, t. y. tyrimo vadovas yra gerai susipažinęs su urbanizacijos, suburbanizacijos procesais, gerai išmano miestų struktūras, žino apytiksles didžiųjų miestų priemiesčių teritorijas. Taigi, apjungus erdvinės analizės metodus su ekspertiniu vertinimu, galima apytiksliai išskirti Vilniaus, Kauno ir Klaipėdos priemiestines teritorijas, kurios yra aktualios šiame tyrime.

Didelė dalis metodikos, kuri skirta priemiestinių teritorijų išskyrimui, yra panaši visiems trims didiesiems miestams. Visų pirma, atrenkamos miestų aplinkinės seniūnijos (tikslios seniūnijos minimos kiekvieno iš miestų skyrelyje) iš kurių suformuojama pirminė teritorija ir vyksta duomenų atranka – Adresų registro adresų taškai; OpenStreetMap pastatų bei kelių sluoksniai; 2021 m. gyventojų ir būstų surašymo duomenys; 100x100 m gardelės. Su atrinktais duomenimis atliekami tokie veiksmai:

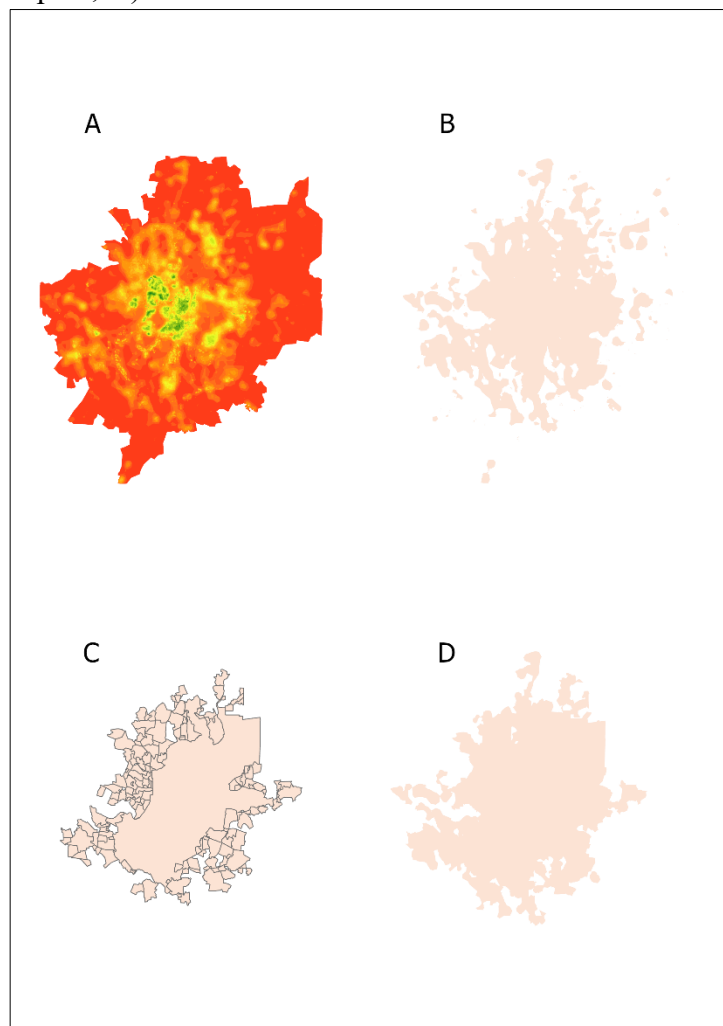
- apskaičiuojamas adresų taškų tankis, naudojantis *kernel tankumo* įrankiu;
- apskaičiuojamas gyventojų tankis, naudojantis *kernel tankumo* įrankiu;
- apskaičiuojamas kelių tankis, naudojantis *kernel tankumo* įrankiu;
- apskaičiuojamas pastatų tankis 100 m gardelėse. Šiuo atveju, įvertinama kokią dalį gardelės užima pastatai (nuo 0 iki 100 proc.).

Atlikus minėtuosius veiksmus, vykdomas tinkamumo modeliavimas (angl. *suitability modeler*), kuris leidžia gautus analizės rezultatus apjungti į vieną rastrą. Norint atlikti tinkamumo modeliavimą, būtina naudoti rastrinius duomenis, todėl gardelės, kuriose įvertintas pastatų tankis, paverčiamos į rastrinį duomenų sluoksnį, o jo reikšmės yra lygios pastatų dalies gardelėje vertėms. Svarbu paminėti, jog visa duomenų analizė yra atliekama 100x100 m gardelėse. Visi 4 rastrai yra naudojami tinkamumo modeliavimo aplinkoje, kur, visų pirma, duomenys yra perklasifikuojami, t. y. šiuo atveju skirtingiems intervalams yra priskiriamos reikšmės nuo 1 iki 10 (1 – mažiausiai tinkama teritorija, 10 – labiausiai tinkama teritorija). Kitas žingsnis – pridedamos gyvenvietės, kurios patenka į atrinktas miestų seniūnijas. Apskaičiuojama, kokią kiekvienos gyvenvietės dalį sudaro atrinktos teritorijos ir paliekamos tik tos, kuriose atrinktų teritorijų dalis gyvenvietėje yra didesnė nei 60 proc. bei jos sudaro vientisą teritoriją. Tuomet peržiūrimos likusios teritorijos iš sudaryto rastro, kurios yra jungios su atrinktomis gyvenvietėmis. Atliekamas tokių teritorijų apjungimas bei gaunamas galutinis miesto ir jo priemiesčių išskyrimo variantas. Paskutinis žingsnis – ekspertinis vertinimas, kurio metu gali būti pridėtos ar pašalintos tam tikros teritorijos.

2.3.1 Vilniaus priemiestinių teritorijų išskyrimas

Iš visų Vilniaus miesto ir rajono seniūnijų atrinktos 32 – Justiniškių, Šnipiškių, Pašilaičių, Viršuliškių, Žvėryno, Fabijoniškių, Karoliniškių, Rudaminos, Naujosios Vilnios, Juodšilių, Grigiškių, Bezdonių, Pagirių, Nemėžio, Šatrininkų, Panerių, Antakalnio, Riešės, Zujūnų, Avižienių, Rasų, Naujininkų, Mickūnų, Verkių, Lazdynų, Lentvario, Šeškinės, Naujamiesčio, Vilkpėdės, Žirmūnų, Senamiesčio ir Pilaitės.

Atlikus anksčiau aprašytus veiksmus bei perklasifikavimą yra suformuojamas bendras rastras, kuriame Vilniaus atveju, reikšmės varijuoja nuo 4 iki 25 (38 pav., A). Iškart pašalinamos pačios netinkamiausios teritorijos, t. y., kur reikšmės yra lygios 4 (38 pav., B). Kitas žingsnis – pridedamos gyvenvietės, kurios patenka į atrinktas Vilniaus miesto seniūnijas, apskaičiuojama, kokią kiekvienos gyvenvietės dalį sudaro atrinktos teritorijos ir paliekamos tik tos, kuriose atrinktų teritorijų dalis gyvenvietėje yra didesnė nei 60 proc. bei jos sudaro vientisą teritoriją (38 pav., C). Tuomet peržiūrimos likusios teritorijos iš sudaryto rastro, kurios yra jungios su atrinktomis gyvenvietėmis. Atliekamas tokių teritorijų apjungimas bei gaunamas galutinis Vilniaus miesto ir jo priemiesčių išskyrimo variantas (38 pav., D).

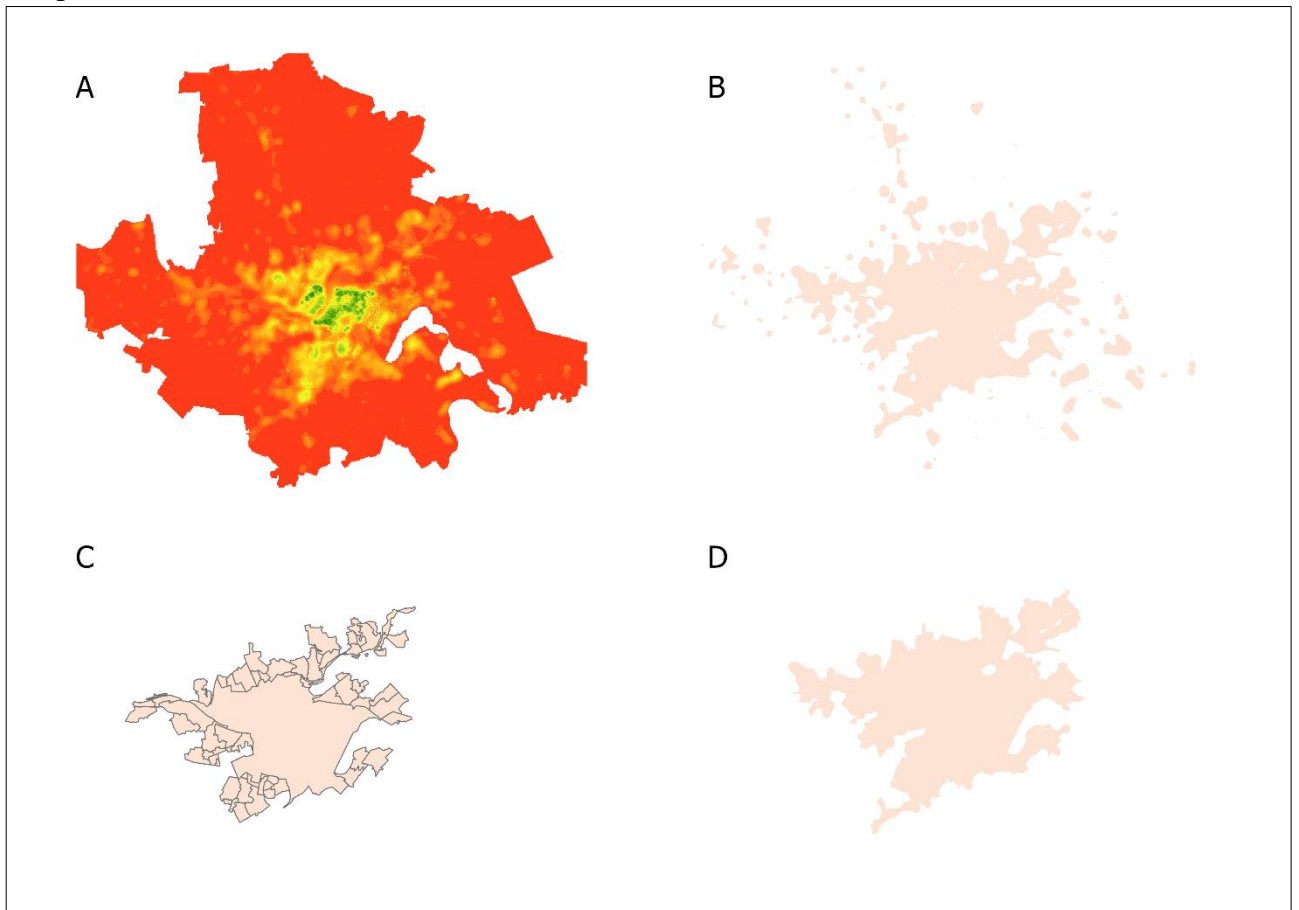


38 pav. Vilniaus priemiestinių teritorijų išskyrimas

2.3.2 Kauno priemiestinių teritorijų išskyrimas

Iš visų Kauno miesto ir rajono seniūnijų atrinktos 33 – Kačerginės, Centro, Dainavos, Šančių, Žaliakalnio, Gričiupio, Neveronių, Vilijampolės, Eigulių, Akademijos, Raudondvario, Kulautuvos, Užliedžių, Rumšiškių, Ringaudų, Domeikavos, Zapyškio, Užusalių, Alšėnų, Rokų, Pravieniškių, Panemunės, Garliavos, Aleksoto, Šilainių, Karmėlavos, Babtų, Taurakiemio, Vandžiogalos, Samylų, Petrašiūnų, Lapių, Garliavos apylinkių.

Atlikus anksčiau aprašytus veiksmus bei perklasifikavimą yra suformuojamas bendras rastras, kuriame Kauno atveju, reikšmės varijuoja nuo 4 iki 26 (39 pav., A). Iškart pašalinamos pačios netinkamiausios teritorijos, t. y., kur reikšmės yra lygios 4 (39 pav., B). Kitas žingsnis – pridedamos gyvenvietės, kurios patenka į atrinktas Kauno miesto seniūnijas, apskaičiuojama, kokią kiekvienos gyvenvietės dalį sudaro atrinktos teritorijos ir paliekamos tik tos, kuriose atrinktų teritorijų dalis gyvenvietėje yra didesnė nei 60% bei jos sudaro vientisą teritoriją (39 pav., C). Tuomet peržiūrimos likusios teritorijos iš sudaryto rastro, kurios yra jungios su atrinktomis gyvenvietėmis. Atliekamas tokių teritorijų apjungimas bei gaunamas galutinis Kauno miesto ir jo priemiesčių išskyrimo variantas (39 pav., D).



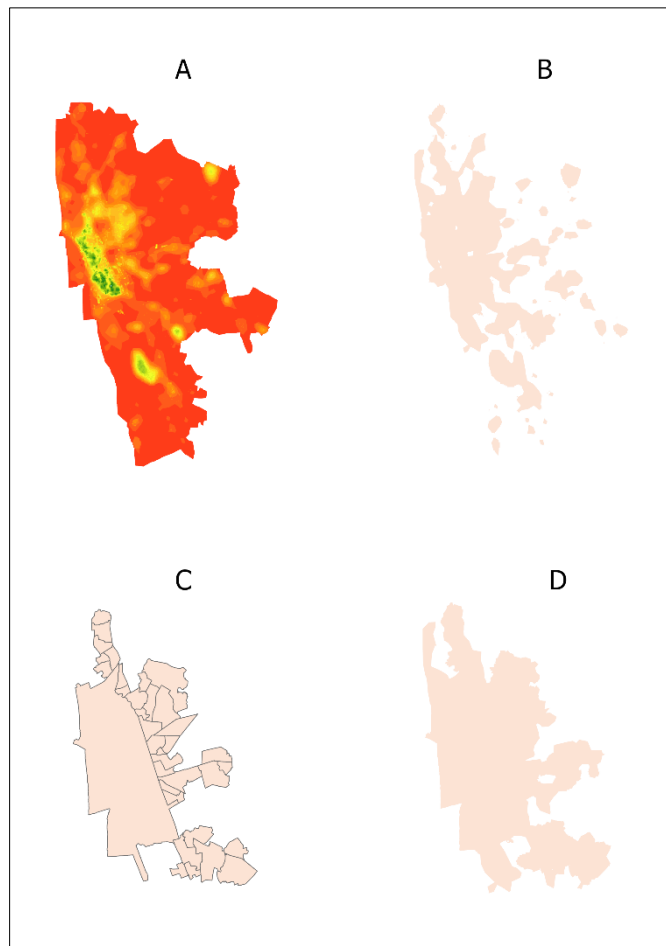
39 pav. Kauno priemiestinių teritorijų išskyrimas

2.3.3 Klaipėdos priemiestinių teritorijų išskyrimas

Teritorijų pasirinkimas atliekamas seniūnijų lygmeniu. Iš visų Klaipėdos rajono seniūnijų atrinktos 5 – Dauparų-Kvietinių, Dovilų, Priekulės, Sendvario, Kretingalės. Taip pat priskirtos pakraštinės Klaipėdos miesto teritorijos iki Palangos plento.

Atlikus anksčiau aprašytus veiksmus bei perklasifikavimą yra suformuojamas bendras rastras, kuriame Klaipėdos atveju, reikšmės varijuoja nuo 4 iki 24 (40 pav., A). Iškart pašalinamos pačios netinkamiausios teritorijos, t. y., kur reikšmės yra lygios 4 (40 pav., B).

Kitas žingsnis – pridedamos gyvenvietės, kurios patenka į atrinktas Klaipėdos miesto seniūnijas, apskaičiuojama, kokią kiekvienos gyvenvietės dalį sudaro atrinktos teritorijos ir paliekamos tik tos, kuriose atrinktų teritorijų dalis gyvenvietėje yra didesnė nei 60 proc. bei jos sudaro vientisą teritoriją (40 pav., C). Tuomet peržiūrimos likusios teritorijos iš sudaryto rastro, kurios yra jungios su atrinktomis gyvenvietėmis. Atliekamas tokių teritorijų apjungimas bei paskutinis žingsnis – ekspertinis vertinimas, kurio metu buvo pašalinta Kretingalės teritorija (ten vyrauja kiek kitokia socialinė struktūra). Gaunamas galutinis Klaipėdos miesto ir jo priemiesčių išskyrimo variantas (40 pav., D).



40 pav. Klaipėdos priemiestinių teritorijų išskyrimas

2.4 Erdvinės sklaidos analizė

Vienas iš tyrimo uždavinių – remiantis PRĮR 2015–2020 m. duomenimis susipažinti su nusikalstamumo situacija didžiuosiuose Lietuvos miestuose ir jų priemiesčiuose, atlikti tose teritorijose įvykių erdvinės sklaidos analizę. Egzistuoja daugybė įvairių erdvinės sklaidos analizės

metodų, kurie gali būti pritaikomi skirtingų programinių įrangų, skirtingų įrankių pagalba. Visgi, šio tyrimo metu yra naudojami trys metodai, siekiant susipažinti su nusikalstamumo situacija bei atlikti erdvinės sklaidos analizę. Visų pirma, atliekama įvykių tankio analizė. Siekiant įvertinti pokyčius, apskaičiuojami skirtumai tarp skirtingų metų suformuotų įvykių tankumo rastrų. Trečiasis metodas – vietos koeficiento (teritorinės koncentracijos koeficiento) apskaičiavimas, kuris leidžia geriau pažinti skirtingų tipų įvykių koncentraciją.

2.4.1 Tankumo analizė

Siekiant įvertinti skirtingų tipų įvykių tankį ir pasiskirstymą didžiuosiuose Lietuvos miestuose, buvo atlikta tankumo analizė. Jai atlikti pritaikytas vienas populiariausių įrankių – *Kernel Density*. Gaunamas rezultatas – rastras, kurio kiekviena celė turi tankio reikšmę. Kitaip tariant, šis metodas apskaičiuoja taškų tankį aplink kiekvieną išvesties rastro celę, kai didžiausia vertė yra taško vietoje ir mažėja didėjant atstumui nuo taško, pasiekdama nulį, kai viršijamas paieškos spindulio atstumas. Kiekvienos išvesties rastro langelio tankis apskaičiuojamas pridėdant visų branduolio paviršių, kuriuose jie dengia rastro langelio centrą, vertes. Šiuo atveju, visiems miestams buvo parinkti identiški parametrai: išvesties rastro celės dydis 100x100 m, o paieškos spindulys – 500 m. Suformavus galutinį rastrą yra atliekamas vienas papildomas veiksmas – iš rastro pašalinamos tos gardelės, kurių tankumo reikšmės yra lygios 0. Tokiu atveju, galutiniame žemėlapyje vaizduojamos tik tokios teritorijos, kur tankio reikšmės yra didesnės už 0.

2.4.2 Tankumo skirtumų analizė

Siekiant įvertinti pokyčius tarp skirtingų metų, buvo atlikti skaičiavimai su tankumo analizės metu gautais rastrais. Šiuo atveju, iš rastro nėra pašalinamos jokios reikšmės, nes skirtingais metais nebūtinai toje pačioje vietoje tankio reikšmės bus lygios 0. Kadangi vizualiai įžvelgti skirtumus gali būti sudėtinga, nuspręsta apskaičiuoti tankumo rastrų skirtumus ir palyginti skirtingų metų duomenis. Vėlgi, teritorijos, kur pokyčių neįvyko yra vaizduojamos balta spalva, siekiant akcentuoti teritorijas, kuriose vyksta pokyčiai.

2.4.3 Vietos koeficiento analizė

Vietos koeficientas visų didžiųjų miestų ir jų priemiestinių teritorijų atveju skaičiuotas 500x500 m gardelėse. Vietos koeficientas nurodo tam tikro aktyvumo dalies viename erdviniam vienete santykį su tuo paties aktyvumo dalimi visame regione. Šiuo atveju apskaičiuotas vietos koeficientas parodo gardeles, kuriose analizuojamo tipo įvykių santykis palyginti su bendru policijos registruotų įvykių skaičiumi viršija visos analizuojamos teritorijos tyrinėjamo tipo įvykių santykį su bendru policijos registruotų įvykių skaičiumi. Gardelės, kuriose pastebimas didelis vietos koeficientas nebūtinai išsiskiria dideliu nusikaltimų skaičiumi, tačiau policijos pareigūnų dėmesys turėtų būti labiau koncentruotas į būtent to tipo įvykius ir jų prevenciją. Vietos koeficiento skaičiavimo formulė:

$$\text{vietos koeficientas} = \frac{\left(\frac{\text{analizuojamo tipo įvykių skaičius gardelėje}}{\text{bendras įvykių skaičius gardelėje}}\right)}{\left(\frac{\text{analizuojamo tipo įvykių skaičius tiriamoje teritorijoje}}{\text{bendras įvykių skaičius tiriamoje teritorijoje}}\right)}$$

2.5 Duomenų paruošimas rajonavimui (regionavimui)

Šiame tyrime analizuojami trys didieji Lietuvos miestai – Vilnius, Kaunas, Klaipėda bei jų priemiesčiai. Kiekvienam iš šių miestų duomenys buvo ruošiami atskirai, tačiau tokiu pačiu principu. Visų pirma, atskiriamos gardelės, kuriose atitinkamo tipo įvykių nėra fiksuojama – tokios gardelės priskiriamos nulinei kategorijai (priskiriama reikšmė 0). Tuomet likusioms reikšmėms yra skaičiuojami percentiliai, į kuriuos atsižvelgiant, skirtingi analizuojami įvykių tipai skirstomi į 6 kategorijas pagal įvykių skaičių:

- nulinė kategorija (0). Į šią kategoriją įtraukiamos gardelės, kuriose įvykių nebuvo fiksuota;
- pirmoji kategorija (1). Į šią kategoriją įtraukiamos gardelės, kuriose įvykių tipo reikšmės yra mažesnės arba lygios 20 procentiliui, t. y. šį intervalą sudaro 20 proc. mažiausių atitinkamo įvykių tipo reikšmių;
- antroji kategorija (2). Į šią kategoriją įtraukiamos gardelės, kuriose įvykių tipo reikšmės yra tarp 20 ir 40 (įskaitytinai) procentilio, t. y. šį intervalą sudaro didesnės reikšmės nei 20% mažiausių atitinkamo įvykių tipo reikšmių ir mažesnės nei 40 proc. (įskaitytinai) mažiausių atitinkamo įvykių tipo reikšmių;
- trečioji kategorija (3). Į šią kategoriją įtraukiamos gardelės, kuriose įvykių tipo reikšmės yra tarp 40 ir 60 (įskaitytinai) procentilio, t. y. šį intervalą sudaro didesnės reikšmės nei 40% mažiausių atitinkamo įvykių tipo reikšmių ir mažesnės nei 40 proc. (įskaitytinai) didžiausių atitinkamo įvykių tipo reikšmių;
- ketvirtoji kategorija (4). Į šią kategoriją įtraukiamos gardelės, kuriose įvykių tipo reikšmės yra tarp 60 ir 80 (įskaitytinai) procentilio, t. y. šį intervalą sudaro didesnės reikšmės nei 40% didžiausių atitinkamo įvykių tipo reikšmių ir mažesnės nei 20 proc. (įskaitytinai) didžiausių atitinkamo įvykių tipo reikšmių;
- penktoji kategorija (5). Į šią kategoriją įtraukiamos gardelės, kuriose įvykių tipo reikšmės yra didesnės už 80 procentilį, t. y. šį intervalą sudaro 20 proc. didžiausių atitinkamo įvykių tipo reikšmių.

Siekiant geriau suprasti kategorijų reikšmes, galima suteikti aiškesnius pavadinimus. Nulinė kategorija – įvykių nėra fiksuojama; pirmoji kategorija – fiksuojama labai mažai įvykių; antroji kategorija – fiksuojama mažai įvykių; trečioji kategorija – fiksuojama vidutiniškai įvykių; ketvirtoji kategorija – fiksuojama daug įvykių; penktoji kategorija – fiksuojama labai daug įvykių.

Visi skaičiavimai atliekami kvadratinėse 500 x 500 m gardelėse. Suskirsčius įvykius į aukščiau aprašytas kategorijas yra atliekamas skirtingų metodų regionavimas, kuris aprašytas 2.6 skyriuje.

2.6 Rajonavimo metodai, naudojami tyrimo eksperimentų serijose

Tyrimo metu atliktoje eksperimentų serijoje naudojami keturi erdvinio grupavimo metodai, pasirinkti išanalizavus literatūrą ir programinės įrangos galimybes.

1. **Erdviškai apribotas hierarchinis grupavimas (SCHC)**. Šio metodo veikimo principas yra panašus į hierarchinio grupavimo, vienintelis skirtumas – čia įtraukiamas erdvinis gretimumas. Kitaip tariant, viskas paremta ta pačia idėja, kad artimi objektai yra panašesni tarpusavyje nei tolimesni ir objektai jungiami remiantis atstumu. Visgi, erdvinis apribojimas įtakoja tai, kad tik erdviškai gretimi objektai gali būti apjungti tarpusavyje. Taip pat, svarbu suprasti, kad suformavus tam tikrą objektų grupę, kiekvieną kartą iš naujo vertinamas erdvinis gretimumas. Išsamesnį aprašymą apie šio metodo veikimo principus galima rasti šio tyrimo metu naudojamos programinės įrangos dokumentacijoje:
https://geodacenter.github.io/workbook/9c_spatial3/lab9c.html#spatially-constrained-hierarchical-clustering-schc
2. **SKATER** (angl. *Spatial Cluster Analysis by Tree Edge Removal*). Šis metodas paremtas minimalaus jungimo medžiu (angl. *minimal spanning tree*). Kiekvienas objektas turi savo viršūnę ir briaunomis yra susietas su kaimynais (gretimais objektais). Šiuo atveju, svarbus briaunos svoris, kuris yra proporcingas skirtumui tarp objektų, kuriuos jis jungia, o čia skirtumas matuojamas pagal kaimynų atributines reikšmes. Sujungus visus objektus, atliekamas ne apjungimas, o padalijimas pagal kraštus, kurie išsiskiria didžiausiais skirtumais. Šiame tyrime naudojamoje programinėje įrangoje esantis SKATER metodo įrankis yra paremtas šiame straipsnyje aprašytais veikimo principais:
https://www.researchgate.net/publication/220649523_Efficient_Regionalization_Techniques_for_Socio-Economic_Geographical_Units_Using_Minimum_Spanning_Trees#fullTextFileContent
3. **REDCAP** (angl. *Regionalization with dynamically constrained agglomerative clustering and partitioning*). Tai metodas, kuris apjungia tiek SCHC, tiek SKATER. Iš esmės, visą veikimą sudaro trys etapai. Pirmiausia, naudojant duotą susiejimo funkciją, sudaroma dendrograma, skirta erdviškai apribotam hierarchiniam klasterizavimui. Taip gaunama lygiai tokia pati dendrograma, kaip ir SCHC atveju. Po to ši dendrograma paverčiama erdviniu medžiu, taikant standartinius grafų manipuliavimo principus. Galiausiai, naudojant tą pačią logiką (ir skaičiavimus), kaip ir SKATER, gaunami optimalūs medžio pjūviai iki norimo klasterių skaičiaus. Daugiau apie šį metodą, taikomą GeoDa programoje galima rasti čia:
https://geodacenter.github.io/workbook/9c_spatial3/lab9c.html#redcap
4. **AZP** (angl. *Automatic Zoning Procedure*). Tai vienas seniausių rajonavimo metodų, kuris ilgą laiką buvo dalinai naudojamas kaip vienas iš modifikuojamo ploto vieneto problemos (angliškas trumpinys MAUP) sprendimo būdų. Metodas paremtas euristika, kuri skirta rasti geriausią gretimų erdvinių vienetų derinį, suskirstant juos į tam tikrą regionų skaičių, minimizuojant kvadratų sumą viduje, kaip homogeniškumo kriterijų. Atkreipiamas dėmesys, kad reikia atlikti įvairius eksperimentus su nustatymais, nes tik su numatytaisiais – geriausių rezultatų ne visada galima pasiekti. Plačiau skaityti galima čia:
https://geodacenter.github.io/workbook/9d_spatial4/lab9d.html#automatic-zoning-procedure-azp

Pasirinkta atlikti eksperimentus būtent su šiais metodais, nes juos taikant atsižvelgiama į erdvinį gretimumą. Svarbu suprasti, kad yra kitų klasterizavimo metodų, tačiau juose nėra nurodomas erdvinis gretimumas, tačiau tam tikri erdviniai atributai gali būti vertinami kaip papildomas atributas. Pavyzdžiui, galima pasirinkti poligonų centroidų x ir y koordinates bei jas nurodyti kaip papildomą

atributą naudojamą klasterizavimui – GeoDa programinės įrangos atveju, su erdve nesusiję atributai ir su erdve susiję atributai vertinami lygiaverčiai. Kitu atveju, galima nurodyti svorį erdvinio objektų centroidams – tokiu atveju centroidų koordinatės ir kiti atributai yra vertinami kaip dvi atskiros grupės. Visgi, atliekant rajonavimą yra aktualus erdvinio gretimumo įvertinimas, todėl toliau eksperimentai bus atliekami tik su minėtaisiais 5 metodais.

Visų pirma, visiems minėtiems metodams reikalinga nurodyti erdvinio gretimumo tipą. Šiuose eksperimentuose naudotas „karalienės“ erdvinis gretimumas (angl. *Queen*), t. y. vertinamas ne tik kraštinėmis, bet ir kampais besiliečiančių gardelių gretimumas.

Dar vienas parametras, kuris aktualus visiems rajonavimo metodams – atstumo funkcija. Čia galimi du pasirinkimai – Euklido atstumo (angl. *Euclidean*) ir Manheteno atstumo (angl. *Manhattan*). Šiame tyrime analizuojamos teritorijos yra sudalintos į vienodo dydžio gardeles. Sudarinėjant gardeles nėra atsižvelgiama į jokių realių objektus (kelius, pastatus, kvartalus ir pan.), todėl analizuojant gardeles, visuose eksperimentuose bus naudojamas *Euklido atstumo* pasirinkimas.

Kiti nustatymai skirtingiems metodams gali skirtis, todėl kiekvieno metodu atveju parametrai yra surašomi atskirai.

Vienas dažniausiai minimų eksperimentų serijų metu gautų rezultatų bus klasterių centrų reikšmės. Iš esmės, tai yra visų klasteriui priklausančių objektų atributinių reikšmių aritmetinis vidurkis. Čia labai svarbu atkreipti dėmesį, jog visų objektų esančių viename klasteryje reikšmės yra arčiau būtent to klasterio centrų reikšmės nei bet kokio kito klasterio. Šio skyriaus pradžioje aprašyta, jog kiekvieno tipo (ASM, TRV ir VTP) įvykių reikšmės buvo suskirstytos į 6 kategorijas (0, 1, 2, 3, 4, 5), pagal fiksuotų įvykių skaičių. Taigi, klasterių centrų reikšmės taip pat varijuoja nuo 0 iki 5. Kuo reikšmės artimesnės 0, tuo mažesnis įvykių skaičius, o kuo reikšmės labiau artėja prie 5, tuo didesnis įvykių skaičius. Nuspręsta galutinių žemėlapių sudarymui išskirti 5 kategorijas, atsižvelgiant į klasterių centrų reikšmes:

- labai mažai. Atitinkamo įvykių tipo klasterių centrų reikšmės varijuoja nuo 0 iki 1 (neįskaitant);
- mažai. Atitinkamo įvykių tipo klasterių centrų reikšmės varijuoja nuo 1 iki 2 (neįskaitant);
- vidutiniškai. Atitinkamo įvykių tipo klasterių centrų reikšmės varijuoja nuo 2 iki 3 (neįskaitant);
- daug. Atitinkamo įvykių tipo klasterių centrų reikšmės varijuoja nuo 3 iki 4 (neįskaitant);
- labai daug. Atitinkamo įvykių tipo klasterių centrų reikšmės yra lygios arba didesnės nei 4.

Rezultatų interpretavimui dažnai naudojamas tarpgrupinės kvadratų sumos ir bendros kvadratų sumos santykis. Iš esmės tai yra klasterio kompaktiškumo santykis. Tai santykis, kurio reikšmės svyruoja nuo 0 (0%) iki 1 (100%). Kuo didesnė santykio reikšmė, tuo didesnis grupės objektų kompaktiškumas. Čia svarbu atkreipti dėmesį į tai, jog tarpgrupinės kvadratų sumos ir bendros kvadratų sumos santykis praktiškai visada bus ženkliai geresnis, kai nebus vertinamas erdvinis gretimumas. Kitaip tariant, mažesnis regionų kompaktiškumo santykis yra kaina, kurią tenka sumokėti, siekiant įvertinti erdvinį gretimumą ir klasterizavimą paversti erdvinio klasterizavimu/rajonavimu. Daugiau informacijos apie tarpgrupinės kvadratų sumos ir bendros kvadratų sumos santykį yra pateikiama šiame tyrime: <https://www.mdpi.com/2071-1050/12/4/1536>

2.7 Regionavimo metodų taikymo pavyzdžiai

Visų miestų atveju išbandyti visi 4 metodai su numatytais nustatymais (išskyrus transformacijos metodą (angl. *transformation*), kurio atveju pasirinktas metodas *raw*, nes absoliučios reikšmės jau ruošiant duomenis buvo suskirstytos į 6 kategorijas ir nuspręsta transformacijų netaikyti). Parenkant pirminį klasterių skaičių buvo atsižvelgta į 2015 m. Eduardo Spiriajevo atliktą tyrimą „Nusikalstamų veikų teritoriniai klasteriai ir jų struktūros diferenciacija: Klaipėdos miesto atvejis“. Šiame tyrime naudojami 6 klasteriai, todėl nuspręsta ir šiame tyrime visiems 3 didiesiems miestams pirminiams eksperimentams naudoti 6 regionų išskyrimą. Pirminis regionų išskyrimas atliktas su kiekvieno miesto 2020 m. ASM, VTP ir TRV tipų įvykiais.

SCHC metodas. Nustatymai: transformacijos metodas (angl. *transformation*) – *raw*; metodas (angl. *method*) – *Ward's-linkage*; atstumo funkcija (angl. *distance function*) – *Euclidean*. Tarpgrupinės kvadratų sumos ir bendros kvadratų sumos santykiai:

- Vilnius = 0,602857.
- Kaunas = 0,618833.
- Klaipėda = 0,716695.

SKATER metodas. Nustatymai: minimalioji riba (angl. *minimal bound*) – nenurodyta; minimalus regiono dydis (angl. *min region size*) – nenurodyta; atstumo funkcija – *Euclidean*; transformacijos metodas – *raw*. Tarpgrupinės kvadratų sumos ir bendros kvadratų sumos santykiai:

- Vilnius = 0,515888.
- Kaunas = 0,585062.
- Klaipėda = 0,695279.

REDCAP metodas. Nustatymai: metodas – *FullOrder-WardLinkage*; minimalioji riba (angl. *minimal bound*) – nenurodyta; minimalus regiono dydis (angl. *min region size*) – nenurodyta; atstumo funkcija – *Euclidean*; transformacijos metodas – *raw*. Tarpgrupinės kvadratų sumos ir bendros kvadratų sumos santykiai:

- Vilnius = 0,585489.
- Kaunas = 0,632799.
- Klaipėda = 0,71797.

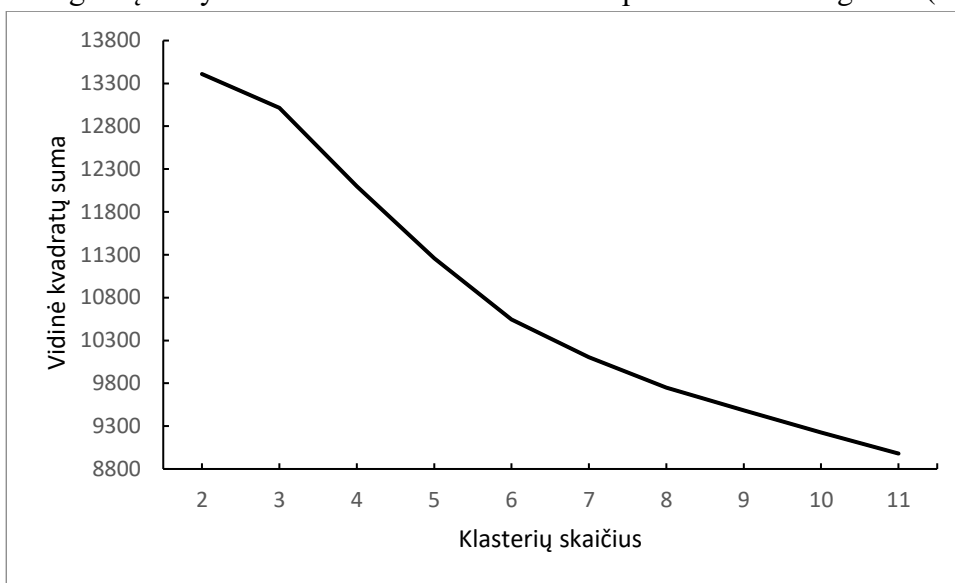
AZP metodas. Nustatymai: metodas – *AZP*; *arisel* – nepasirinktas; minimalioji riba – nenurodyta; minimalus regiono dydis – nenurodytas; pirminiai regionai (angl. *initial regions*) – nenurodyta; atstumo funkcija – *Euclidean*; transformacijos metodas – *raw*. Tarpgrupinės kvadratų sumos ir bendros kvadratų sumos santykiai:

- Vilnius = 0,531971.
- Kaunas = 0,674967.
- Klaipėda = 0,679281.

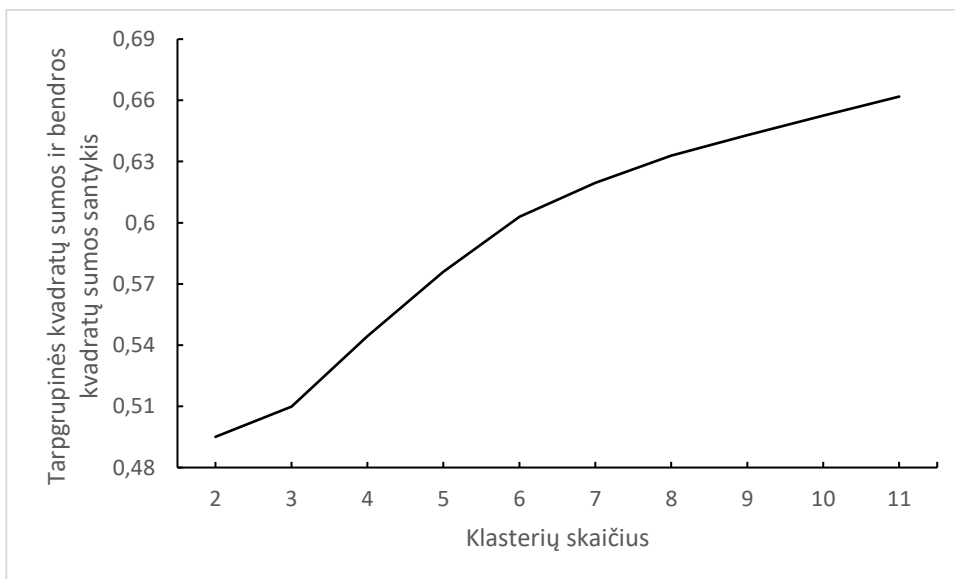
Toliau eksperimentuojama tik su geriausius rezultatus kiekvieno miesto atveju pateikusiais metodais. Vilniaus atveju – SCHC, Kauno – AZP ir Klaipėdos – REDCAP. Eksperimentuojama tik su klasterių skaičiumi, naudojantis alkūnės metodu (angl. *elbow method*). Taikydami alkūnės metodą kiekvieno metodo atveju keičiame klasterių skaičių nuo 1 iki šiuo atveju 11. Kiekvienai reikšmei apskaičiuojame vidinę kvadratų sumą, kuri yra atstumo tarp kiekvieno taško ir klasterio centro kvadrato suma. Nubraižius vidinės kvadratų sumos su K vertėmis X ašyje, grafikas atrodo kaip alkūnė. Didėjant klasterių skaičiui, vidinės kvadratų sumos reikšmės pradės mažėti, o ji didžiausia, kai klasterių skaičius lygus 1. Analizuodami grafikus matysime, kad grafikas staigiai keičiasi tam

tikruose taškuose ir taip kuria alkūnės formą. Nuo tam tikrų taškų grafikai pradeda judėti beveik lygiagrečiai X ašiai. Šį tašką atitinkantis klasterių skaičius yra laikomas optimaliu. GeoDa programinės įrangos kūrėjai siūlo naudoti tarpgrupinės kvadratų sumos ir bendros kvadratų sumos santykio reikšmes alkūnės grafikui. Naudojant skirtingus rodiklius grafikai gali šiek tiek skirtis, tačiau lūžiai matomi panašiose vietose – naudodamiesi dviem grafikais galime padaryti teisingesnius sprendimus. Daugiau apie alkūnės metodą galima skaityti čia: https://www.clausiuspress.com/assets/default/article/2020/10/22/article_1603378206.pdf

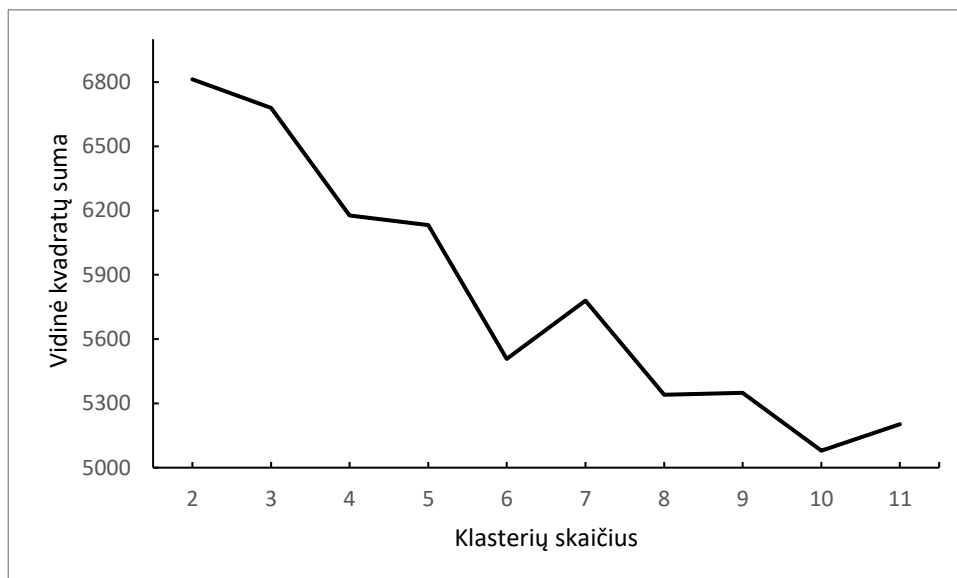
Siekiami atrasti optimaliausią klasterių skaičių visiems 3 miestams, t. y., kad visuose miestuose klasterių skaičius būtų identiškasis. Atsižvelgiant į 41–46 paveiksluose pateiktus grafikus nuspręsta, kad tinkamiausias regionų išskyrimo skaičius išlieka identiškasis pirminiam – 6 regionai (rajonai).



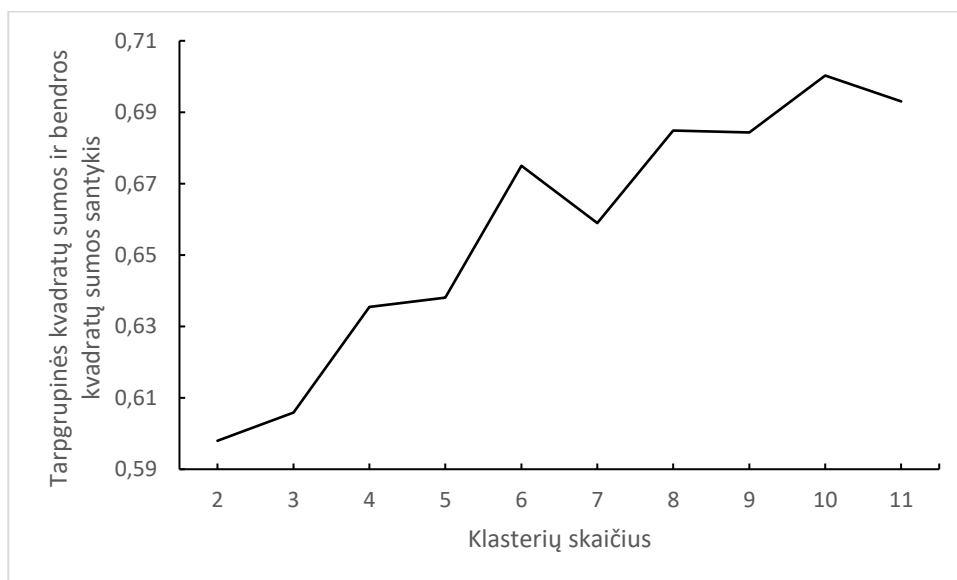
41 pav. Vidinės kvadratų sumos kitimas, atsižvelgiant į klasterių skaičių (Vilniaus atvejis)



42 pav. Tarpgrupinės kvadratų sumos ir bendros kvadratų sumos santykio kitimas, atsižvelgiant į klasterių skaičių (Vilniaus atvejis)



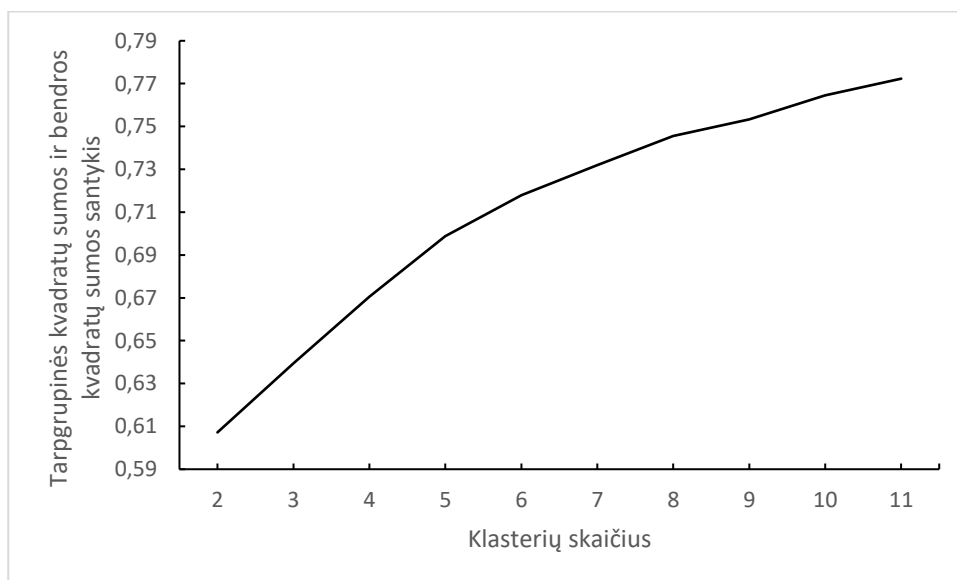
43 pav. Vidinės kvadratų sumos kitimas, atsižvelgiant į klasterių skaičių (Kauno atvejis)



44 pav. Tarpgrupinės kvadratų sumos ir bendros kvadratų sumos santykio kitimas, atsižvelgiant į klasterių skaičių (Kauno atvejis)



45 pav. Vidinės kvadratų sumos kitimas, atsižvelgiant į klasterių skaičių (Klaipėdos atvejis)



46 pav. Tarpgrupinės kvadratų sumos ir bendros kvadratų sumos santykio kitimas, atsižvelgiant į klasterių skaičių (Klaipėdos atvejis)

3. NUSIKALSTAMUMO ERDVINĖS SKLAIDOS ANALIZĖ

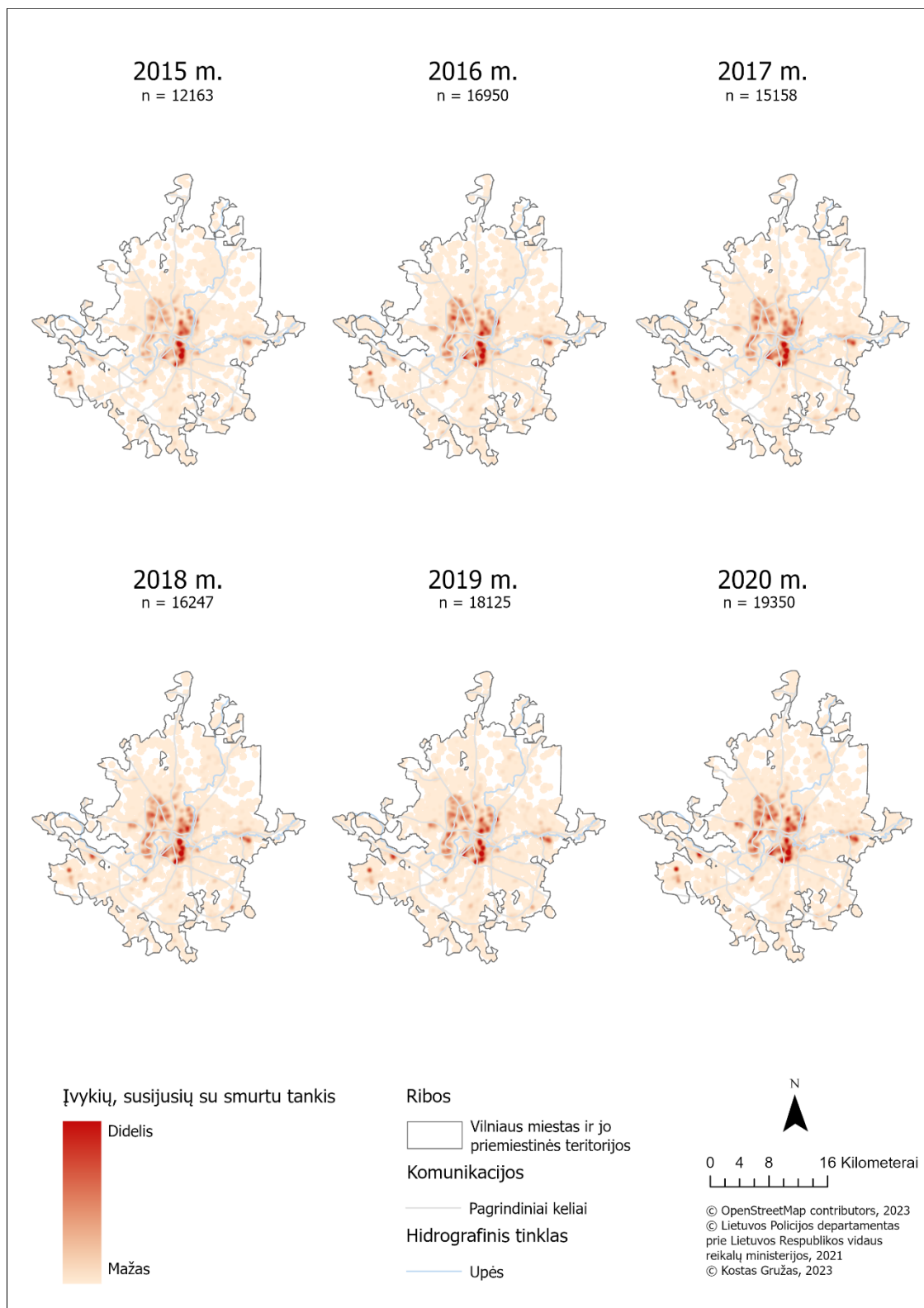
Šiame skyriuje pateikiami tyrimo metu gauti rezultatai. Jie apima tiek erdvinės sklaidos analizės, tiek regionavimo rezultatus. Erdvinės sklaidos rezultatai suskirstyti skyriais pagal didžiuosius miestus ir skirtingus įvykių tipus.

3.1 Vilniaus miesto ir jo priemiestinių teritorijų erdvinės sklaidos analizė

Kaip jau minėta metodikos skyriuje, taikyti trys skirtingi metodai – tankumo; tankumo skirtumų ir vietos koeficiento. Visi šie metodai pritaikyti skirtingų metų, skirtingų tipų įvykiams. Sudaryti smulkaus mastelio žemėlapiai visiems metams, bei sudaryti stambesnio mastelio žemėlapiai su papildoma informacija 2015 m. ir 2020 m. duomenims, bei stambesnio mastelio pokyčių žemėlapiai 2020 m. lyginant su 2015 m.

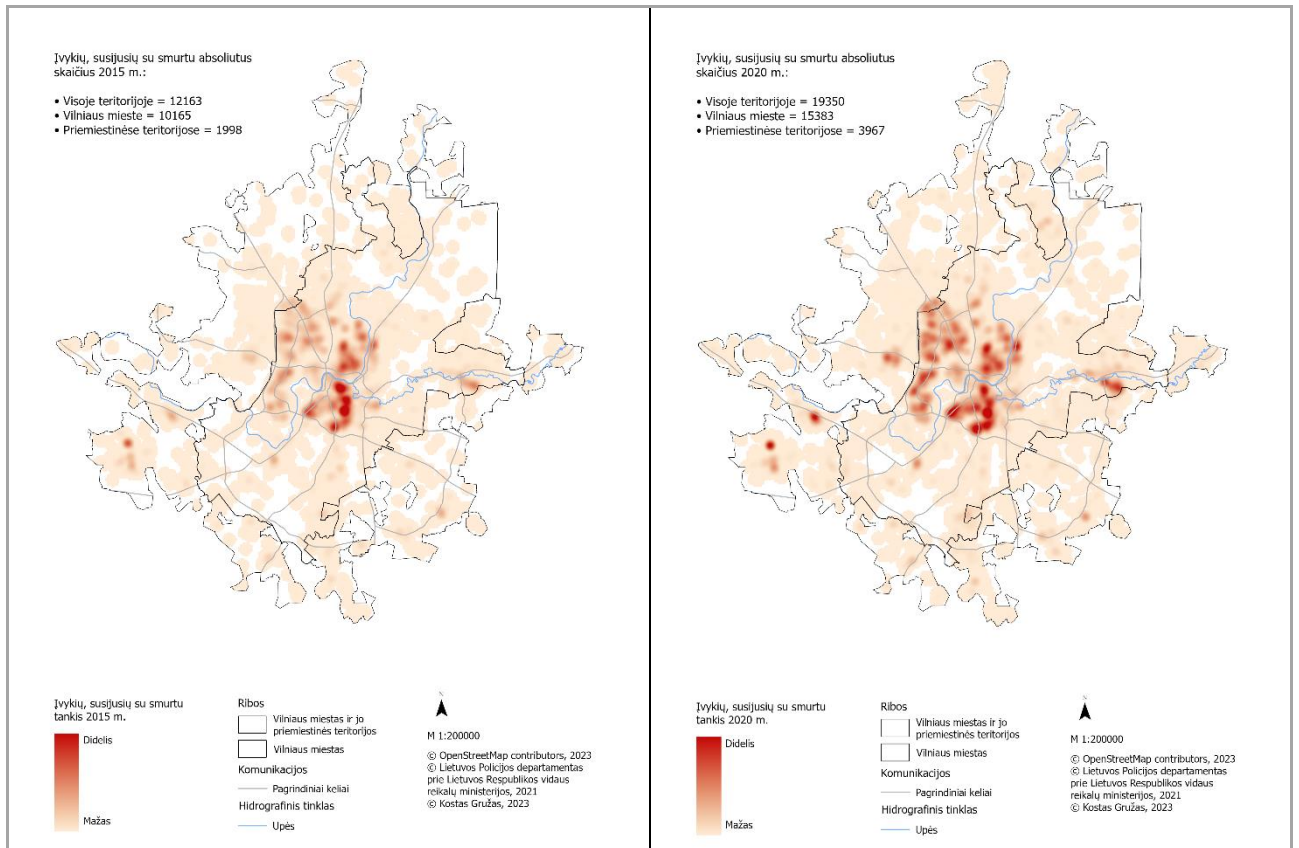
3.1.1 Įvykių, susijusių su smurtu erdvinės sklaidos analizė Vilniaus mieste ir jo priemiestinėse teritorijose

Visų pirma, 47 pav. pateikiami įvykių, susijusių su smurtu Vilniaus mieste ir jo priemiestinėse teritorijose tankio žemėlapiai nuo 2015 iki 2020 m. Pastebima, kad didžiausias tankis yra centrinėje teritorijos dalyje, tačiau pasitaiko karštųjų zonų ir toliau nuo centro esančiose teritorijose – Rytinėje dalyje besiformuojanti teritorija; pietvakarinėje dalyje pasitaikantys nedideli įvykių, susijusių su smurtu židiniai. Būtina atkreipti dėmesį, kad vis didesnis ASM tipo įvykių tankis pastebimas miegamuosiuose rajonuose, pavyzdžiui, Karoliniškėse, Lazdynuose ir pan. 17 lentelėje pateikiami stambesnio mastelio žemėlapiai su Vilniaus miesto riba. Galima matyti, kad didžioji dalis įvykių įvyksta Vilniaus mieste, o priemiestinėse teritorijose fiksuojamas mažesnis įvykių skaičius. Visgi, pastebima, kad įvykių skaičius priemiestinėse teritorijose nuo 2015 m. iki 2020 m. išaugo beveik dvigubai. Taip pat, dar ryškiau pastebimos didesnės koncentracijos teritorijos – priemiesčių atveju didžiausia koncentracija yra į pietvakarius nuo Vilniaus miesto.



47 pav. Įvykių, susijusių su smurtu Vilniaus mieste ir jo priemiestinėse teritorijose tankis

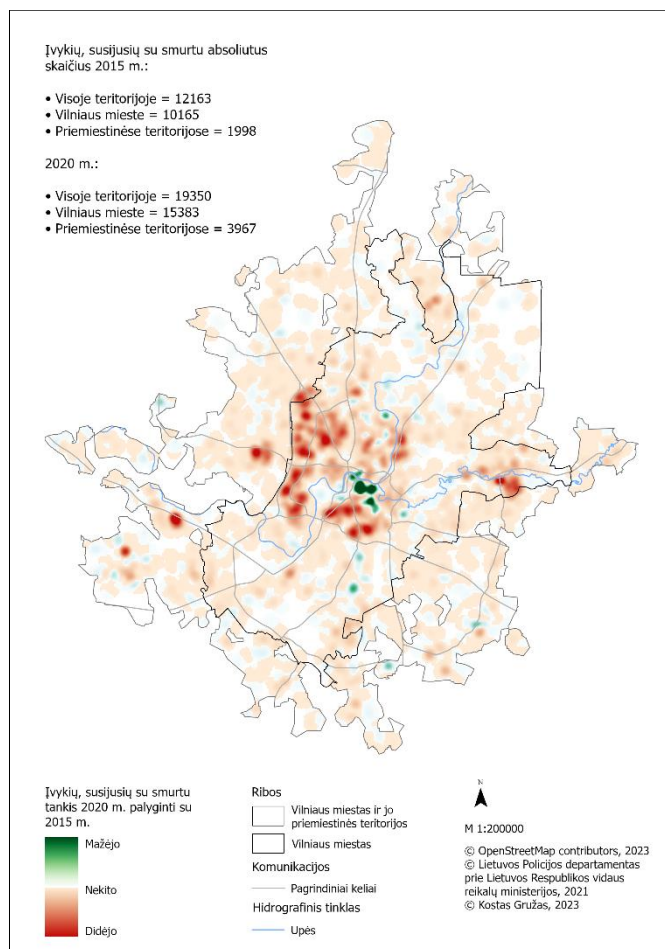
17 lentelė. Įvykių, susijusių su smurtu Vilniaus mieste ir jo priemiestinėse teritorijose tankis (stambesnio mastelio žemėlapiai 2015 m. ir 2020 m.)



Siekiant geriau įvertinti pokyčius, 42 pav. pateikti įvykių, susijusių su smurtu Vilniaus mieste ir jo priemiestinėse teritorijose tankio skirtumų žemėlapiai. Šiuo atveju galima dar aiškiau pastebėti, jog įvykių skaičius dažnai auga gyvenamuosiuose rajonuose. Taip pat, 2017 m. palyginti su 2016 m. buvo pastebima ASM įvykių mažėjimas praktiškai visoje centrinėje dalyje. Visgi, jei lygintume 2020 m. su 2015 m. matome, jog beveik visoje teritorijoje pastebimas įvykių didėjimas, išskyrus centrinę dalį ties Neries upe. 49 pav. pateikiami 2020 m. palyginti su 2015 m. pokyčiai stambesnio mastelio žemėlapyje su papildoma informacija. Dar ryškiau pastebimos teritorijos, kuriose įvykių skaičius didėja ir mažėja. Verta atkreipti dėmesį, jog priemiestinėse teritorijose įvykių skaičius daugiausiai auga, išskyrus nedidelis teritorijas su nedideliu įvykių skaičių mažėjimu.

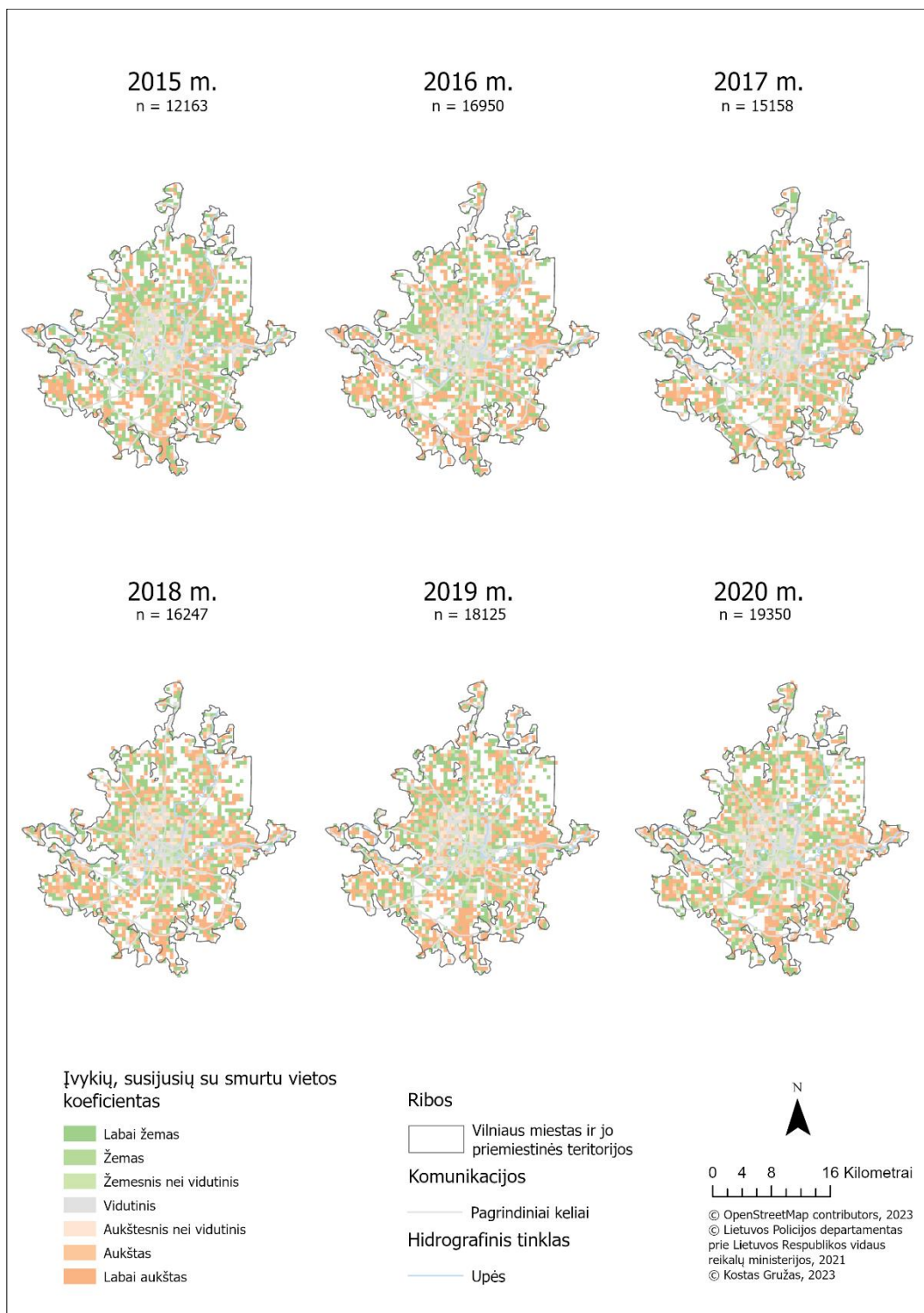


48 pav. Įvykių, susijusių su smurtu Vilniaus mieste ir jo priemiestinėse teritorijose tankio skirtumai



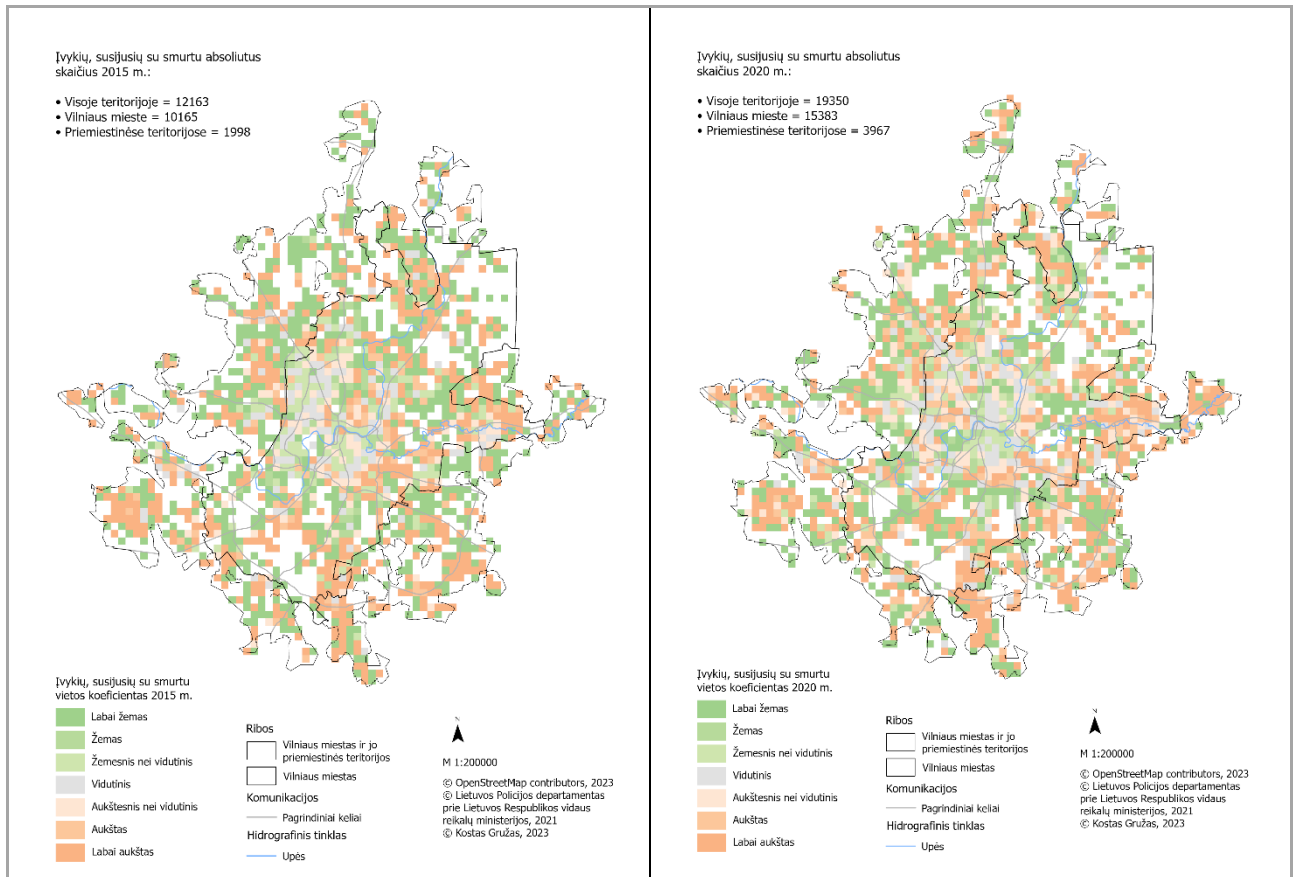
49 pav. Ivykių, susijusių su smurtu Vilniaus mieste ir jo priemiestinėse teritorijose tankio skirtumai (stambesnio mastelio žemėlapis)

Apskaičiavus ASM vietos koeficientą, galima pastebėti teritorijas, kuriose ASM tipo įvykių įvyksta santykinai daugiau nei kitų tipų įvykių. Sudaryti žemėlapiai pateikiami 50 pav. Šiuo atveju pastebima labai įdomi tendencija, jog ASM tipo įvykių santykinė koncentracija yra didesnė periferinėse miesto arba priemiestinėse teritorijose. Galima pastebėti gana didelius arealus naujais besiformuojančiuose gyvenamuosiuose rajonuose ar priemiestinėse teritorijose. 18 lentelėje pateikiami du stambesnio mastelio žemėlapiai, kuriuose dar akivaizdžiau galima matyti, kad įvykių, susijusių su smurtu santykinė koncentracija, lyginant su visais įvykiais, yra didesnė arba miesto periferinėse teritorijose arba jau priemiestinėse teritorijose.



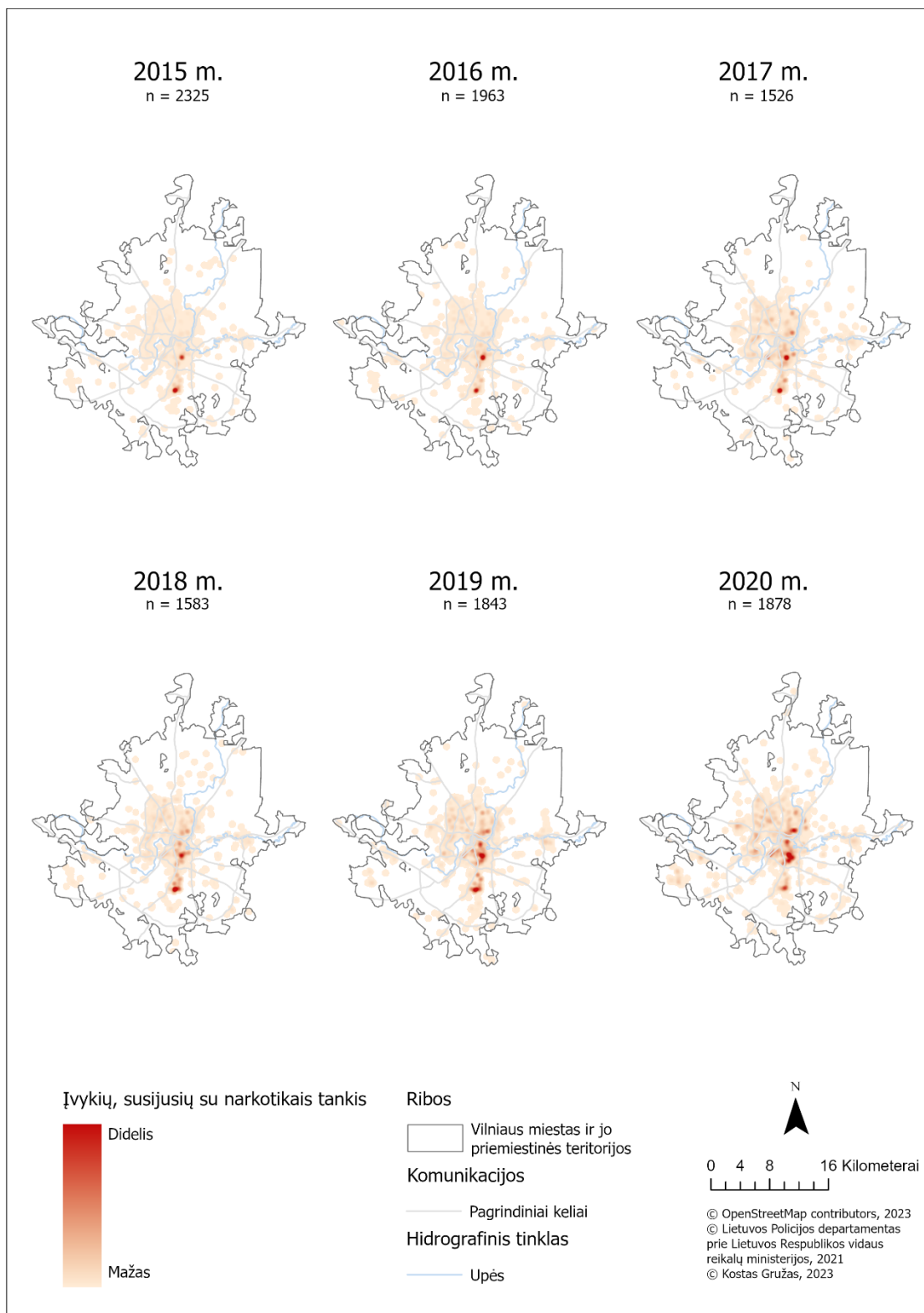
50 pav. Įvykių, susijusių su smurtu Vilniaus mieste ir jo priemiestinėse teritorijose vietos koeficientas

18 lentelė. Įvykių, susijusių su smurtu Vilniaus mieste ir jo priemiestinėse teritorijose vietos koeficientas (stambesnio mastelio žemėlapiai 2015 m. ir 2020 m.)



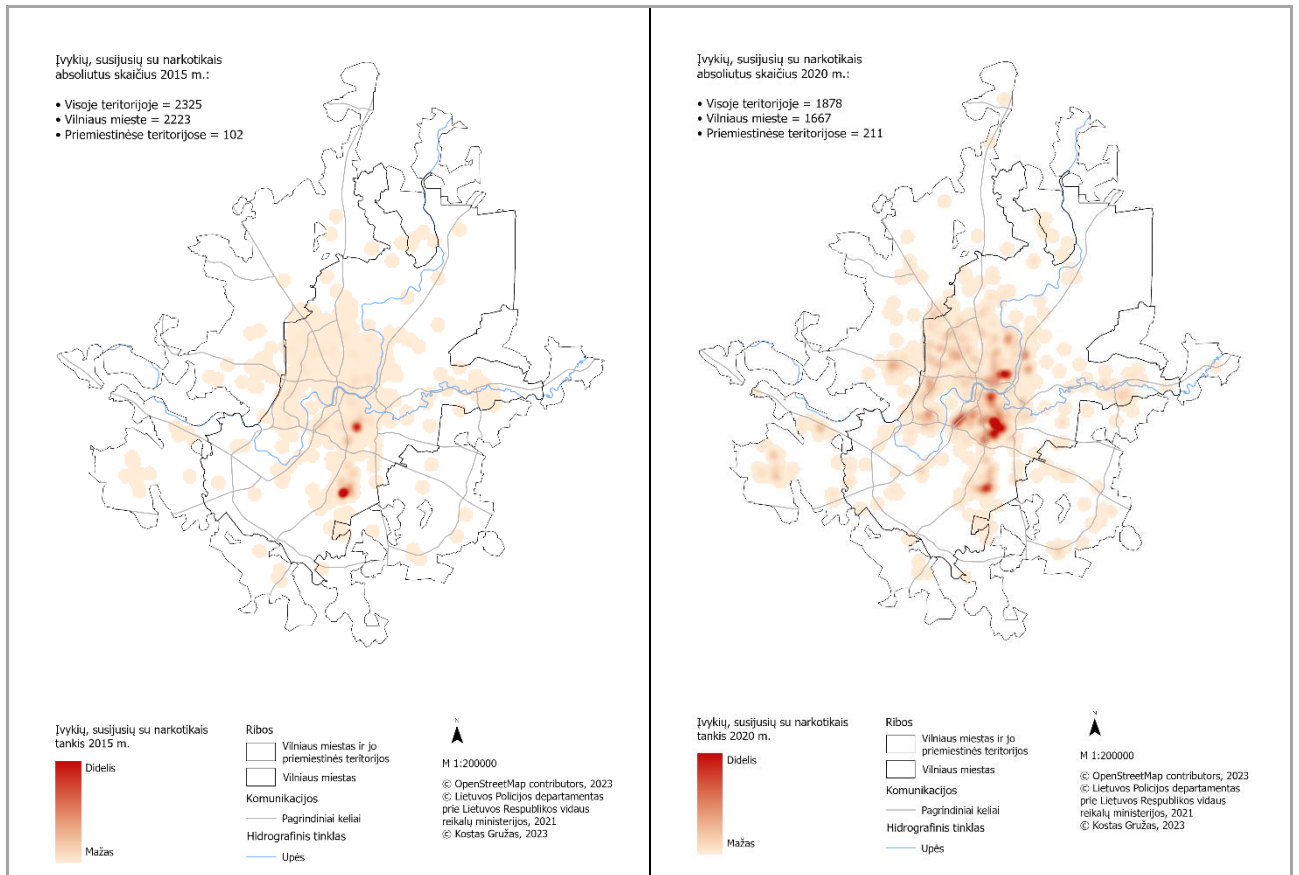
3.1.2 Įvykių, susijusių su narkotikais erdvinės sklaidos analizė Vilniaus mieste ir jo priemiestinėse teritorijose

Visų pirma, 51 pav. pateikiami įvykių, susijusių su narkotikais Vilniaus mieste ir jo priemiestinėse teritorijose tankio žemėlapiai nuo 2015 iki 2020 m. Galima matyti, jog 2015–2016 m. buvo tik du ryškesni židiniai, tačiau vėlesniais metais jų nuolat daugėja. Anksčiau buvusius didelės koncentracijos arealus ties autobusų stotimi bei oro uostu papildė nauji arealai Vilkipėdėje, Šnipiškėse, NAR tipo įvykių tankis didėja ir gyvenamuosiuose rajonuose, kaip Karoliniškėse ar Lazdynuose. 19 lentelėje pateikti stambesnio mastelio žemėlapiai atspindi situaciją, jog absoliuti dauguma įvykių fiksuojama Vilniaus mieste, o priemiestinėse teritorijose įvyksta labai nedidelė dalis NAR tipo įvykių. Taip pat, aiškiau matomas ir NAR tipo įvykių didelės koncentracijos zonų plėtimasis.



51 pav. Įvykių, susijusių su narkotikais Vilniaus mieste ir jo priemiestinėse teritorijose tankis

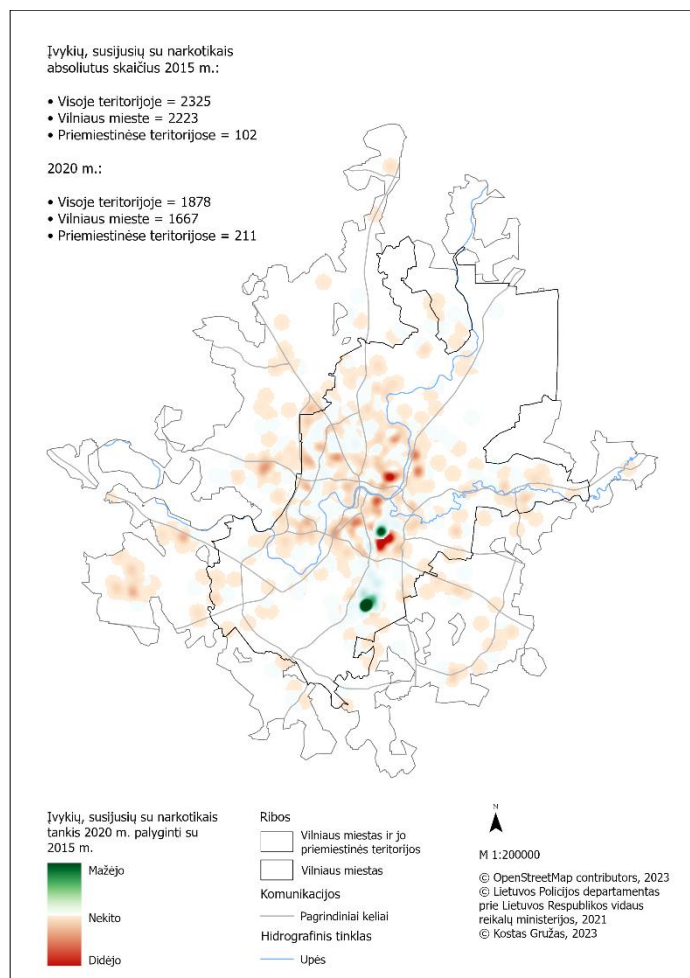
19 lentelė. Įvykių, susijusių su narkotikais Vilniaus mieste ir jo priemiestinėse teritorijose tankis (stambesnio mastelio žemėlapiai 2015 m. ir 2020 m.)



Siekiant geriau įvertinti pokyčius, 52 pav. pateikti įvykių, susijusių su narkotikais Vilniaus mieste ir jo priemiestinėse teritorijose tankio skirtumų žemėlapiai. Šiuo atveju galima dar aiškiau pastebėti, jog atsiranda naujų židinių su didesniu NAR tipo įvykių tankiu. Visgi, būtina atkreipti dėmesį, kad didžiausiose tankio zonose ties autobusų stotimi ir oro uostu nuo 2018 m. vis dažniau pastebimas tankio mažėjimas. Visgi, šiose vietose įvykių skaičiui mažėjant, formuojasi naujos teritorijos su didesne įvykių koncentracija. 53 pav. pateikiamas stambesnio mastelio žemėlapis, kur galime matyti, jog įvykių skaičiaus mažėjimo zonų priemiestinėse teritorijose apskritai nėra pastebima, tik Vilniaus mieste.

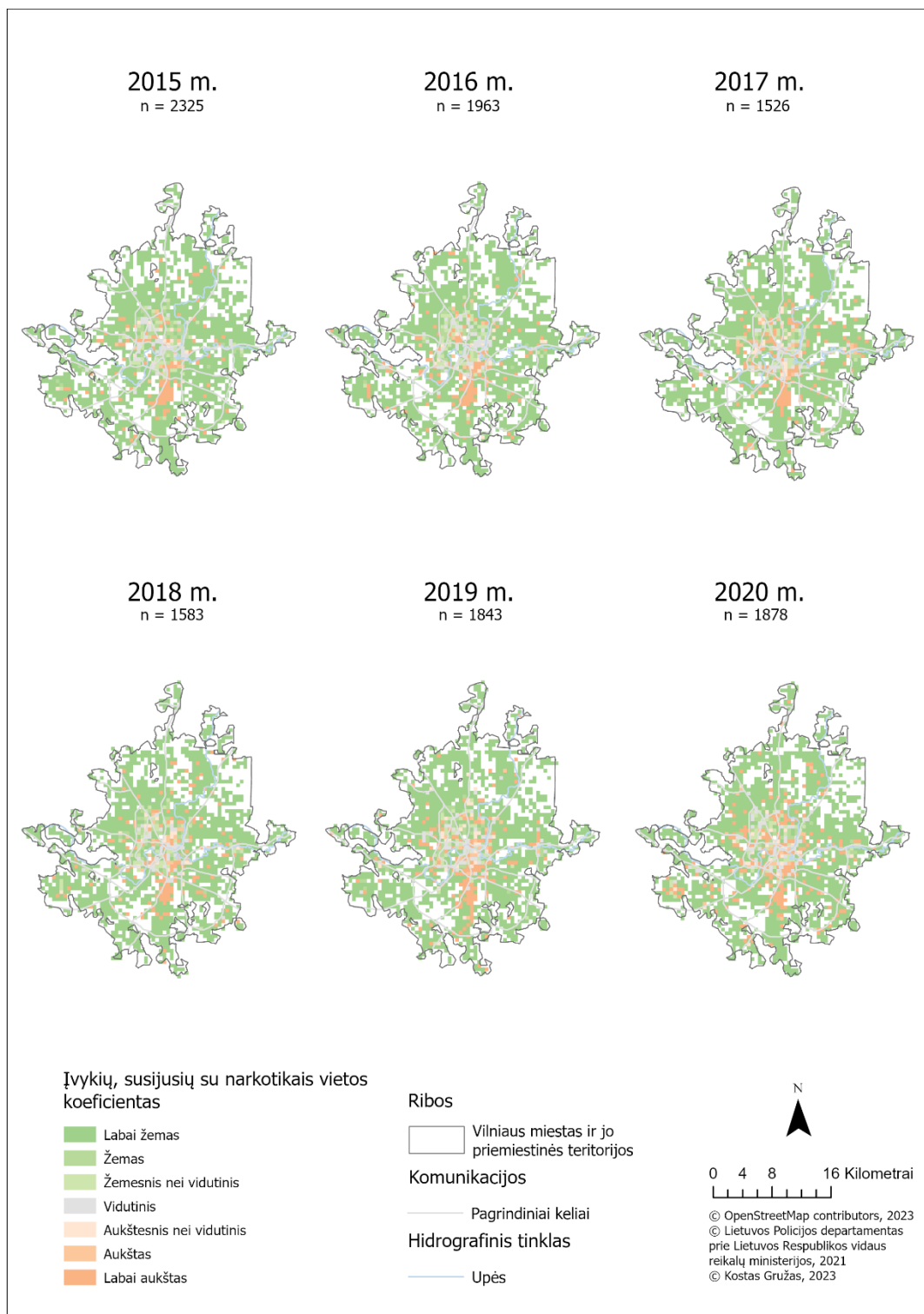


52 pav. Įvykių, susijusių su narkotikais Vilniaus mieste ir jo priemiestinėse teritorijose tankio skirtumai



53 pav. Įvykių, susijusių su narkotikais Vilniaus mieste ir jo priemiestinėse teritorijose tankio skirtumai (stambesnio mastelio žemėlapis)

Apskaičiavus NAR vietos koeficientą, galima pastebėti teritorijas, kuriose NAR tipo įvykių įvyksta santykinai daugiau nei kitų tipų įvykių. Sudaryti žemėlapiai pateikiami 54 pav. Ryškiausiai išsiskiria teritorijos ties autobusų stotimi ir netoli oro uosto. Žinoma, atsiranda vis daugiau mažesnių arealų, kur vyrauja didesnis vietos koeficientas – tai teritorijos, kur fiksuojama vis daugiau įvykių, susijusių su narkotikais. 20 lentelėje pateikti stambesnio mastelio žemėlapiai atskleidžia, kad tik Vilniaus mieste formuojasi regionai su didesniu vietos koeficientu, o tuo tarpu priemiestinėse teritorijose pasitaiko tik pavienės gardelės, kur NAR tipo įvykių vietos koeficientas yra aukštas ar labai aukštas.



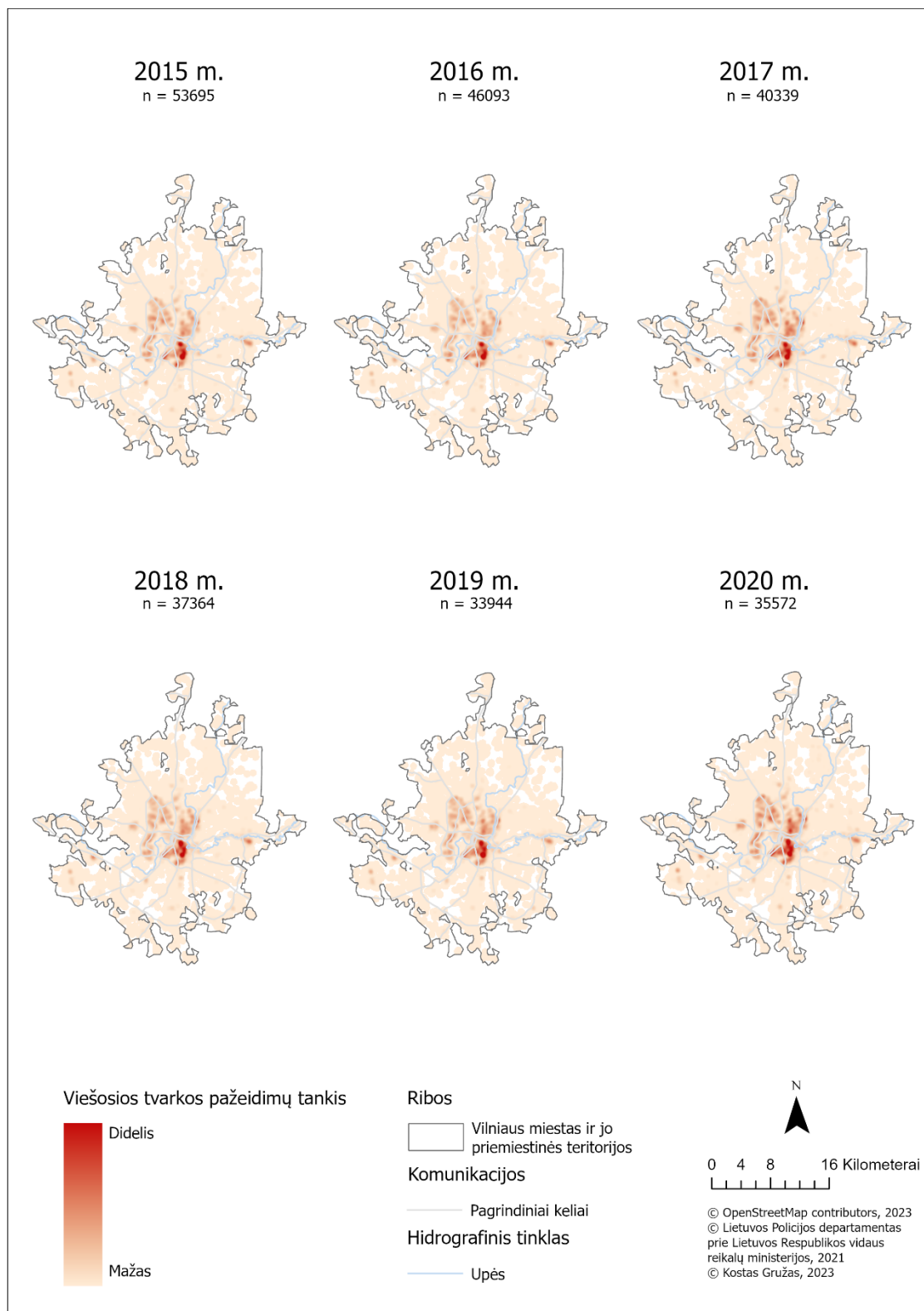
54 pav. Įvykių, susijusių su narkotikais Vilniaus mieste ir jo priemiestinėse teritorijose vietos koeficientas

20 lentelė. Įvykių, susijusių su narkotikais Vilniaus mieste ir jo priemiestinėse teritorijose vietos koeficientas (stambesnio mastelio žemėlapiai 2015 m. ir 2020 m.)



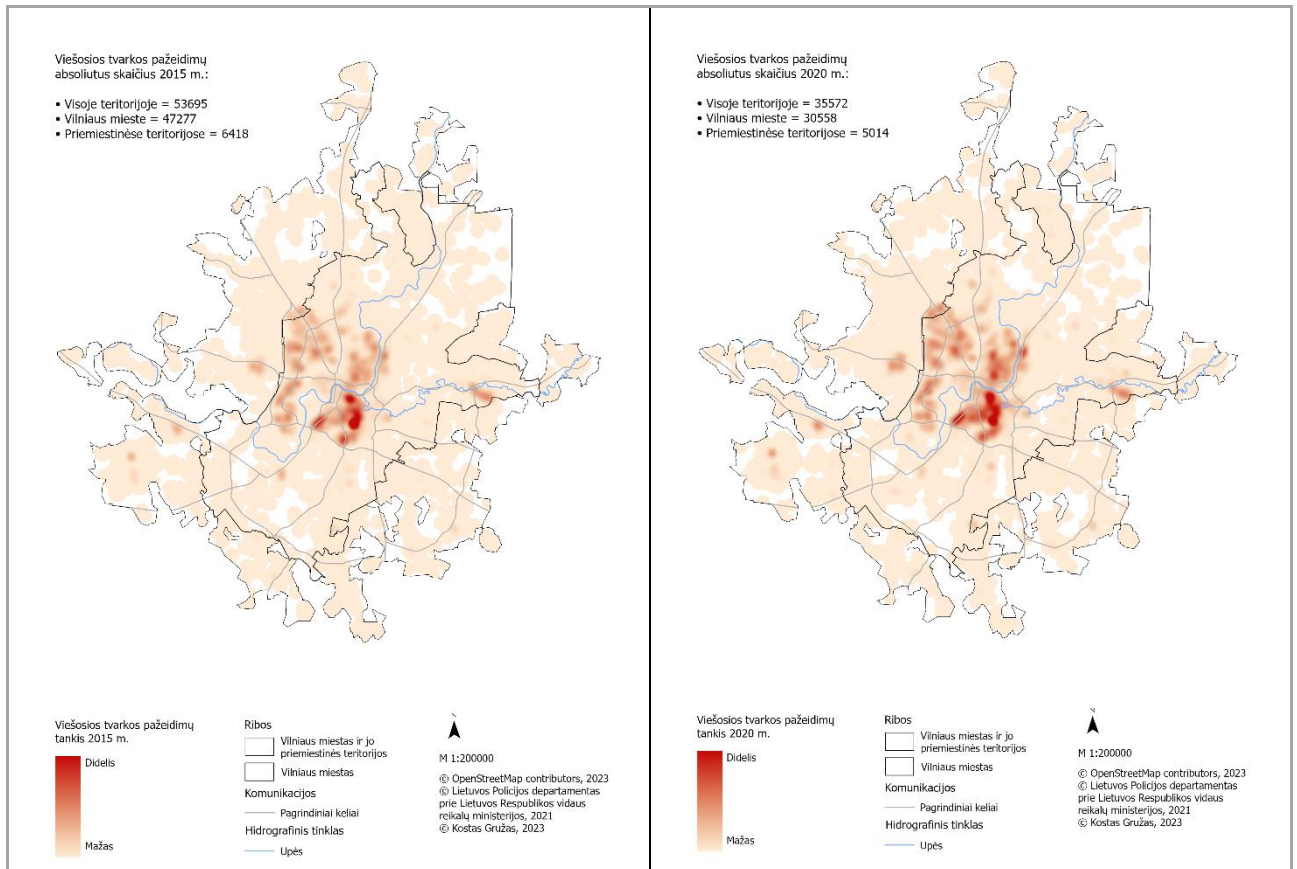
3.1.3 Viešosios tvarkos pažeidimų erdvinės sklaidos analizė Vilniaus mieste ir jo priemiestinėse teritorijose

Visų pirma, 55 pav. pateikiami viešosios tvarkos pažeidimų Vilniaus mieste ir jo priemiestinėse teritorijose tankio žemėlapiai nuo 2015 iki 2020 m. Galima matyti, jog visu tyrinėjamu laikotarpiu situacija išlieka gana panaši. Didžiausia įvykių koncentracija pastebima centrinėje Vilniaus miesto dalyje, ypač Senamiestyje. Visgi, pastebimi besiformuojantys arealai ir kitose Vilniaus dalyse – Karoliniškėse, Lazdynuose, Naujoje Vilnioje. Taip pat, nedideli arealai formuojasi ir priemiestinėse teritorijose, esančiose į pietvakarius ar Pietus nuo miesto. 21 lentelėje pateiki stambesnio mastelio žemėlapiai atskleidžia, kad didžioji dalis įvykių yra fiksuojama Vilniaus mieste. Taip pat, galima matyti, jog naujų ryškesnių didelės koncentracijos zonų neatsiranda, tačiau įvykių tankis didėja senosiose. Lygiai tas pats pastebima ir priemiestinėse teritorijose.

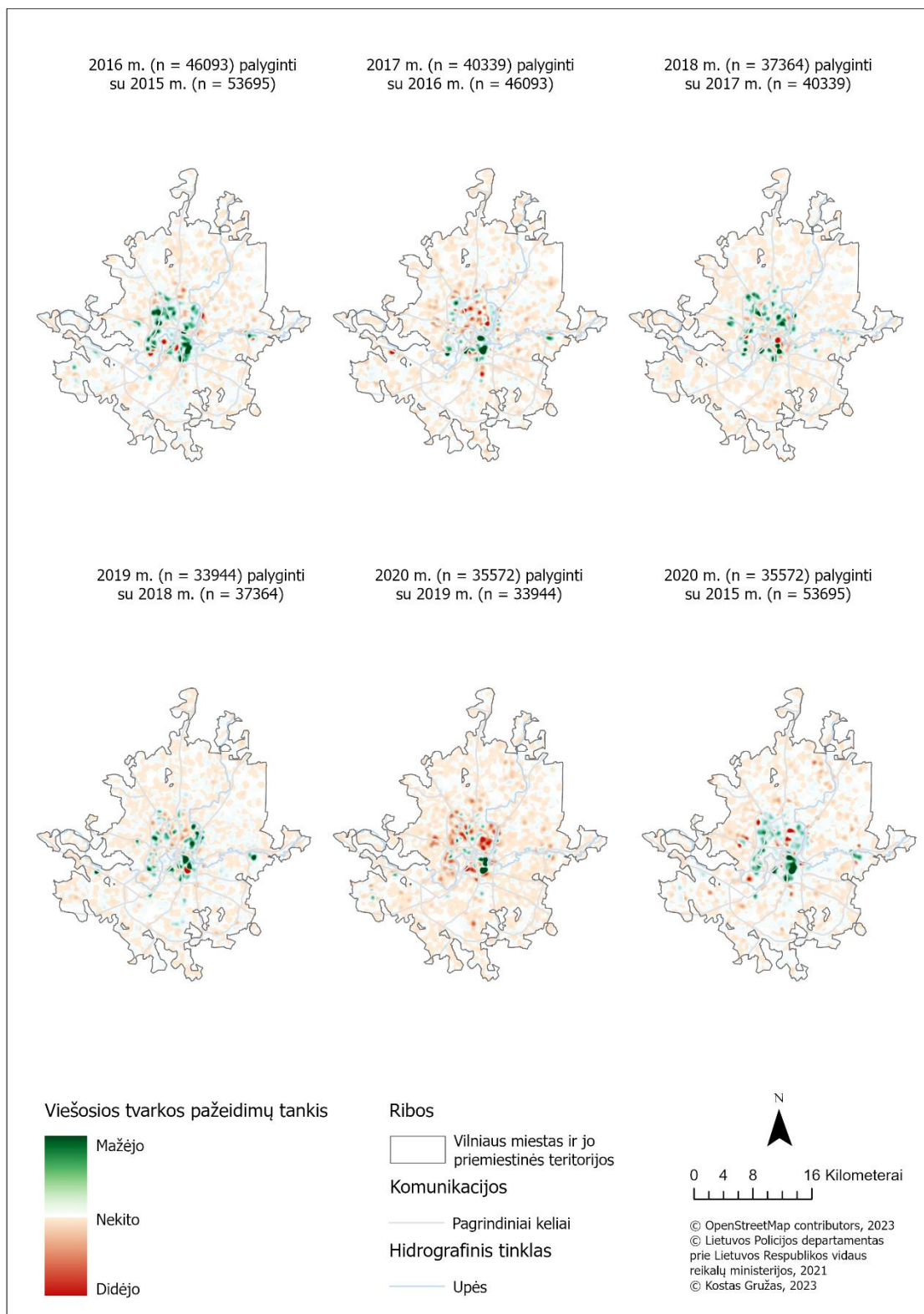


55 pav. Viešosios tvarkos pažeidimų Vilniaus mieste ir jo priemiestinėse teritorijose tankis

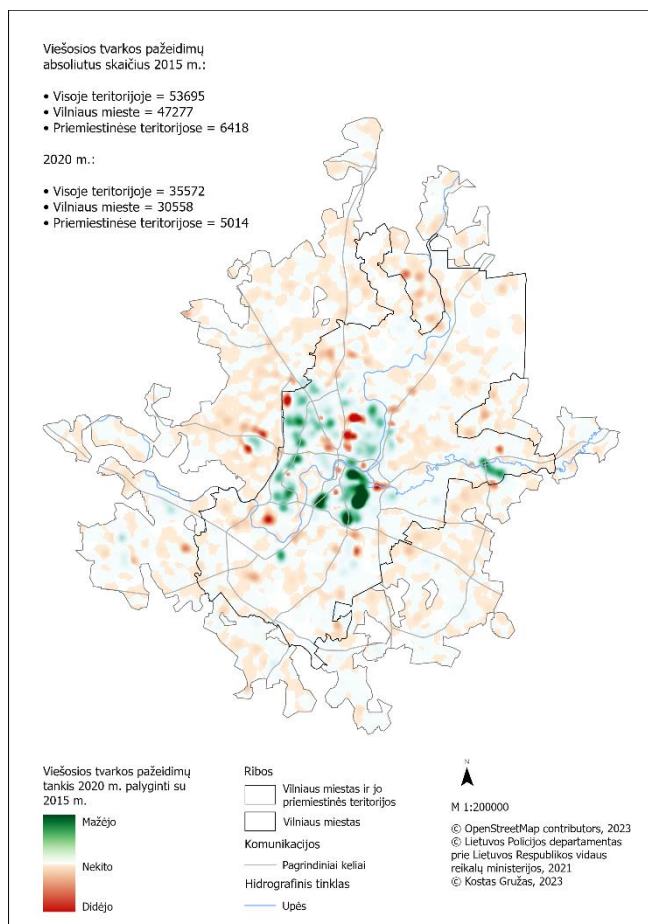
21 lentelė. Viešosios tvarkos pažeidimų Vilniaus mieste ir jo priemiestinėse teritorijose tankis (stambesnio mastelio žemėlapiai 2015 m. ir 2020 m.)



Siekiant geriau įvertinti pokyčius, 56 pav. pateikti viešosios tvarkos pažeidimų Vilniaus mieste ir jo priemiestinėse teritorijose tankio skirtumų žemėlapiai. Galima pastebėti bendrą VTP tipo įvykių mažėjimo tendenciją. Matome, kad intensyviausias mažėjimas yra būtent tose vietose, kur įvykių koncentracija yra didžiausia. Visgi, pasitaiko teritorijų, kur įvykių koncentracija didėja. Tai ypač pastebima 2020 m. lyginant su 2019 m. Matome, kad toliau nuo centro esančiose teritorijose pastebimas įvykių koncentracijos didėjimas, kai tuo tarpu centrinėje dalyje – įvykių skaičius mažėjo. 57 pav. pateiktame stambesnio mastelio žemėlapyje galima išvelgti, jog Vilniaus mieste didžiojoje dalyje vietų įvykių tankis mažėjo – pastebimos tik nedidelės zonos, kur tankis didėjo. Panaši situacija ir priemiestinėse teritorijose – visgi pokyčiai pastebimi pakankamai netoli Vilniaus miesto administracinės ribos.

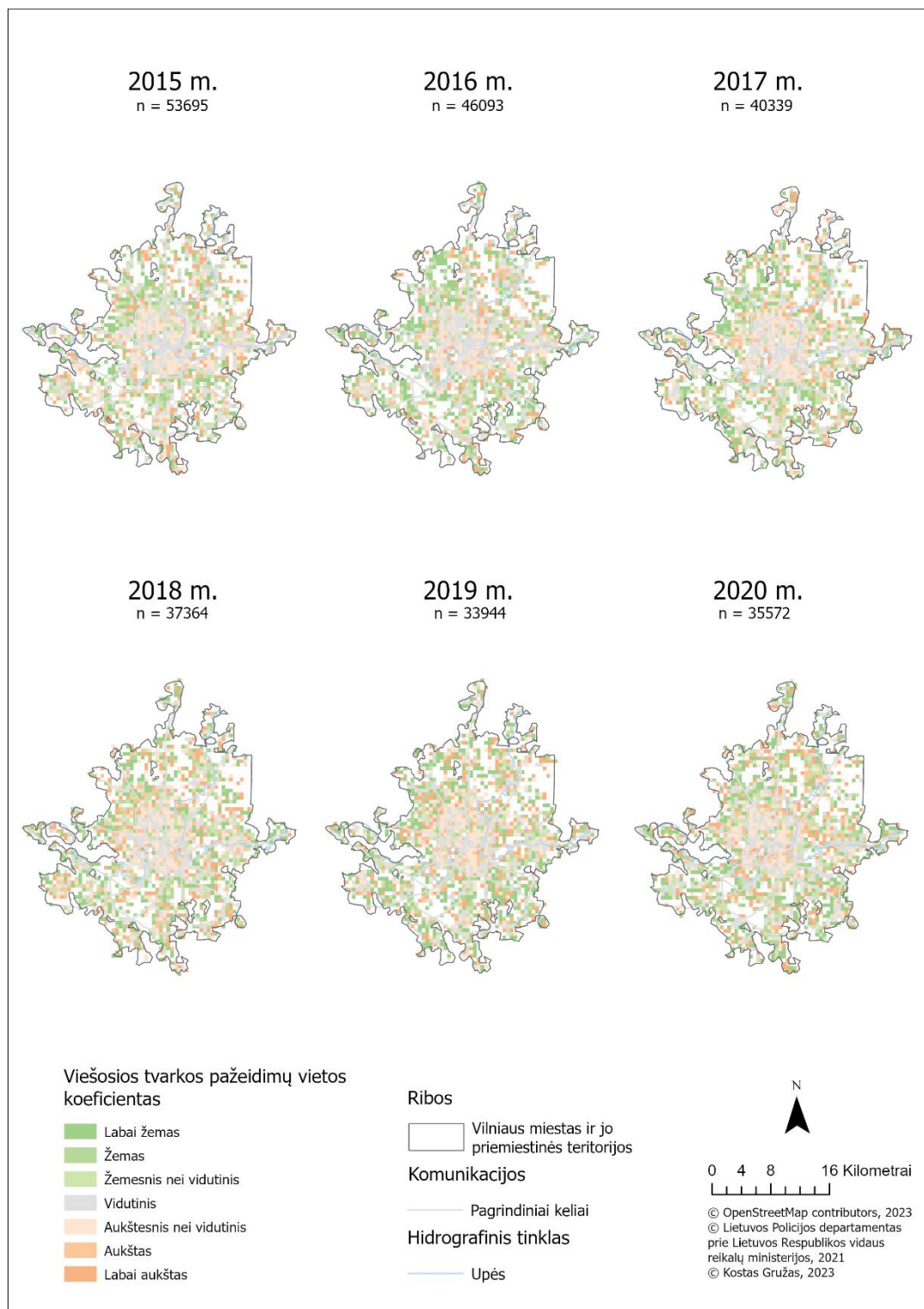


56 pav. Viešosios tvarkos pažeidimų Vilniaus mieste ir jo priemiestinėse teritorijose tankio skirtumai



57 pav. Viešosios tvarkos pažeidimų Vilniaus mieste ir jo priemiestinėse teritorijose tankio skirtumai (stambesnio mastelio žemėlapis)

Apskaičiavus VTP vietos koeficientą, galima pastebėti teritorijas, kuriose VTP tipo įvykių įvyksta santykinai daugiau nei kitų tipų įvykių. Sudaryti žemėlapiai pateikiami 58 pav. Matome, jog didžiausi arealai su didesniu vietos koeficientu formuojasi centrinėje miesto dalyje. Arealų periferinėse zonose pastebėti taip pat galima, tačiau jie dažniausiai gerokai mažesni ar apskritai tai būna pavienės gardelės. 22 lentelėje pateiktuose stambesnio mastelio žemėlapuose pastebima, kad daugiausiai teritorijų su aukštu arba labai aukštu vietos koeficientu yra Vilniaus mieste. Žinoma, yra tokių gardelių ir priemiestinėse teritorijose, tačiau jos dažniau pavienės.



58 pav. Viešosios tvarkos pažeidimų Vilniaus mieste ir jo priemiestinėse teritorijose vietos koeficientas

22 lentelė. Viešosios tvarkos pažeidimų Vilniaus mieste ir jo priemiestinėse teritorijose vietos koeficientas (stambesnio mastelio žemėlapiai 2015 m. ir 2020 m.)



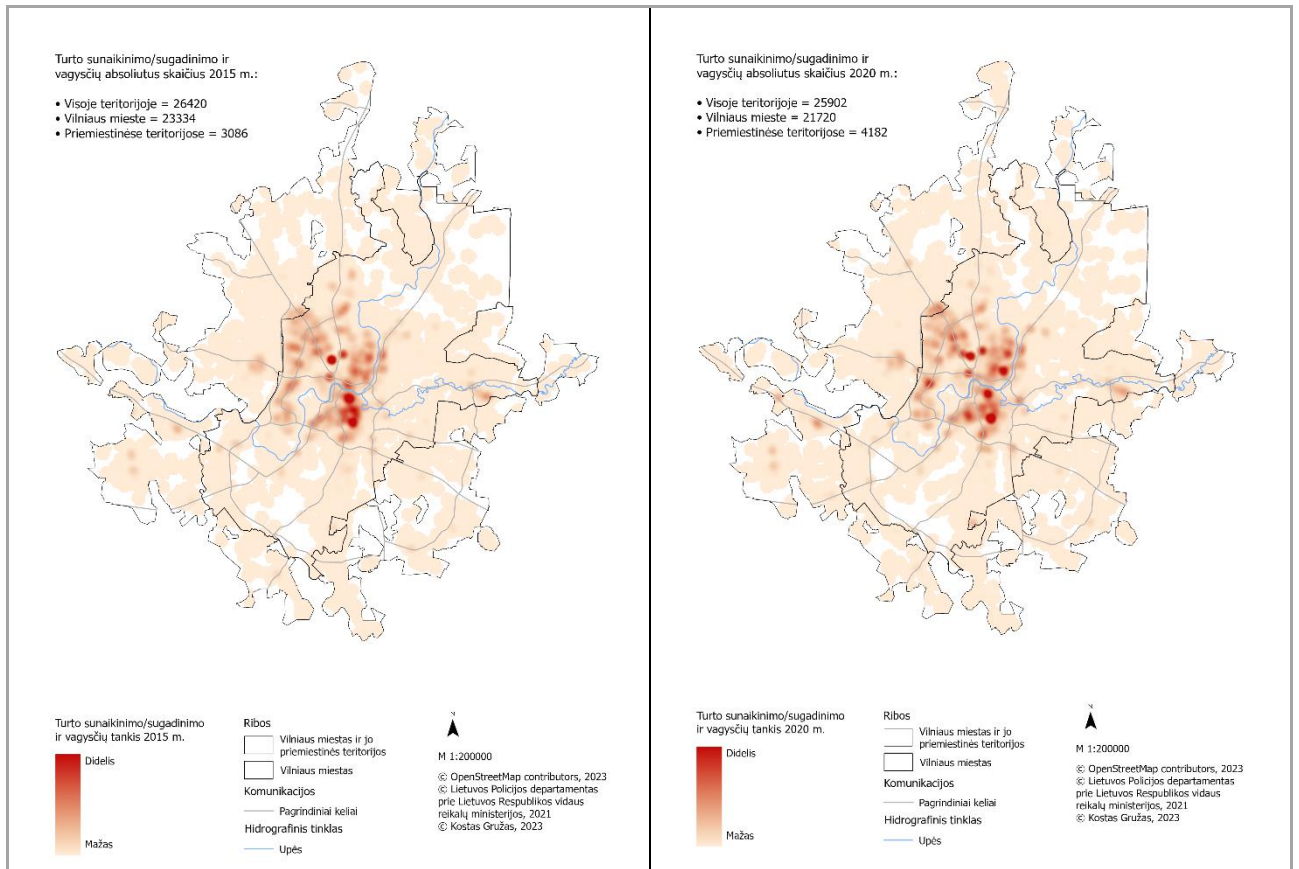
3.1.4 Turto sunaikinimo/sugadinimo ir vagysčių erdvinės sklaidos analizė Vilniaus mieste ir jo priemiestinėse teritorijose

Visų pirma, 59 pav. pateikiami turto sunaikinimo/sugadinimo ir vagysčių Vilniaus mieste ir jo priemiestinėse teritorijose tankio žemėlapiai nuo 2015 iki 2020 m. Galima matyti, jog visu tyrinėjamu laikotarpiu situacija išlieka gana panaši. Didžiausia įvykių koncentracija pastebima centrinėje Vilniaus miesto dalyje, kaip ir kitų tipų įvykių atveju. Visgi, čia papildomai išsiskiria keletas židinių, kurie formuojasi prie didžiųjų prekybos centrų. 23 lentelėje pateikti stambesnio mastelio žemėlapiai, kurie dar aiškiau atspindi, jog didžiausia koncentracija yra Vilniaus mieste, su nedidelėmis išimtimis priemiestinėse teritorijose.

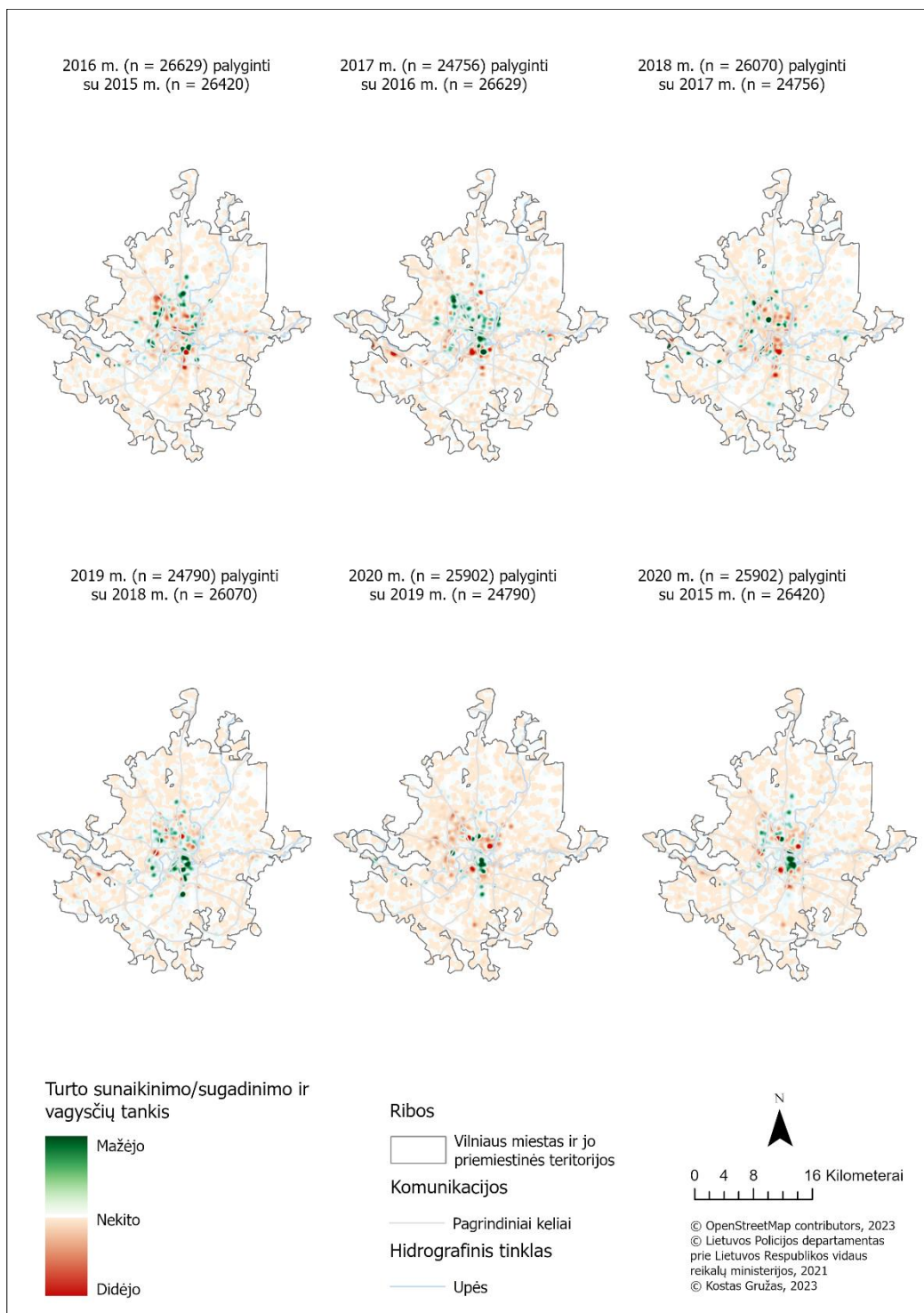


59 pav. Turto sunaikinimo/sugadinimo ir vagysčių Vilniaus mieste ir jo priemiestinėse teritorijose tankis

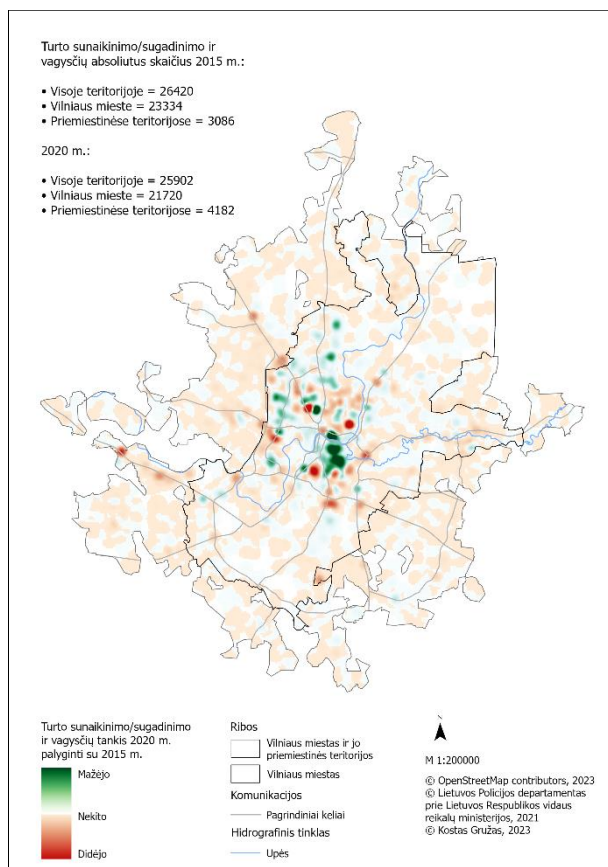
23 lentelė. Turto sunaikinimo/sugadinimo ir vagysčių Vilniaus mieste ir jo priemiestinėse teritorijose tankis (stambesnio mastelio žemėlapiai 2015 m. ir 2020 m.)



Siekiant geriau įvertinti pokyčius, 60 pav. pateikti turto sunaikinimo/sugadinimo ir vagysčių Vilniaus mieste ir jo priemiestinėse teritorijose tankio skirtumų žemėlapiai. Galima pastebėti bendrą TRV tipo įvykių mažėjimo tendenciją. Matome, kad intensyviausias mažėjimas yra būtent tose vietose, kur įvykių koncentracija yra didžiausia. Visgi, pasitaiko teritorijų, kur įvykių koncentracija didėja. Galima pastebėti karštąją zoną Tuskulėnuose, kur praktiškai visu laikotarpiu pastebimas įvykių skaičiaus augimas. 61 pav. pateiktas stambesnio mastelio žemėlapis atskleidžia, jog ryškiausi pokyčiai vyksta Vilniaus mieste, bet pastebimos tam tikros didėjančio tankio zonos priemiestinėse teritorijose, prie pagrindinių kelių.

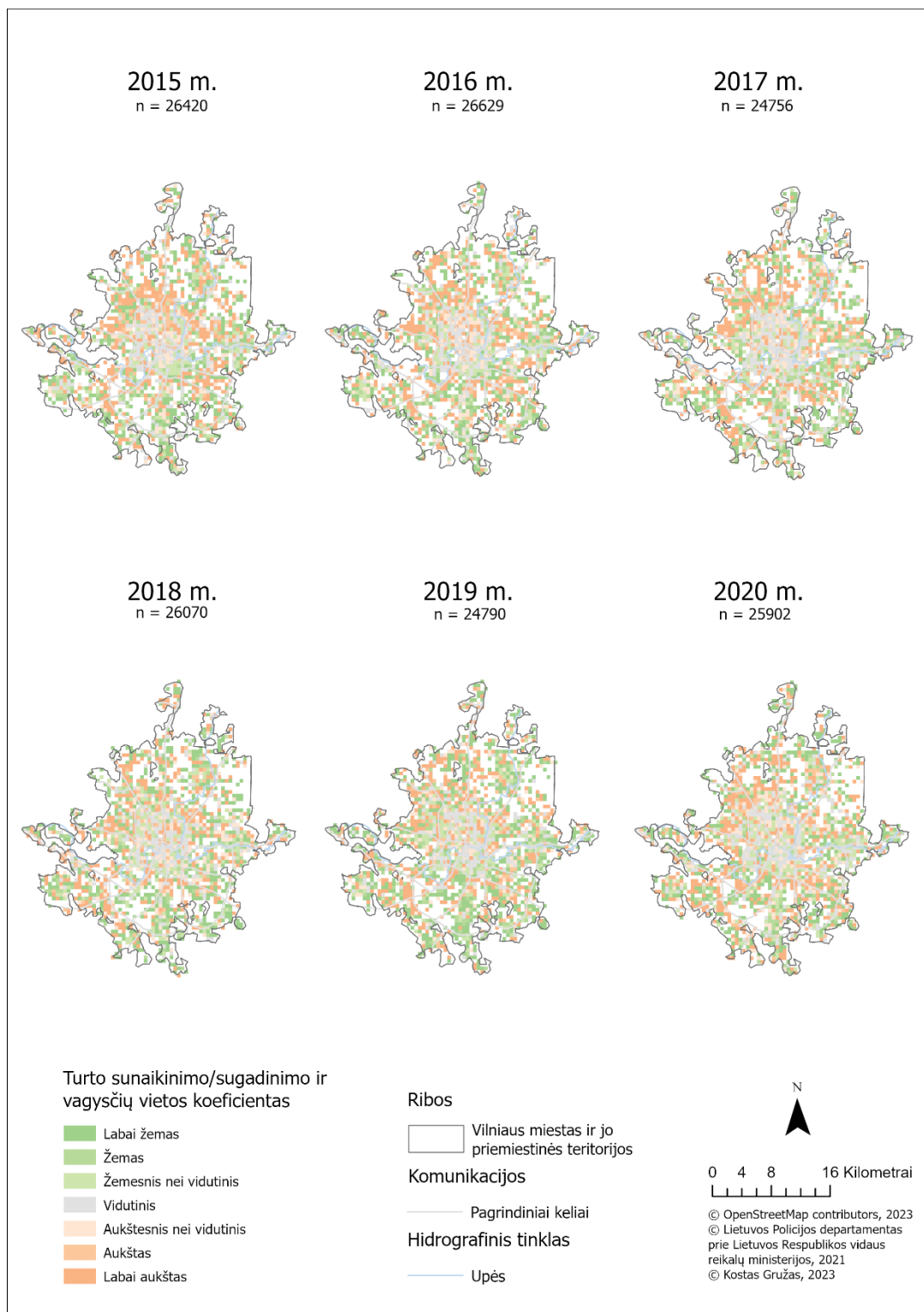


60 pav. Turto sunaikinimo/sugadinimo ir vagysčių Vilniaus mieste ir jo priemiestinėse teritorijose tankio skirtumai



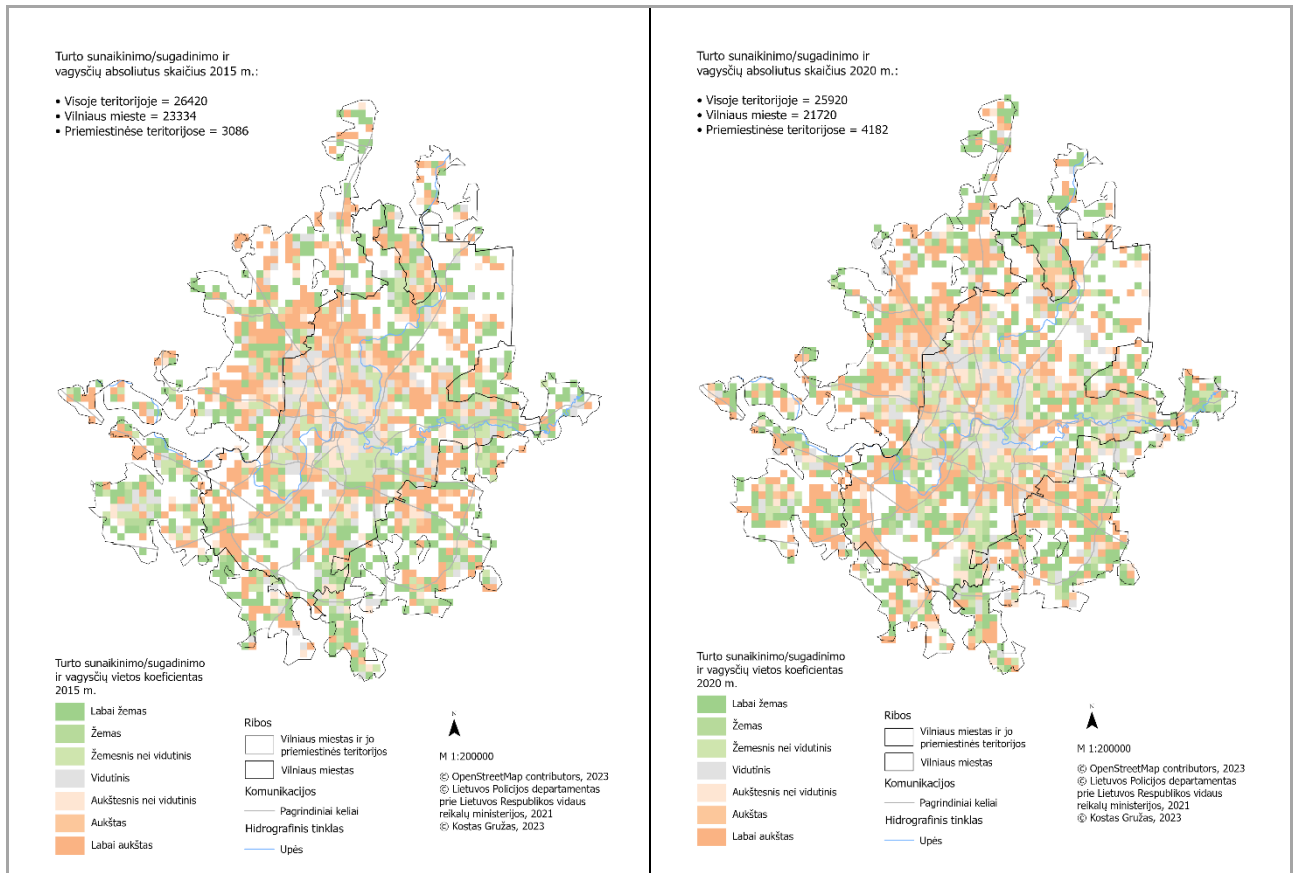
61 pav. Turto sunaikinimo/sugadinimo ir vagysčių Vilniaus mieste ir jo priemiestinėse teritorijose tankio skirtumai (stambesnio mastelio žemėlapis)

Apskaičiavus TRV vietos koeficientą, galima pastebėti teritorijas, kuriose TRV tipo įvykių įvyksta santykinai daugiau nei kitų tipų įvykių. Sudaryti žemėlapiai pateikiami 62 pav. Matome, jog didžiausi arealai su didesniu vietos koeficientu formuojasi aplink centrinę dalį esančiose teritorijose. Arealų periferinėse zonose pastebėti taip pat galima, tačiau jie dažniausiai gerokai mažesni ar apskritai tai būna pavienės gardelės. Dažnai pasitaiko nedidelių regionų aplink prekybos centrus. 24 lentelėje pateikti stambesnio mastelio žemėlapiai, kurių pagalba galime aiškiau matyti, jog aukštas arba labai aukštas vietos koeficientas dažniau pastebimas periferinėse teritorijose arba priemiesčio zonose. Taip pat, pastebimas gana ryškus regionas Šiaurės Vakarų kryptimi nuo Vilniaus miesto administracinės ribos.



62 pav. Turto sunaikinimo/sugadinimo ir vagysčių Vilniaus mieste ir jo priemiestinėse teritorijose vietos koeficientas

24 lentelė. Turto sunaikinimo/sugadinimo ir vagysčių Vilniaus mieste ir jo priemiestinėse teritorijose vietos koeficientas (stambesnio mastelio žemėlapiai 2015 m. ir 2020 m.)



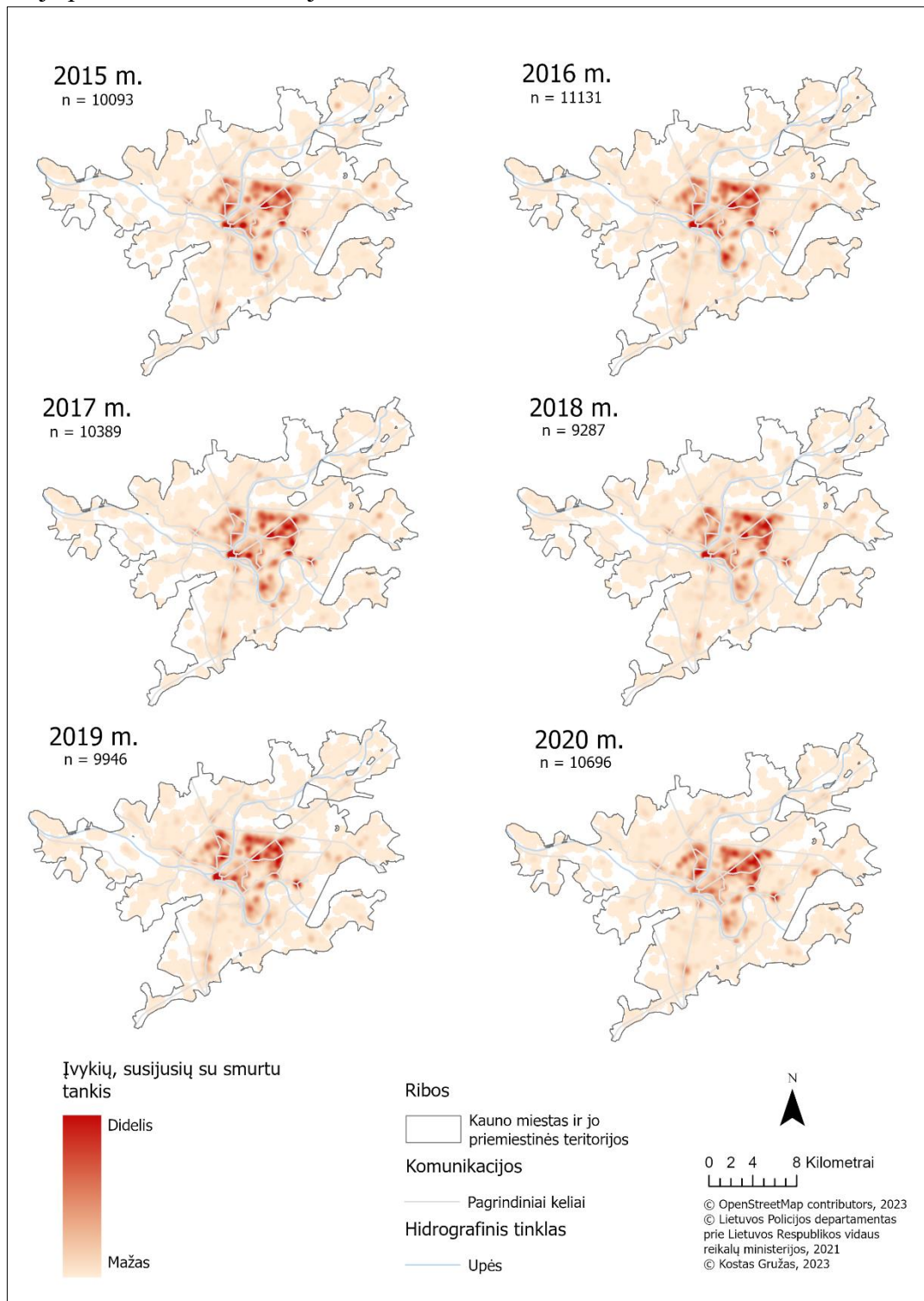
3.2 Kauno miesto ir jo priemiestinių teritorijų erdvinės sklaidos analizė

Kaip jau minėta metodikos skyriuje, taikyti trys skirtingi metodai – tankumo; tankumo skirtumų ir vietos koeficiento. Visi šie metodai pritaikyti skirtingų metų, skirtingų tipų įvykiams. Sudaryti smulkaus mastelio žemėlapiai visiems metams, bei sudaryti stambesnio mastelio žemėlapiai su papildoma informacija 2015 m. ir 2020 m. duomenims, bei stambesnio mastelio pokyčių žemėlapiai 2020 m. lyginant su 2015 m.

3.2.1 Įvykių, susijusių su smurtu erdvinės sklaidos analizė Kauno mieste ir jo priemiestinėse teritorijose

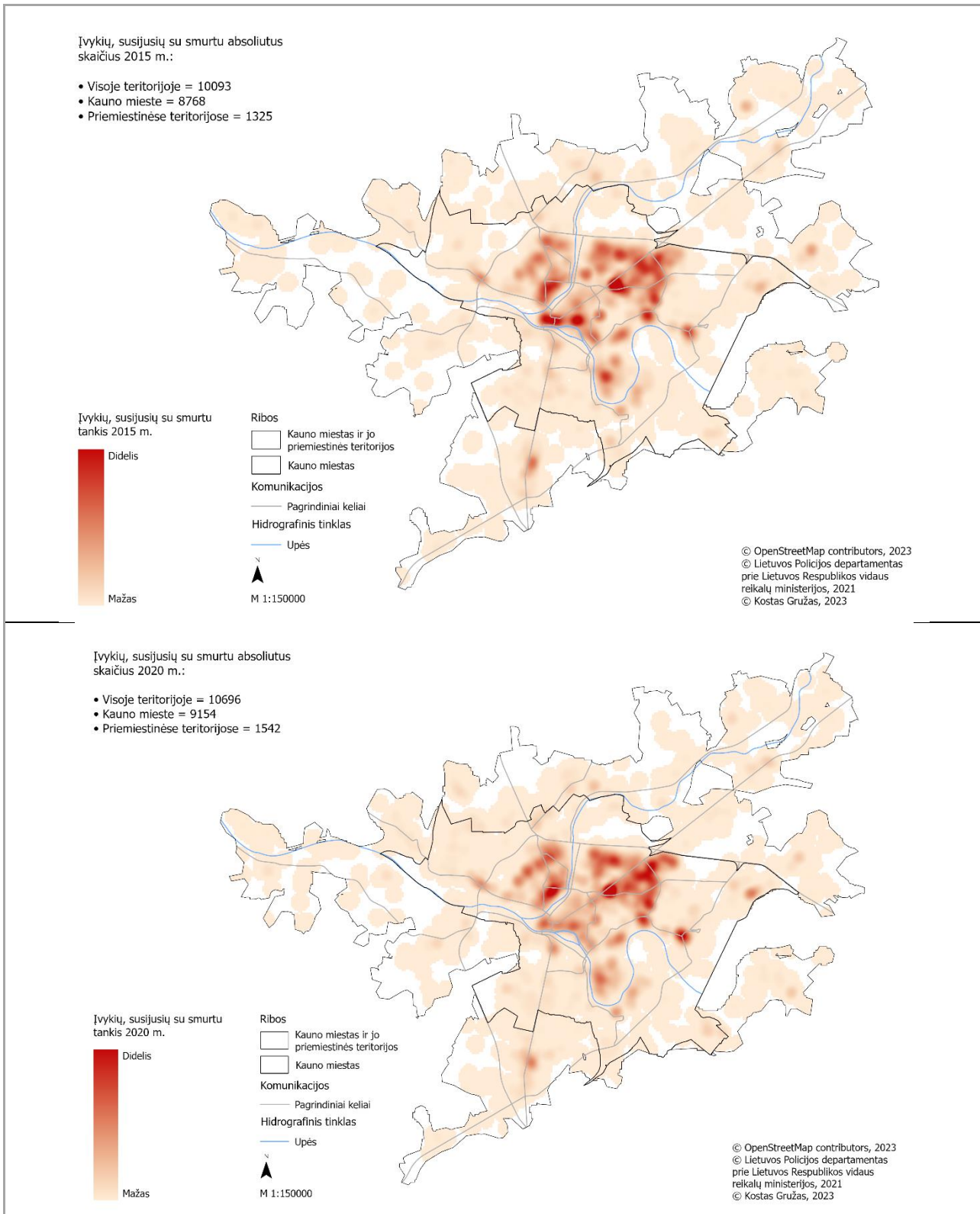
Visų pirma, 63 pav. pateikiami įvykių, susijusių su smurtu Kauno mieste ir jo priemiestinėse teritorijose tankio žemėlapiai nuo 2015 iki 2020 m. Pastebima, kad didžiausias tankis yra centrinėje teritorijos dalyje, tačiau pasitaiko karštųjų zonų ir toliau nuo centro esančiose teritorijose – į Pietus bei Rytus besiformuojantys nedideli įvykių, susijusių su smurtu židiniai. Būtina atkreipti dėmesį, kad vis didesnis ASM tipo įvykių tankis pastebimas miegamuosiuose rajonuose, ypačingai tai pastebima 2020 m. 2015–2019 m. galima matyti, jog didžiausia koncentracija yra centrinėje dalyje, prie Nemuno ir Neries santakos, bet 2020 m. didžiausia koncentracija pastebima toliau nuo miesto centro esančiuose gyvenamuosiuose rajonuose. 25 lentelėje pateikiami stambesnio mastelio žemėlapiai su Kauno miesto riba. Galima matyti, kad didžioji dalis įvykių įvyksta Kauno mieste, o priemiestinėse

teritorijose fiksuojamas mažesnis įvykių skaičius. Pastebimos tik kelios zonos su didesne įvykių koncentracija priemiestinėse teritorijose.

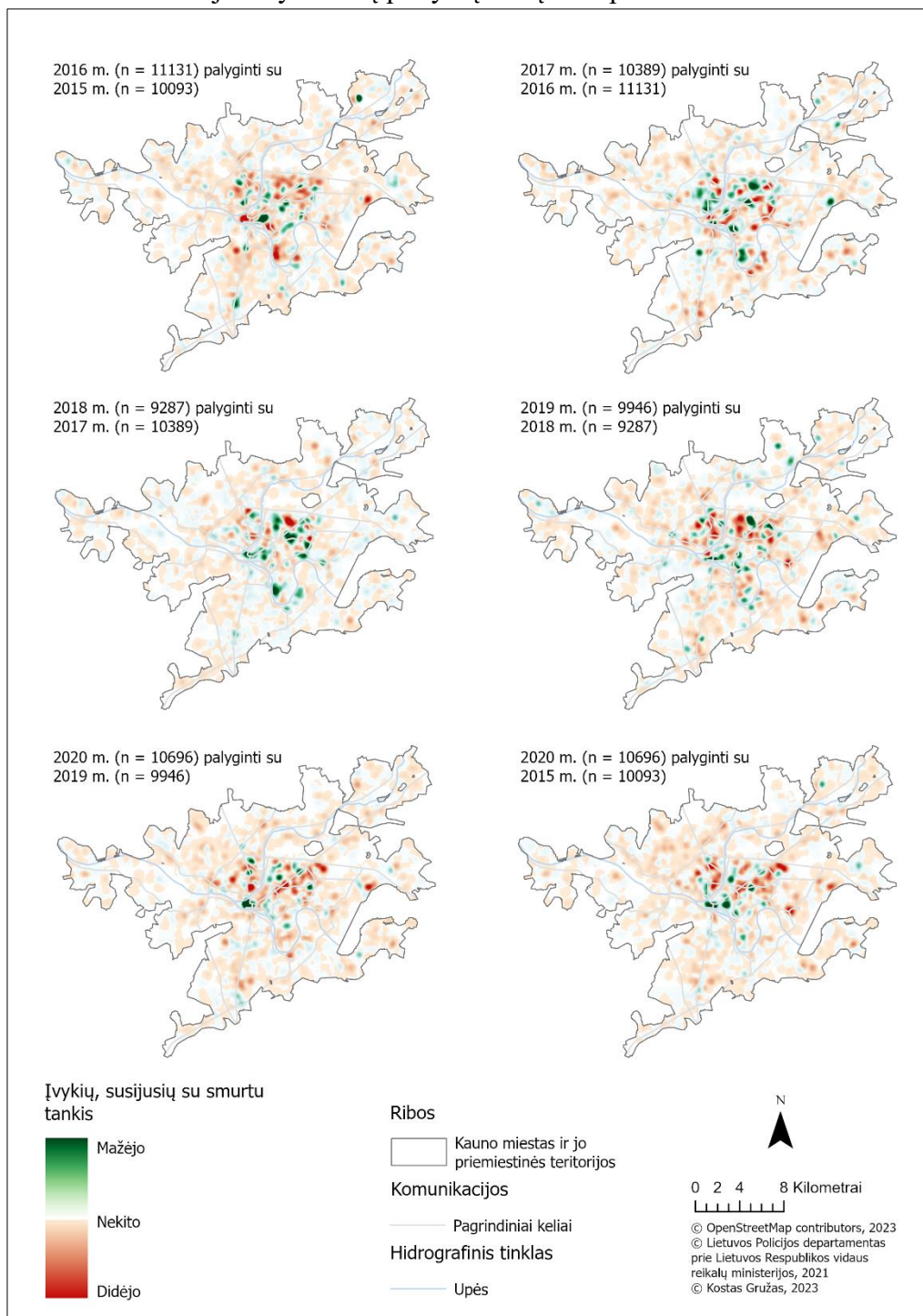


63 pav. Įvykių, susijusių su smurtu Kauno mieste ir jo priemiestinėse teritorijose tankis

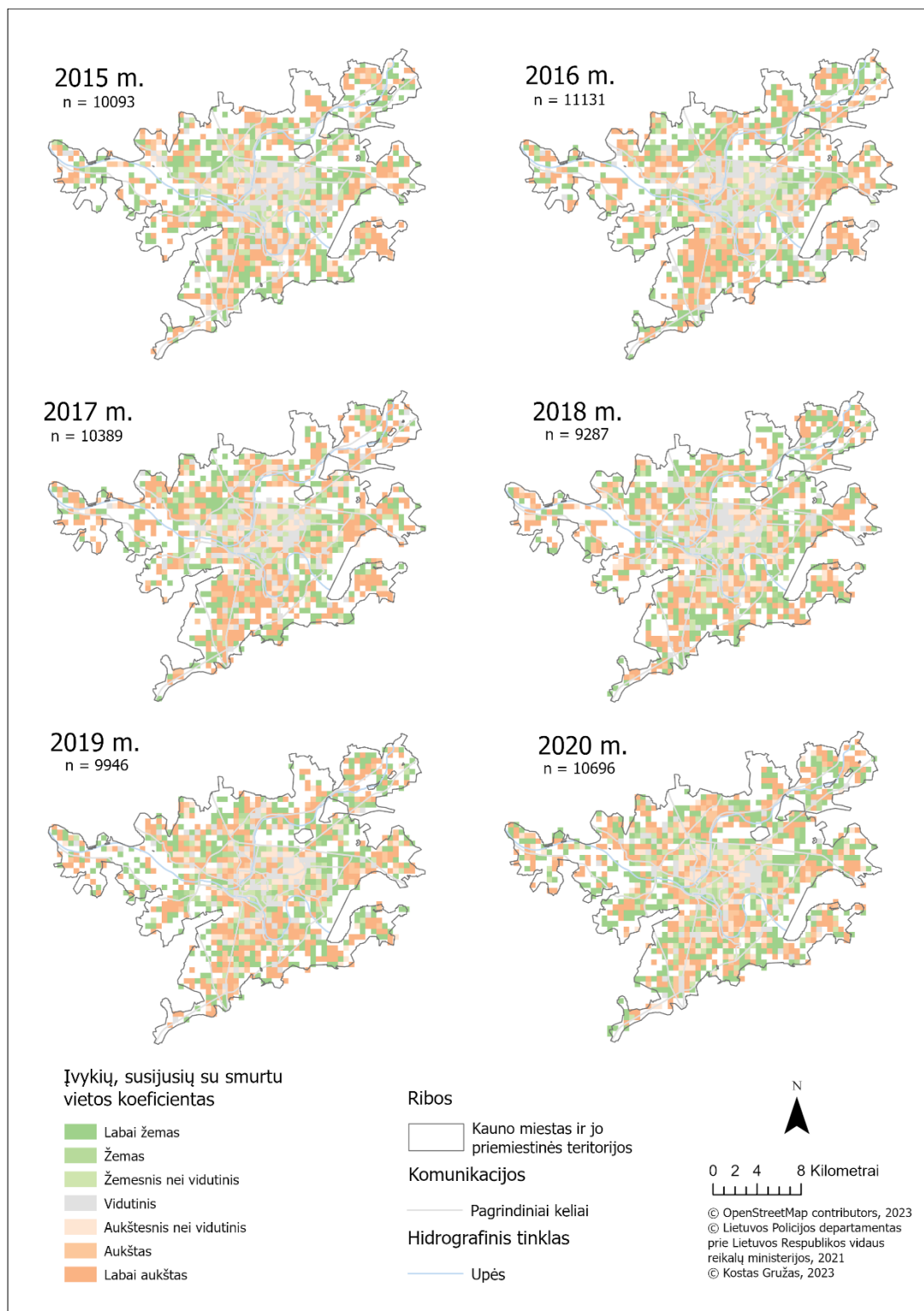
25 lentelė. Įvykių, susijusių su smurtu Kauno mieste ir jo priemiestinėse teritorijose tankis (stambesnio mastelio žemėlapiai 2015 m. ir 2020 m.)



Siekiant geriau įvertinti pokyčius, 64 pav. pateikti įvykių, susijusių su smurtu Kauno mieste ir jo priemiestinėse teritorijose tankio skirtumų žemėlapiai. Šiuo atveju galima dar aiškiau pastebėti, jog įvykių skaičius dažnai auga gyvenamuosiuose rajonuose. Kur pastebima didelio įvykių tankio teritorija ties Kauno ir Neries Santaka, ten įvykių tankis nuolat mažėja. Tuo tarpu didėjimas pastebimas gyvenamuosiuose rajonuose šiek tiek toliau nuo centrinės miesto dalies. 65 pav. pateikiami 2020 m. palyginti su 2015 m. pokyčiai stambesnio mastelio žemėlapyje su papildoma informacija. Dar ryškiau pastebima, kad įvykiai fiksuojami miesto teritorija ir pokyčiai vyksta būtent jame. Priemiestinėse teritorijose ryškesnių pokyčių zonų nėra pastebima.



64 pav. Įvykių, susijusių su smurtu Kauno mieste ir jo priemiestinėse teritorijose tankio skirtumai



66 pav. Įvykių, susijusių su smurtu Kauno mieste ir jo priemiestinėse teritorijose vietos koeficientas

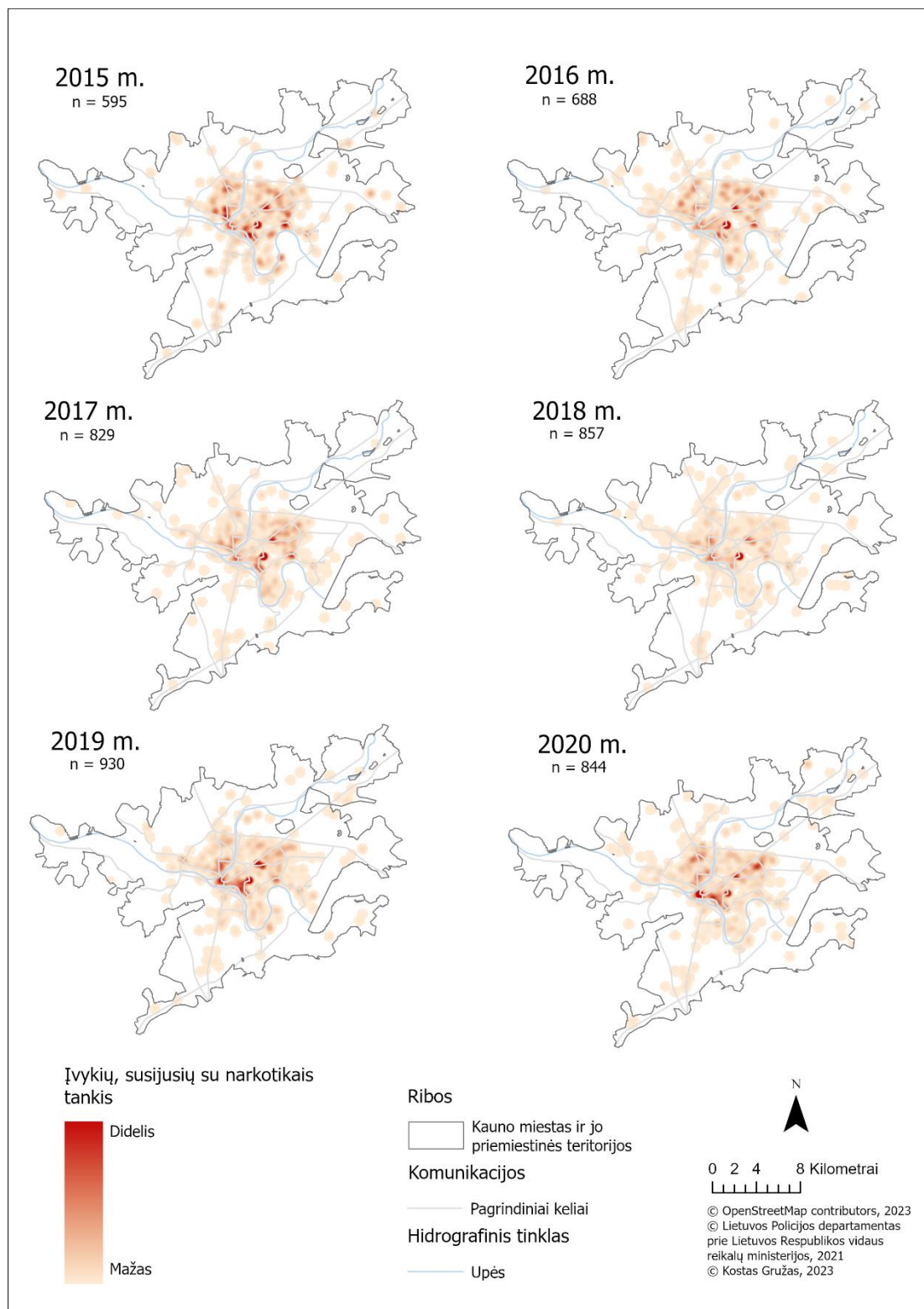
26 lentelė. Įvykių, susijusių su smurtu Kauno mieste ir jo priemiestinėse teritorijose vietos koeficientas (stambesnio mastelio žemėlapiai 2015 m. ir 2020 m.)



3.2.2 Įvykių, susijusių su narkotikais erdvinės sklaidos analizė Kauno mieste ir jo priemiestinėse teritorijose

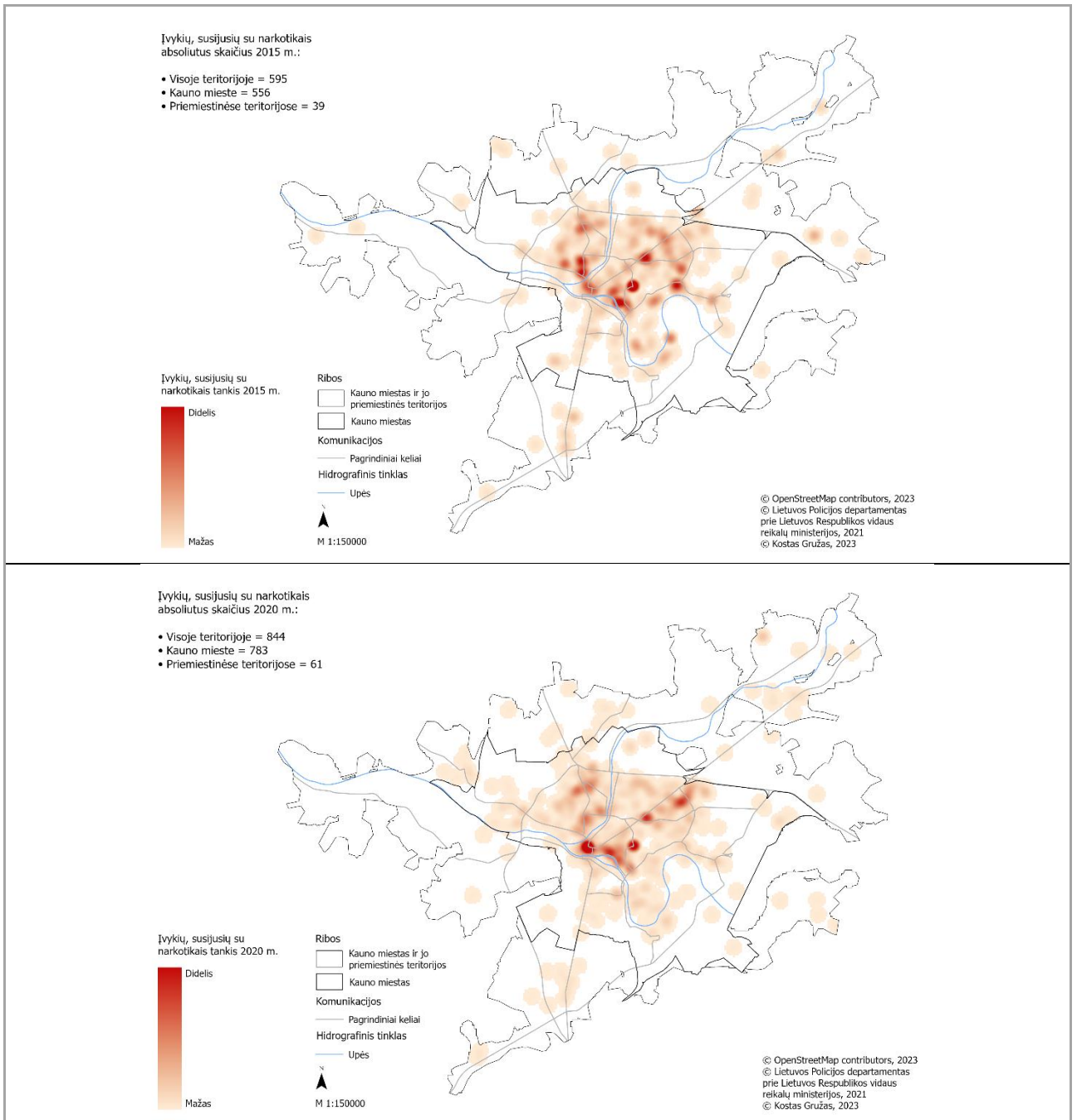
Visų pirma, 67 pav. pateikiami įvykių, susijusių su narkotikais Kauno mieste ir jo priemiestinėse teritorijose tankio žemėlapiai nuo 2015 iki 2020 m. Galima matyti, jog 2015 m. buvo daugiausiai didesnio tankio židinių, lyginant su kitais metais. Pastebimas vienas ryškus židinis visu

tyrinėjamu laikotarpiu – netoliese Vytauto parko. Visgi, galima matyti, kad didžiausia koncentracija yra centrinėje miesto dalyje, nors pasitaiko didesnio tankio vietų ir aplink centrinę Kauno miesto dalį esančiose teritorijose. 27 lentelėje pateikti stambesnio mastelio žemėlapiai atspindi situaciją, jog absoliuti dauguma įvykių fiksuojama Kauno mieste, o priemiestinėse teritorijose įvyksta labai nedidelė dalis NAR tipo įvykių. Taip pat, galime aiškiau matyti, kad didesnio įvykių tankio teritorijos yra labiau koncentruotos centrinėje dalyje.

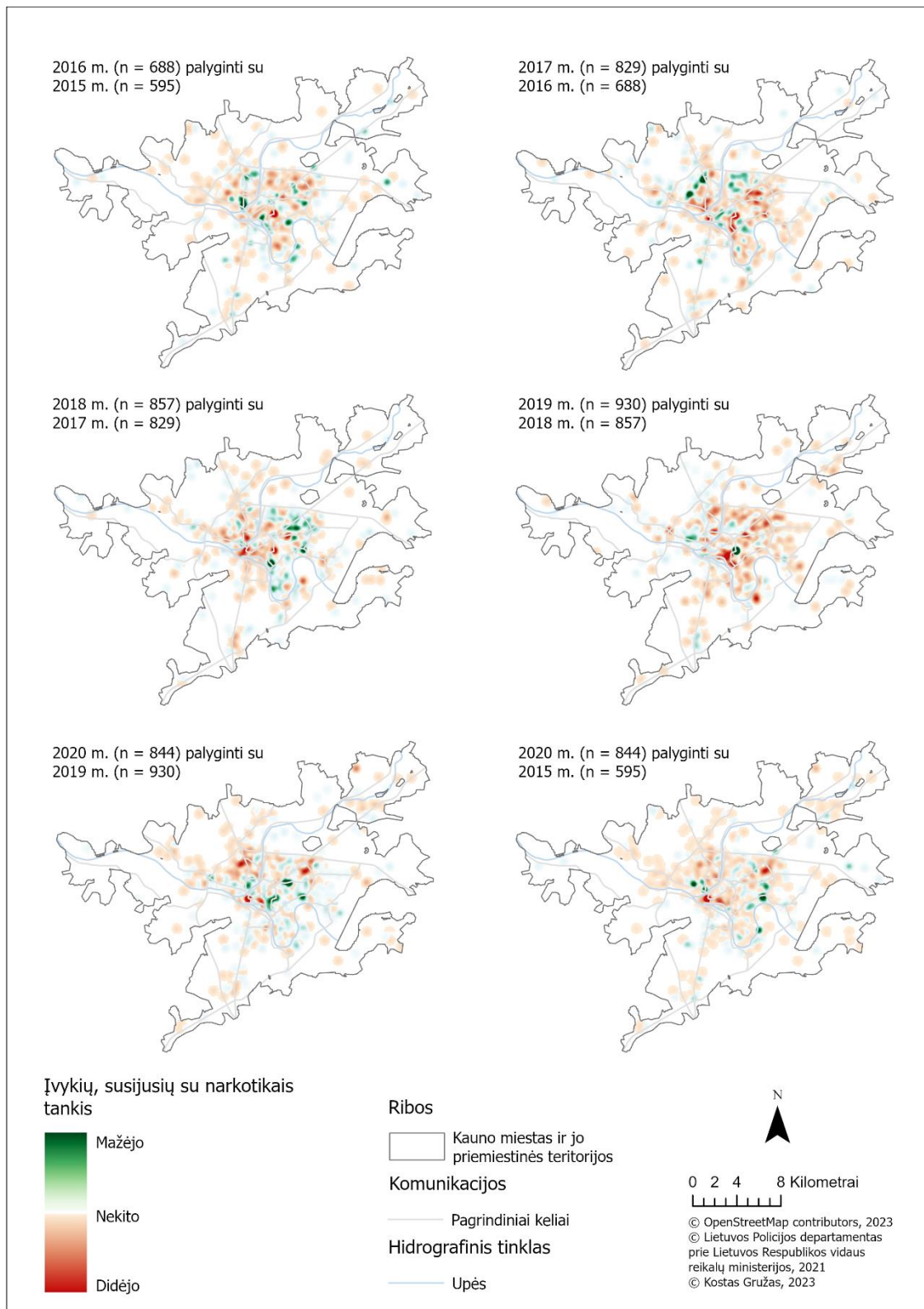


67 pav. Įvykių, susijusių su narkotikais Kauno mieste ir jo priemiestinėse teritorijose tankis

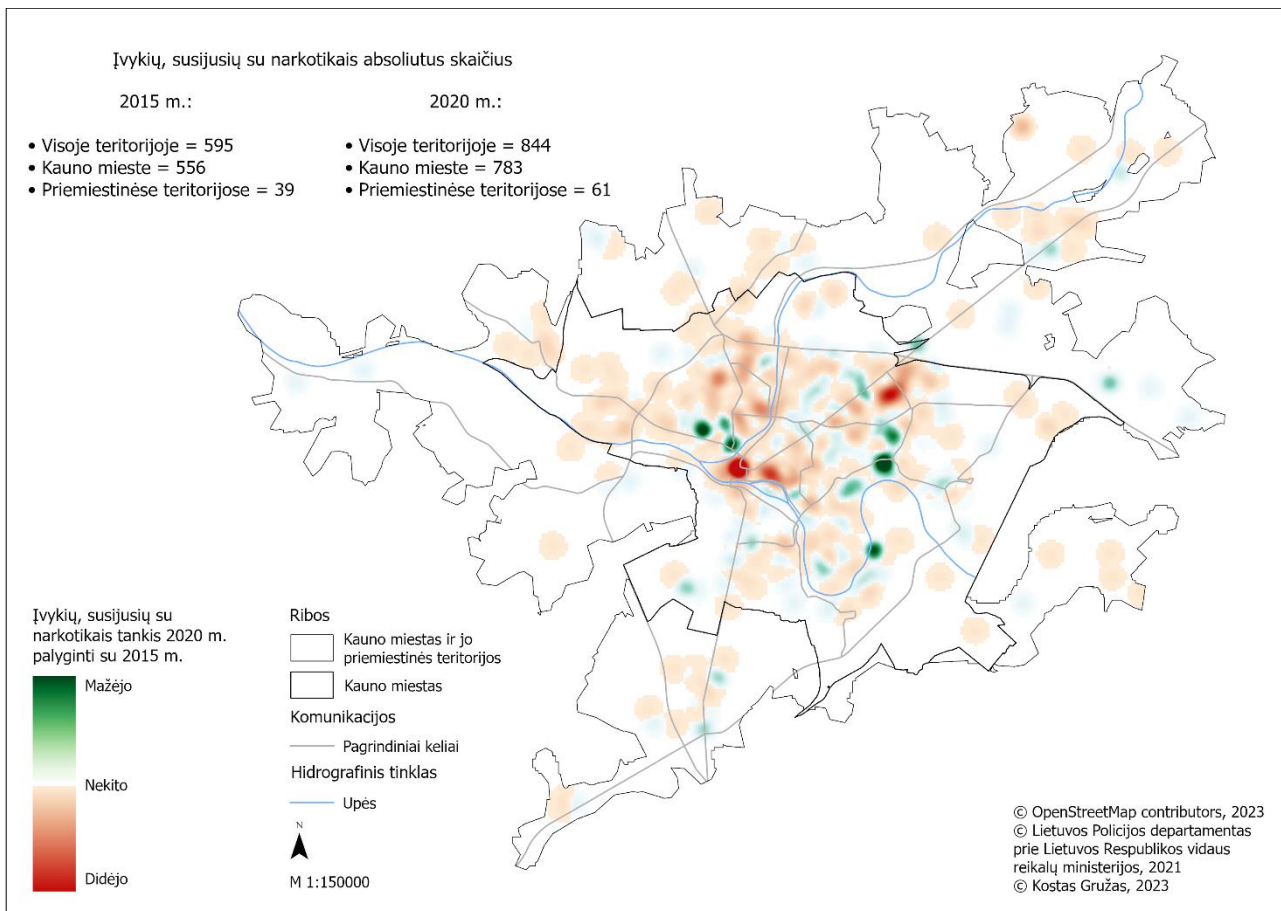
27 lentelė. Įvykių, susijusių su narkotikais Kauno mieste ir jo priemiestinėse teritorijose tankis (stambesnio mastelio žemėlapiai 2015 m. ir 2020 m.)



Siekiant geriau įvertinti pokyčius, 67 pav. pateikti įvykių, susijusių su narkotikais Kauno mieste ir jo priemiestinėse teritorijose tankio skirtumų žemėlapiai. Galima matyti, jog nors ties Nemuno ir Neries santaka formuojasi didesnio tankio teritorija, bet ten įvykių tankis mažėja. Kaip ir kitų įvykių atveju, pastebimas augimas gyvenamuosiuose rajonuose, taip pat, netoliese autobusų stoties. 69 pav. pateikiamas stambesnio mastelio žemėlapis, kur galime matyti, jog įvykių skaičius nemažoje dalyje teritorijų mažėja, o tai reiškia, jog neigiami pokyčiai, t. y. įvykių augimas, buvo labai intensyvus tam tikrose koncentruotose zonose.

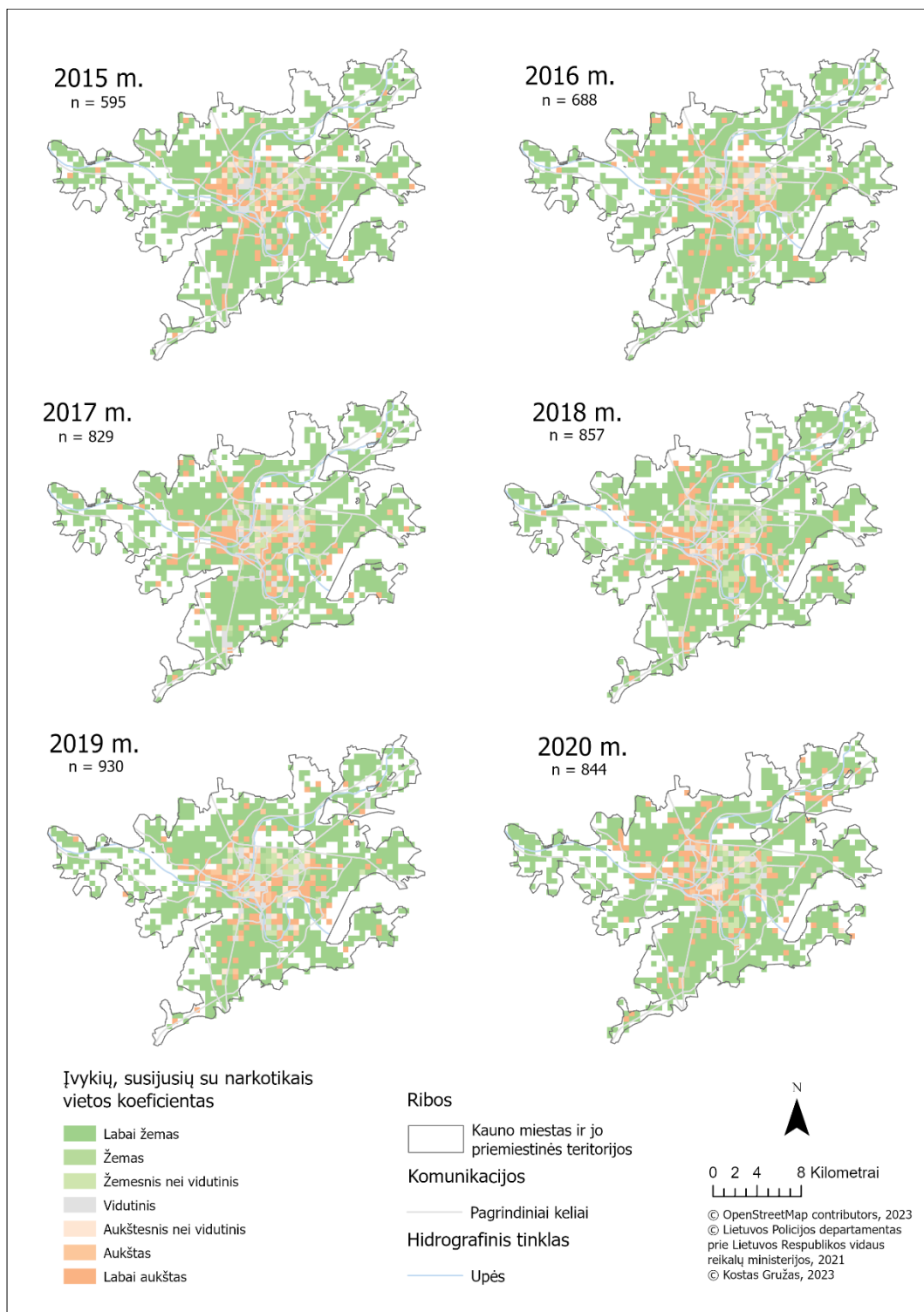


68 pav. Įvykių, susijusių su narkotikais Kauno mieste ir jo priemiestinėse teritorijose tankio skirtumai



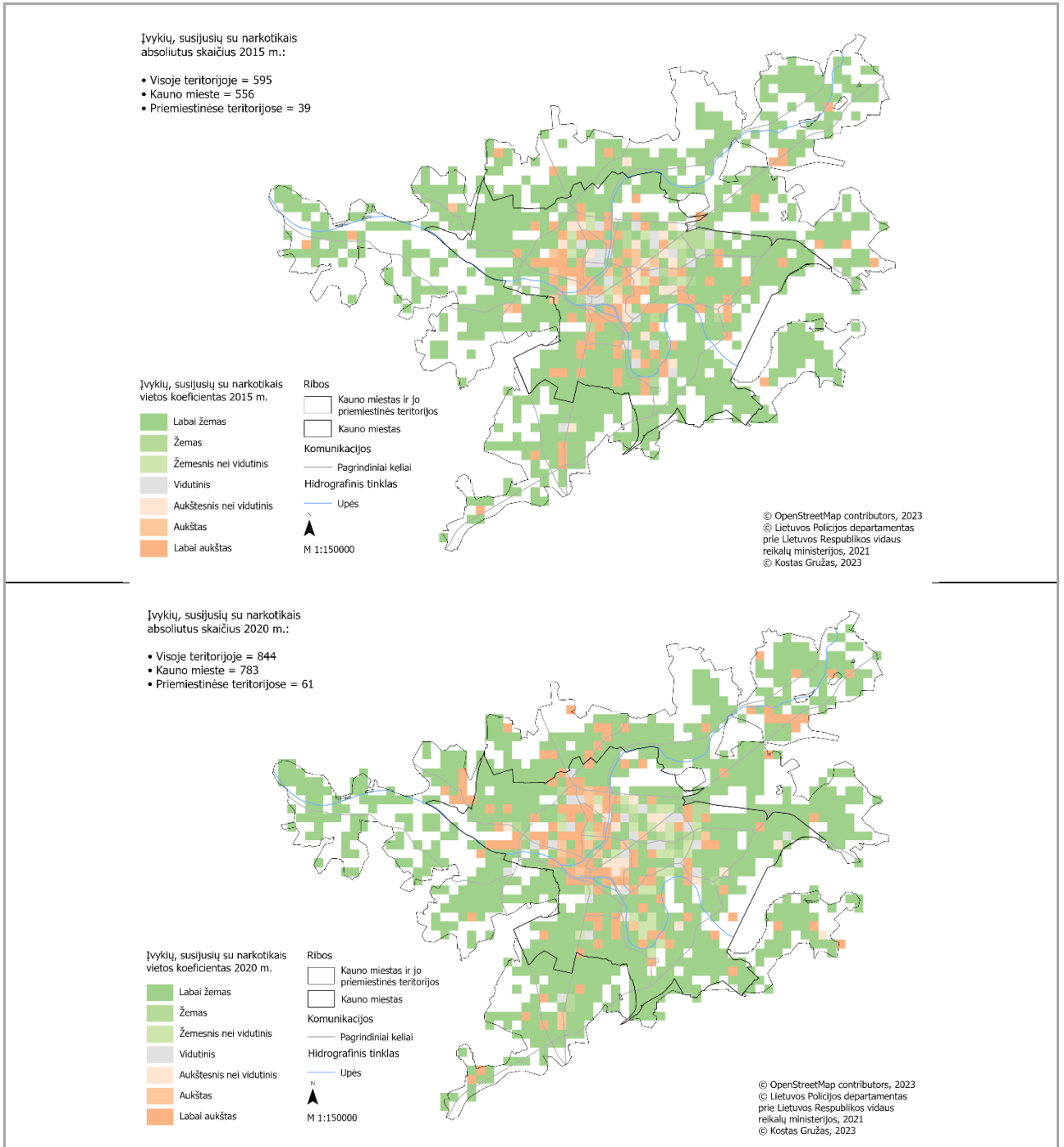
69 pav. Įvykių, susijusių su narkotikais Kauno mieste ir jo priemiestinėse teritorijose tankio skirtumai (stambesnio mastelio žemėlapis)

Apskaičiavus NAR vietos koeficientą, galima pastebėti teritorijas, kuriose NAR tipo įvykių įvyksta santykinai daugiau nei kitų tipų įvykių. Sudaryti žemėlapiai pateikiami 70 pav. Ryškiausiai išsiskiria teritorijos Šilainių mikrorajone. Kitose teritorijose nesusiformuojami tokie dideli arealai, dažniau pastebimos pavienės gardelės ar nedidelės jų sankaupos. Visgi, pastebima, kad didžioji dalis gardelių su didesniu vietos koeficientu koncentruojasi centrinėje bei aplink centrinę dalį esančiose teritorijose. 28 lentelėje pateikti stambesnio mastelio žemėlapiai atskleidžia, kad tik Kauno mieste formuojasi regionai su didesniu vietos koeficientu, o tuo tarpu priemiestinėse teritorijose pasitaiko tik pavienės gardelės, kur NAR tipo įvykių vietos koeficientas yra aukštas ar labai aukštas.



70 pav. Įvykių, susijusių su narkotikais Kauno mieste ir jo priemiestinėse teritorijose vietos koeficientas

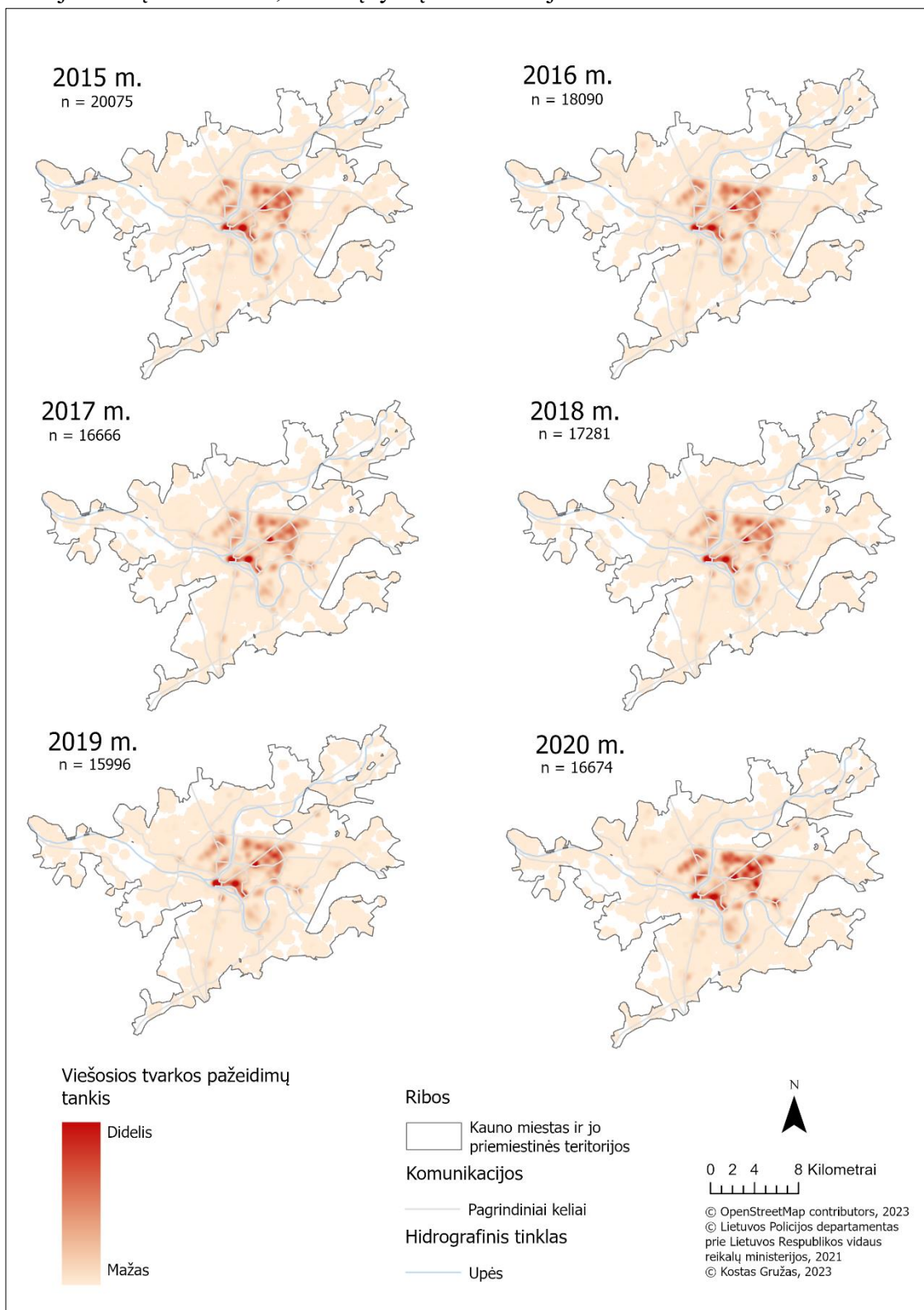
28 lentelė. Įvykių, susijusių su narkotikais Kauno mieste ir jo priemiestinėse teritorijose vietos koeficientas (stambesnio mastelio žemėlapiai 2015 m. ir 2020 m.)



3.2.3 Viešosios tvarkos pažeidimų erdvinės sklaidos analizė Kauno mieste ir jo priemiestinėse teritorijose

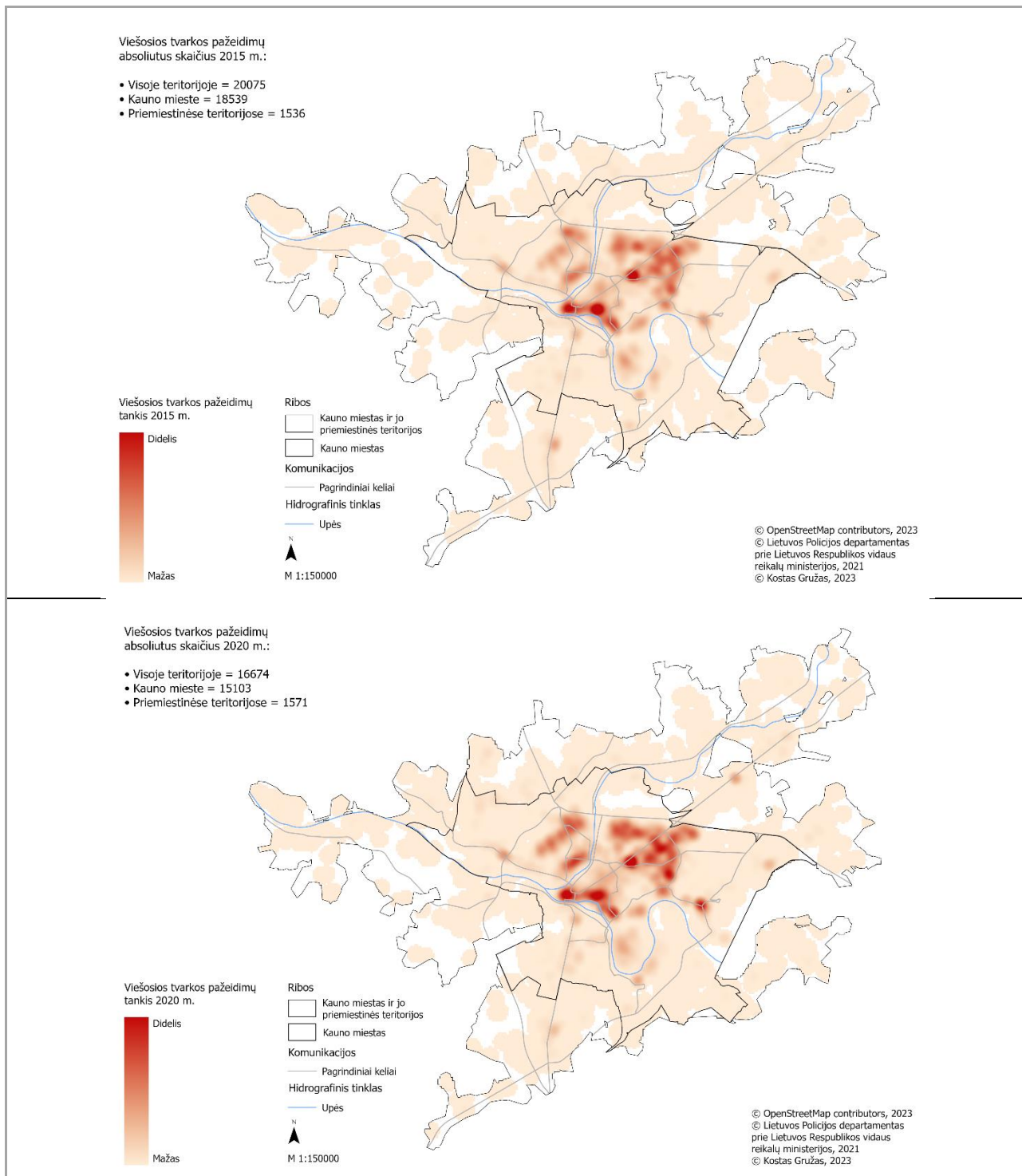
Visų pirma, 71 pav. pateikiami viešosios tvarkos pažeidimų Kauno mieste ir jo priemiestinėse teritorijose tankio žemėlapiai nuo 2015 iki 2020 m. Galima matyti, jog visu tyrinėjamu laikotarpiu situacija išlieka gana panaši. Didžiausia įvykių koncentracija pastebima centrinėje Kauno miesto dalyje ir netoli miesto centro esančiuose miegamuosiuose rajonuose. Visgi, svarbu atkreipti dėmesį, kad 2020 m. įvykių tankis aplink centrinę dalį esančiuose gyvenamuosiuose rajonuose yra didesnis

nei ankstesniais metais. 29 lentelėje pateiki stambesnio mastelio žemėlapiai atskleidžia, kad didžioji dalis įvykių yra fiksuojama Kauno mieste. Taip pat, galima matyti, jog naujų ryškesnių didelės koncentracijos zonų neatsiranda, tačiau įvykių tankis didėja senosiose.



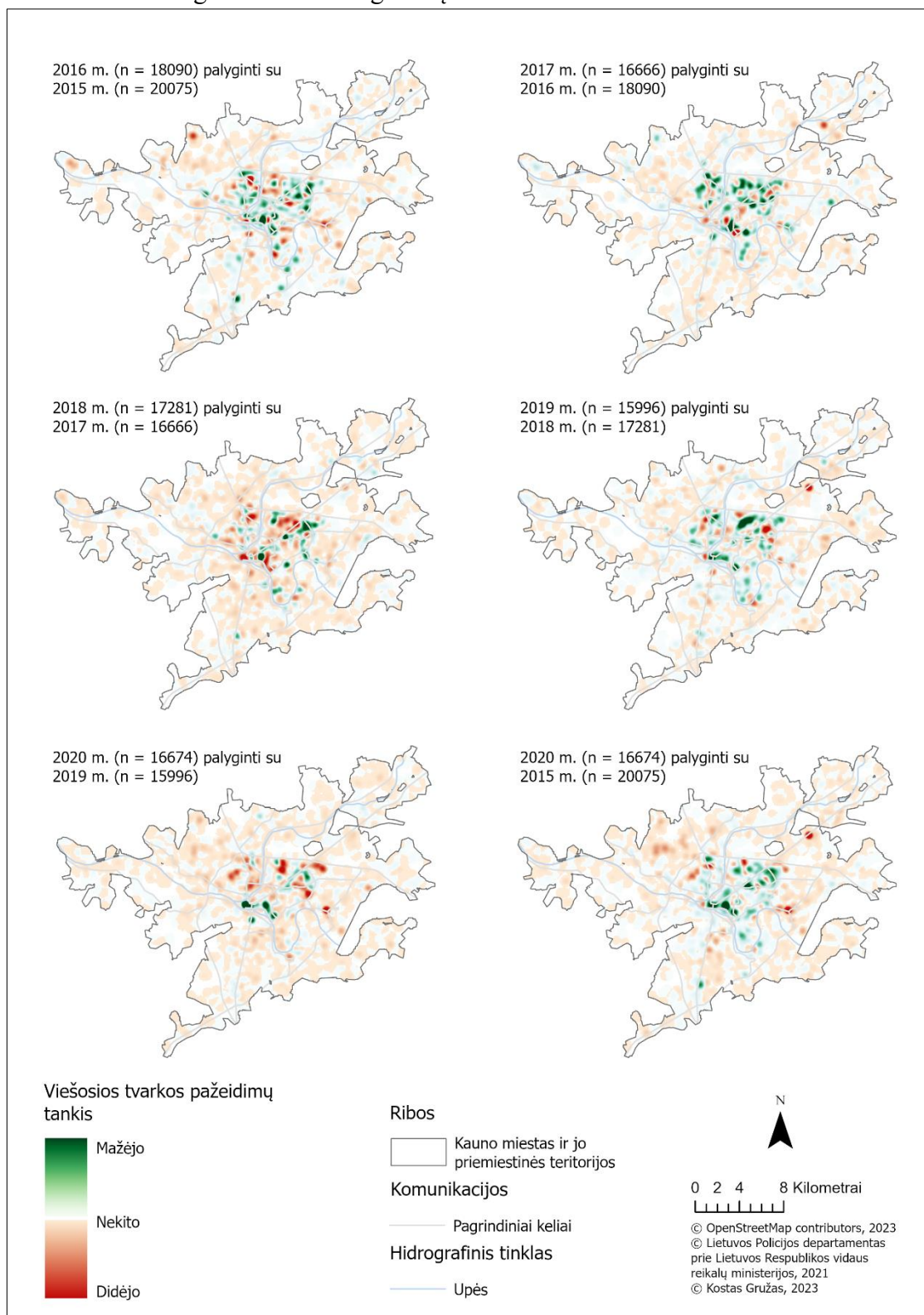
71 pav. Viešosios tvarkos pažeidimų Kauno mieste ir jo priemiestinėse teritorijose tankis

29 lentelė. Viešosios tvarkos pažeidimų Kauno mieste ir jo priemiestinėse teritorijose tankis (stambesnio mastelio žemėlapiai 2015 m. ir 2020 m.)

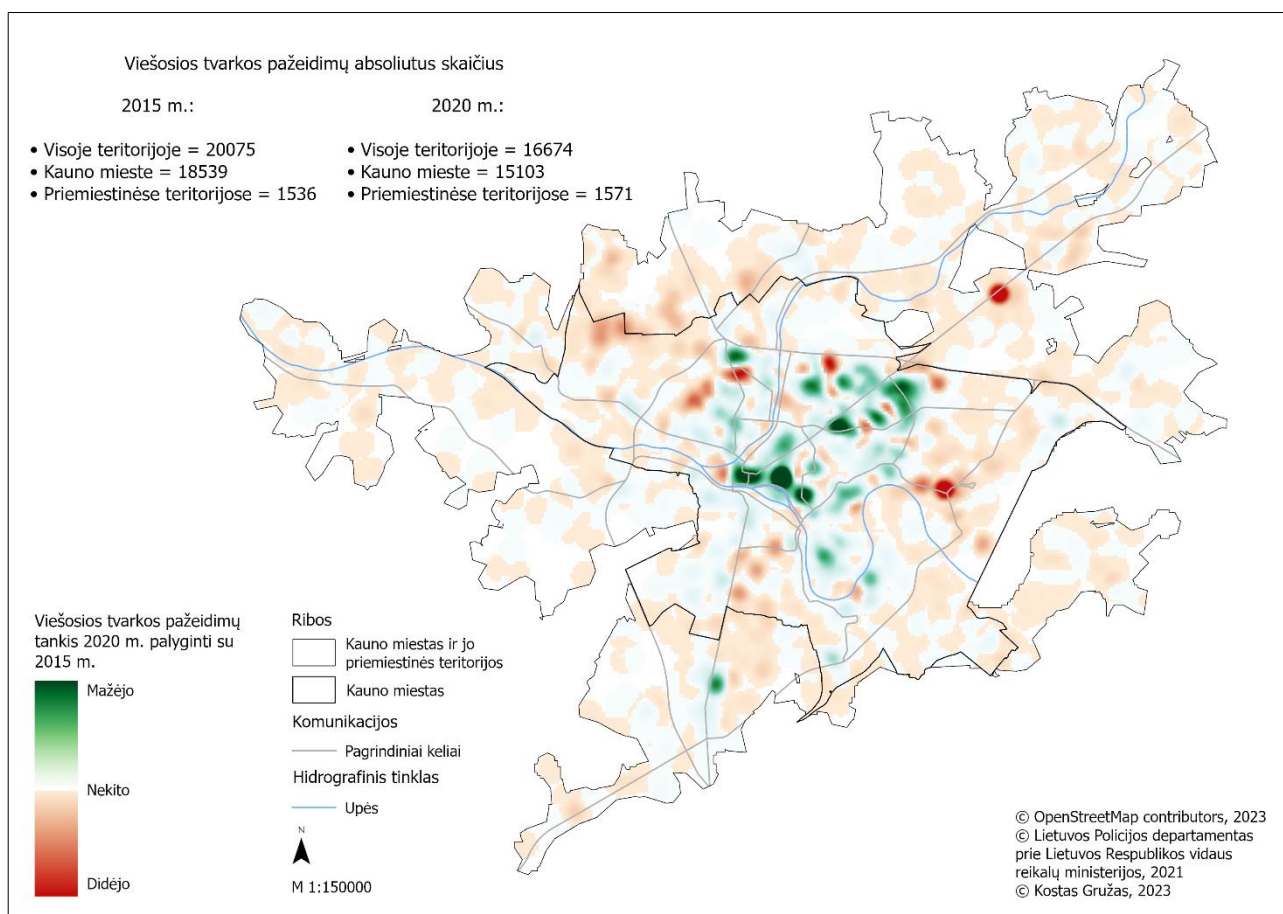


Siekiant geriau įvertinti pokyčius, 72 pav. pateikti viešosios tvarkos pažeidimų Kauno mieste ir jo priemiestinėse teritorijose tankio skirtumų žemėlapiai. Galima pastebėti bendrą VTP tipo įvykių mažėjimo tendenciją. Matome, kad intensyviausias mažėjimas yra būtent tose vietose, kur įvykių koncentracija yra didžiausia. Visgi, pasitaiko teritorijų, kur įvykių koncentracija didėja. Tai ypač pastebima 2018 m. lyginant su 2017 m. ir 2020 m. lyginant su 2019 m. Dažnai įvykių tankis didėja toliau nuo centro esančiose teritorijose. 2020 m. lyginant su 2015 m. pastebimas įvykių tankio

išaugimas Šiaurės Rytinėje dalyje – ties Ramučiais, kur formuojasi ir nauji gyvenamieji rajonai. 73 pav. pateiktame stambesnio mastelio žemėlapyje galima išvelgti, jog Kauno mieste didžiojoje dalyje vietų įvykių tankis mažėjo – pastebimos tik nedidelės zonos, kur tankis didėjo. Panaši situacija ir priemiestinėse teritorijose – visgi pokyčiai pastebimi pakankamai netoli Kauno miesto administracinės ribos ir gana didelis išaugimas į Šiaurės Pietus nuo Kauno miesto.

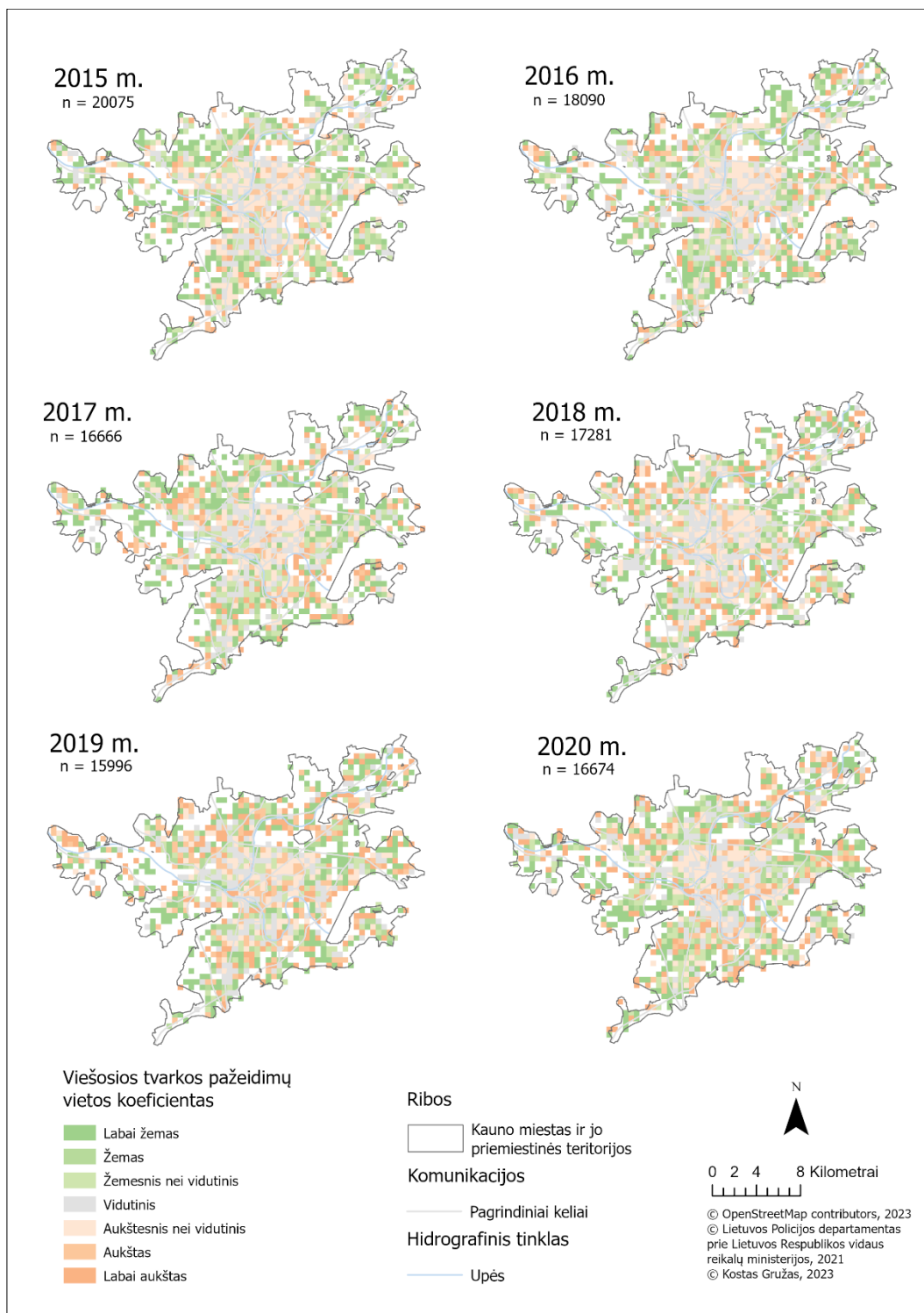


72 pav. Viešosios tvarkos pažeidimų Kauno mieste ir jo priemiestinėse teritorijose tankio skirtumai



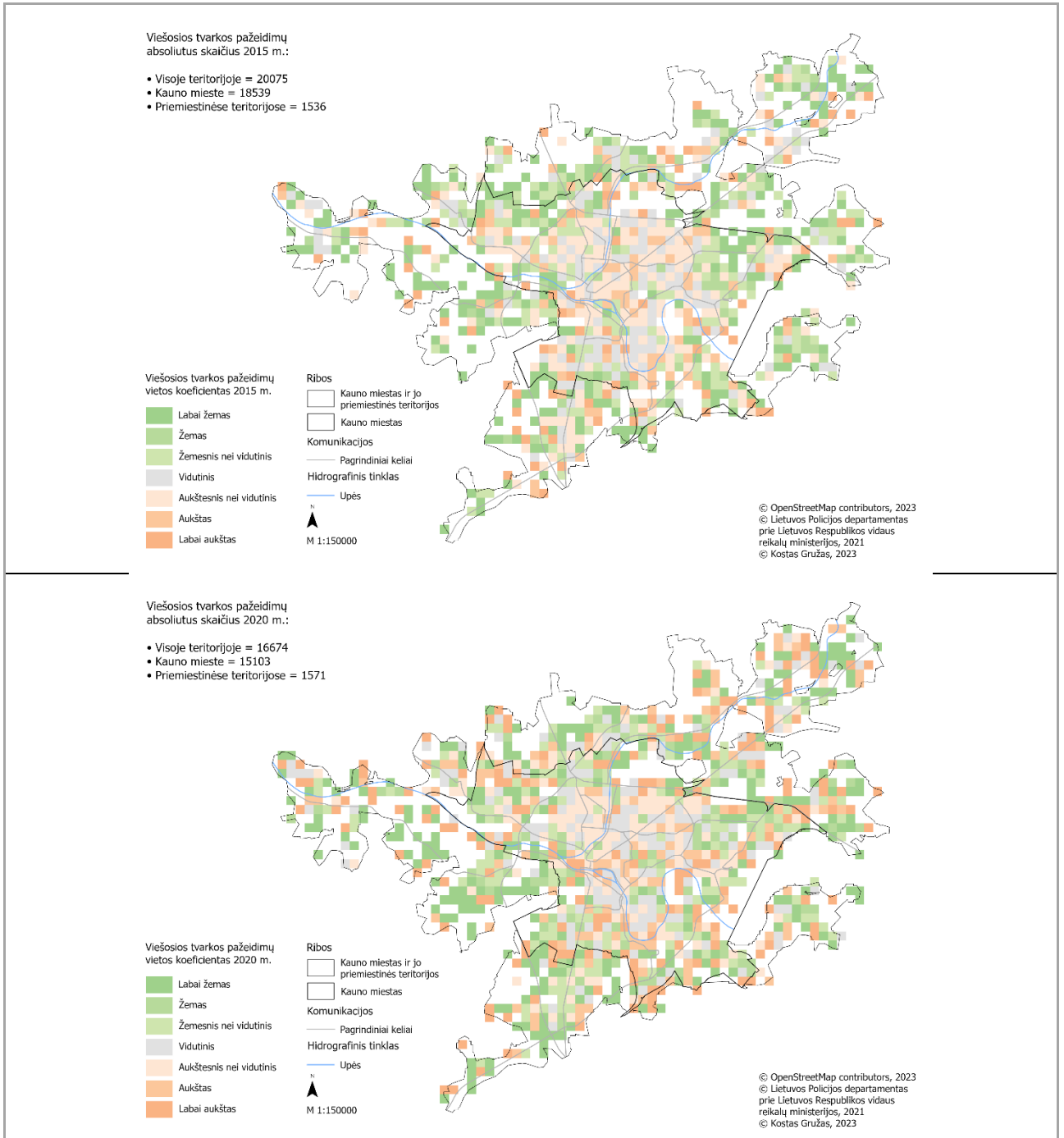
73 pav. Viešosios tvarkos pažeidimų Kauno mieste ir jo priemiestinėse teritorijose tankio skirtumai (stambesnio mastelio žemėlapis)

Apskaičiavus VTP vietos koeficientą, galima pastebėti teritorijas, kuriose VTP tipo įvykių įvyksta santykinai daugiau nei kitų tipų įvykių. Sudaryti žemėlapiai pateikiami 74 pav. Matome, jog didžiausi arealai su didesniu vietos koeficientu formuojasi centrinėje miesto dalyje. Arealų periferinėse zonose pastebėti taip pat galima, tačiau jie dažniausiai gerokai mažesni ar apskritai tai būna pavienės gardelės. 30 lentelėje pateiktuose stambesnio mastelio žemėlapuose pastebima, kad daugiausiai teritorijų su aukštu arba labai aukštu vietos koeficientu yra Kauno mieste. Žinoma, yra tokių gardelių ir priemiestinėse teritorijose, tačiau jos dažniau pavienės.



74 pav. Viešosios tvarkos pažeidimų Kauno mieste ir jo priemiestinėse teritorijose vietos koeficientas

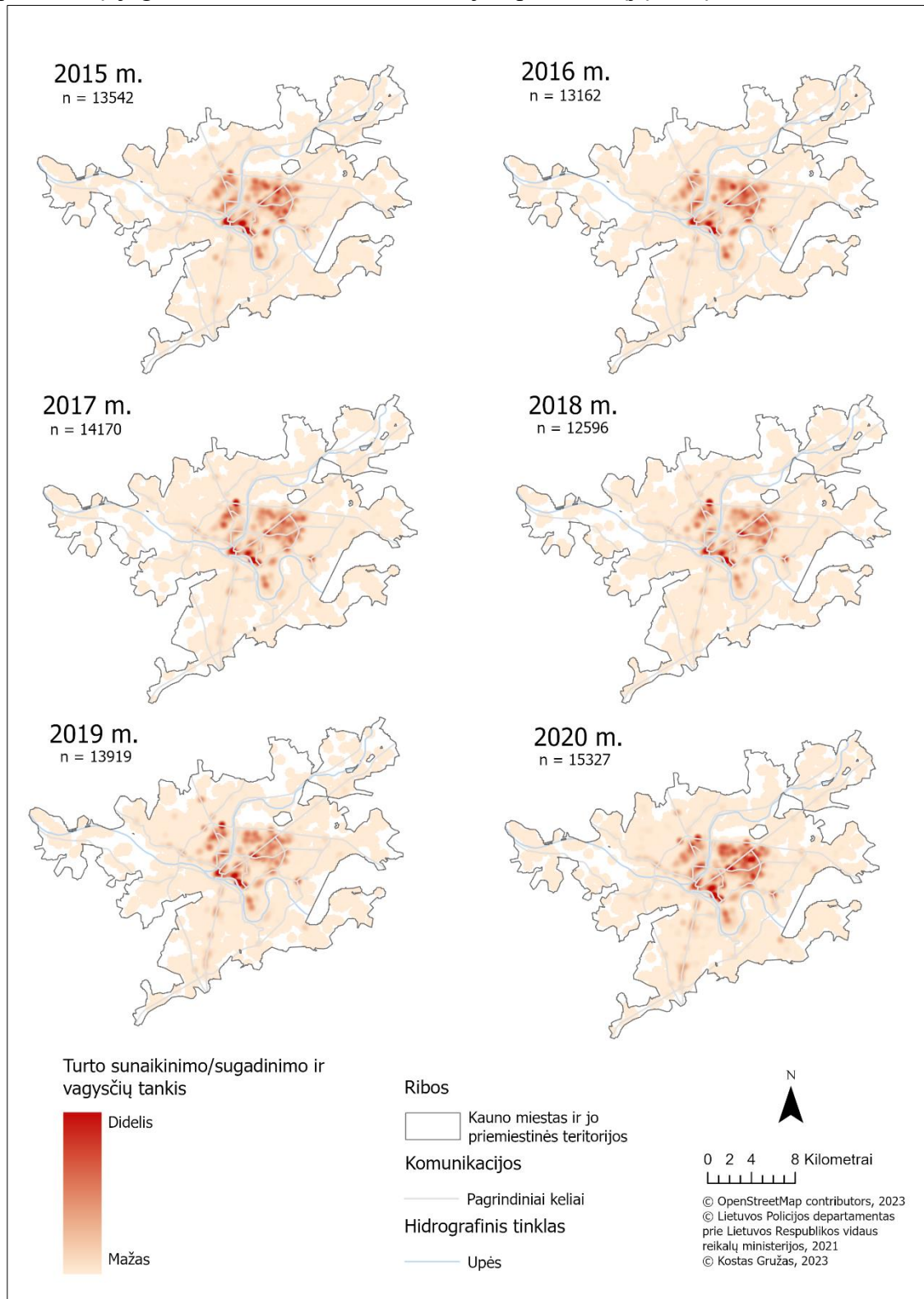
30 lentelė. Viešosios tvarkos pažeidimų Kauno mieste ir jo priemiestinėse teritorijose vietos koeficientas (stambesnio mastelio žemėlapiai 2015 m. ir 2020 m.)



3.2.4 Turto sunaikinimo/sugadinimo ir vagysčių erdvinės sklaidos analizė Kauno mieste ir jo priemiestinėse teritorijose

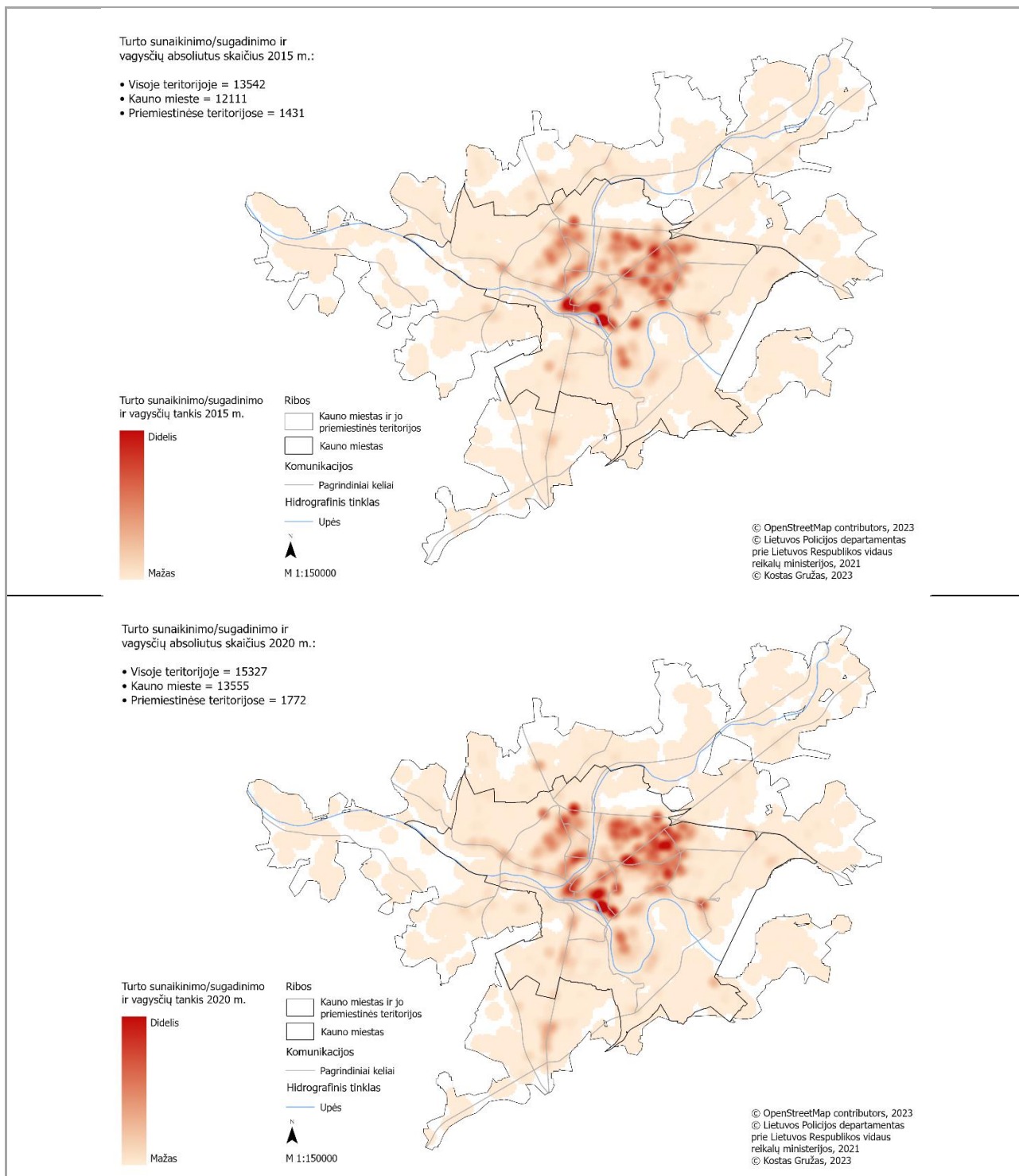
Visų pirma, 75 pav. pateikiami turto sunaikinimo/sugadinimo ir vagysčių Vilniaus mieste ir jo priemiestinėse teritorijose tankio žemėlapiai nuo 2015 iki 2020 m. Galima matyti, jog visu tyrinėjamu laikotarpiu situacija išlieka gana panaši. Didžiausia įvykių koncentracija pastebima centrinėje Kauno miesto dalyje, kaip ir kitų tipų įvykių atveju. Visgi, čia papildomai išsiskiria keletas židinių, kurie

formuojasi prie didžiųjų prekybos centrų. Taip pat, pastebimi nedideli židiniai ties pagrindiniai keliais. 31 lentelėje pateikti stambesnio mastelio žemėlapiai, kurie dar aiškiau atspindi, jog didžiausia koncentracija yra Kauno mieste, su nedidelėmis išimtimis priemiestinėse teritorijose. Taip pat, galima atkreipti dėmesį, jog didesnio tankio zonos formuojasi prie didžiųjų kelių.



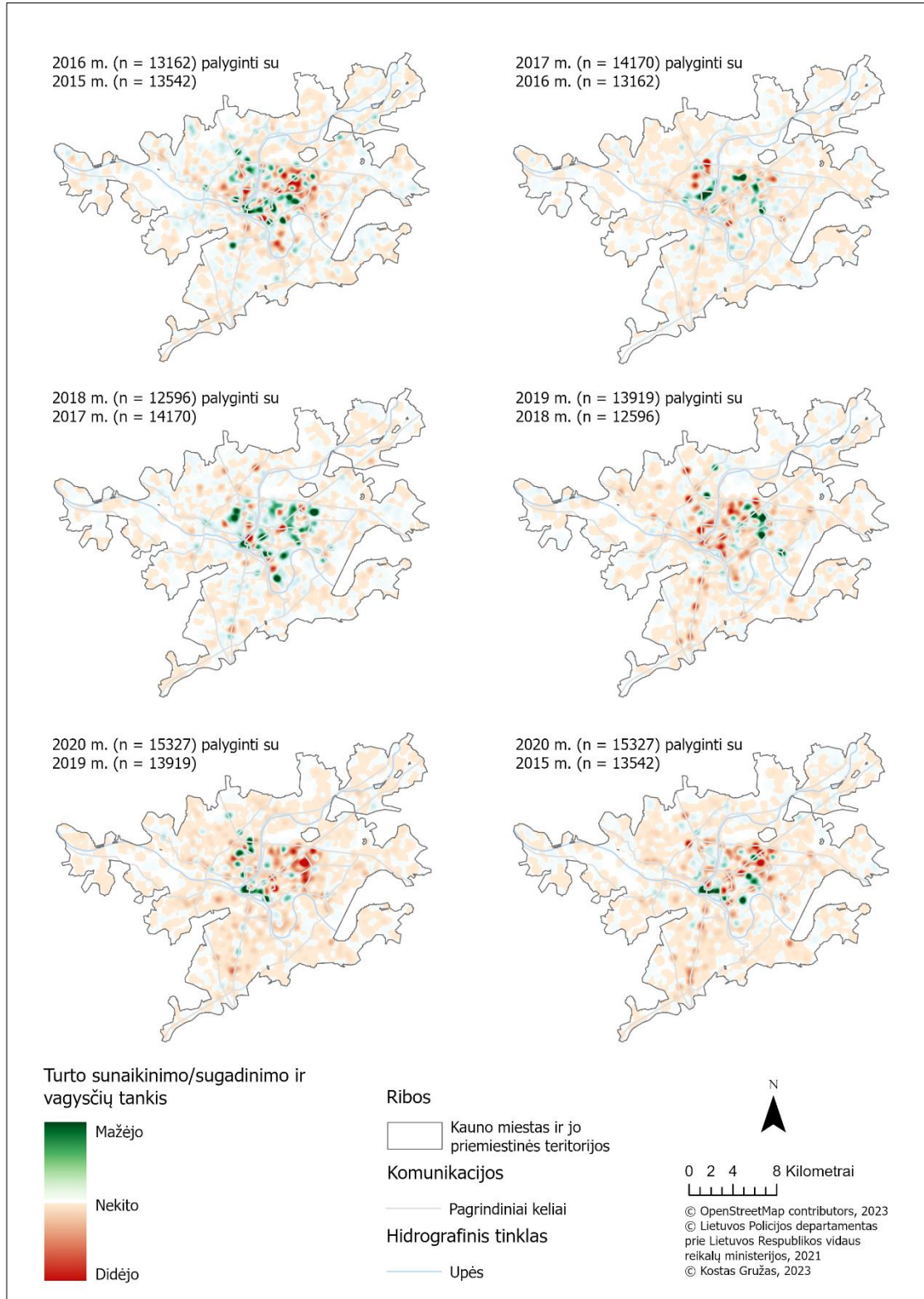
75 pav. Turto sunaikinimo/sugadinimo ir vagysčių Kauno mieste ir jo priemiestinėse teritorijose tankis

31 lentelė. Turto sunaikinimo/sugadinimo ir vagysčių Kauno mieste ir jo priemiestinėse teritorijose tankis (stambesnio mastelio žemėlapiai 2015 m. ir 2020 m.)

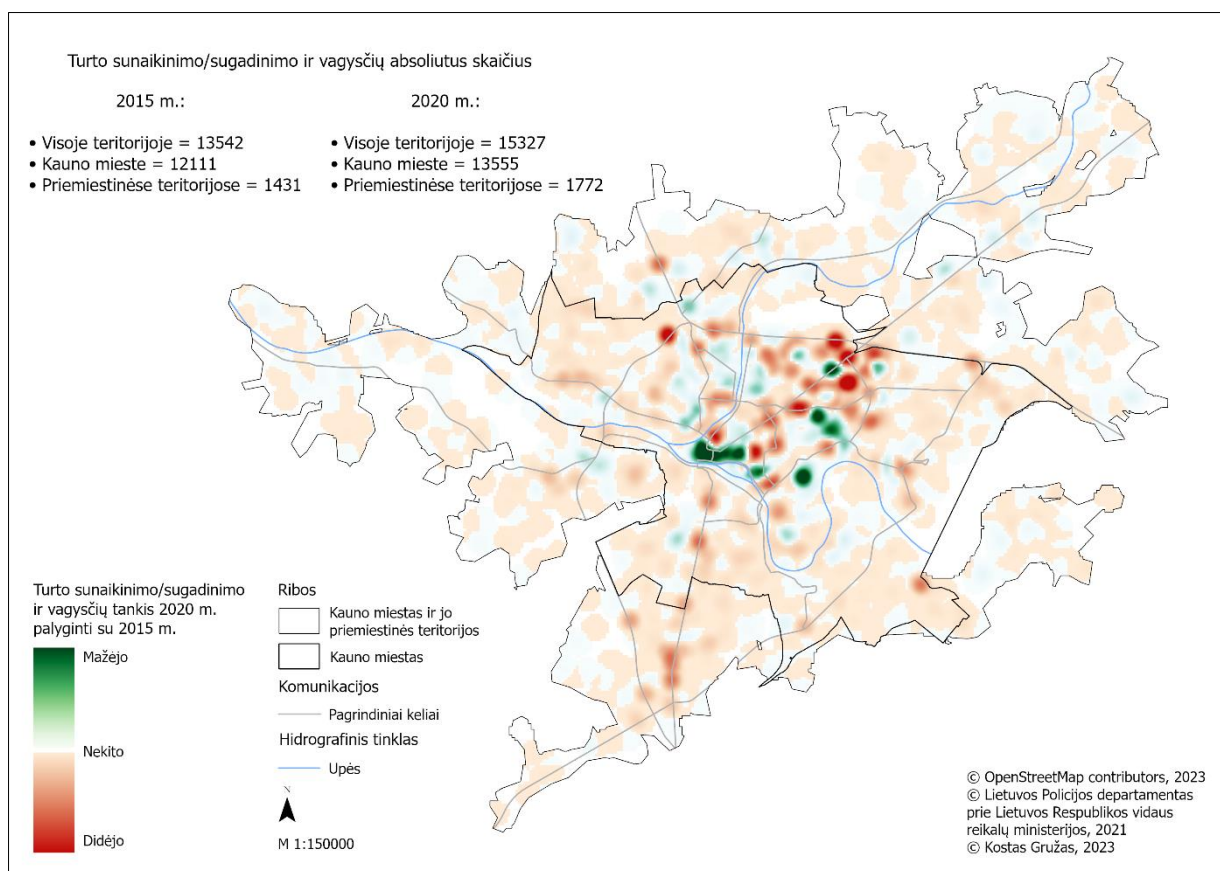


Siekiant geriau įvertinti pokyčius, 76 pav. pateikti turto sunaikinimo/sugadinimo ir vagysčių Kauno mieste ir jo priemiestinėse teritorijose tankio skirtumų žemėlapiai. Galima pastebėti, jog labiausiai įvykių skaičius mažėjo 2018 m. palyginus su 2017 m. Mažėjo tendencija buvo pastebima beveik visoje teritorijoje. Visgi, atskirais metais galima matyti ir ryškesnius tankio didėjimo židinius,

pavyzdžiui, netoli Urmo prekybos miestelio. Taip pat, pastebimas tankio didėjimas ties pagrindiniais keliais, ypač Veiverių gatve. 77 pav. pateiktas stambesnio mastelio žemėlapis atskleidžia, jog ryškiausi pokyčiai vyksta Kauno mieste, bet pastebimos tam tikros didėjančio tankio zonos priemiestinėse teritorijose, prie pagrindinių kelių.

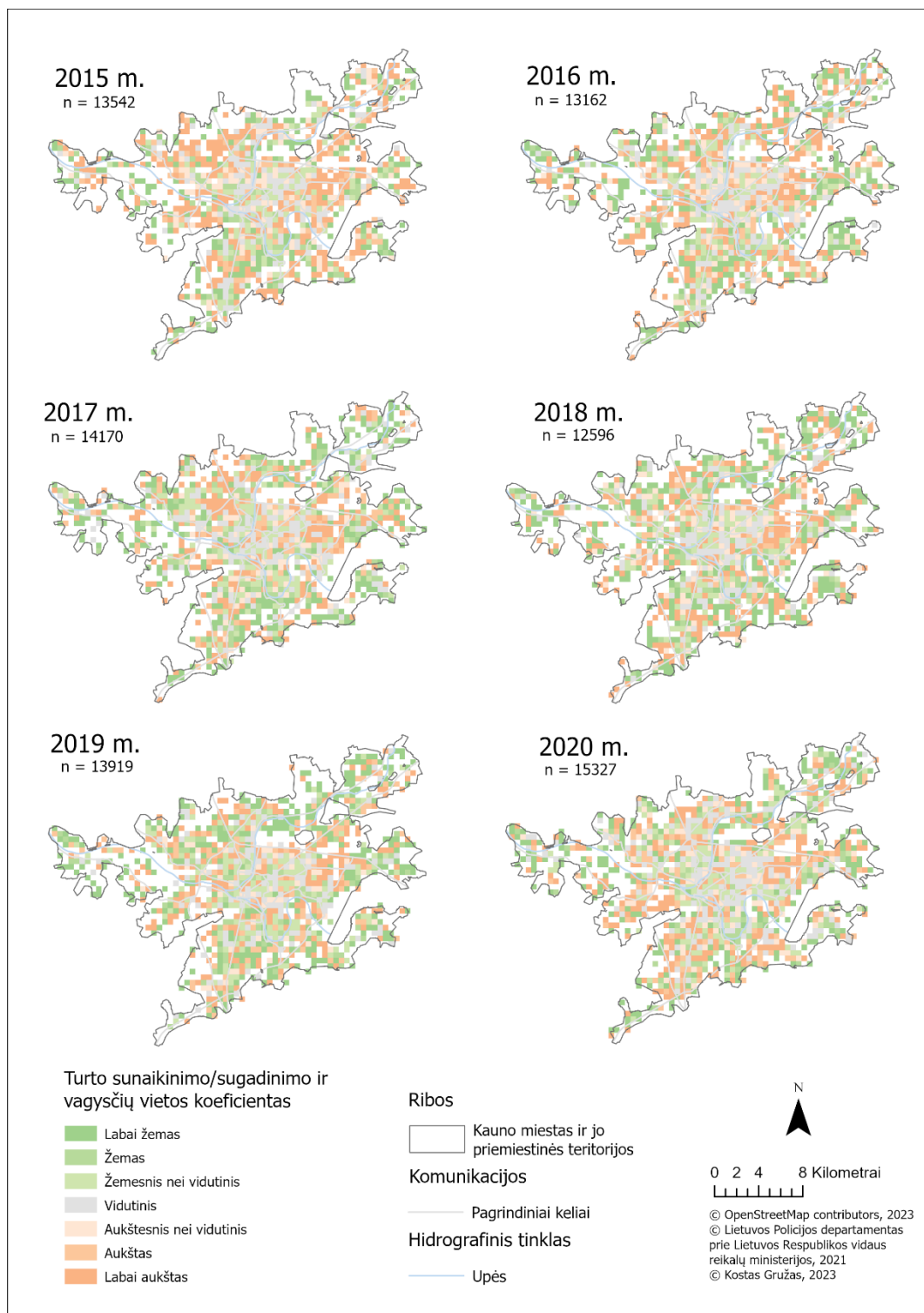


76 pav. Turto sunaikinimo/sugadinimo ir vagysčių Kauno mieste ir jo priemiestinėse teritorijose tankio skirtumai



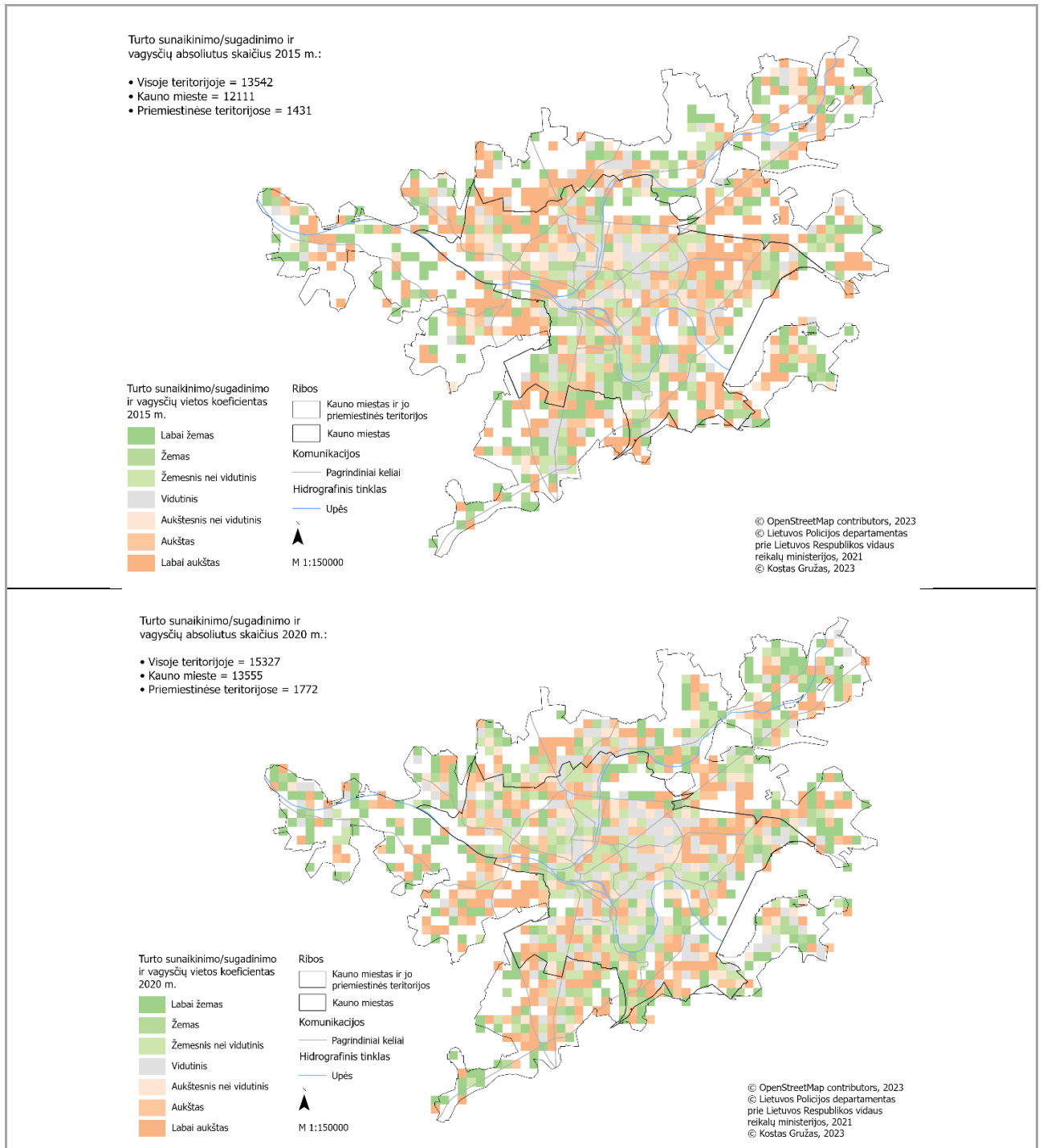
77 pav. Turto sunaikinimo/sugadinimo ir vagysčių Kauno mieste ir jo priemiestinėse teritorijose tankio skirtumai (stambesnio mastelio žemėlapis)

Apskaičiavus TRV vietos koeficientą, galima pastebėti teritorijas, kuriose TRV tipo įvykių įvyksta santykinai daugiau nei kitų tipų įvykių. Sudaryti žemėlapiai pateikiami 78 pav. Matome, jog didžiausi arealai su didesniu vietos koeficientu formuojasi aplink centrinę dalį esančiose teritorijose. Arealų periferinėse zonose pastebėti taip pat galima, tačiau jie dažniausiai gerokai mažesni ar apskritai tai būna pavienės gardelės. Dažnai pasitaiko nedidelių regionų aplink prekybos centrus. 32 lentelėje pateikti stambesnio mastelio žemėlapiai, kurių pagalba galime aiškiau matyti, jog aukštas arba labai aukštas vietos koeficientas dažniau pastebimas periferinėse teritorijose arba priemiesčio zonose. Taip pat, pastebimi gana ryškūs regionai Kauno miesto Šiaurės Vakaruose ir Rytuose su labai aukštu vietos koeficientu.



78 pav. Turto sunaikinimo/sugadinimo ir vagysčių Kauno mieste ir jo priemiestinėse teritorijose vietos koeficientas

32 lentelė. Turto sunaikinimo/sugadinimo ir vagysčių Kauno mieste ir jo priemiestinėse teritorijose vietos koeficientas (stambesnio mastelio žemėlapiai 2015 m. ir 2020 m.)

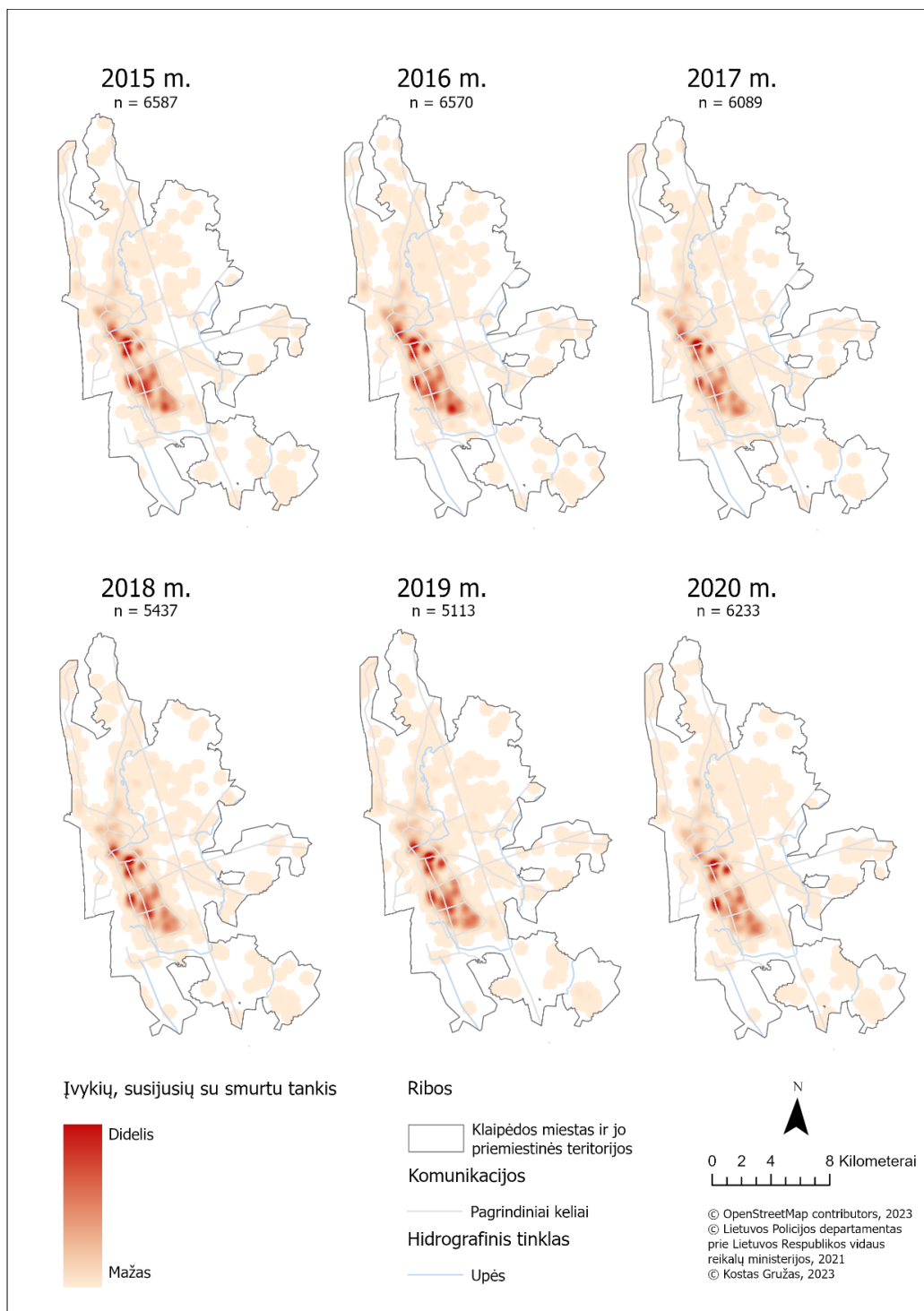


3.3 Klaipėdos miesto ir jo priemiestinių teritorijų erdvinės sklaidos analizė

Kaip jau minėta metodikos skyriuje, taikyti trys skirtingi metodai – tankumo; tankumo skirtumų ir vietos koeficiento. Visi šie metodai pritaikyti skirtingų metų, skirtingų tipų įvykiams. Sudaryti smulkaus mastelio žemėlapiai visiems metams, bei sudaryti stambesnio mastelio žemėlapiai su papildoma informacija 2015 m. ir 2020 m. duomenims, bei stambesnio mastelio pokyčių žemėlapiai 2020 m. lyginant su 2015 m.

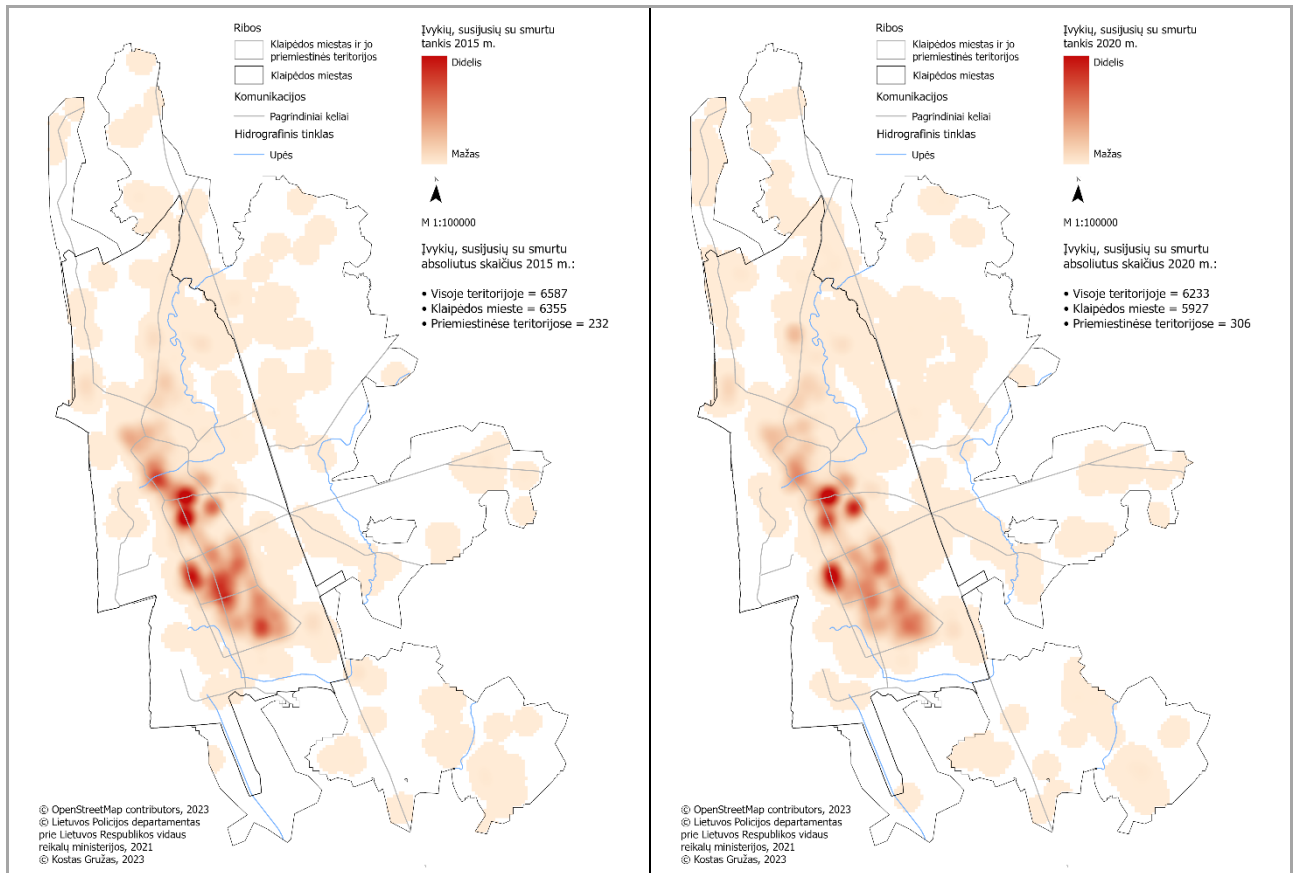
3.3.1 Įvykių, susijusių su smurtu erdvinės sklaidos analizė Klaipėdos mieste ir jo priemiestinėse teritorijose

Visų pirma, 79 pav. pateikiami įvykių, susijusių su smurtu Klaipėdos mieste ir jo priemiestinėse teritorijose tankio žemėlapiai nuo 2015 iki 2020 m. Pastebima, kad didžiausias tankis yra centrinėje teritorijos dalyje, ryškesnių židinių periferijoje ar priemiestinėse teritorijose nėra pastebima. Šiek tiek didesnio tankio teritorijos pastebimos į Šiaurę nuo Baltijos prospektu, kai tuo tarpu mažesnio – į Pietus. 33 lentelėje pateikiami stambesnio mastelio žemėlapiai su Klaipėdos miesto riba. Galima matyti, kad didžioji dalis įvykių įvyksta Klaipėdos mieste, o priemiestinėse teritorijose fiksuojamas mažesnis įvykių skaičius.

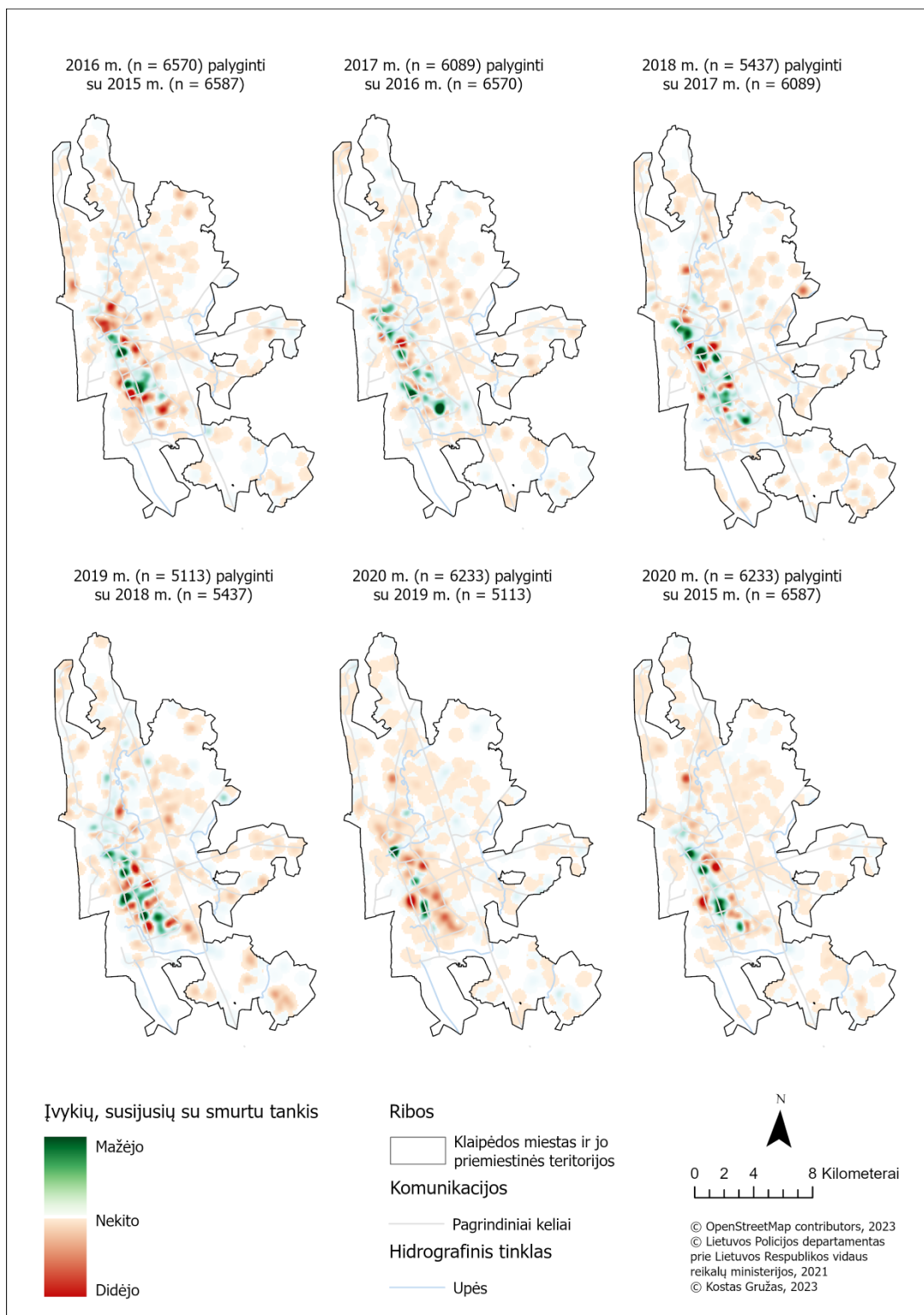


79 pav. Įvykių, susijusių su smurtu Klaipėdos mieste ir jo priemiestinėse teritorijose tankis

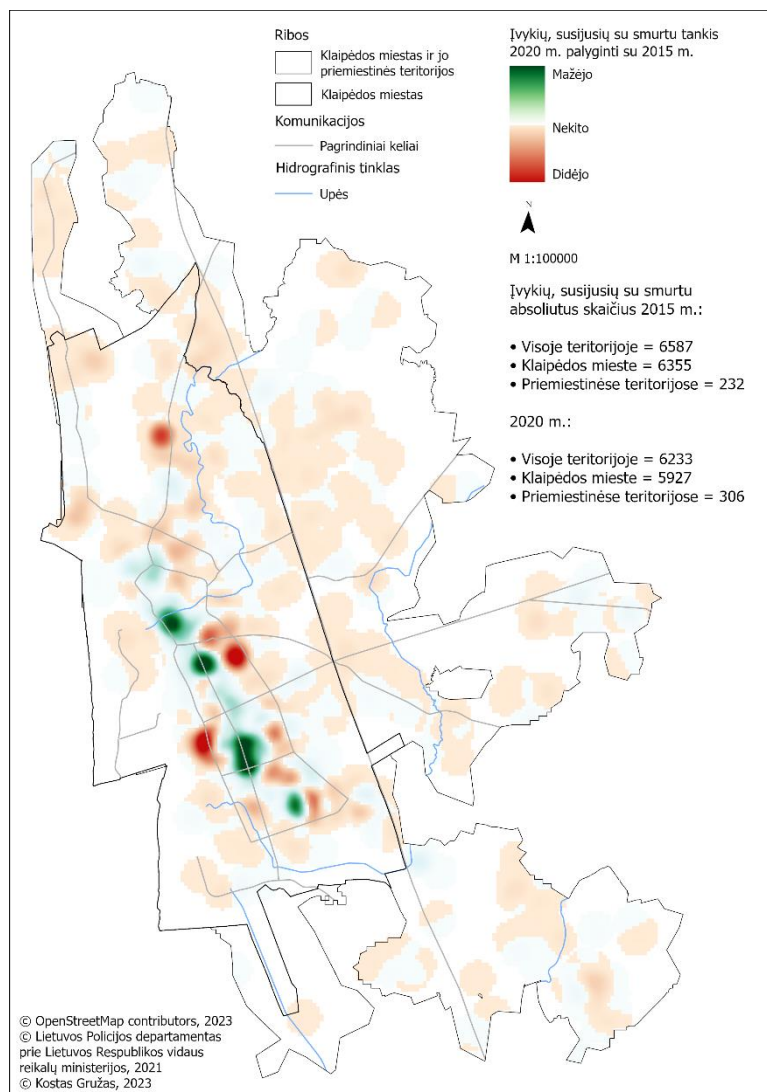
33 lentelė. Įvykių, susijusių su smurtu Klaipėdos mieste ir jo priemiestinėse teritorijose tankis (stambesnio mastelio žemėlapiai 2015 m. ir 2020 m.)



Siekiant geriau įvertinti pokyčius, 80 pav. pateikti įvykių, susijusių su smurtu Klaipėdos mieste ir jo priemiestinėse teritorijose tankio skirtingų metų žemėlapiai. Šiuo atveju galima pastebėti, kad pokyčiai varijuoja skirtingai metais, t. y. vienais metais teritorijoje įvykių tankis gali mažėti, o kitais didėti. Visgi, galima matyti, jog pasitaiko ir aplink centrinę dalį esančių teritorijų, kur tankis šiek tiek didėja. 81 pav. pateikiami 2020 m. palyginti su 2015 m. pokyčiai stambesnio mastelio žemėlapyje su papildoma informacija. Dar ryškiau pastebima, kad įvykiai fiksuojami miesto teritorijoje ir pokyčiai vyksta būtent jame. Priemiestinėse teritorijose ryškesnių pokyčių zonų nėra pastebima.



80 pav. Įvykių, susijusių su smurtu Klaipėdos mieste ir jo priemiestinėse teritorijose tankio skirtumai



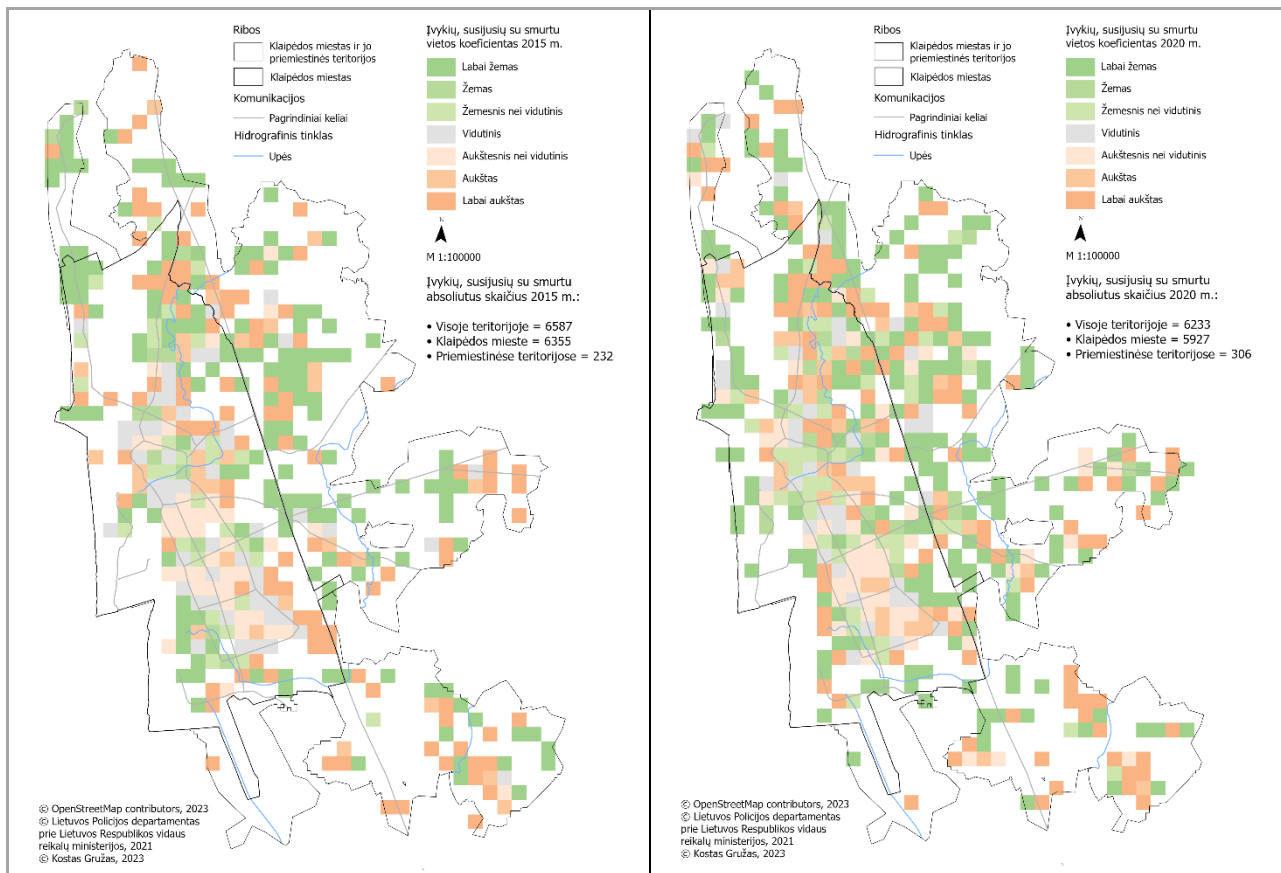
81 pav. Įvykių, susijusių su smurtu Klaipėdos mieste ir jo priemiestinėse teritorijose tankio skirtumai (stambesnio mastelio žemėlapis)

Apskaičiavus ASM vietos koeficientą, galima pastebėti teritorijas, kuriose ASM tipo įvykių įvyksta santykinai daugiau nei kitų tipų įvykių. Sudaryti žemėlapiai pateikiami 82 pav. Šiuo atveju pastebima, jog ASM tipo įvykių santykinė koncentracija yra didesnė periferinėse miesto arba priemiestinėse teritorijose. Galima pastebėti gana didelius arealus naujais besiformuojančiuose gyvenamuosiuose rajonuose ar priemiestinėse teritorijose. 34 lentelėje pateikiami du stambesnio mastelio žemėlapiai, kuriuose dar akivaizdžiau galima matyti, kad įvykių, susijusių su smurtu santykinė koncentracija, lyginant su visais įvykiais, yra didesnė arba miesto periferinėse teritorijose arba jau priemiestinėse teritorijose.



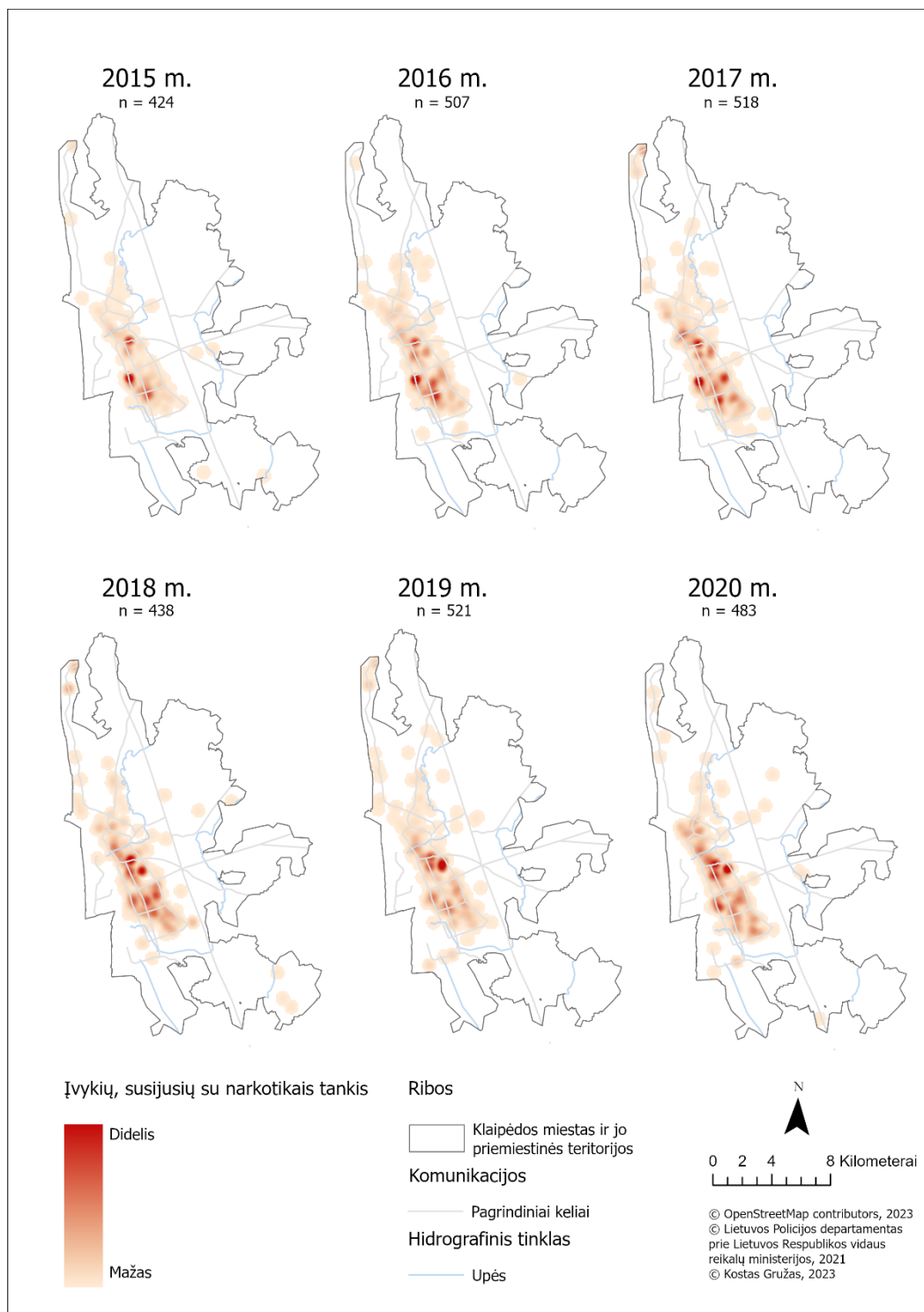
82 pav. Įvykių, susijusių su smurtu Klaipėdos mieste ir jo priemiestinėse teritorijose vietos koeficientas

34 lentelė. Įvykių, susijusių su smurtu Klaipėdos mieste ir jo priemiestinėse teritorijose vietos koeficientas (stambesnio mastelio žemėlapiai 2015 m. ir 2020 m.)



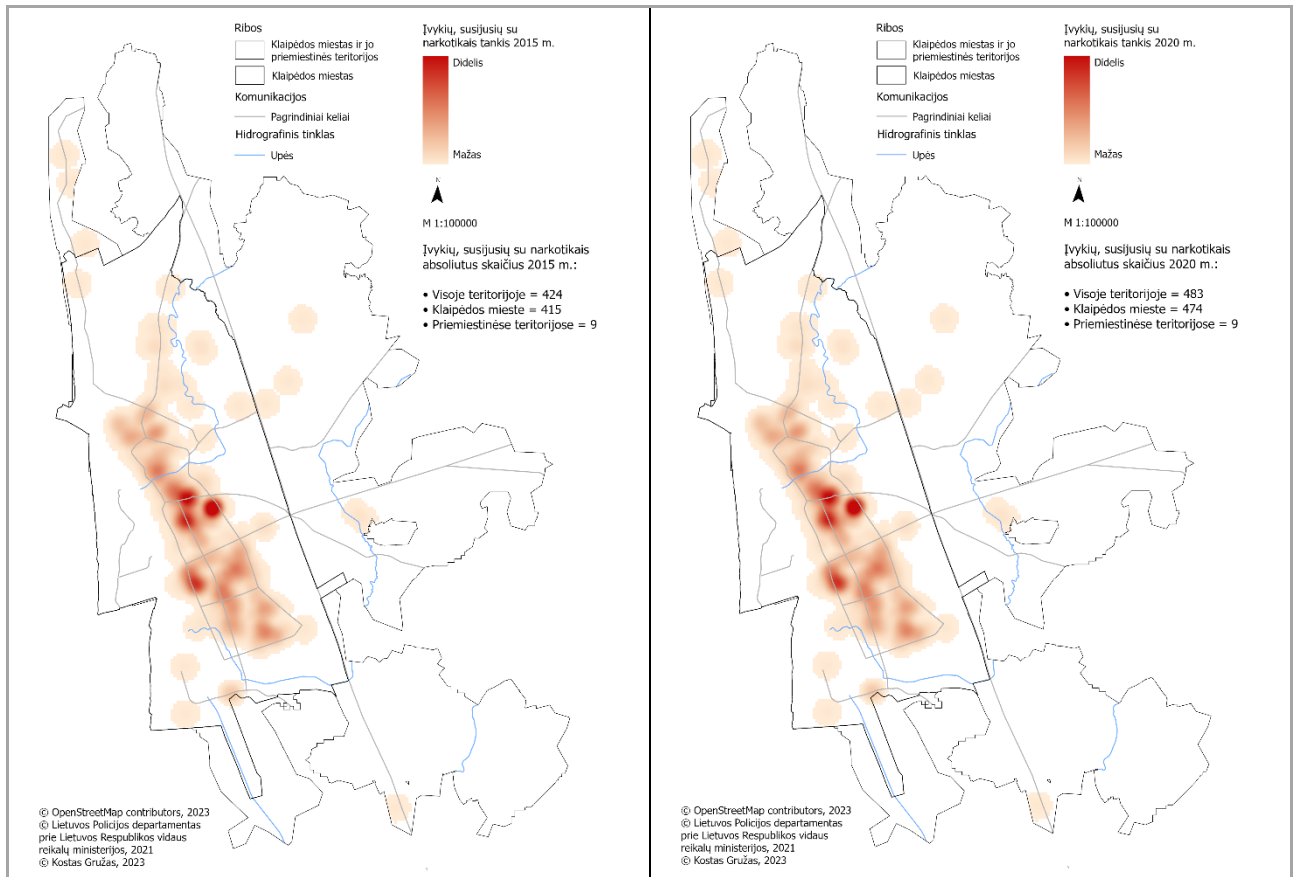
3.3.2 Įvykių, susijusių su narkotikais erdvinės sklaidos analizė Klaipėdos mieste ir jo priemiestinėse teritorijose

Visų pirma, 83 pav. pateikiami įvykių, susijusių su narkotikais Klaipėdos mieste ir jo priemiestinėse teritorijose tankio žemėlapiai nuo 2015 iki 2020 m. Galima matyti, jog koncentracija taip pat yra centrinėje dalyje, bet su aiškiau išreikštais židiniais. Taip pat, galima pastebėti, jog vis daugiau židinių persikelia iš Pietinės dalies į Šiaurinę. 35 lentelėje pateikti stambesnio mastelio žemėlapiai atspindi situaciją, jog absoliuti dauguma įvykių fiksuojama Klaipėdos mieste, o priemiestinėse teritorijose įvyksta labai nedidelė dalis NAR tipo įvykių. Taip pat, galime aiškiau matyti, kad didesnio įvykių tankio teritorijos yra labiau koncentruotos centrinėje dalyje.

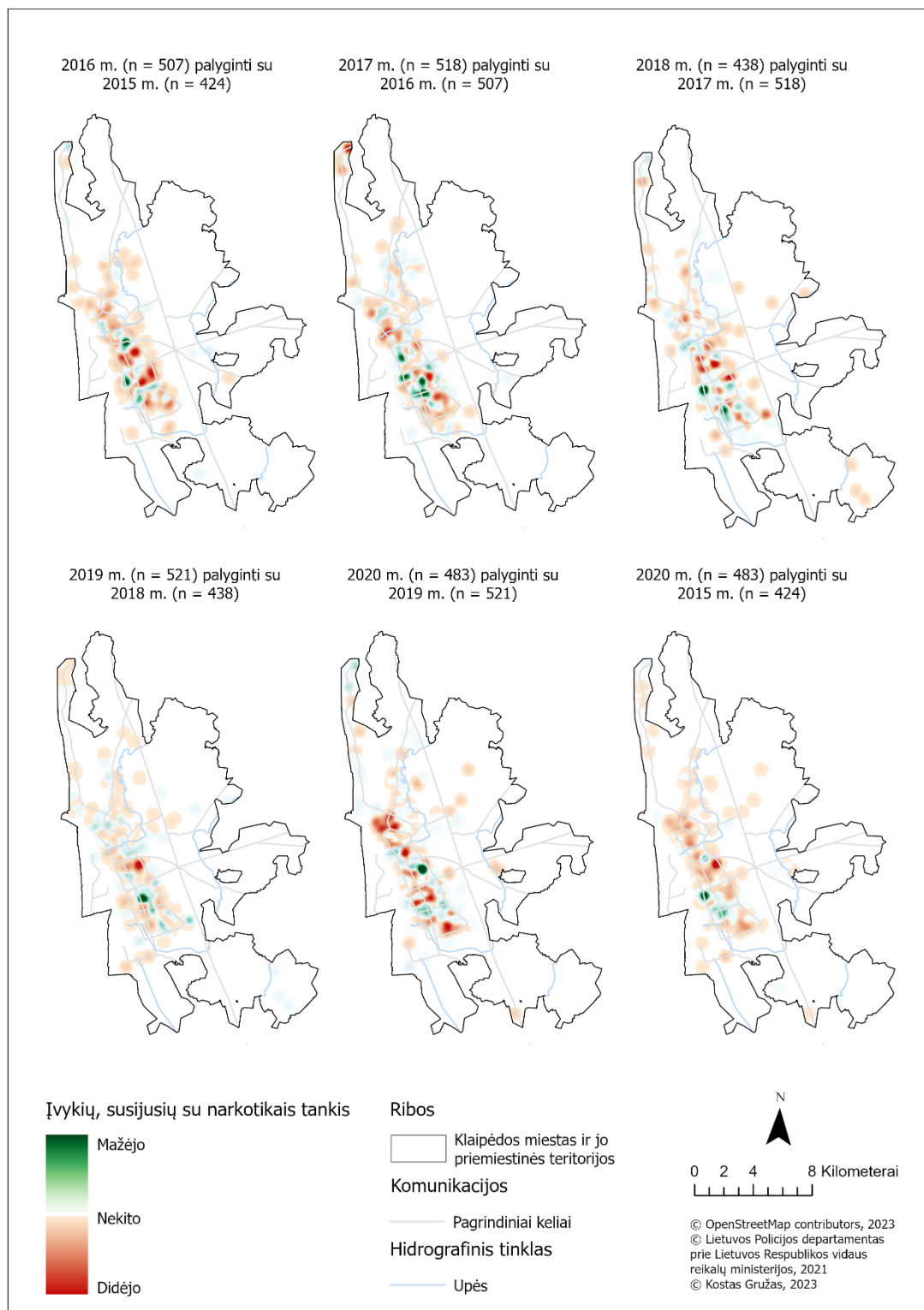


83 pav. Įvykių, susijusių su narkotikais Klaipėdos mieste ir jo priemiestinėse teritorijose tankis

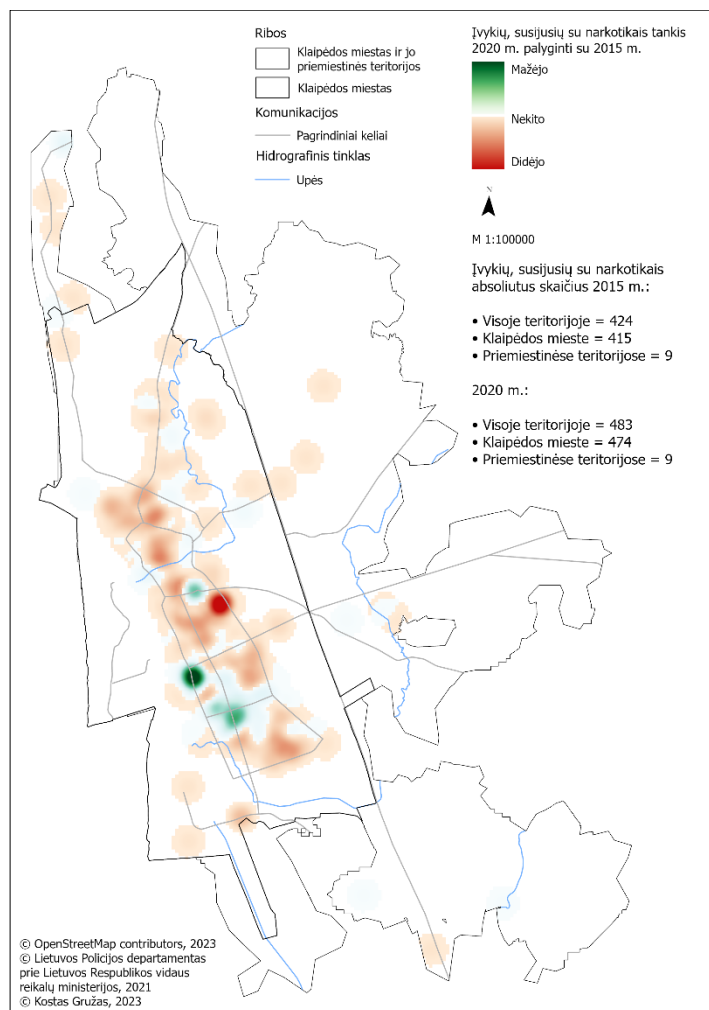
35 lentelė. Įvykių, susijusių su narkotikais Klaipėdos mieste ir jo priemiestinėse teritorijose tankis (stambesnio mastelio žemėlapiai 2015 m. ir 2020 m.)



Siekiant geriau įvertinti pokyčius, 84 pav. pateikti įvykių, susijusių su narkotikais Klaipėdos mieste ir jo priemiestinėse teritorijose tankio skirtumų žemėlapiai. Dar aiškiau galima matyti, kad įvykių tankis vis labiau didėja Šiaurinėje dalyje. Taip pat, labai ryški zona Šiaurinėje dalyje 2020 m. lyginant su 2019 m. – tai teritorija netoli traukinių stoties. 85 pav. pateikiamas stambesnio mastelio žemėlapis, kur galime matyti, jog įvykių skaičius kai kuriose teritorijose intensyviai mažėja ir tik kai kuriose – intensyviai didėja.



84 pav. Įvykių, susijusių su narkotikais Klaipėdos mieste ir jo priemiestinėse teritorijose tankio skirtumai



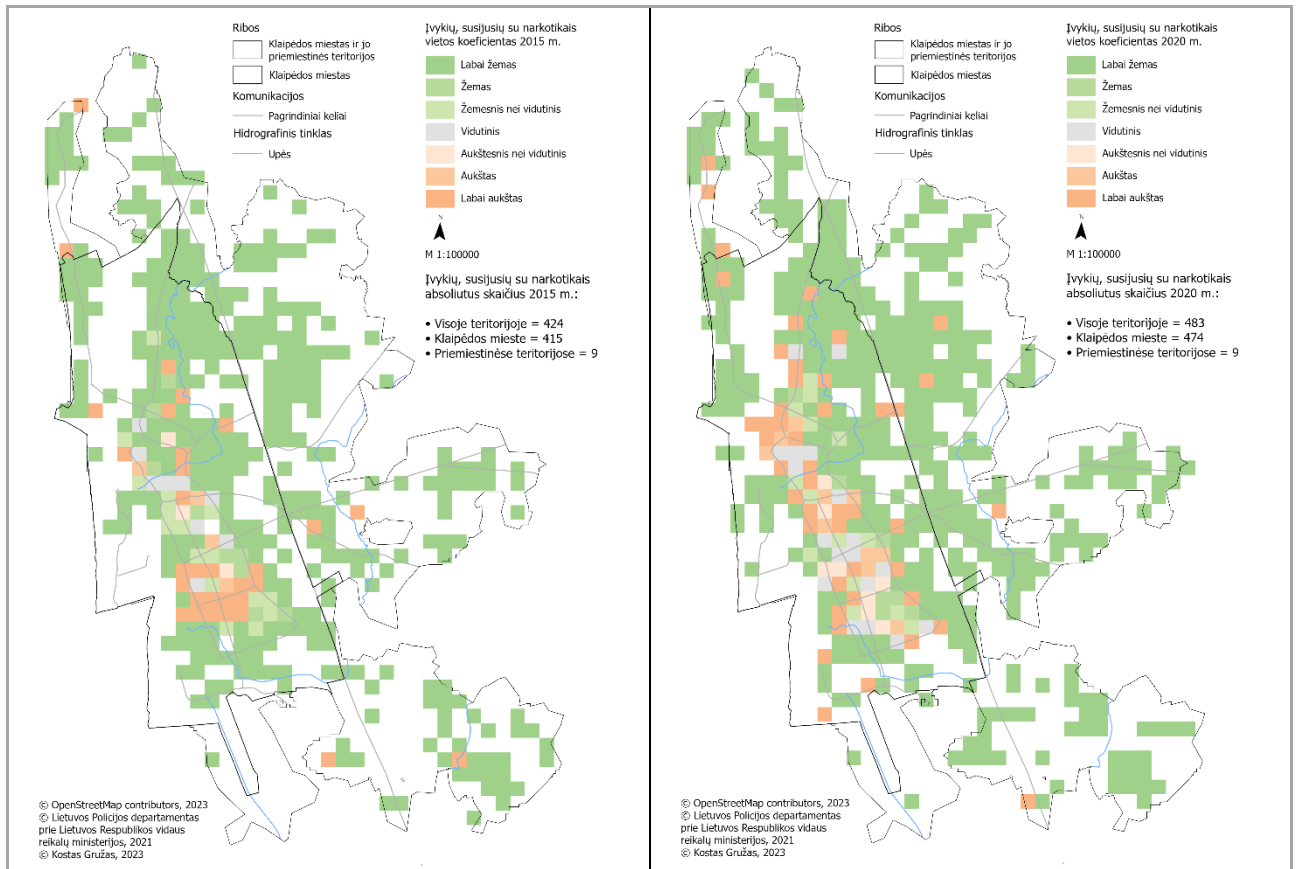
85 pav. Įvykių, susijusių su narkotikais Klaipėdos mieste ir jo priemiestinėse teritorijose tankio skirtumai (stambesnio mastelio žemėlapis)

Apskaičiavus NAR vietos koeficientą, galima pastebėti teritorijas, kuriose NAR tipo įvykių įvyksta santykinai daugiau nei kitų tipų įvykių. Sudaryti žemėlapiai pateikiami 86 pav. Šiuo atveju, nesusiformuoja itin dideli arealai, dažniau pastebimos pavienės gardelės ar nedidelės jų sancaupos. Visgi, pastebima, kad didžioji dalis gardelių su didesniu vietos koeficientu koncentruojasi centrinėje bei aplink centrinę dalį esančiose teritorijose. Taip pat, formuojasi nedideli arealai ir priemiesčiuose. 36 lentelėje pateikti stambesnio mastelio žemėlapiai atskleidžia, kad tik Klaipėdos mieste formuojasi regionai su didesniu vietos koeficientu, o tuo tarpu priemiestinėse teritorijose pasitaiko tik pavienės gardelės, kur NAR tipo įvykių vietos koeficientas yra aukštas ar labai aukštas.



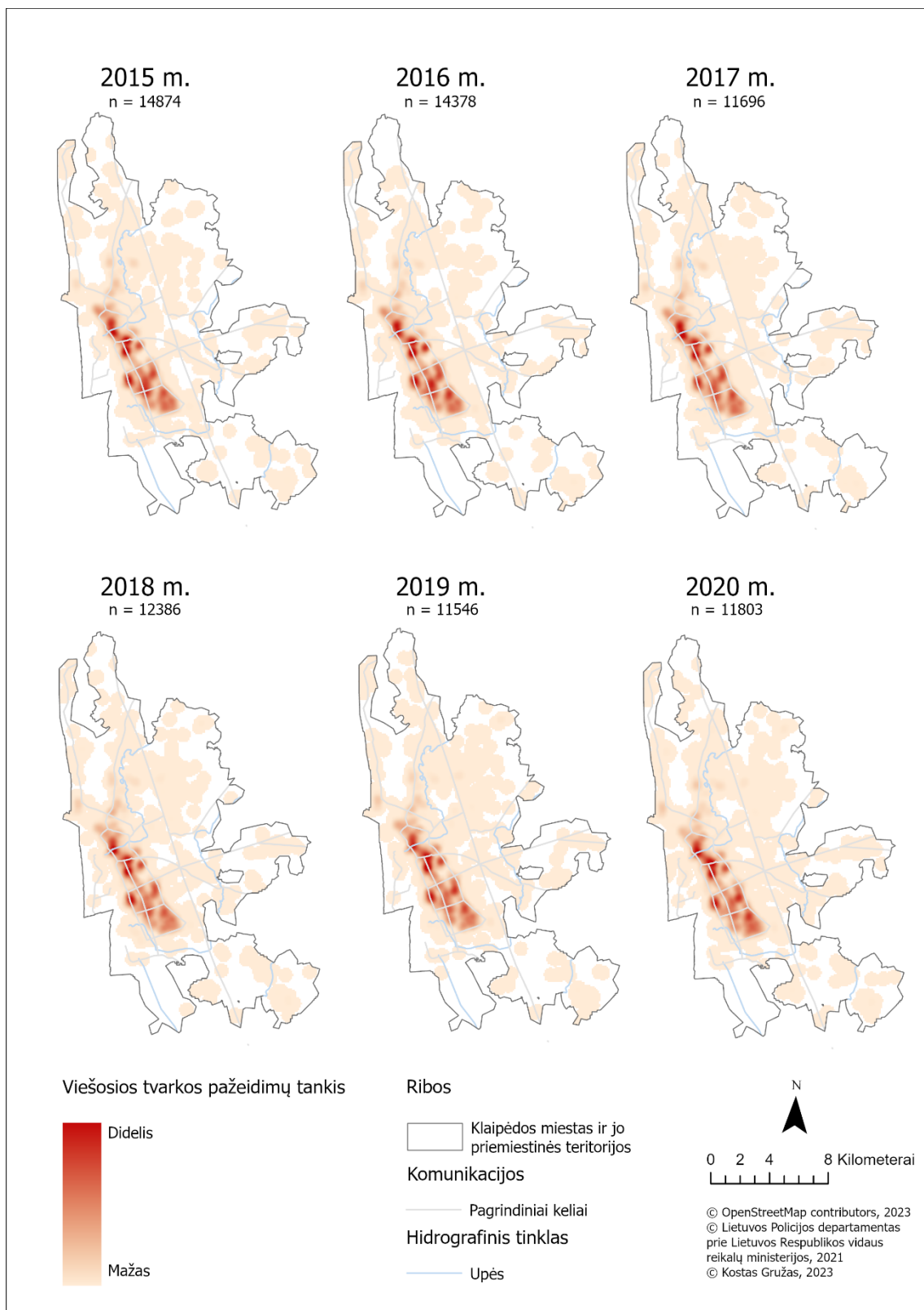
86 pav. Įvykių, susijusių su narkotikais Klaipėdos mieste ir jo priemiestinėse teritorijose vietos koeficientas

36 lentelė. Įvykių, susijusių su narkotikais Klaipėdos mieste ir jo priemiestinėse teritorijose vietos koeficientas (stambesnio mastelio žemėlapiai 2015 m. ir 2020 m.)



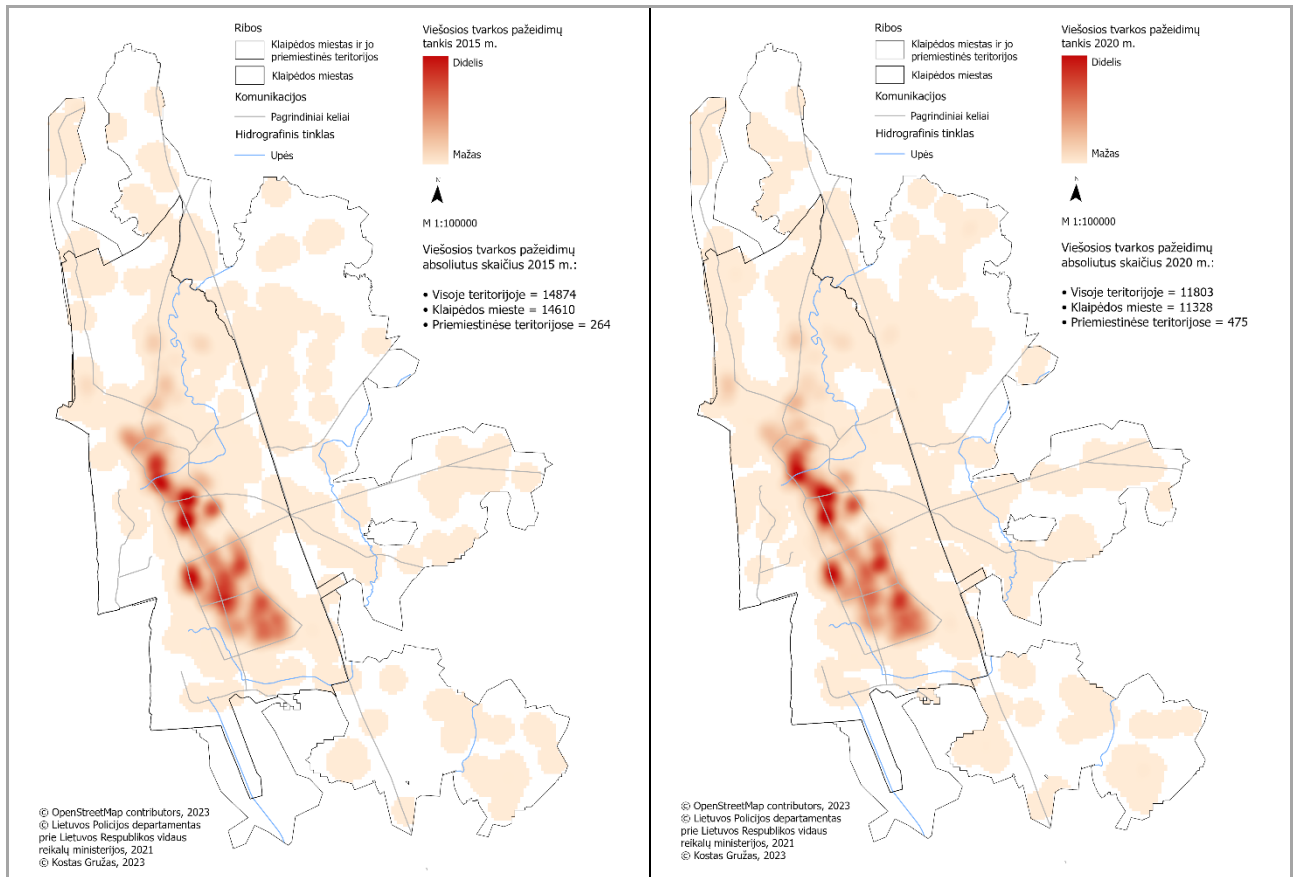
3.3.3 Viešosios tvarkos pažeidimų erdvinės sklaidos analizė Klaipėdos mieste ir jo priemiestinėse teritorijose

Visų pirma, 87 pav. pateikiami viešosios tvarkos pažeidimų Klaipėdos mieste ir jo priemiestinėse teritorijose tankio žemėlapiai nuo 2015 iki 2020 m. Galima matyti, jog visu tyrinėjamu laikotarpiu situacija išlieka gana panaši. Didžiausia įvykių koncentracija pastebima centrinėje Klaipėdos miesto dalyje. Visgi, pastebima, jog įvykių skaičius, o tuo pačiu ir jų tankis, didžiojoje dalyje Klaipėdos mažėja. 37 lentelėje pateiki stambesnio mastelio žemėlapiai atskleidžia, kad didžioji dalis įvykių yra fiksuojama Klaipėdos mieste. Intensyvus didesnio tankio zonose išlieka gana panašus.

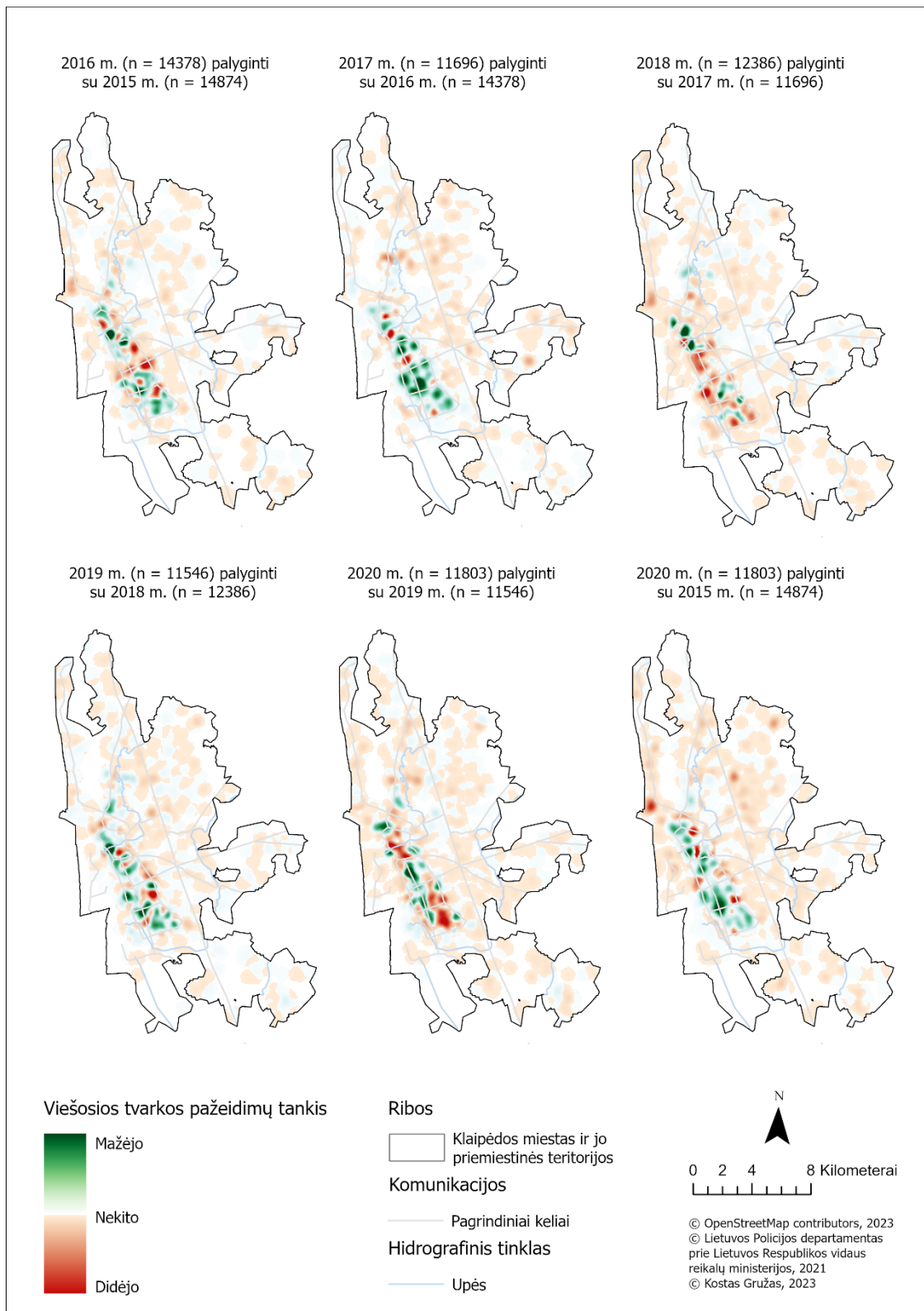


87 pav. Viešosios tvarkos pažeidimų Klaipėdos mieste ir jo priemiestinėse teritorijose tankis

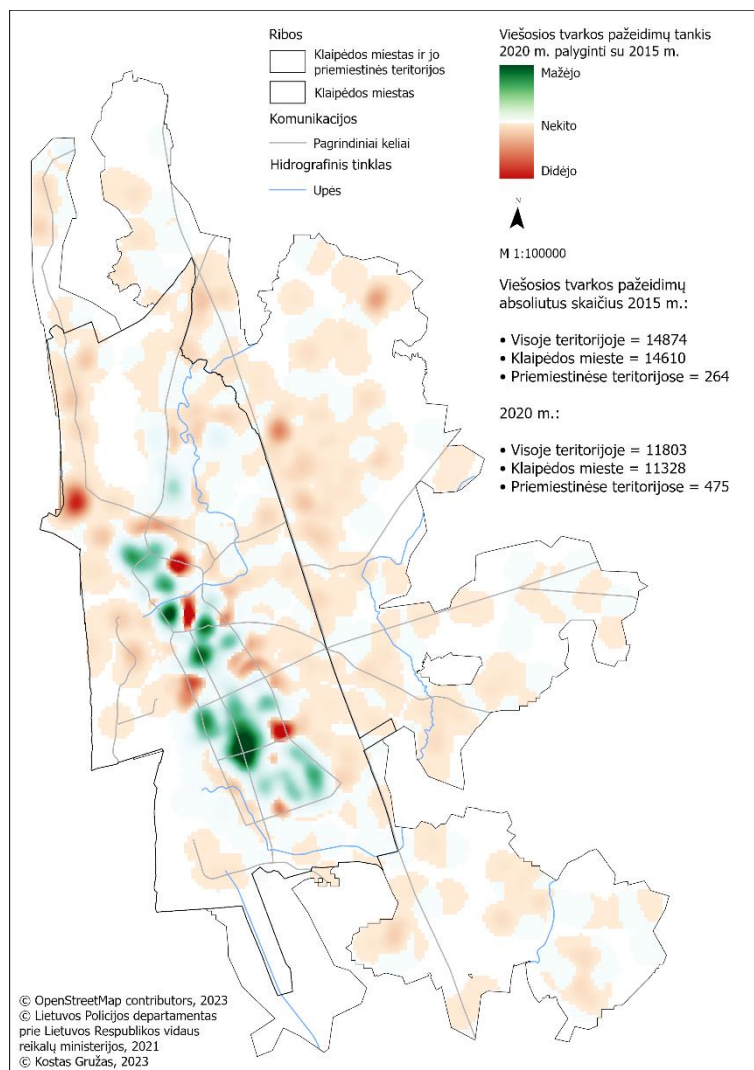
37 lentelė. Viešosios tvarkos pažeidimų Klaipėdos mieste ir jo priemiestinėse teritorijose tankis (stambesnio mastelio žemėlapiai 2015 m. ir 2020 m.)



Siekiant geriau įvertinti pokyčius, 88 pav. pateikti viešosios tvarkos pažeidimų Klaipėdos mieste ir jo priemiestinėse teritorijose tankio skirtumų žemėlapiai. Galima pastebėti bendrą VTP tipo įvykių mažėjimo tendenciją. Matome, kad intensyviausias mažėjimas yra būtent tose vietose, kur įvykių koncentracija yra didžiausia. Visgi, pasitaiko teritorijų, kur įvykių koncentracija didėja. Tai ypač pastebima 2020 m. lyginant su 2019 m. Tuo metu pastebimas didelis tankio didėjimas Pietinėje miesto dalyje esančioje teritorijoje – tai teritorija ties Sajūdžio parku. 89 pav. pateiktame stambesnio mastelio žemėlapyje galima išvelgti, jog Klaipėdos mieste didžiojoje dalyje vietų įvykių tankis mažėjo – pastebimos tik nedidelės zonos, kur tankis didėjo. Įdomus įvykių koncentracijos augimas pastebimas Vakarinėje Klaipėdos dalyje.



88 pav. Viešosios tvarkos pažeidimų Klaipėdos mieste ir jo priemiestinėse teritorijose tankio skirtumai



89 pav. Viešosios tvarkos pažeidimų Klaipėdos mieste ir jo priemiestinėse teritorijose tankio skirtumai (stambesnio mastelio žemėlapis)

Apskaičiavus VTP vietos koeficientą, galima pastebėti teritorijas, kuriose VTP tipo įvykių įvyksta santykinai daugiau nei kitų tipų įvykių. Sudaryti žemėlapiai pateikiami 90 pav. Matome, jog didžiausi arealai su didesniu vietos koeficientu formuojasi centrinėje miesto dalyje. Arealų periferinėse zonose pastebėti taip pat galima, tačiau jie dažniausiai gerokai mažesni ar apskritai tai būna pavienės gardelės. 38 lentelėje pateiktuose stambesnio mastelio žemėlapuose pastebima, kad daugiausiai teritorijų su aukštu arba labai aukštu vietos koeficientu yra Klaipėdos mieste, centrinėje dalyje ar prie uosto. Žinoma, yra tokių gardelių ir priemiestinėse teritorijose, tačiau jos dažniau pavienės.



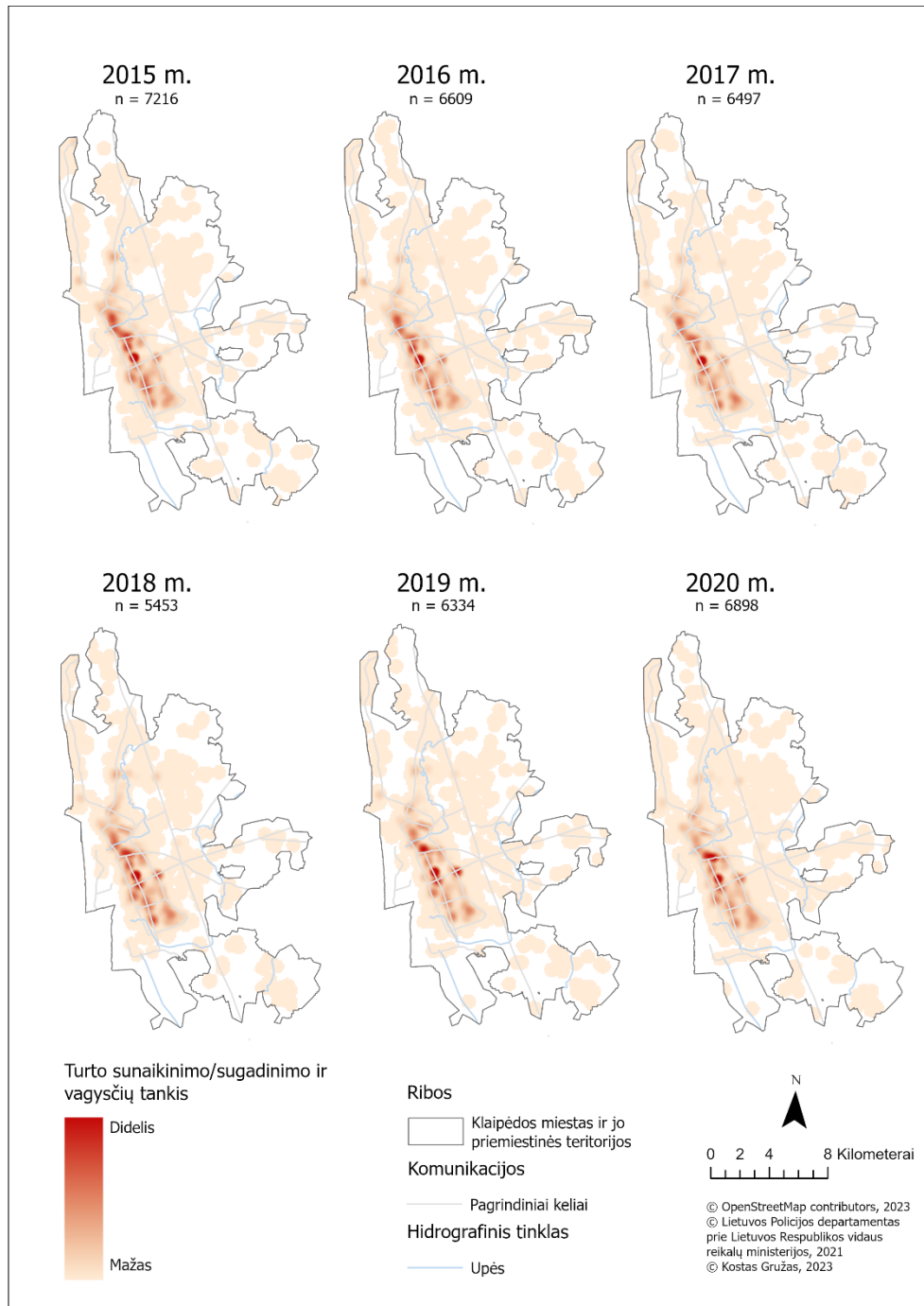
90 pav. Viešosios tvarkos pažeidimų Klaipėdos mieste ir jo priemiestinėse teritorijose vietos koeficientas

38 lentelė. Viešosios tvarkos pažeidimų Klaipėdos mieste ir jo priemiestinėse teritorijose vietos koeficientas (stambesnio mastelio žemėlapiai 2015 m. ir 2020 m.)



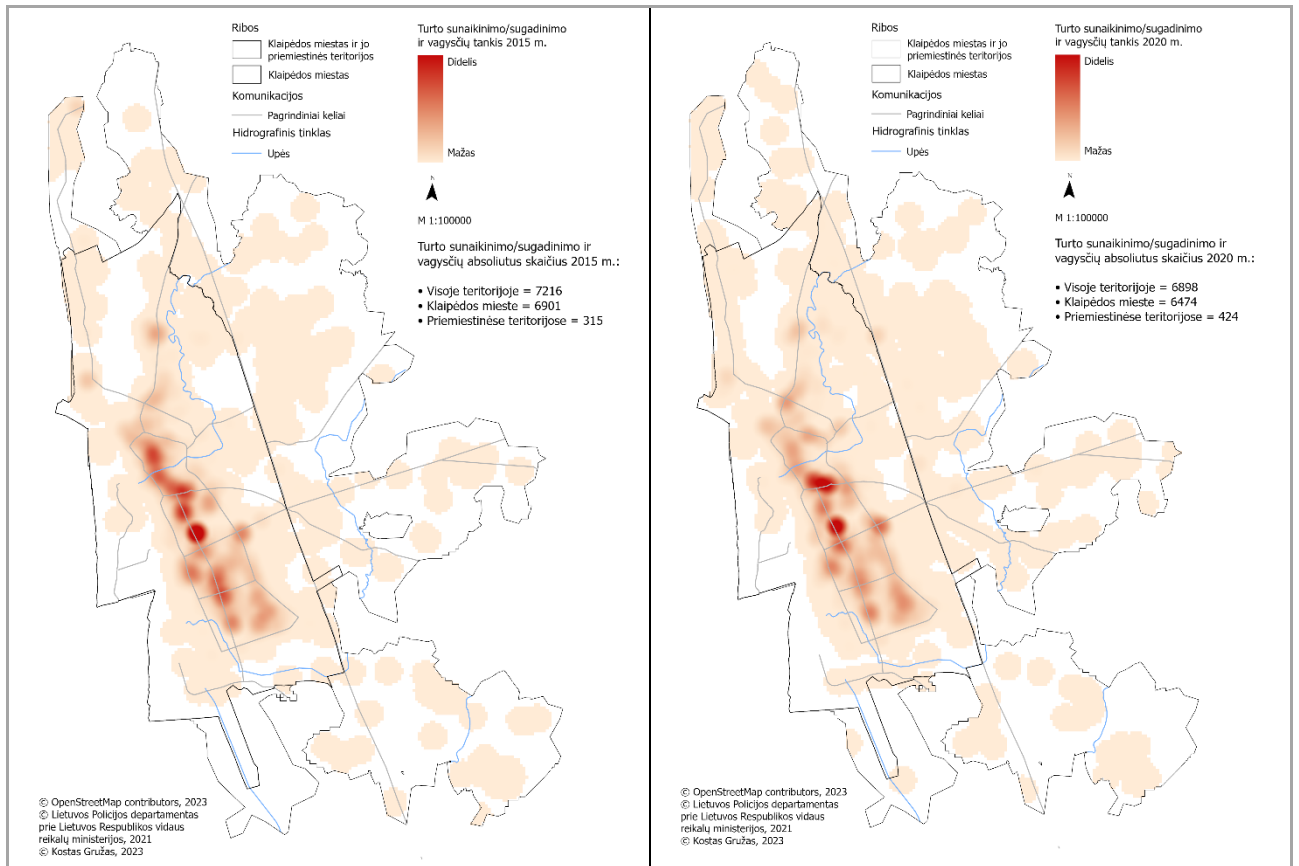
3.3.4 Turto sunaikinimo/sugadinimo ir vagysčių erdvinės sklaidos analizė Klaipėdos mieste ir jo priemiestinėse teritorijose

Visų pirma, 91 pav. pateikiami turto sunaikinimo/sugadinimo ir vagysčių Klaipėdos mieste ir jo priemiestinėse teritorijose tankio žemėlapiai nuo 2015 iki 2020 m. Galima matyti, jog visu tiriamu laikotarpiu situacija išlieka gana panaši. Didžiausia įvykių koncentracija pastebima centrinėje Klaipėdos miesto dalyje, kaip ir kitų tipų įvykių atveju. Visgi, čia papildomai išsiskiria keletas židinių, kurie formuojasi prie didžiųjų prekybos centrų. Taip pat, pastebimi nedideli židiniai ties pagrindiniai keliais. 39 lentelėje pateikti stambesnio mastelio žemėlapiai, kurie dar aiškiau atspindi, jog didžiausia koncentracija yra Klaipėdos mieste. Taip pat, galima atkreipti dėmesį, jog didesnės tankio zonos formuojasi prie didžiųjų kelių.

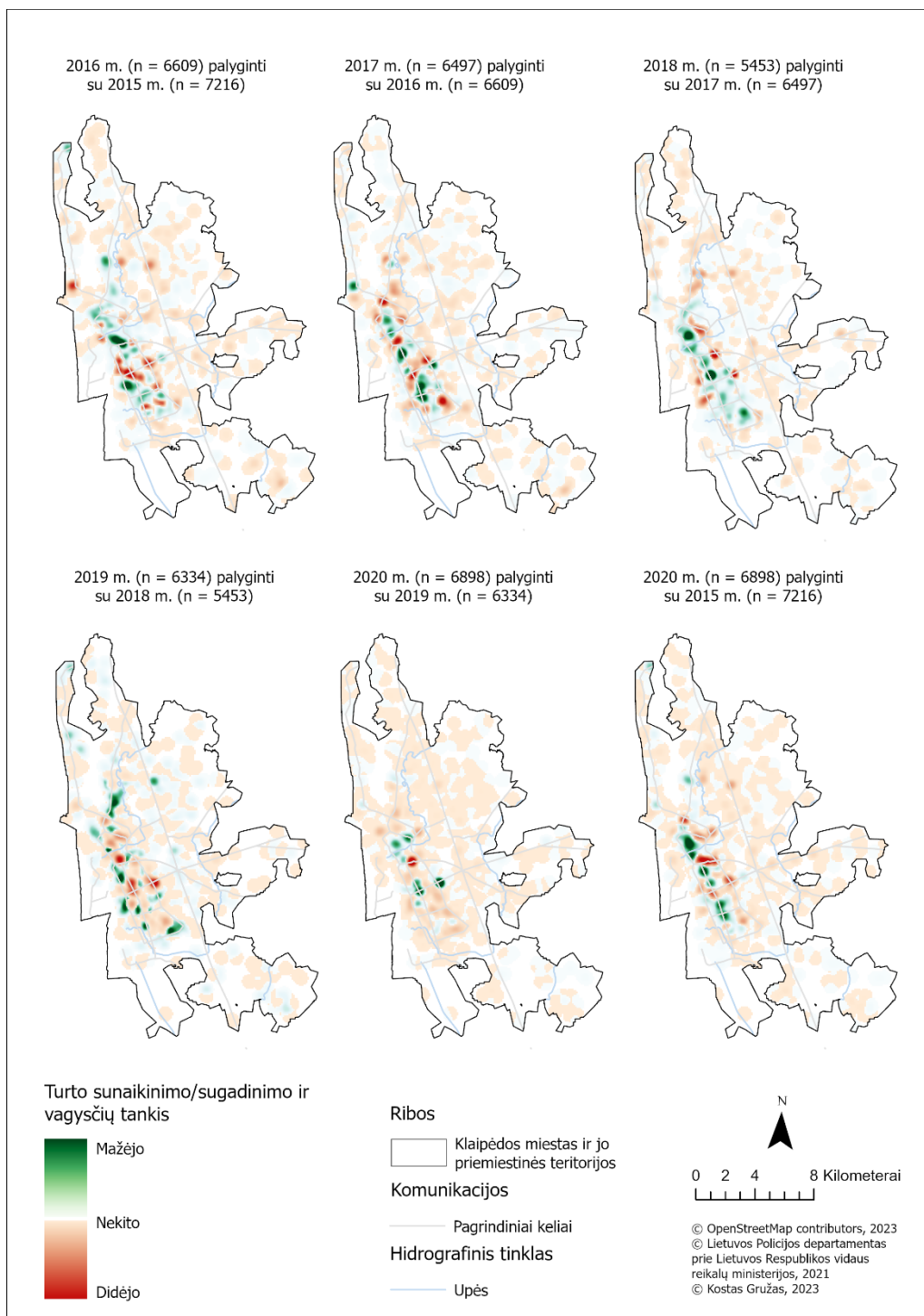


91 pav. Turto sunaikinimo/sugadinimo ir vagysčių Klaipėdos mieste ir jo priemiestinėse teritorijose tankis

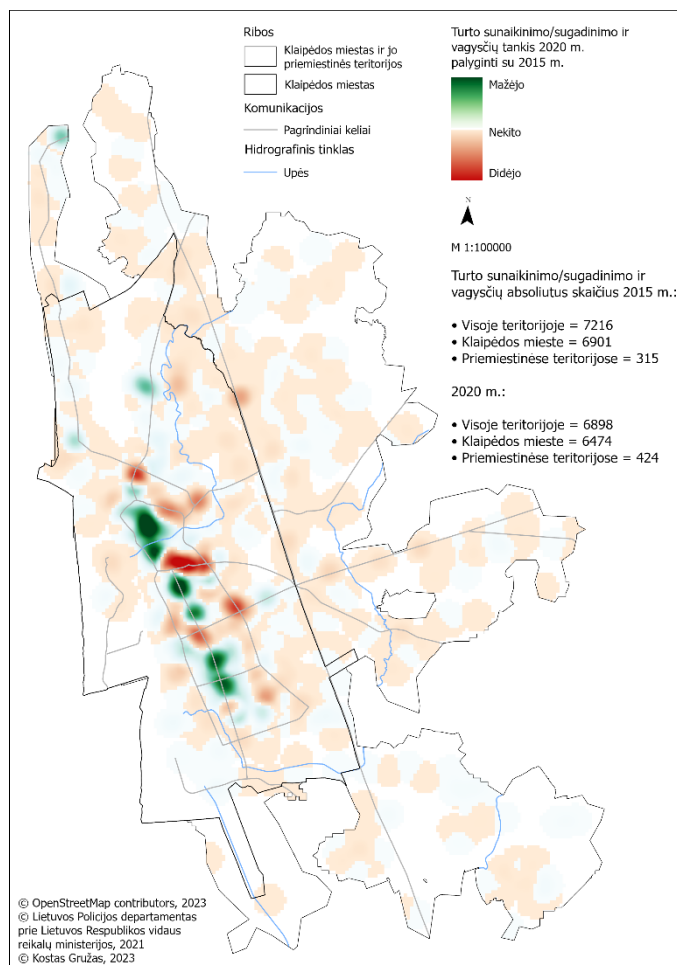
39 lentelė. Turto sunaikinimo/sugadinimo ir vagysčių Klaipėdos mieste ir jo priemiestinėse teritorijose tankis (stambesnio mastelio žemėlapiai 2015 m. ir 2020 m.)



Siekiant geriau įvertinti pokyčius, 92 pav. pateikti turto sunaikinimo/sugadinimo ir vagysčių Kauno mieste ir jo priemiestinėse teritorijose tankio skirtumų žemėlapiai. Mažėjo tendencija skirtingais metais pastebima beveik visoje teritorijoje. Visgi, atskirais metais galima matyti ir ryškesnius tankio didėjimo židinius, pavyzdžiui, netoli prekybos centrų. 93 pav. pateiktas stambesnio mastelio žemėlapis atskleidžia, jog ryškiausi pokyčiai vyksta Klaipėdos mieste, bet pastebimos tam tikros ryškesnės didėjančio tankio zonos prie pagrindinių kelių.

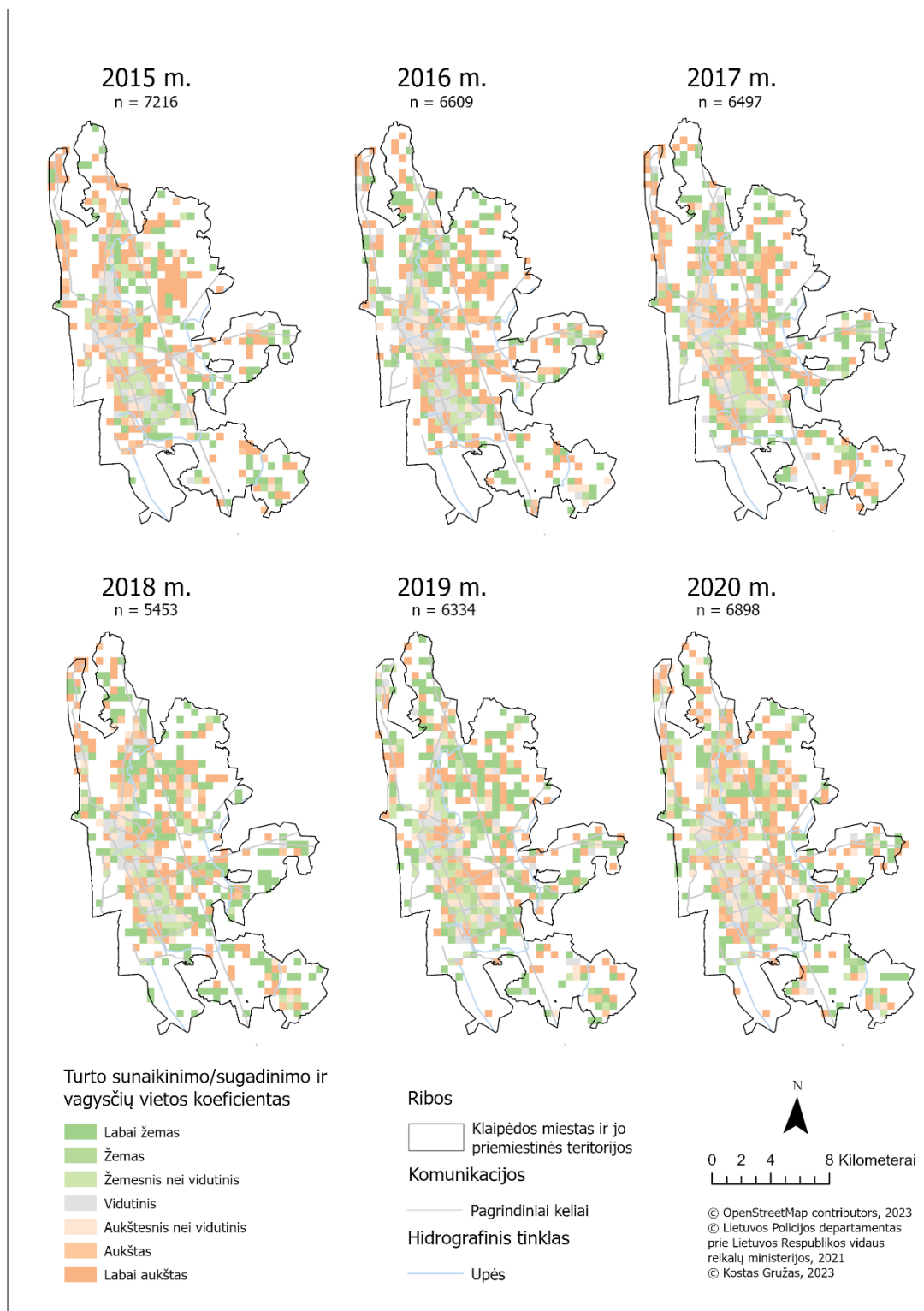


92 pav. Turto sunaikinimo/sugadinimo ir vagysčių Klaipėdos mieste ir jo priemiestinėse teritorijose tankio skirtumai



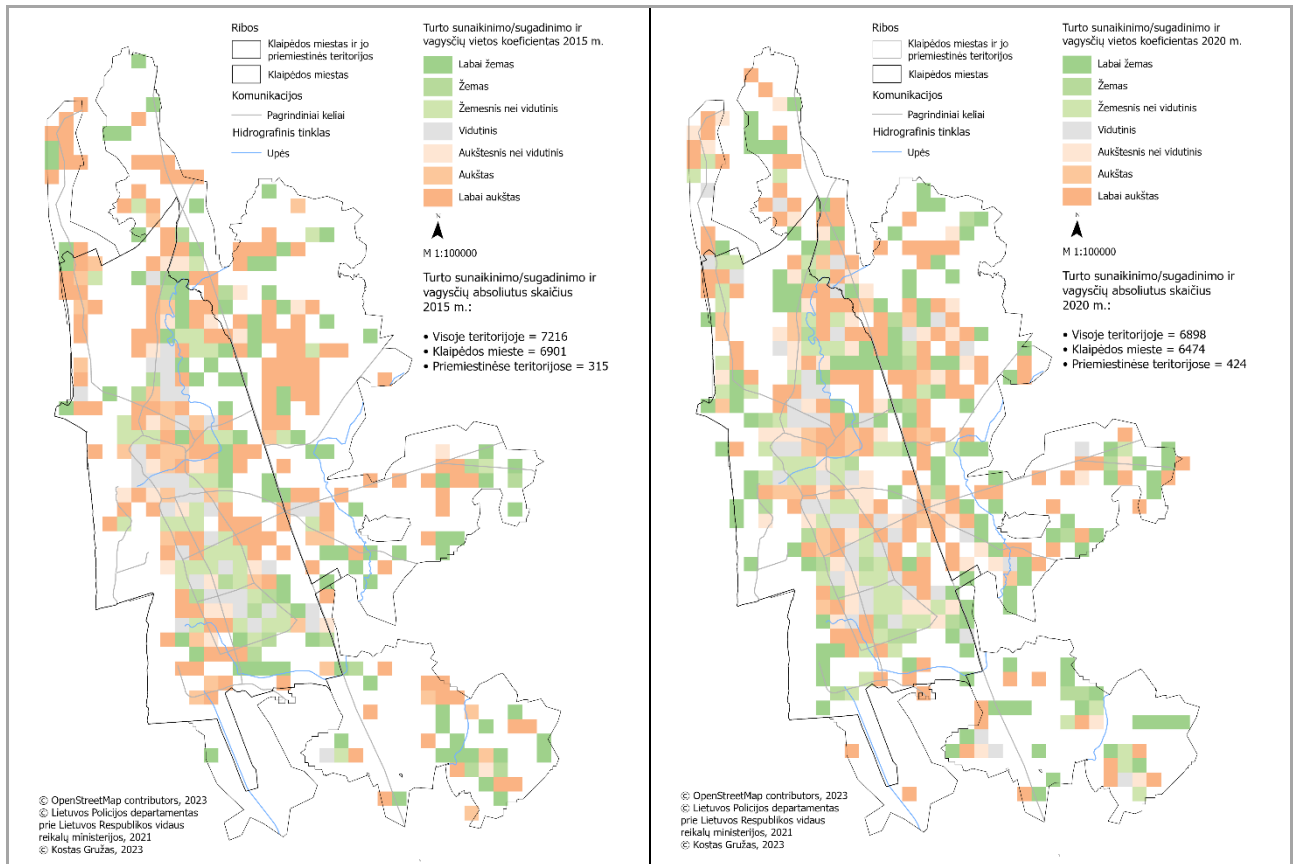
93 pav. Turto sunaikinimo/sugadinimo ir vagysčių Klaipėdos mieste ir jo priemiestinėse teritorijose tankio skirtumai (stambesnio mastelio žemėlapis)

Apskaičiavus TRV vietos koeficientą, galima pastebėti teritorijas, kuriose TRV tipo įvykių įvyksta santykinai daugiau nei kitų tipų įvykių. Sudaryti žemėlapiai pateikiami 94 pav. Matome, jog didžiausi arealai su didesniu vietos koeficientu formuojasi aplink centrinę dalį esančiose teritorijose. Arealų periferinėse zonose pastebėti taip pat galima, tačiau jie dažniausiai gerokai mažesni ar apskritai tai būna pavienės gardelės. Dažnai pasitaiko nedidelių regionų aplink prekybos centrus. 2015 m. buvo pastebimas labai ryškus arealas Šiaurės Rytinėje dalyje – tai didelis gyvenamųjų namų kvartalas. 40 lentelėje pateikti stambesnio mastelio žemėlapiai, kurių pagalba galime aiškiau matyti, jog aukštas arba labai aukštas vietos koeficientas dažniau pastebimas prie pagrindinių kelių. Tokios didesnio intensyvumo zonos pasitaiko tiek mieste, tiek priemiesčiuose. Didelė aukšto vietos koeficiento zona pastebima į Šiaurės Rytus nuo Klaipėdos miesto.



94 pav. Turto sunaikinimo/sugadinimo ir vagysčių Klaipėdos mieste ir jo priemiestinėse teritorijose vietos koeficientas

40 lentelė. Turto sunaikinimo/sugadinimo ir vagysčių Klaipėdos mieste ir jo priemiestinėse teritorijose vietos koeficientas (stambesnio mastelio žemėlapiai 2015 m. ir 2020 m.)



3.4 Nusikalstamumo erdvinio regionavimo rezultatai

Šiame skyriuje pateikiami visų trijų miestų regionavimo rezultatai. Sudaryti žemėlapiai, kuriuose galima matyti pačius regionus bei papildomą informaciją, tokią kaip, kelius, upes, pastatus, geresnei orientacijai bei supratimui. Pateikiamos trumpos išvalgos apie kiekvieno miesto kiekvieną regioną.

3.4.1 Vilniaus miesto regionavimas

Kaip minima metodikoje, Vilniaus miesto regionavimui naudotas SCHC metodas. Pasirinkti nustatymai: transformacijos metodas (angl. *transformation*) – *raw*; metodas (angl. *method*) – *Ward's-linkage*; atstumo funkcija (angl. *distance function*) – *Euclidean*. Tarpgrupinės kvadratų sumos ir bendros kvadratų sumos santykis = 0,602857. Kita statistinė informacija gauta atlikus regionavimą pateikiama 95 pav., o suformuotas žemėlapis – 96 pav.

```

-----
Number of clusters: 6
Transformation: Raw
Method: Ward's-linkage
Distance function: Euclidean

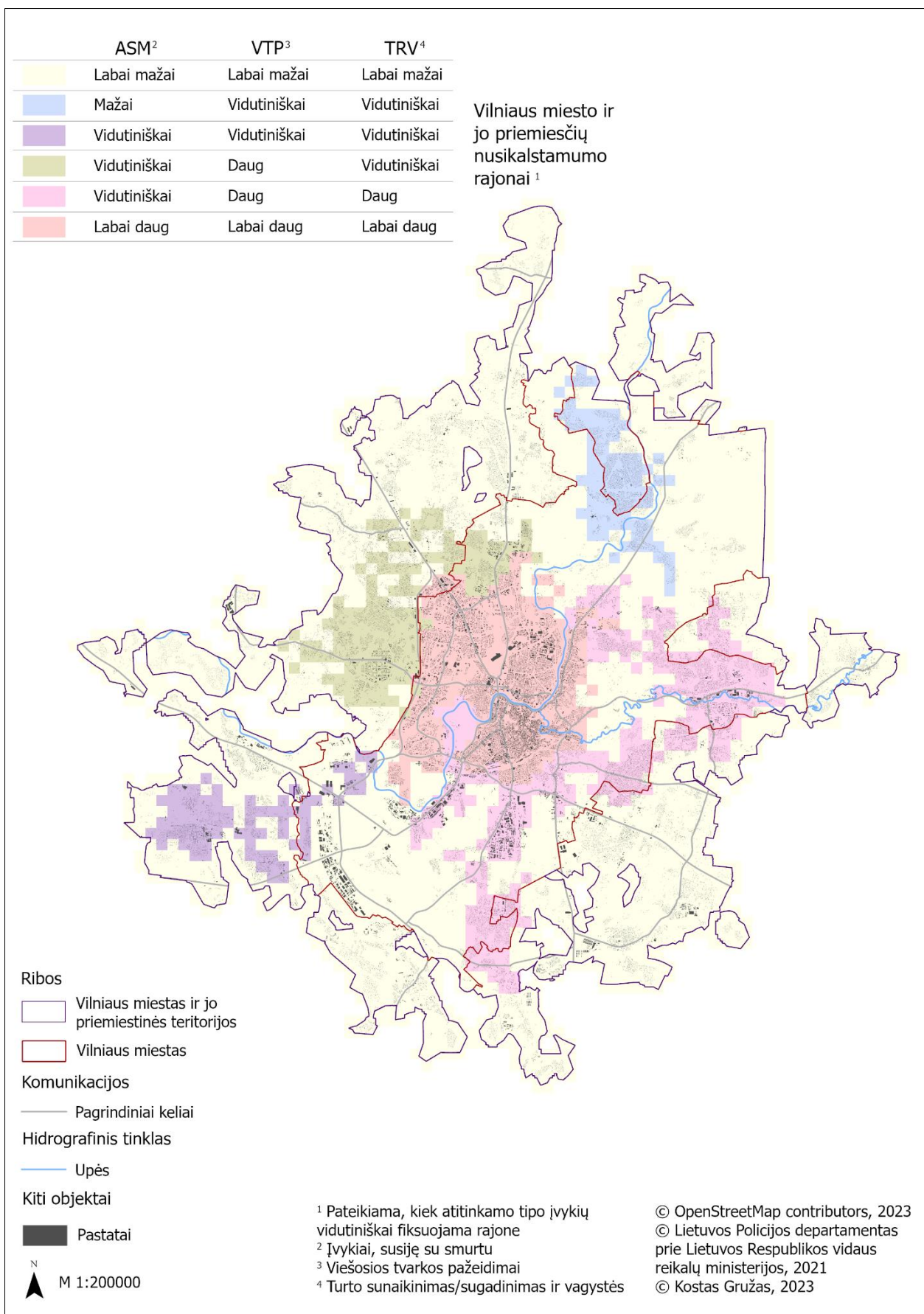
Cluster centers:
| |ASM_2020_|VTP_2020_|TRV_2020_|
|--|-----|-----|-----|
|C1|0.475457 |0.543792 |0.565929 |
|C2|2.76642  |3.32482  |3.06204  |
|C3|4.43426  |4.74104  |4.6494   |
|C4|2.33813  |3.02158  |2.94964  |
|C5|1.9625   |2.7625   |2.025    |
|C6|2.27848  |2.53165  |2.6962   |

The total sum of squares: 26556.1
Within-cluster sum of squares:
| |Within cluster S.S.|
|--|-----|
|C1|6674.23
|C2|1415.09
|C3|580.98
|C4|784.691
|C5|463.325
|C6|628.253

The total within-cluster sum of squares: 10546.6
The between-cluster sum of squares: 16009.5
The ratio of between to total sum of squares: 0.602857

```

95 pav. Statistinė informacija, atlikus Vilniaus miesto ir jo priemiesčių regionavimą, taikant SCHC metodą



96 pav. Vilniaus miesto ir jo priemiesčių regionavimo rezultatas, taikant SCHC metodą

Pirmasis regionas, kur visų nagrinėjamų tipų įvykių fiksuojama labai mažai arba nefiksuojama apskritai. Tai dažniausiai priemiestinės teritorijos, kuriose yra mažas gyventojų tankis arba gyventojų apskritai nėra. Taip pat, šiose vietose dažniau pasitaiko įvairių miškų, dirbamųjų laukų.

Antrasis regionas, kur ASM tipo įvykių fiksuojama mažai, tačiau VTP ir TRV – vidutiniškai. Tai gana nemažas regionas Šiaurės Rytinėje Vilniaus miesto dalyje, dengiantis ir priemiestines teritorijas. Tai daugiau gyvenamieji rajonai, dažnai sodų bendrijos, kur vyrauja mažaaukščiai, privatūs gyvenamieji namai.

Trečiasis regionas, kur visų nagrinėjamų tipų įvykių fiksuojama vidutiniškai. Tai regionas jau priemiesčio zonoje, į pietvakarius nuo Vilniaus miesto (šiek tiek apima ir Vilniaus miesto teritorijos). Šiame regione vyrauja įvairūs gyvenamieji namai, t. y. tiek privatūs, tiek daugiabučiai bei yra nemažai pramonės zonų, kuriose yra įvairios įmonės, gamyklos.

Ketvirtasis regionas, kur ASM ir TRV fiksuojama vidutiniškai, tačiau VTP – daug. Šis regionas yra Šiaurinėje Vilniaus miesto dalyje bei didžioji dalis – į Vakarus nuo Vilniaus miesto. Tai naujais besiformuojantys rajonai, šiuo atveju pagrinde – Pilaitė. Taip pat, patenka tokių priemiestinių rajonų kaip Avižieniai, Zujūnai dalys. Pačioje Vilniaus miesto teritorijoje esanti dalis dažniausiai apima sodų bendrijų plotus.

Penktasis regionas, kur ASM fiksuojama vidutiniškai, tačiau VTP ir TRV – daug. Didelė dalis regiono yra Vilniaus mieste ir apima Naująją Vilnią, Naujininkus bei kitas teritorijas, esančias aplink centrinę Vilniaus miesto dalį. Taip pat, į šį regioną patenka teritorija Vilniaus miesto Pietuose, kurią didžiąją dalimi sudaro Salininkai bei šio rajono sodų bendrijos teritorijos. Šiuo atveju daugiau pasitaiko ir pramoninių teritorijų. Į šį regioną įsiterpia ir viena centrinių Vilniaus miesto dalių – Vingio parkas bei pramoninė zona Savanorių prospekte. Šiaurės Rytinė dalis vėlgi apima sodų bendrijų teritorijas.

Šeštasis regionas, kur visų tipų įvykių yra fiksuojama labai daug – centrinė Vilniaus miesto dalis. Akivaizdu, kad šioje teritorijoje yra didžiausia gyventojų koncentracija, vyksta didžiausia kasdienė migracija, apsilanko didžiausia dalis turistų ir pan. Kitaip tariant, tai teritorijos, kur koncentruojasi didžioji dalis kasdienių paslaugų, darboviečių bei kitų objektų, kuriuose nuolatos „vyksta gyvenimas“.

3.4.2 Kauno miesto regionavimas

Kaip minima metodikoje, Kauno miesto regionavimui naudotas AZP metodas. Nustatymai: metodas – AZP; *arisel* – nepasirinktas; minimalioji riba – nenurodyta; minimalus regiono dydis – nenurodytas; pirminiai regionai (angl. *initial regions*) – nenurodyta; atstumo funkcija – *Euclidean*; transformacijos metodas – *raw*. Tarpgrupinės kvadratų sumos ir bendros kvadratų sumos santykis = 0,674967. Kita statistinė informacija gauta atlikus regionavimą pateikiama 97 pav., o suformuotas žemėlapis – 98 pav.

```

-----
Weights:      Kaunas_GRID500_Regionavimui
Number of regions: 6
Local search: AZP
Initial value of objective function: 6265.98
Final value of objective function: 5508
Distance function: Euclidean
Transformation: Raw

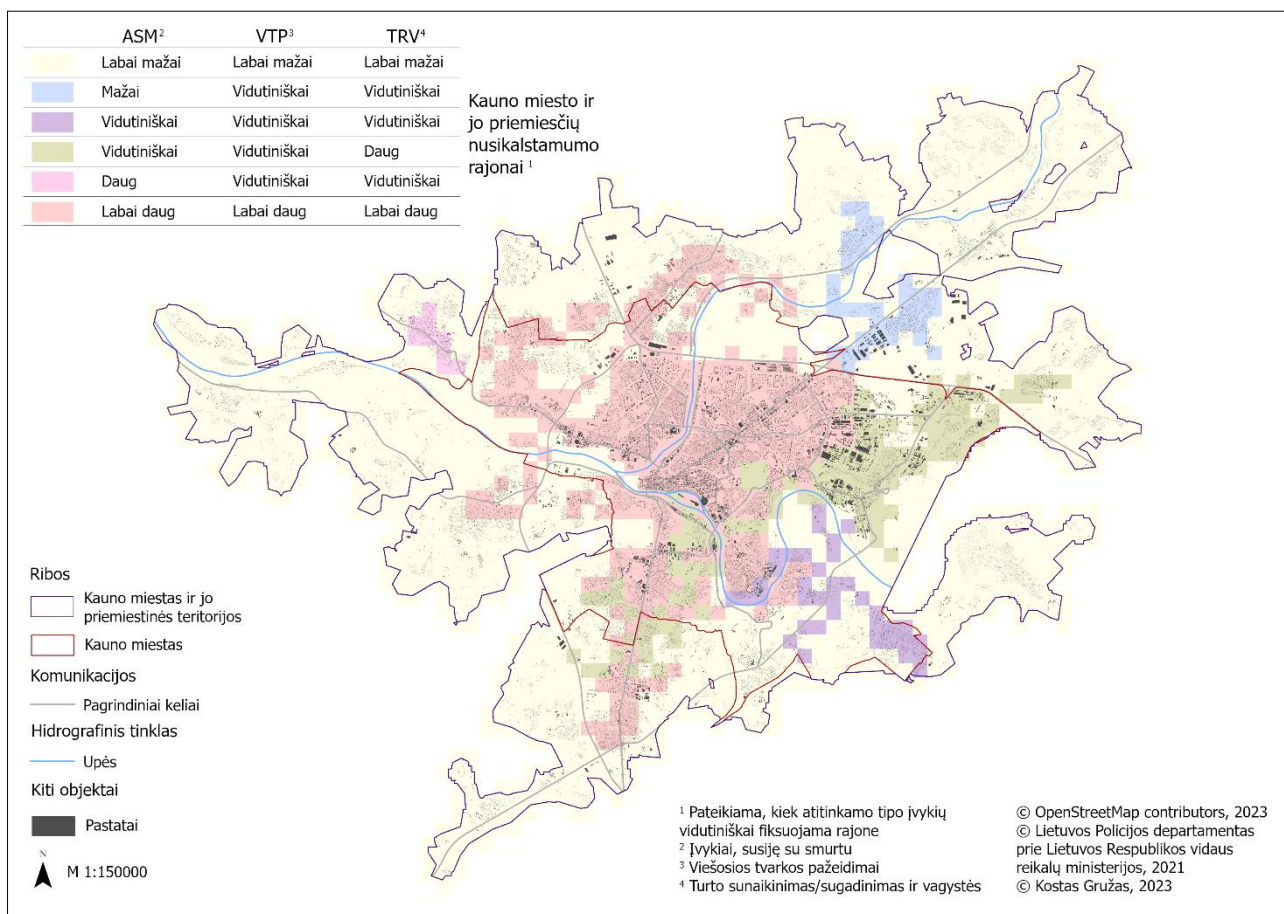
Cluster centers:
| |ASM_2020_|VTP_2020_|TRV_2020_|
|---|-----|-----|
|C1|0.419144|0.484409|0.501088|
|C2|4.01246 |4.12773 |4.21184 |
|C3|2.15126 |2.70588 |3.0084 |
|C4|2.13514 |2.51351 |2.67568 |
|C5|1.52778 |2.25 |2.08333 |
|C6|3.44444 |2.88889 |2.22222 |

The total sum of squares: 16945.9
Within-cluster sum of squares:
| |Within cluster S.S. |
|---|-----|
|C1|3396.9 |
|C2|1145.31 |
|C3|624.975 |
|C4|157.676 |
|C5|150.472 |
|C6|32.6667 |

The total within-cluster sum of squares: 5508
The between-cluster sum of squares: 11438
The ratio of between to total sum of squares: 0.674967

```

97 pav. Statistinė informacija, atlikus Kauno miesto ir jo priemiesčių regionavimą, taikant AZP metodą



98 pav. Kauno miesto ir jo priemiesčių regionavimo rezultatas, taikant AZP metodą

Pirmasis regionas, kur visų nagrinėjamų tipų įvykių fiksuojama labai mažai arba nefiksuojama apskritai. Tai dažniausiai priemiestinės teritorijos, kuriose yra mažas gyventojų tankis arba gyventojų apskritai nėra. Taip pat, šiose vietose dažniau pasitaiko įvairių miškų, dirbamųjų laukų.

Antrasis regionas, kur ASM tipo įvykių fiksuojama mažai, tačiau VTP ir TRV – vidutiniškai. Tai nedidelis regionas į Šiaurės Rytus nuo Kauno miesto. Didelę dalį šio regiono sudaro privatūs gyvenamieji namai (Ramučiai), bet ties Kauno miesto riba yra pramonės zona su įvairiomis įmonėmis, logistikos centrais. Taip pat, į šią teritoriją patenka Lapės, kur vyrauja privatūs gyvenamieji namai su pramoninių zonų tarpais.

Trečiasis regionas, kur visų nagrinėjamų tipų įvykių fiksuojama vidutiniškai. Tai regionas pietrytinėje Kauno miesto dalyje. Šiame regione daugiausiai vyrauja privatūs gyvenamieji namai, tačiau atskirose zonose pasitaiko ir daugiabučių pastatų.

Ketvirtasis regionas, kur ASM ir VTP fiksuojama vidutiniškai, tačiau TRV – daug. Galima sakyti, kad šis regionas sudarytas iš dviejų dalių – viena yra Kauno miesto Rytinėje dalyje, ties Petrašiūnai, kuri yra vientisa bei kita dalis – nedidelės teritorijos į Pietus nuo Kauno miesto centrinės dalies. Praktiškai visą vientisą regioną užima pramonės zona – daug įvairių įmonių, gamyklų, logistikos centrų, kartais įsiterpia gyvenamųjų namų rajonų. Kita dalis yra, kur daugiau vyrauja gyvenamieji rajonai, bet tai dažniau tarpai tarp didžiausio intensyvumo regiono.

Penktasis regionas, kur ASM fiksuojama daug, o VTP ir TRV – vidutiniškai. Tai nedidelis regionas už Kauno miesto ribos – Raudondvaryje. Čia vyrauja mažaaukščiai, privatūs gyvenamieji namai, tačiau yra visai neblogai išvystytos ir paslaugos.

Šeštasis regionas, kur visų tipų įvykių yra fiksuojama labai daug – centrinė Kauno miesto dalis. Akivaizdu, kad šioje teritorijoje yra didžiausia gyventojų koncentracija, vyksta didžiausia kasdienė migracija, apsilanko didžiausia dalis turistų ir pan. Kitaip tariant, tai teritorijos, kur koncentruojasi didžioji dalis kasdinių paslaugų, darboviečių bei kitų objektų, kuriuose nuolatos „vyksta gyvenimas“.

3.4.3 Klaipėdos miesto regionavimas

Kaip minima metodikoje, Klaipėdos miesto regionavimui naudotas REDCAP metodas. Nustatymai: metodas – *FullOrder-WardLinkage*; minimalioji riba (angl. *minimal bound*) – nenurodyta; minimalus regiono dydis (angl. *min region size*) – nenurodyta; atstumo funkcija – *Euclidean*; transformacijos metodas – *raw*. Tarpgrupinės kvadratų sumos ir bendros kvadratų sumos santykis = 0,71797. Kita statistinė informacija gauta atlikus regionavimą pateikiama 99 pav., o suformuotas žemėlapis – 100 pav.

```

-----
Weights:      Klaipeda_GRID500_Regionavimui
Method:       FullOrder-WardLinkage
Minimum region size:
Save cluster in field:      CL
Transformation:      Raw
Distance function:      Euclidean

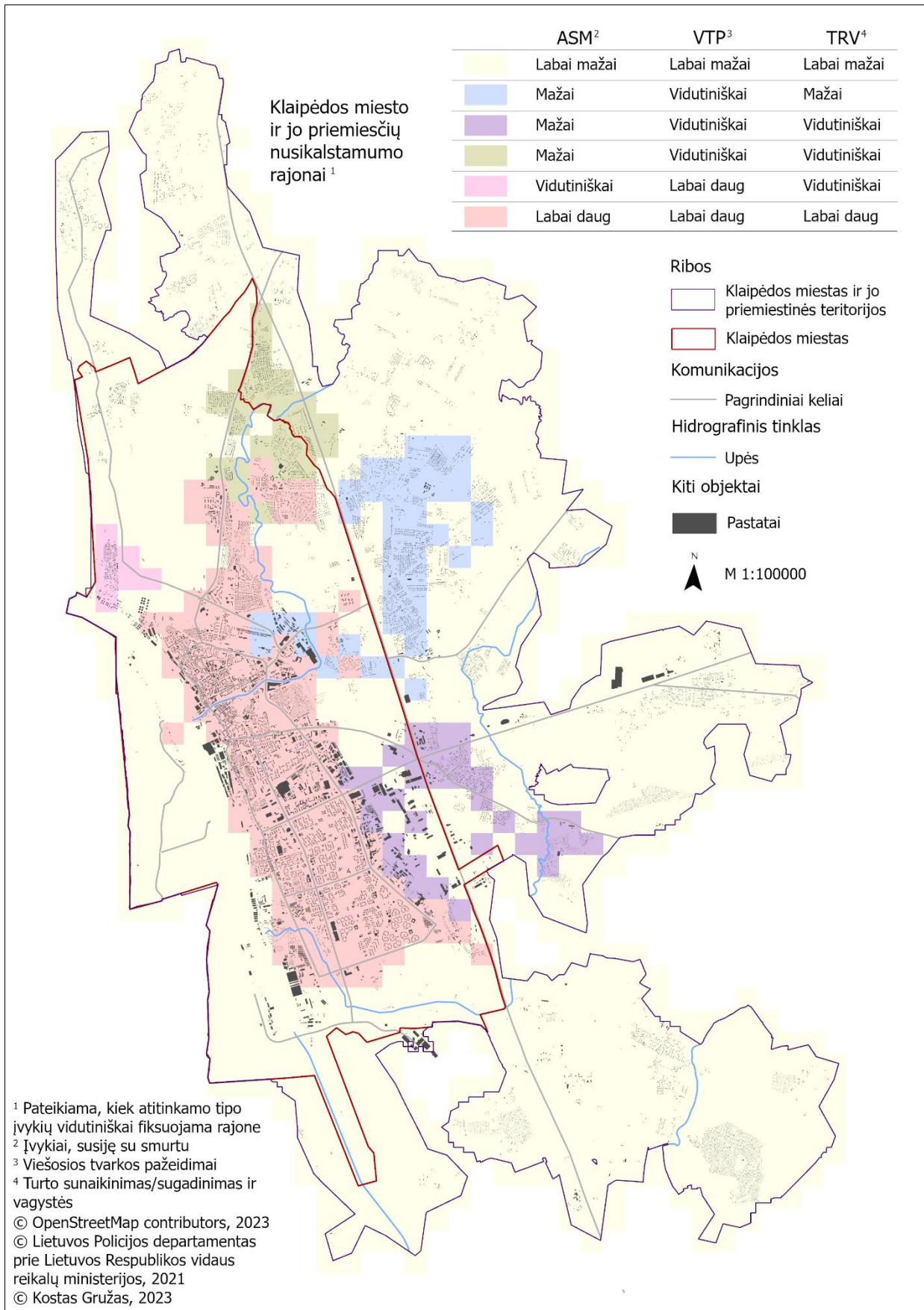
Cluster centers:
|  |ASM_2020_|VIP_2020_|TRV_2020_|
|---|-----|-----|-----|
|C1|0.22408 |0.3233  |0.274247 |
|C2|4.06923 |4.45385 |4.34615  |
|C3|1.30952 |2.33333 |1.90476  |
|C4|1.15152 |2.12121 |2.15152  |
|C5|1.96    |2.36    |2.36     |
|C6|2.42857 |4       |2.42857  |

The total sum of squares: 8355.85
Within-cluster sum of squares:
|  |Within cluster S.S.|
|---|-----|
|C1|1476.74            |
|C2|378.023           |
|C3|195.929           |
|C4|120                |
|C5|134.48             |
|C6|51.4286            |

The total within-cluster sum of squares: 2356.6
The between-cluster sum of squares:      5999.25
The ratio of between to total sum of squares: 0.71797

```

99 pav. Statistinė informacija, atlikus Klaipėdos miesto ir jo priemiesčių regionavimą, taikant REDCAP metodą



100 pav. Klaipėdos miesto ir jo priemiesčių regionavimo rezultatas, taikant REDCAP metodą

Pirmasis regionas, kur visų nagrinėjamų tipų įvykių fiksuojama labai mažai arba nefiksuojama apskritai. Tai dažniausiai priemiestinės teritorijos, kuriose yra mažas gyventojų tankis arba gyventojų apskritai nėra. Taip pat, šiose vietose dažniau pasitaiko įvairių miškų, dirbamųjų laukų. Patenka nemaža dalis ir Klaipėdos miesto teritorijos, kuri rečiau gyvenama.

Antrasis regionas, kur ASM ir TRV tipo įvykių fiksuojama mažai, tačiau VTP – vidutiniškai. Tai regionas į Šiaurės Rytus nuo Klaipėdos miesto. Čia vyrauja mažaaukščiai, privatūs gyvenamieji namai. Taip pat, į šį regioną patenka nedidelė teritorija ties Šiaurės prospekto ir Liepų gatvės sankirta – čia vyrauja pramoninė zona su įvairiomis įmonėmis, logistikos centrais.

Trečiasis regionas, kur ASM fiksuojama mažai, bet VTP ir TRV – vidutiniškai. Tai regionas Rytinėje Klaipėdos dalyje bei priemiesčio zona į Rytus nuo Klaipėdos miesto. Teritorijose, kurios yra toliau nuo miesto – vyrauja privatūs gyvenamieji namai, o miesto teritorijoje – pramoninės zonos.

Ketvirtasis regionas, kur ASM fiksuojama mažai, bet VTP ir TRV – vidutiniškai (kaip ir trečiojo regiono atveju). Tai regionas Šiaurinėje, Šiaurės Rytinėje Klaipėdos miesto ir jo priemiesčių dalyje. Iš esmės, vėl vyrauja mažaaukščiai, privatūs gyvenamieji namai su retais daugiabučių namų ar pramonės zonomis.

Penktasis regionas, kur ASM ir TRV fiksuojama vidutiniškai, tačiau VTP – labai daug. Tai Melnragės teritorija, kurioje vyrauja mažaaukščiai, privatūs gyvenamieji namai, tačiau gana gerai išvystytos paslaugos. Kadangi čia įsikūręs paplūdimys, daug paslaugų, susijusių su apgyvendinimu, maitinimu.

Šeštasis regionas, kur visų tipų įvykių yra fiksuojama labai daug – centrinė Klaipėdos miesto dalis. Akivaizdu, kad šioje teritorijoje yra didžiausia gyventojų koncentracija, vyksta didžiausia kasdienė migracija, apsilanko didžiausia dalis turistų ir pan. Kitaip tariant, tai teritorijos, kur koncentruojasi didžioji dalis kasdinių paslaugų, darboviečių bei kitų objektų, kuriuose nuolatos „vyksta gyvenimas“. Yra keletas išimčių prie uostų teritorijų, kurios yra nuolat prižiūrimos ir saugomos, todėl nepatenka į šį regioną bei priskiriamos pirmajam regionui.

IŠVADOS

1. Nustatyta, kad galima pagrįstai metodiškai nustatyti didžiųjų miestų priemiesčių teritorijas ir jų ribas atsižvelgiant į pastatų, adresų, gyventojų ir kelių tankį, taikant modernius GIS analizės metodus.
2. Nustatytos šios Policijos registruotų įvykių didžiuose miestuose erdvinės sklaidos tendencijos:
 - didžiuosiuose miestuose didžioji dalis įvykių fiksuojama centrinėse miestų dalyse;
 - įvykių, susijusių su smurtu, intensyvumas didesnis aplink miestų centrus esančiuose gyvenamuosiuose rajonuose;
 - viešosios tvarkos pažeidimų intensyvumas didžiausias centrinėse miestų dalyse;
 - turto sunaikinimo/sugadinimo ir vagysčių intensyvumas didžiausias centrinėse miestų dalyse su "karštaisiais taškais" ties prekybos centrais ir pagrindiniai keliais.
3. Įvykių, susijusių su narkotikais erdvinė sklaida didžiuosiuose miestuose yra skirtinga. Vilniuje didžiausias intensyvumas Naujininkų mikrorajone, tarptautinio oro uosto aplinkinėse teritorijose; Kaune – centrinėje miesto dalyje su intensyviu ir pastoviu židiniu ties Vytauto parku; Klaipėdoje – centrinėje miesto dalyje, Rumpiškės rajone, Malūno parke pietinėje miesto dalyje.
4. Policijos registruotų įvykių statistinė analizė tyrinėjamuose miestuose atskleidžia, jog daugiausiai įvykių registruojama Vilniaus mieste, o mažiausiai – Klaipėdoje. Įvykių tipologija visuose miestuose yra identiška – daugiausiai registruojama viešosios tvarkos pažeidimų, mažiau turto sunaikinimo/sugadinimo ir vagysčių, dar mažiau įvykių, susijusių su smurtu, o mažiausiai – įvykių, susijusių su narkotikais. Lyginant 2015 ir 2020 m. policijos registruotų įvykių skaičiaus kaita skiriasi:
 - įvykių, susijusių su smurtu Vilniuje ir Kaune padaugėjo, o Klaipėdoje – sumažėjo;
 - viešosios tvarkos pažeidimų sumažėjo visuose trijuose miestuose;
 - turto sunaikinimo/sugadinimo ir vagysčių Vilniuje ir Klaipėdoje sumažėjo, o Kaune – padaugėjo;
 - įvykių, susijusių su narkotikais Kaune ir Klaipėdoje padaugėjo, o Vilniuje – sumažėjo.
5. Išskirti didžiųjų miestų ir jų priemiestinių teritorijų rajonai leidžia suvokti nusikalstamumo teritorinę diferenciaciją, kuri labiausiai sąlygota socialinių, demografinių, ekonominių bei skirtingų teritorijų užstatymo veiksnių. Išskyrus po 6 rajonus (teritorinius klasterius) kiekviename mieste nustatyta, kad didmiesčių centrinėse dalyse formuojasi arealai, kuriuose fiksuojama daugiausiai įvykių, o priemiestinėse teritorijose įvykių dažniausiai nėra fiksuojama arba fiksuojama labai mažai (ypatingai Klaipėdos atveju).

Metodinis apibendrinimas

Atlikus eksperimentus su policijos registruotų įvykių duomenimis ir skirtingų erdvinės statistikos analizės metodų taikymu, Vilniaus miesto ir priemiesčių atveju tikslinga taikyti SCHC erdvinės analizės metodą, Kauno miesto ir priemiesčių atveju – AZP erdvinės analizės metodą, Klaipėdos miesto ir priemiesčių atveju – REDCAP erdvinės analizės metodą.

LITERATŪROS SĄRAŠAS

- Acus, A., Beteika, L., 2016. Registruoto turtinio nusikalstamumo Klaipėdos mieste dinamika 1990–2015 m. *Tiltai* 1: 59–82.
- Appiah K. S., Wirekoh K., Aidoo N. E., Oduro S., Yarhands D. A., Ling N., 2022. A model-based clustering of expectation–maximization and K-means algorithms in crime hotspot analysis, *Research in Mathematics*, 9:1, DOI: 10.1080/27684830.2022.2073662
- Aydin O., Janikas M., Assunção R., Lee T., 2018. SKATER-CON: Unsupervised Regionalization via Stochastic Tree Partitioning within a Consensus Framework Using Random Spanning Trees. 10.1145/3281548.3281554.
- Бадов, А.Д., 2009. География преступности в России в постсоветский период.
- Balbi, A., Guerry, A.-M., 1829. *Statistique Comparée de L'état de L'instruction et du Nombre des Crimes Dans les Divers Arrondissements des Académies et des Cours Royales de France*. Paris: Jules Renouard.
- Beconytė, G., Vasiliauskas, D., Govorov, M., 2020. Lietuvos policijos 2015–2019 m. registruotų įvykių erdvinė sklaida ir dinamika. *Filosofija. Sociologija*, 31(2), p. 175–185.
- Beconytė, G., Gružas, K., Govorov, M., 2022. Violent crime in Lithuania: trends and patterns in 2015–2020. *AGILE*, 2022.
- Beconytė, G., Balčiūnas, A., Bielinskas, V., Jukna, L., 2014. Nusikalstamumo tendencijos Vilniaus miestourbanistinėse erdvėse 2012 m. *Geografija*, 50(1), p. 32–42.
- Bielinskas, V., Staniūnas, E., Beconytė, G., Balčiūnas, A., Vasiliauskas, D., 2014. Public Safety in Monofunctional Zones of Vilnius City. 9th International Conference „Environmental Engineering report. Vilnius.
- Biswas S., Chen F., Sistrunk A., Muthiah S., Chen Z., Self N., Lu C.T., Ramakrishnan N., 2020. Geospatial Clustering for Balanced and Proximal Schools. *Proceedings of the AAAI Conference on Artificial Intelligence*, 34(09), 13358-13365. <https://doi.org/10.1609/aaai.v34i09.7058>
- Ceccato, V. 2007. Crime Dynamics at Lithuanian Borders. *European Journal of Criminology* 4(2): 131–160. Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.1177/1477370807074845>
- Ceccato, V. 2008. Expressive Crimes in Post-Socialist States of Estonia, Latvia and Lithuania. *Journal of Scandinavian Studies in Criminology and Crime Prevention* 9: 1, 2–30. Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.1080/14043850701610428>.
- Chainey, S., Ractliffe, J. (2005). *GIS and Crime Mapping*. Wiley.
- Černiauskas D., 2006. Nusikalstamumo teritorinės sklaidos ypatumai Vilniaus mieste. *Bakaluro darbas*. Vilnius: VU Geografijos ir kraštotvarkos katedra.
- Duque J. C., Ramos R., Suriñach J., 2007. Supervised Regionalization Methods: A Survey. *International Regional Science Review*, 30(3), 195–220. <https://doi.org/10.1177/0160017607301605>
- Eismontaitė, A., 2010. Nusikalstamumo 2008 m. Lietuvoje analizė erdvinės statistikos metodais. *Geodesy and Cartography*, 36(4), p. 156–159.
- Eismontaitė A., 2012. 2010 m. ir 2011 m. policijos registruotų įvykių analizė Vilniaus mieste erdvinės statistikos metodais. *Magistro darbas*. Vilnius: VU Kartografijos centras.
- Ester M., Kriegel H., Sander J., Xu X., 1996. A density-based algorithm for discovering clusters in large spatial databases with noise. In *Proceedings of the Second International Conference on Knowledge Discovery and Data Mining (KDD'96)*. AAAI Press, 226–231.
- Fahad A., Alshatri N., Tari Z., Alamri A., Khalil I., Zomaya A., Fofou S., Bouras A., 2014. A Survey of Clustering Algorithms for Big Data: Taxonomy and Empirical Analysis. *IEEE Transactions on Emerging Topics in Computing*, vol. 2, no. 03, pp. 267-279. doi: 10.1109/TETC.2014.2330519
- Froemelt A., Buffat R., Hellweg S., 2019. Machine learning based modeling of households: A regionalized bottom-up approach to investigate consumption-induced environmental impacts. *Journal of Industrial Ecology* published by Wiley Periodicals, Inc. on behalf of Yale University. <https://doi.org/10.1111/jiec.12969>

- Galinaitytė, J., Rudzkis, T., 2005. Šiuolaikinio nusikalstamumo sampratos problema. *Jurisprudencija*, 2005, t. 70(62); 134–140.
- Goldsmith, V., Philip G., John M. and Timothy, R., 2000. *Analyzing Crime Patterns: Frontiers of Practice*. New York: Sage.
- Gružas K., 2022. Lietuvos policijos registruotų įvykių, susijusių su smurtu Vilniaus miesto savivaldybėje 2015–2020 m. erdvinės sklaidos analizė. *Bakalauro darbas*. Vilnius: VU kartografijos ir geoinformatikos katedra.
- Gružas, K., 2021. Viešai publikuota 2021 m. mokslinės vasaros praktikos ataskaita „Lietuvos policijos registruotų įvykių teritorinės sklaidos rodiklių nustatymas ir vertinimas kartografiniais ir GIS analizės metodais“.
- Guo D., 2008. Regionalization with dynamically constrained agglomerative clustering and partitioning (REDCAP). *International Journal of Geographical Information Science*. 22. 801-823. 10.1080/13658810701674970.
- Guerry, A.-M., 1833. *Essai sur la statistique morale de la France*. Paris: Crochard.
- Gu Q., Zhang H., Chen M., Chen C., 2019. Regionalization Analysis and Mapping for the Source and Sink of Tourist Flows. *ISPRS Int. J. Geo-Inf.* <https://doi.org/10.3390/ijgi8070314>
- Hamer W., Birr T., Verreet J., Duttmann R., Klink H., 2020. Spatio-Temporal Prediction of the Epidemic Spread of Dangerous Pathogens Using Machine Learning Methods. *ISPRS International Journal of Geo-Information*. <https://doi.org/10.3390/ijgi9010044>
- Harries, K.D., 1974. *The Geography of Crime and Justice*. New York: McGraw-Hill.
- Herbert, D. T., Harries, K. D., 1986. Area Based Policies for Crime Prevention. *Applied Geography* 6: 281–295.
- Herbert, D., 1982. *The Geography of Urban Crime*. London: Longman. <https://books.google.lt/books?id=MTpdDgAAQBAJ>
- Yang, M., Zhe, C., Zhou M., Liang, X., Bai, Z., 2021. The Impact of COVID-19 on Crime: A Spatial Temporal Analysis in Chicago. *ISPRS International Journal of Geo-Information* 10, no. 3: 152. <https://doi.org/10.3390/ijgi10030152>
- Kabiraj, P., 2022. Crime in India: a spatio-temporal analysis. *GeoJournal*. 88. 1-22. 10.1007/s10708-022-10684-7.
- Kavaliauskas P., Jankauskaitė M., Veteikis D., Šimanauskienė R., 2013. Lietuvos Respublikos kraštovaizdžio erdvinės struktūros įvairovės ir jos tipų identifikavimo studija. I dalis. Kraštovaizdžio supratimo ir jo erdvinės struktūros pažinimo nuostatos. ISBN: 978-609-417-064-5.
- Kembridžo žodynas: elektroninis variantas. Suburb. *Žiūrėta* 2023 m. liepos 13 d. <https://dictionary.cambridge.org/dictionary/english/suburb>
- Kiessé, T. S. 2017. ‘On Finite Sample Properties of Nonparametric Discrete Asymmetric Kernel Estimators’, *Statistics* 51: 5, 1046–1060.
- Kirkley A., 2022. Spatial regionalization based on optimal information compression. *Commun Phys* 5, 249. <https://doi.org/10.1038/s42005-022-01029-4>
- Kiškis, A., Justickaja, S., Uscila, R., Justickis, V., 2014. *Nusikalstamumas Lietuvoje ir jo prevencijos perspektyvos*. Vilnius: Mykolo Romerio universitetas. ISBN: 978-9955-19-687-7.
- Lattimer B. ir Lattimer A., 2022. *Creating Compact Regions of Social Determinants of Health*.
- Lawrence K. R., 2013. *Constructing geographic areas for homicide research: a case study of New Orleans*. LSU Master's Theses. 226. https://digitalcommons.lsu.edu/gradschool_theses/226
- Lietuvių kalbos žodynas (t. I–XX, 1941–2002): elektroninis variantas. *Rajonavimas. Žiūrėta* 2022 m. spalio 11 d.
- Lietuvos Respublikos baudžiamasis kodeksas, 11 str. Nusikaltimas. <http://www.infolex.lt/ta/66150:str11>
- Lietuvos Respublikos baudžiamasis kodeksas, 12 str. Baudžiamasis nusižengimas. <https://www.infolex.lt/ta/66150:str12>

- Lietuvos Policijos Generalinio Komisarą įsakymas dėl policijos registruojamų įvykių registro steigimo, 2005. <https://e-seimas.lrs.lt/portal/legalAct/lt/TAD/TAIS.267481/asr>
- Lietuvos Respublikos seimo nutarimas dėl nacionalinės nusikaltimų prevencijos ir kontrolės programos patvirtinimo, 2003.
- Lietuvos Respublikos teritorijos administracinių vienetų ir jų ribų įstatymas, 2022. Žiūrėta 2023 m. liepos 15 d., <https://e-seimas.lrs.lt/portal/legalAct/lt/TAD/TAIS.5911/asr>
- Lietuvos Respublikos terminų bankas: elektroninis variantas. Rajonavimas. Žiūrėta 2022 m. spalio 11 d., <http://terminai.vlkk.lt/paieska?search=rajonavimas>
- Mališauskaitė-Simanaitienė, S., 2008. Nusikalstamumo teritorinio pasiskirstymo Lietuvoje ypatumai. Kn.: B. Genovaitė ir kt. 2008. Nusikalstamumas Lietuvoje ir jo prognozė iki 2015 metų. Vilnius: Mykolo Romerio universiteto Leidybos centras.
- Megler, V.; Banis, D.; Chang, H. 2014. 'Spatial Analysis of Graffiti in San Francisco', *Applied Geography* 54: 63–73.
- Mimis A., Rovolis A., Stamou M., 2012. An AZP-ACO Method for Region-Building. In: Maglogiannis, I., Plagianakos, V., Vlahavas, I. (eds) *Artificial Intelligence: Theories and Applications. SETN 2012. Lecture Notes in Computer Science()*, vol 7297. Springer, Berlin, Heidelberg. https://doi.org/10.1007/978-3-642-30448-4_11
- Norkevičiūtė L., 2020. Didžiųjų duomenų klasterizavimas ir klasifikavimas. Vilnius.
- Quetelet, A., 1835. *Sur l'homme et le développement de ses facultés, ou Essai de physique sociale*. Paris: Bachelier.
- Pocienė, A., 2009. Socialinės tvarkos ir saugumo prielaidos mieste: aplinkos kriminologijos teorijų taikymo patirtis vakaruose ir perspektyvos Lietuvoje. *Teisės problemos*, 4(66), p. 31–69.
- Pocienė, A., Kalesnykas, R., Kiškis, A., Uscila, R., Mališauskaitė-Simanaitienė, S., 2010. Saugumo miestuose užtikrinimo problemos. *Teisės instituto mokslo tyrimai*, T. 6. Vilnius: Teisės institutas.
- Psyllidis A., Yang J., Bozzon A., 2018. Regionalization of Social Interactions and Points-of-Interest Location Prediction With Geosocial Data. *IEEE Access*. PP. 1-1. 10.1109/ACCESS.2018.2850062.
- Ragauskas, P., 2000. Nusikalstamumas. Pranešimas apie žmogaus socialinę raidą Lietuvoje. Vilnius: Jungtinių Tautų vystymo programa.
- Santos, R., 2016. *Crime Analysis with Crime Mapping*, SAGE Publications, Inc; Fourth edition.
- Saunders K.R., Stephenson A.G. ir Karoly D.J., 2021. A regionalisation approach for rainfall based on extremal dependence. *Extremes* 24, 215–240. <https://doi.org/10.1007/s10687-020-00395-y>
- Scott, D. W. 2015. *Multivariate Density Estimation: Theory, Practice, and Visualization*. Hoboken (NJ): John Wiley and Sons.
- Spiriajevas, E., 2015. Nusikalstamų veikų teritoriniai klasteriai ir jų struktūros diferenciacija: Klaipėdos miesto atvejis. *Geografijos metraštis* 48: 24–40.
- Tonkalytė, A., 1999. Geografiniai nusikalstamumo Lietuvoje aspektai. Bakalauro darbas. Vilnius: VUBendrosios geografijos katedra.
- Tubutis, L., 2018. Nusikalstamų veikų ir alkoholio pardavimo vietų teritorinio sąryšio kartografinė analizė Vilniaus mieste. Magistro baigiamasis darbas. Vilnius: VU Kartografijos centras.
- Wang, L., Gabby, L., Ian W., 2019. The Spatial and Social Patterning of Property and Violent Crime in Toronto Neighbourhoods: A Spatial-Quantitative Approach. *ISPRS International Journal of Geo-Information* 8, no. 1: 51. <https://doi.org/10.3390/ijgi8010051>
- Vaitekūnas, S., 1995. *Geografija: pasaulio socialinė geografija (10 klasės vadovėlis)*. Kaunas: Šviesa.
- Valukonytė, A., 2014. Vagysčių ir plėšimų koncentracijos židinių teritorinės sklaidos tyrimas Vilniaus mieste 2013 m. (prekybos centrų pavyzdžiu). Bakalauro darbas. Vilnius: VU Geografijos ir kraštotvarkos katedra.
- Vasiliauskas, D., Beconytė, G., 2016. Cartography of Crime: Portrait of Metropolitan Vilnius. *Journal of Maps* 12(5): 1236–1241.
- Vasiliauskas, D., 2014. Nusikalstamumo geografija Lietuvoje: tyrimų apžvalga. *Geografijos metraštis* 47.

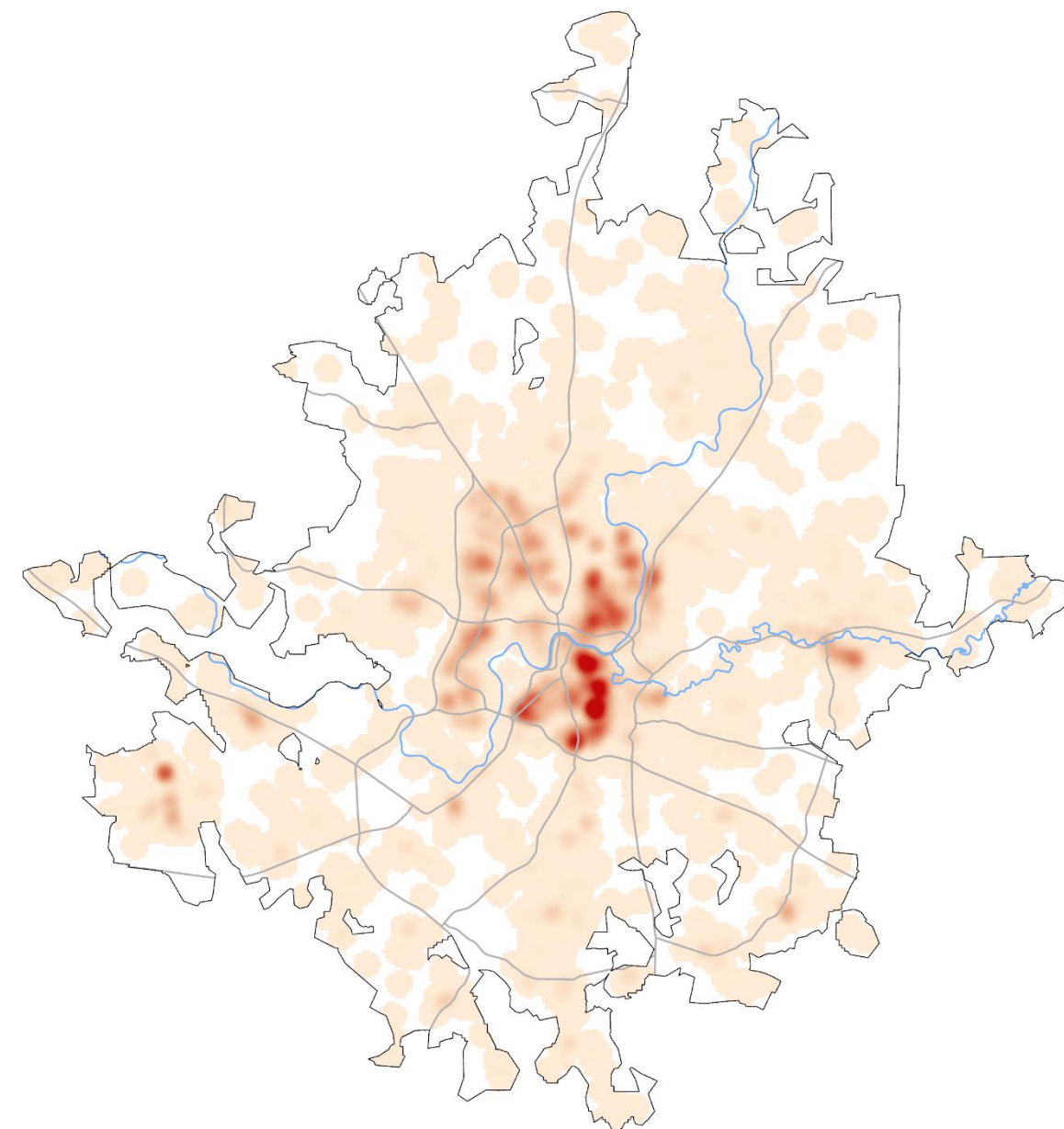
Visuotinė lietuvių kalbos enciklopedija. Priemiestis. Žiūrėta 2023 m. liepos 12 d., <https://www.vle.lt/straipsnis/priemiestis/>

Zaleckis, K., Matijošaitienė, I., 2012. Kauno miesto erdvinės struktūros įtaka saugumui viešosiose erdvėse ir žaliosiose rekreacinėse teritorijose. *Journal of Architecture and Urbanism*, 36(4): 272–282.

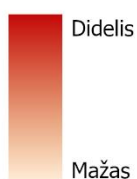
PRIEDAI

- 1 priedas. Įvykių, susijusių su smurtu Vilniaus mieste ir jo priemiestinėse teritorijose tankio žemėlapiai.
- 2 priedas. Įvykių, susijusių su narkotikais Vilniaus mieste ir jo priemiestinėse teritorijose tankio žemėlapiai.
- 3 priedas. Viešosios tvarkos pažeidimų Vilniaus mieste ir jo priemiestinėse teritorijose tankio žemėlapiai.
- 4 priedas. Turto sunaikinimo/sugadinimo ir vagysčių Vilniaus mieste ir jo priemiestinėse teritorijose tankio žemėlapiai.
- 5 priedas. Įvykių, susijusių su smurtu Vilniaus mieste ir jo priemiestinėse teritorijose tankio skirtumų žemėlapiai.
- 6 priedas. Įvykių, susijusių su narkotikais Vilniaus mieste ir jo priemiestinėse teritorijose tankio skirtumų žemėlapiai.
- 7 priedas. Viešosios tvarkos pažeidimų Vilniaus mieste ir jo priemiestinėse teritorijose tankio skirtumų žemėlapiai.
- 8 priedas. Turto sunaikinimo/sugadinimo ir vagysčių Vilniaus mieste ir jo priemiestinėse teritorijose tankio skirtumų žemėlapiai.
- 9 priedas. Įvykių, susijusių su smurtu Vilniaus mieste ir jo priemiestinėse teritorijose vietos koeficiento žemėlapiai.
- 10 priedas. Įvykių, susijusių su narkotikais Vilniaus mieste ir jo priemiestinėse teritorijose vietos koeficiento žemėlapiai.
- 11 priedas. Viešosios tvarkos pažeidimų Vilniaus mieste ir jo priemiestinėse teritorijose vietos koeficiento žemėlapiai.
- 12 priedas. Turto sunaikinimo/sugadinimo ir vagysčių Vilniaus mieste ir jo priemiestinėse teritorijose vietos koeficiento žemėlapiai.
- 13 priedas. Įvykių, susijusių su smurtu Kauno mieste ir jo priemiestinėse teritorijose tankio žemėlapiai.
- 14 priedas. Įvykių, susijusių su narkotikais Kauno mieste ir jo priemiestinėse teritorijose tankio žemėlapiai.
- 15 priedas. Viešosios tvarkos pažeidimų Kauno mieste ir jo priemiestinėse teritorijose tankio žemėlapiai.
- 16 priedas. Turto sunaikinimo/sugadinimo ir vagysčių Kauno mieste ir jo priemiestinėse teritorijose tankio žemėlapiai.
- 17 priedas. Įvykių, susijusių su smurtu Kauno mieste ir jo priemiestinėse teritorijose tankio skirtumų žemėlapiai.
- 18 priedas. Įvykių, susijusių su narkotikais Kauno mieste ir jo priemiestinėse teritorijose tankio skirtumų žemėlapiai.
- 19 priedas. Viešosios tvarkos pažeidimų Kauno mieste ir jo priemiestinėse teritorijose tankio skirtumų žemėlapiai.
- 20 priedas. Turto sunaikinimo/sugadinimo ir vagysčių Kauno mieste ir jo priemiestinėse teritorijose tankio skirtumų žemėlapiai.
- 21 priedas. Įvykių, susijusių su smurtu Kauno mieste ir jo priemiestinėse teritorijose vietos koeficiento žemėlapiai.

- 22 priedas. Įvykių, susijusių su narkotikais Kauno mieste ir jo priemiestinėse teritorijose vietos koeficiento žemėlapiai.
- 23 priedas. Viešosios tvarkos pažeidimų Kauno mieste ir jo priemiestinėse teritorijose vietos koeficiento žemėlapiai.
- 24 priedas. Turto sunaikinimo/sugadinimo ir vagysčių Kauno mieste ir jo priemiestinėse teritorijose vietos koeficiento žemėlapiai.
- 25 priedas. Įvykių, susijusių su smurtu Klaipėdos mieste ir jo priemiestinėse teritorijose tankio žemėlapiai.
- 26 priedas. Įvykių, susijusių su narkotikais Klaipėdos mieste ir jo priemiestinėse teritorijose tankio žemėlapiai.
- 27 priedas. Viešosios tvarkos pažeidimų Klaipėdos mieste ir jo priemiestinėse teritorijose tankio žemėlapiai.
- 28 priedas. Turto sunaikinimo/sugadinimo ir vagysčių Klaipėdos mieste ir jo priemiestinėse teritorijose tankio žemėlapiai.
- 29 priedas. Įvykių, susijusių su smurtu Klaipėdos mieste ir jo priemiestinėse teritorijose tankio skirtumų žemėlapiai.
- 30 priedas. Įvykių, susijusių su narkotikais Klaipėdos mieste ir jo priemiestinėse teritorijose tankio skirtumų žemėlapiai.
- 31 priedas. Viešosios tvarkos pažeidimų Klaipėdos mieste ir jo priemiestinėse teritorijose tankio skirtumų žemėlapiai.
- 32 priedas. Turto sunaikinimo/sugadinimo ir vagysčių Klaipėdos mieste ir jo priemiestinėse teritorijose tankio skirtumų žemėlapiai.
- 33 priedas. Įvykių, susijusių su smurtu Klaipėdos mieste ir jo priemiestinėse teritorijose vietos koeficiento žemėlapiai.
- 34 priedas. Įvykių, susijusių su narkotikais Klaipėdos mieste ir jo priemiestinėse teritorijose vietos koeficiento žemėlapiai.
- 35 priedas. Viešosios tvarkos pažeidimų Klaipėdos mieste ir jo priemiestinėse teritorijose vietos koeficiento žemėlapiai.
- 36 priedas. Turto sunaikinimo/sugadinimo ir vagysčių Klaipėdos mieste ir jo priemiestinėse teritorijose vietos koeficiento žemėlapiai.



Įvykių, susijusių su smurtu tankis 2015 m. (n = 12163)



Ribos

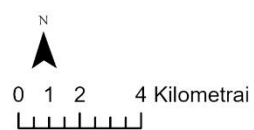
□ Vilniaus miestas ir jo priemiestinės teritorijos

Komunikacijos

— Pagrindiniai keliai

Hidrografinis tinklas

— Upės

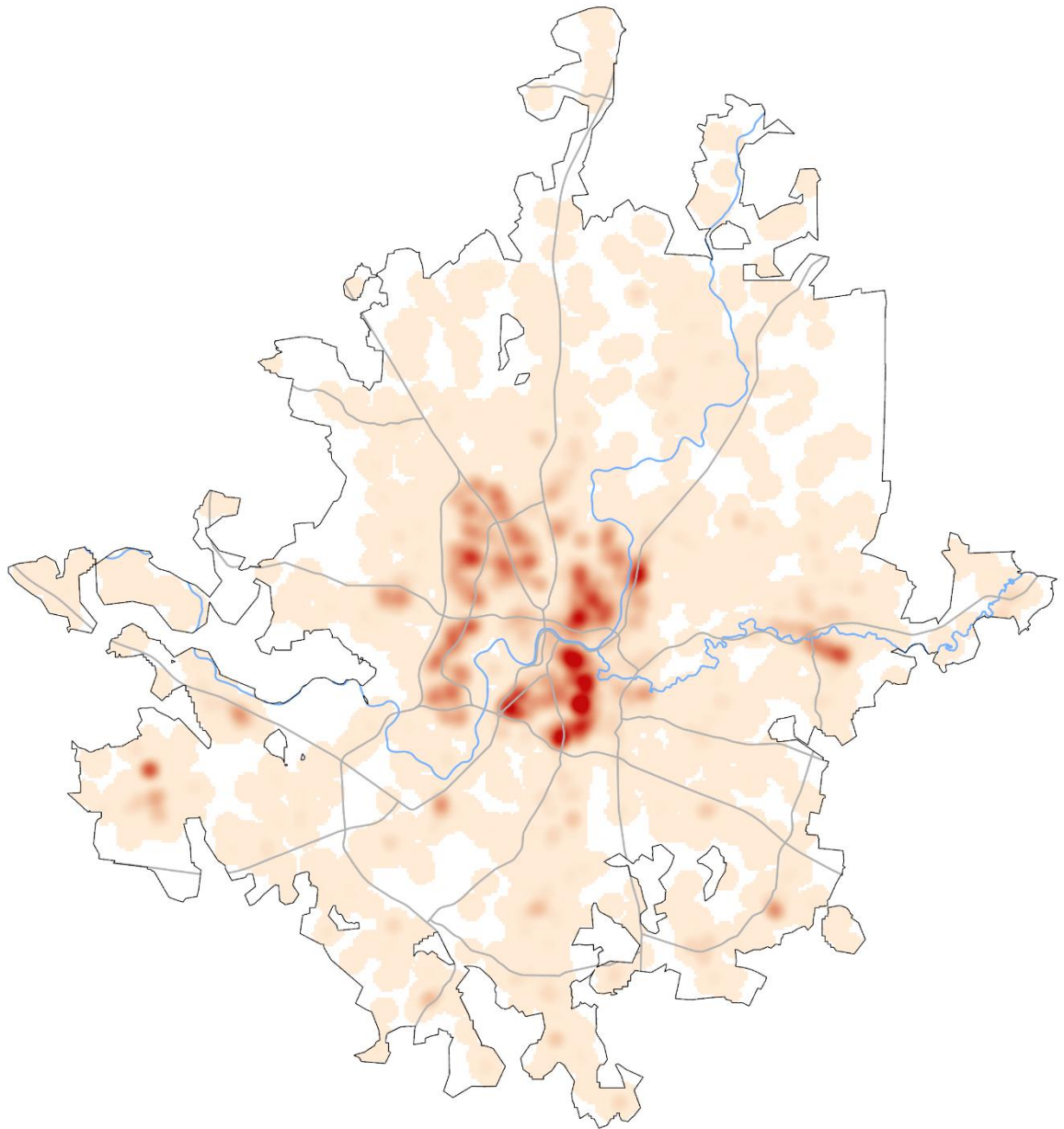


© OpenStreetMap contributors, 2023

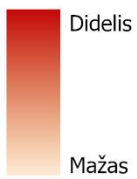
© Lietuvos Policijos departamentas

prie Lietuvos Respublikos vidaus reikalų ministerijos, 2021

© Kostas Gružas, 2023



Įvykių, susijusių su smurtu tankis 2016 m. (n = 16950)



Ribos

▭ Vilniaus miestas ir jo priemiestinės teritorijos

Komunikacijos

— Pagrindiniai keliai

Hidrografinis tinklas

— Upės



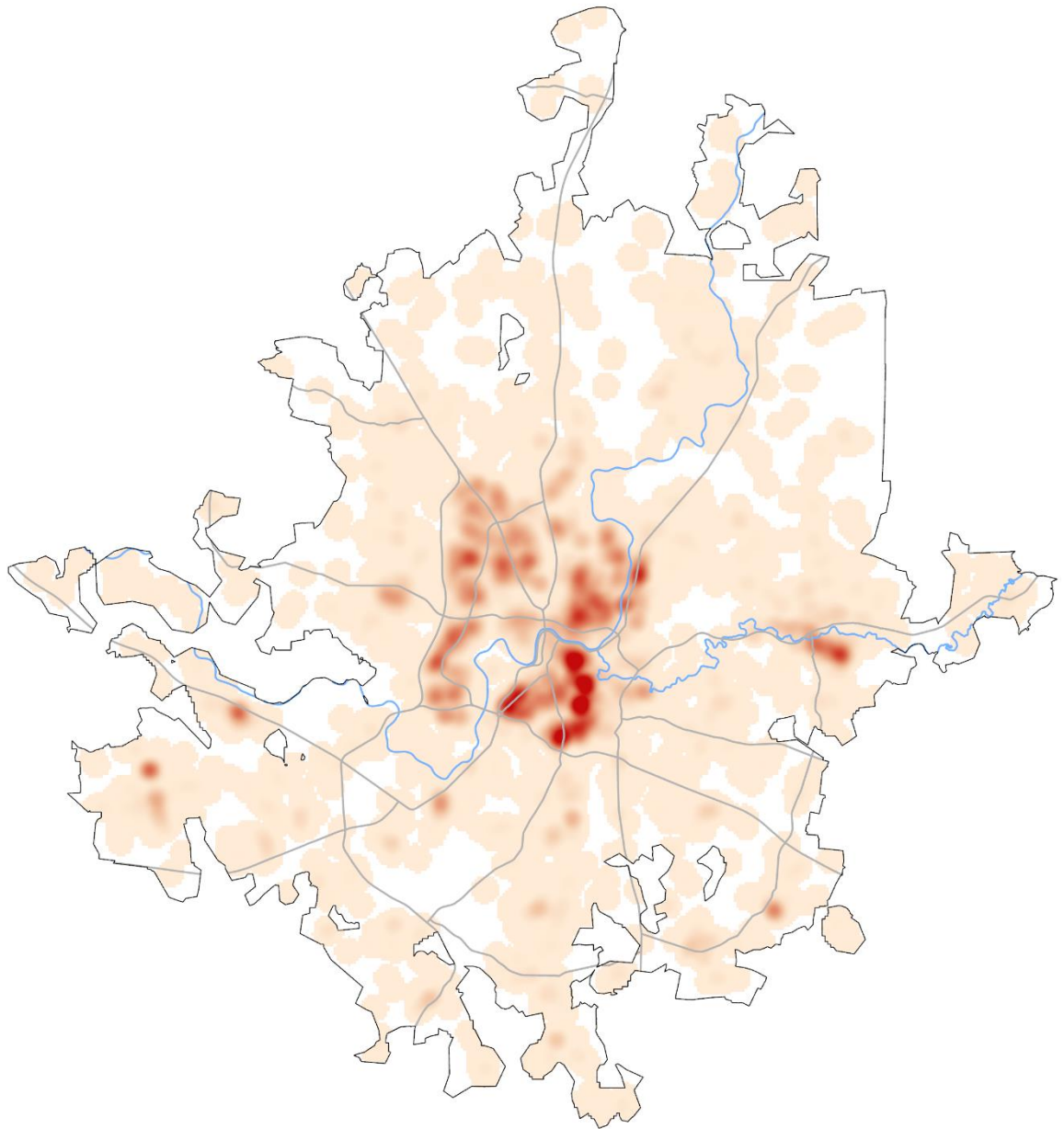
© OpenStreetMap contributors, 2023

© Lietuvos Policijos departamentas

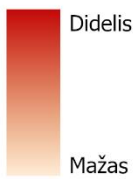
prie Lietuvos Respublikos vidaus

reikalų ministerijos, 2021

© Kostas Gružas, 2023



Įvykių, susijusių su smurtu tankis 2017 m. (n = 15158)



Ribos

▭ Vilniaus miestas ir jo priemiestinės teritorijos

Komunikacijos

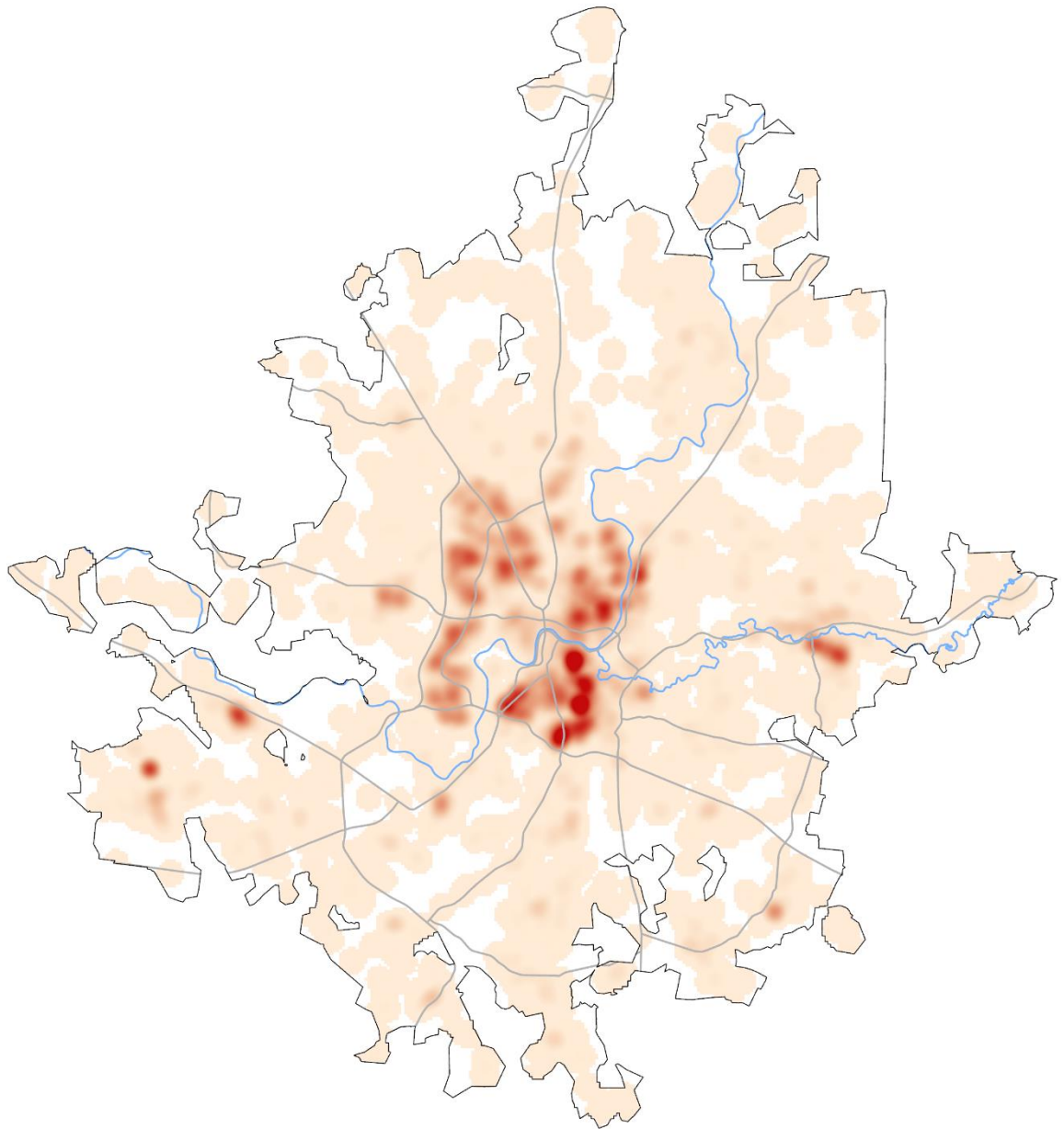
— Pagrindiniai keliai

Hidrografinis tinklas

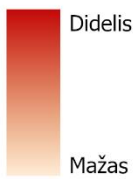
— Upės



© OpenStreetMap contributors, 2023
© Lietuvos Policijos departamentas
prie Lietuvos Respublikos vidaus
reikalų ministerijos, 2021
© Kostas Gružas, 2023



Įvykių, susijusių su smurtu tankis 2018 m. (n = 16247)



Ribos

▭ Vilniaus miestas ir jo priemiestinės teritorijos

Komunikacijos

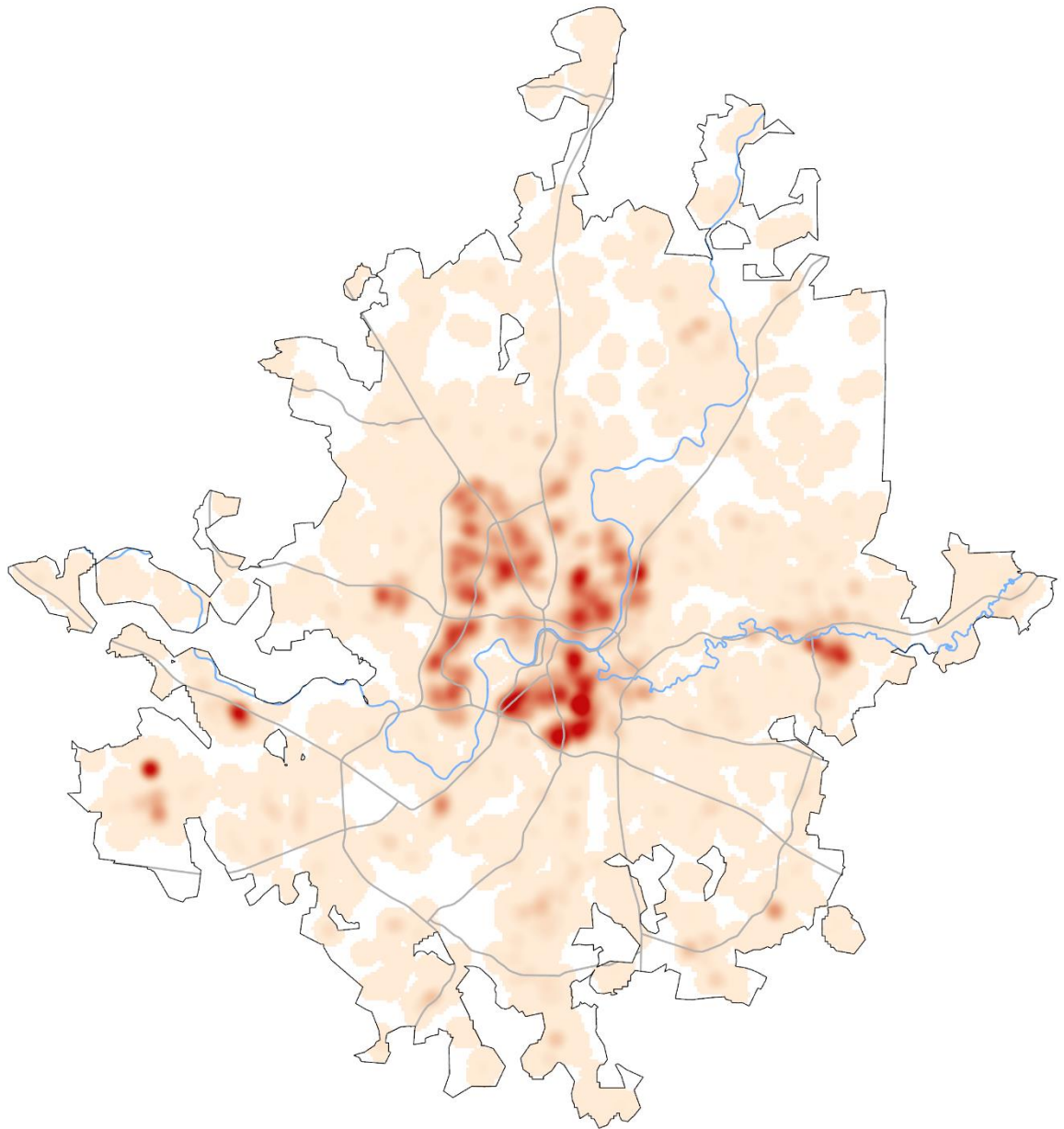
— Pagrindiniai keliai

Hidrografinis tinklas

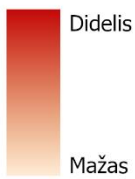
— Upės




© OpenStreetMap contributors, 2023
© Lietuvos Policijos departamentas
prie Lietuvos Respublikos vidaus
reikalų ministerijos, 2021
© Kostas Gružas, 2023



Įvykių, susijusių su smurtu tankis 2020 m. (n = 19350)



Ribos

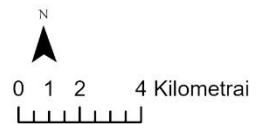
 Vilniaus miestas ir jo priemiestinės teritorijos

Komunikacijos

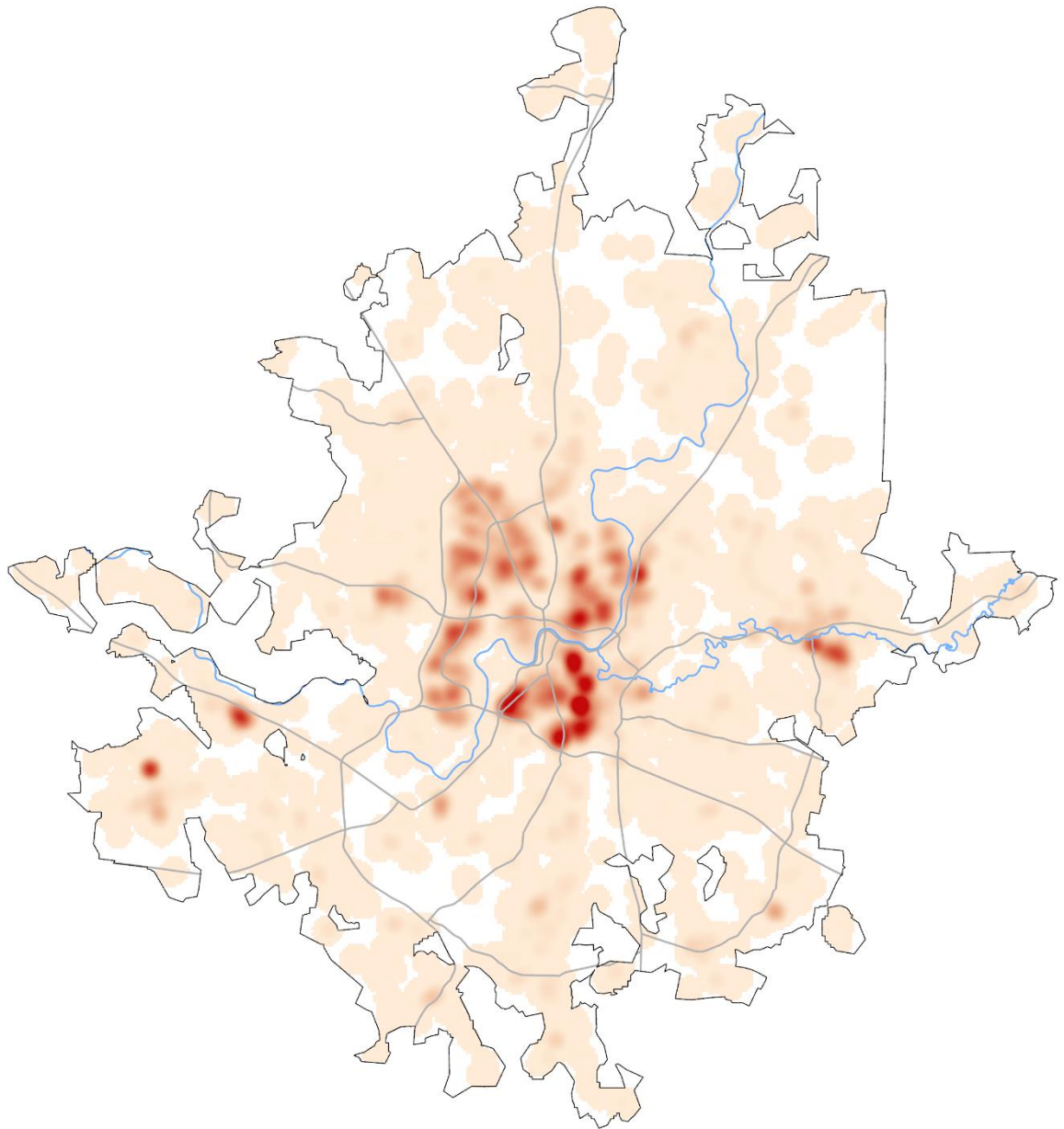
 Pagrindiniai keliai

Hidrografinis tinklas

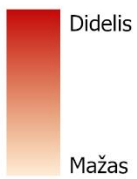
 Upės



© OpenStreetMap contributors, 2023
© Lietuvos Policijos departamentas
prie Lietuvos Respublikos vidaus
reikalų ministerijos, 2021
© Kostas Gružas, 2023



Įvykių, susijusių su smurtu tankis 2019 m. (n = 18125)



Ribos

▭ Vilniaus miestas ir jo priemiestinės teritorijos

Komunikacijos

— Pagrindiniai keliai

Hidrografinis tinklas

— Upės



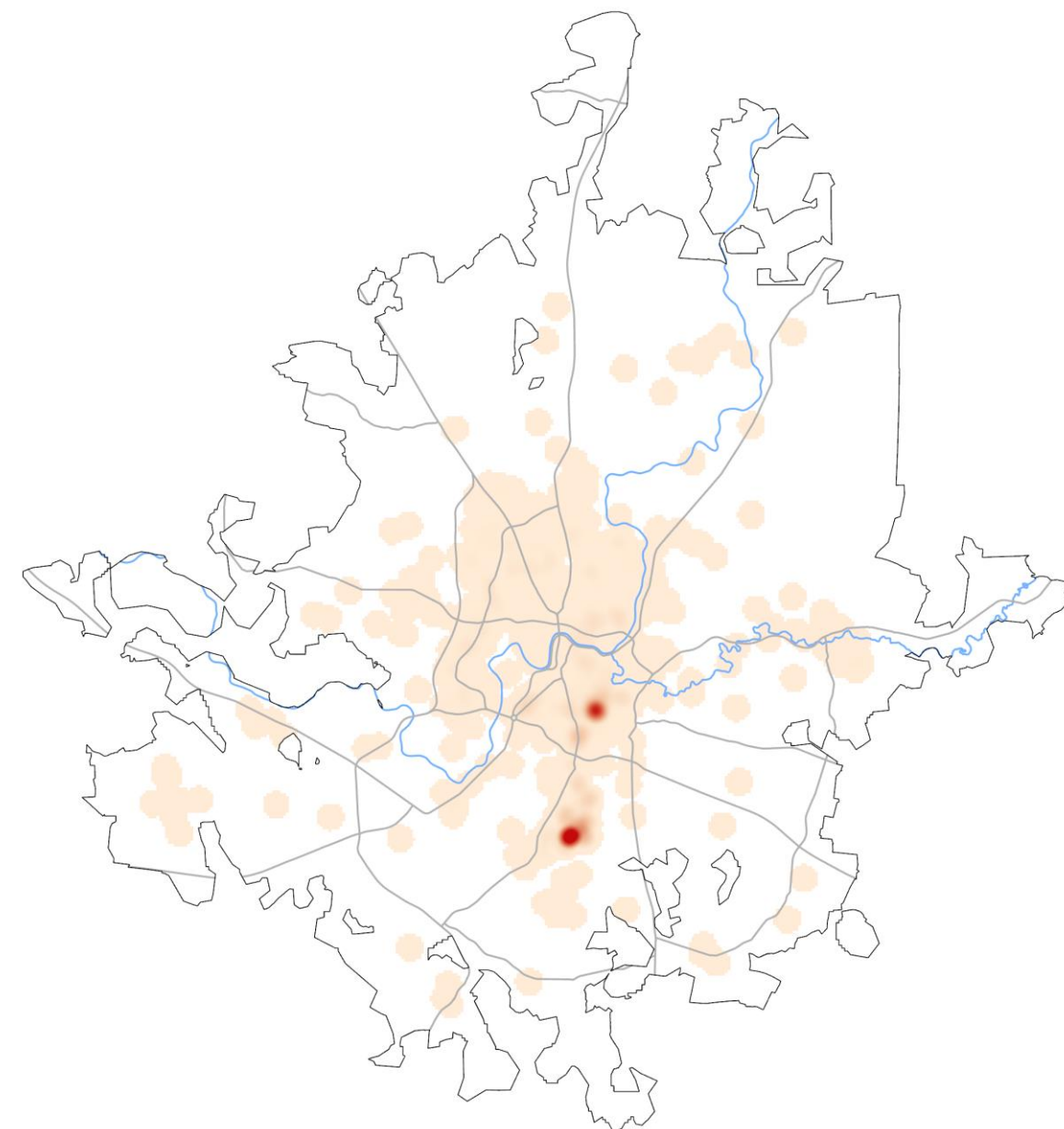
© OpenStreetMap contributors, 2023

© Lietuvos Policijos departamentas

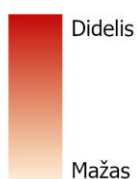
prie Lietuvos Respublikos vidaus

reikalų ministerijos, 2021

© Kostas Gružas, 2023



Įvykių, susijusių su narkotikais tankis 2015 m. (n = 2325)



Ribos

□ Vilniaus miestas ir jo priemiestinės teritorijos

Komunikacijos

— Pagrindiniai keliai

Hidrografinis tinklas

— Upės



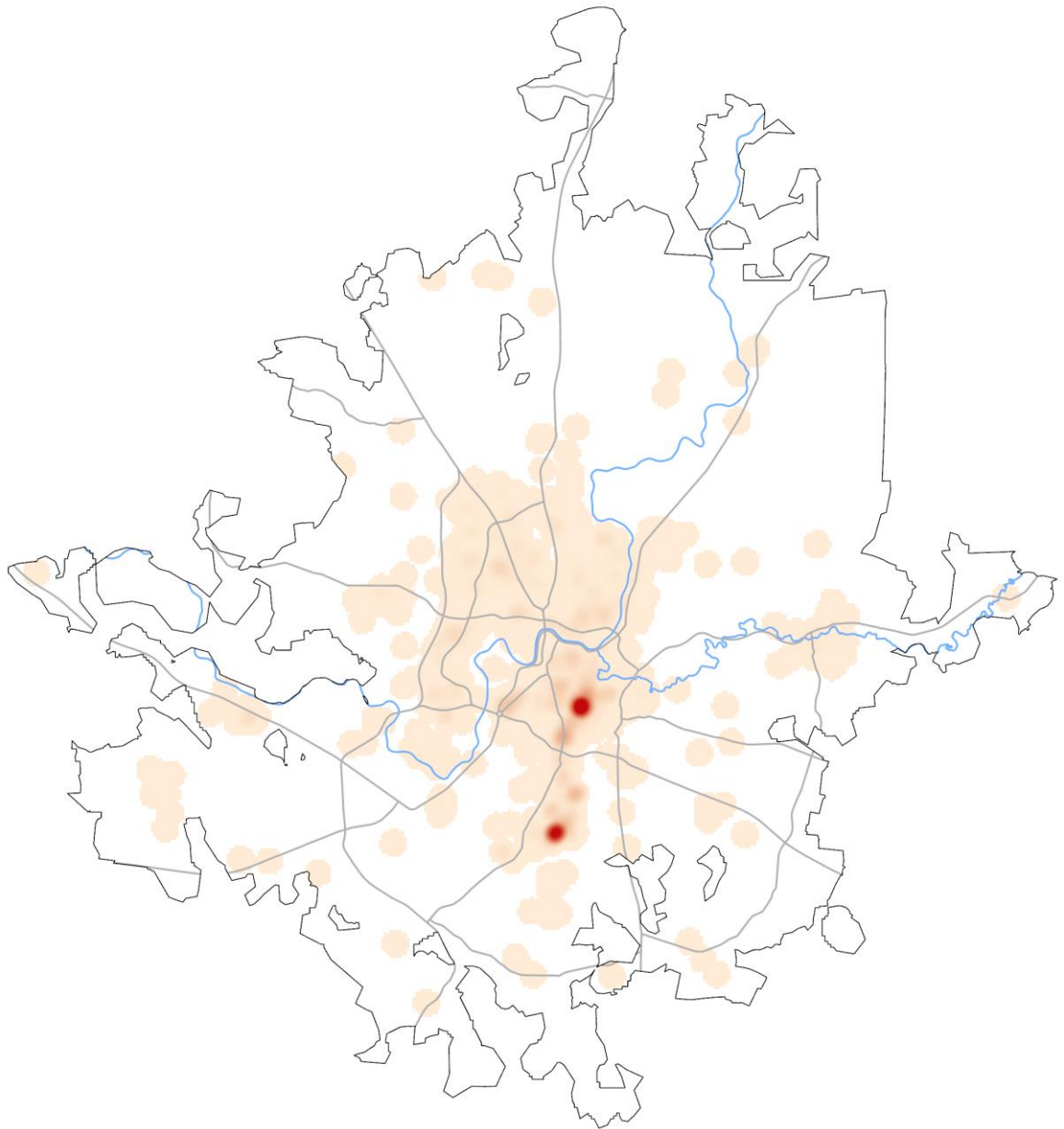
© OpenStreetMap contributors, 2023

© Lietuvos Policijos departamentas

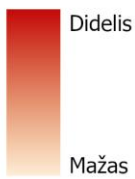
prie Lietuvos Respublikos vidaus

reikalų ministerijos, 2021

© Kostas Gružas, 2023



Įvykių, susijusių su narkotikais tankis 2016 m. (n = 1963)



Ribos

▭ Vilniaus miestas ir jo priemiestinės teritorijos

Komunikacijos

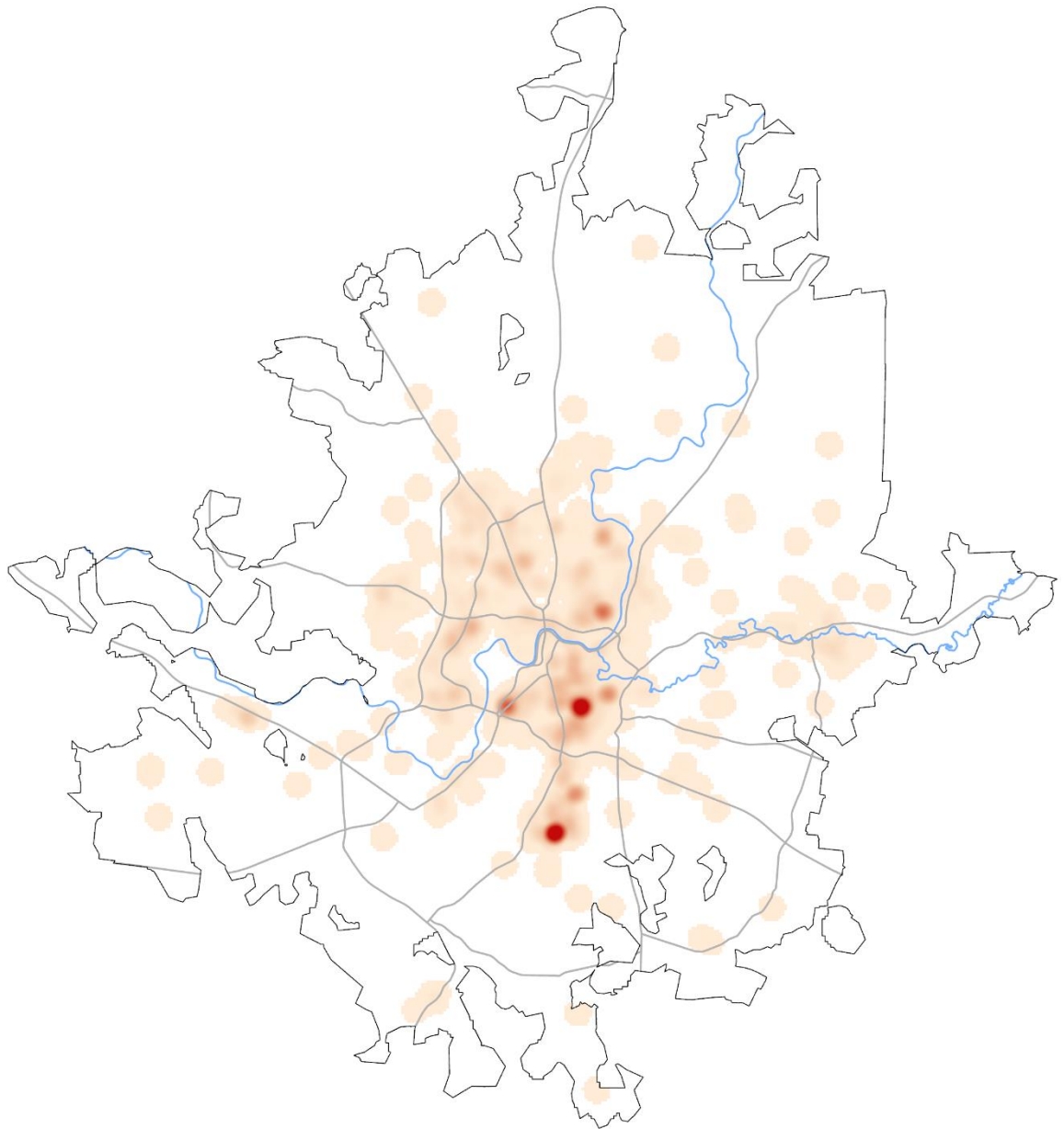
— Pagrindiniai keliai

Hidrografinis tinklas

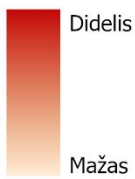
— Upės



© OpenStreetMap contributors, 2023
© Lietuvos Policijos departamentas
prie Lietuvos Respublikos vidaus
reikalų ministerijos, 2021
© Kostas Gružas, 2023



Įvykių, susijusių su narkotikais tankis 2017 m. (n = 1526)



Ribos

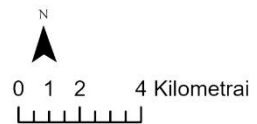
▭ Vilniaus miestas ir jo priemiestinės teritorijos

Komunikacijos

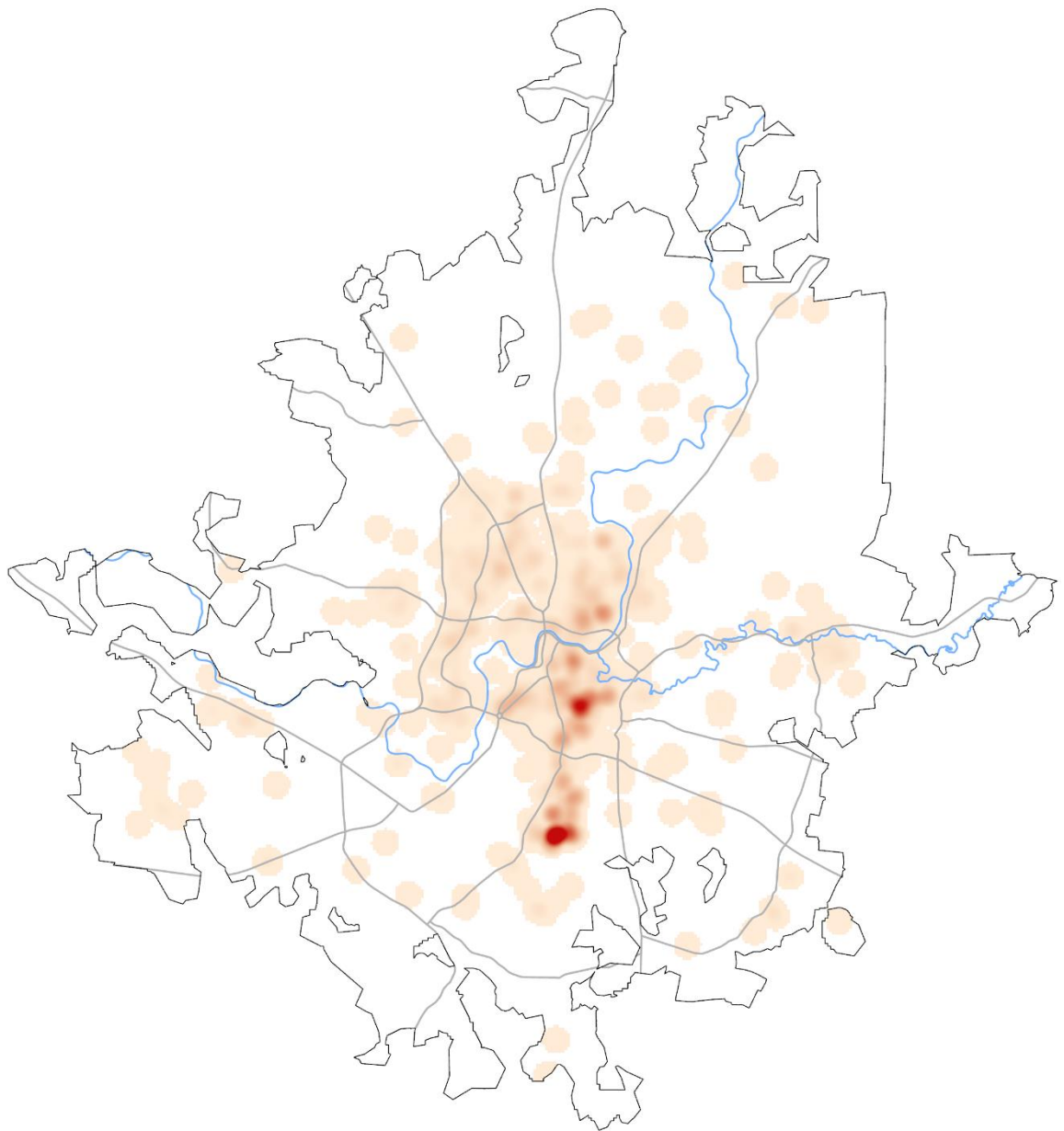
— Pagrindiniai keliai

Hidrografinis tinklas

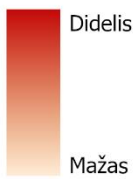
— Upės



© OpenStreetMap contributors, 2023
© Lietuvos Policijos departamentas
prie Lietuvos Respublikos vidaus
reikalų ministerijos, 2021
© Kostas Gružas, 2023



Įvykių, susijusių su narkotikais tankis 2018 m. (n = 1583)



Ribos

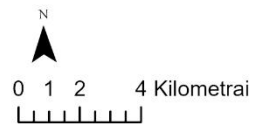
▭ Vilniaus miestas ir jo priemiestinės teritorijos

Komunikacijos

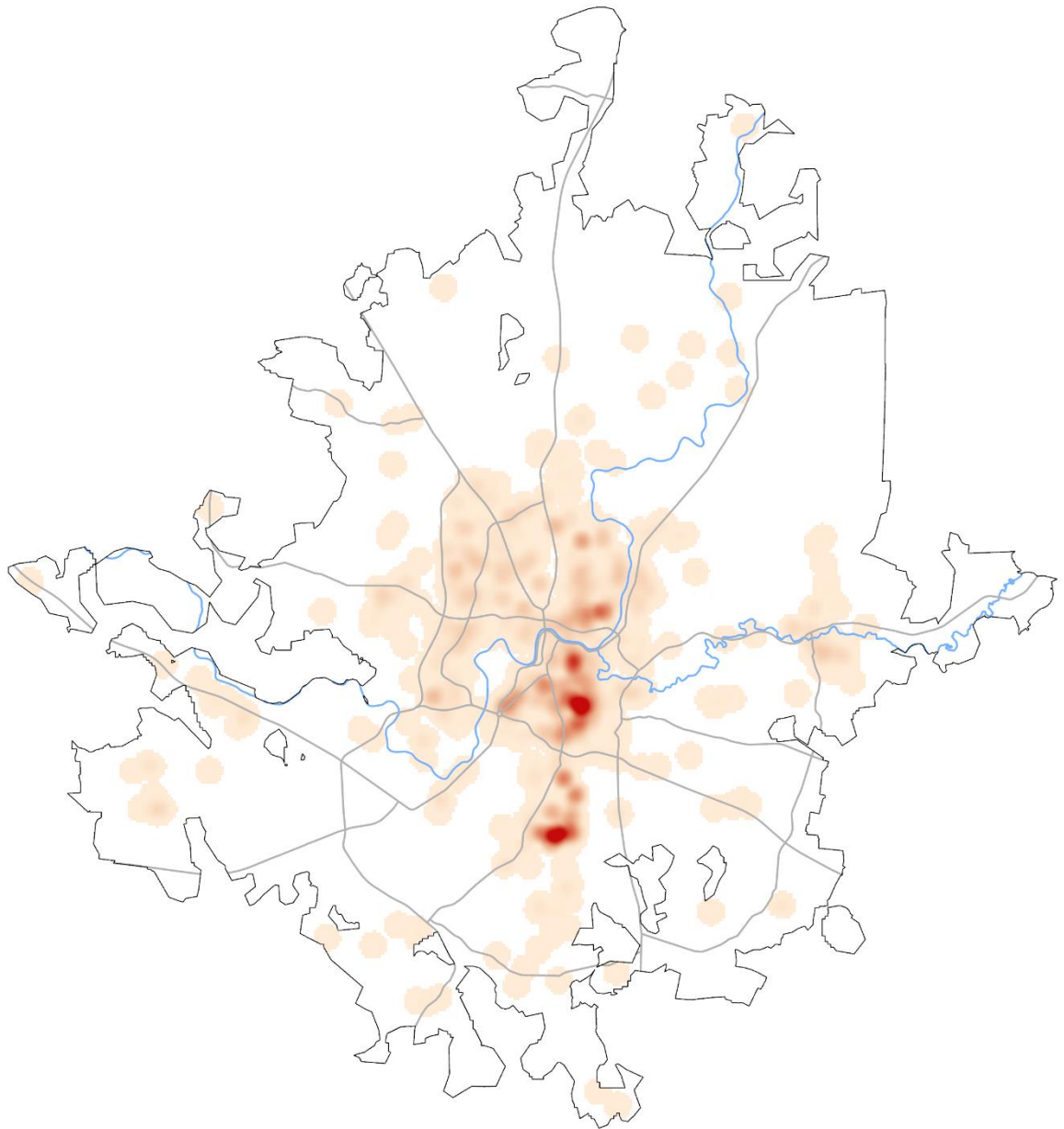
— Pagrindiniai keliai

Hidrografinis tinklas

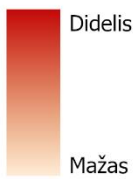
— Upės



© OpenStreetMap contributors, 2023
© Lietuvos Policijos departamentas
prie Lietuvos Respublikos vidaus
reikalų ministerijos, 2021
© Kostas Gružas, 2023



Įvykių, susijusių su narkotikais tankis 2019 m. (n = 1843)



Ribos

▭ Vilniaus miestas ir jo priemiestinės teritorijos

Komunikacijos

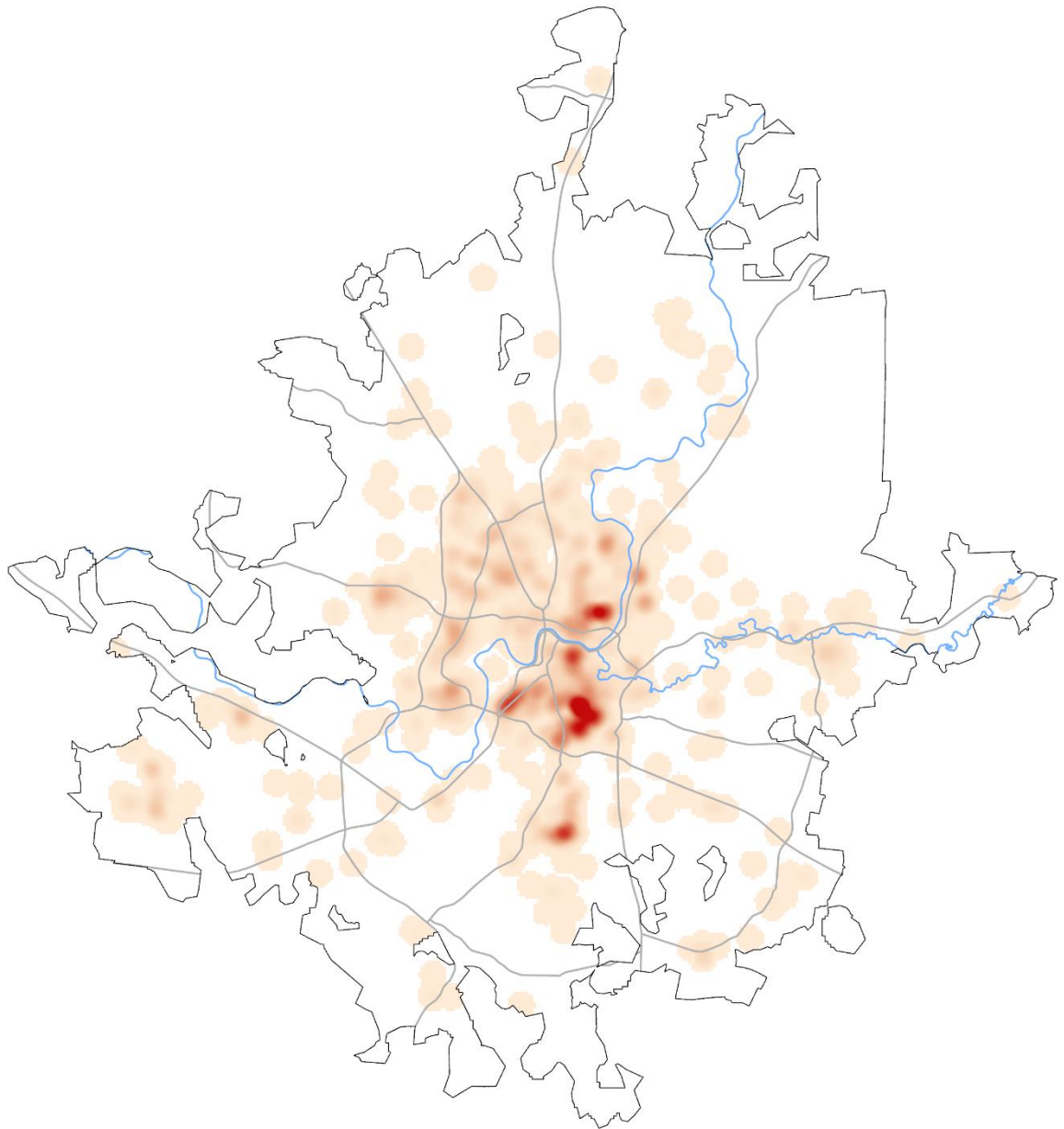
— Pagrindiniai keliai

Hidrografinis tinklas

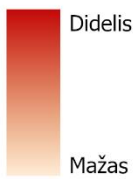
— Upės



© OpenStreetMap contributors, 2023
© Lietuvos Policijos departamentas
prie Lietuvos Respublikos vidaus
reikalų ministerijos, 2021
© Kostas Gružas, 2023



Įvykių, susijusių su narkotikais tankis 2020 m. (n = 1878)



Ribos

□ Vilniaus miestas ir jo priemiestinės teritorijos

Komunikacijos

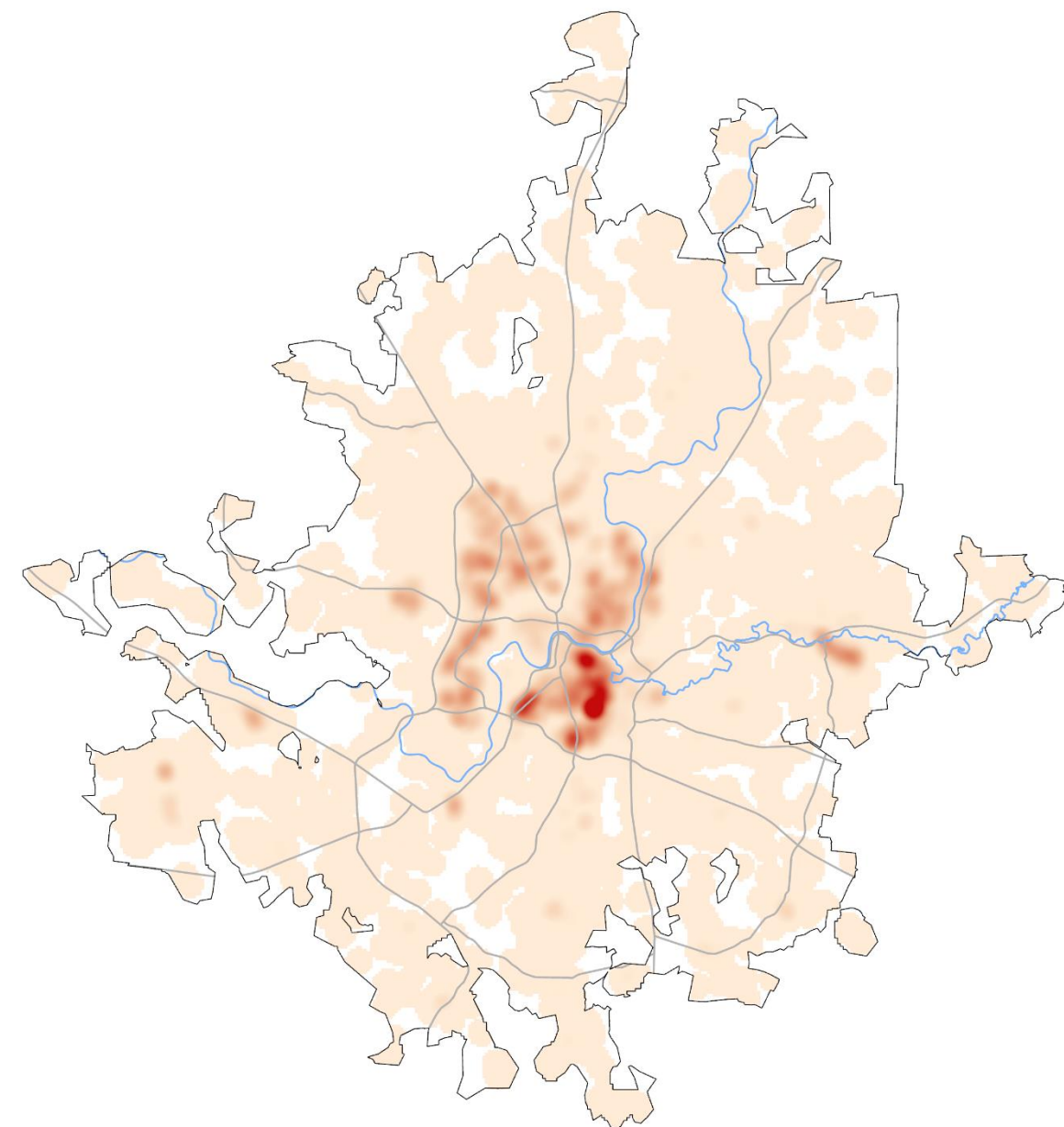
— Pagrindiniai keliai

Hidrografinis tinklas

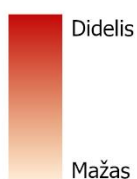
— Upės



© OpenStreetMap contributors, 2023
© Lietuvos Policijos departamentas
prie Lietuvos Respublikos vidaus
reikalų ministerijos, 2021
© Kostas Gružas, 2023



Viešosios tvarkos pažeidimų tankis 2015 m. (n = 53695)



Ribos

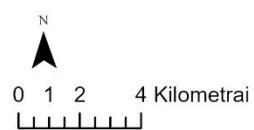
□ Vilniaus miestas ir jo priemiestinės teritorijos

Komunikacijos

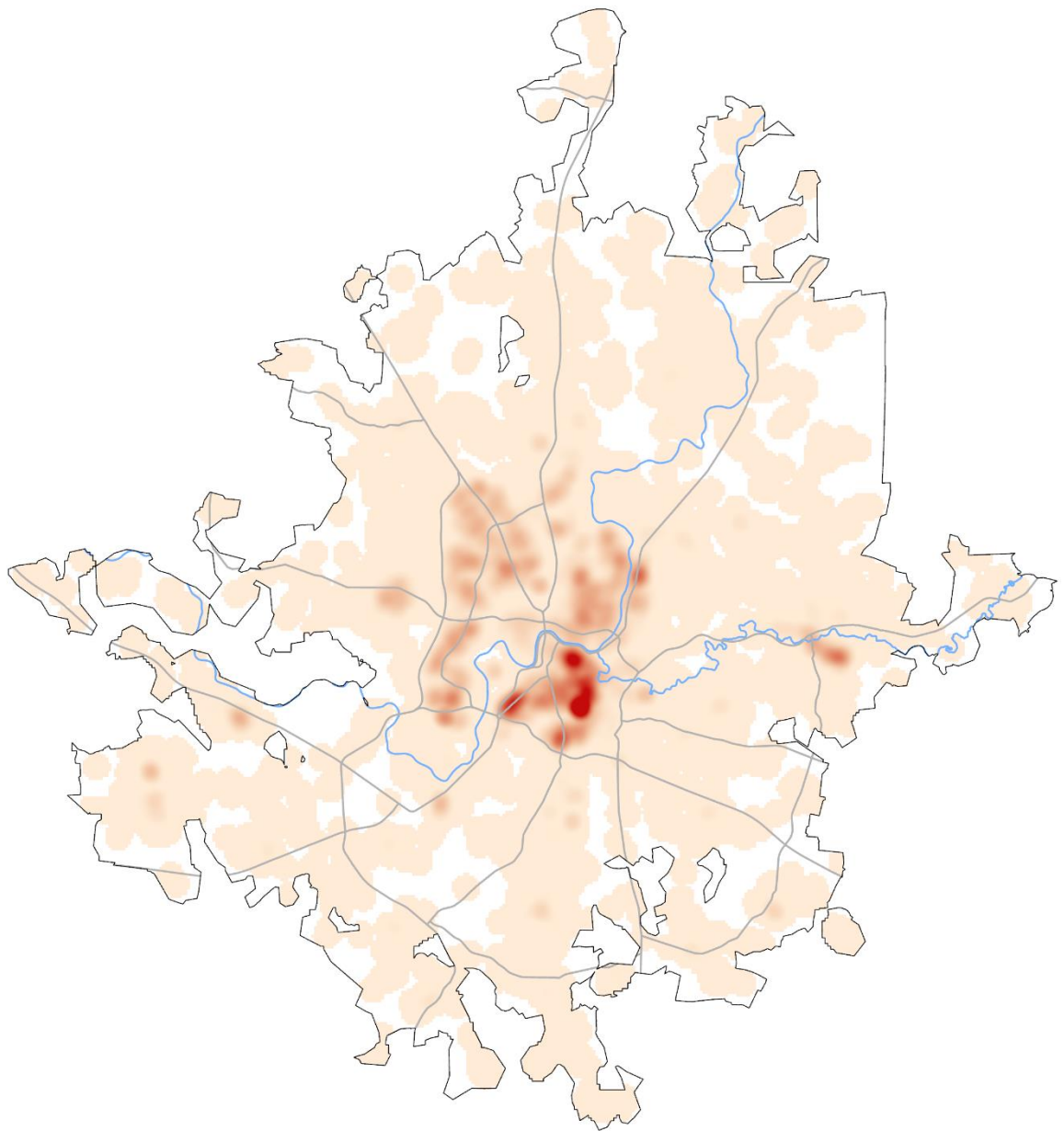
— Pagrindiniai keliai

Hidrografinis tinklas

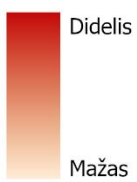
— Upės




© OpenStreetMap contributors, 2023
© Lietuvos Policijos departamentas
prie Lietuvos Respublikos vidaus
reikalų ministerijos, 2021
© Kostas Gružas, 2023




Viešosios tvarkos pažeidimų tankis 2016 m. (n = 46093)



Ribos

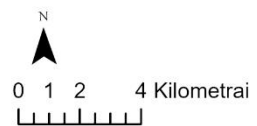
 Vilniaus miestas ir jo priemiestinės teritorijos

Komunikacijos

 Pagrindiniai keliai

Hidrografinis tinklas

 Upės



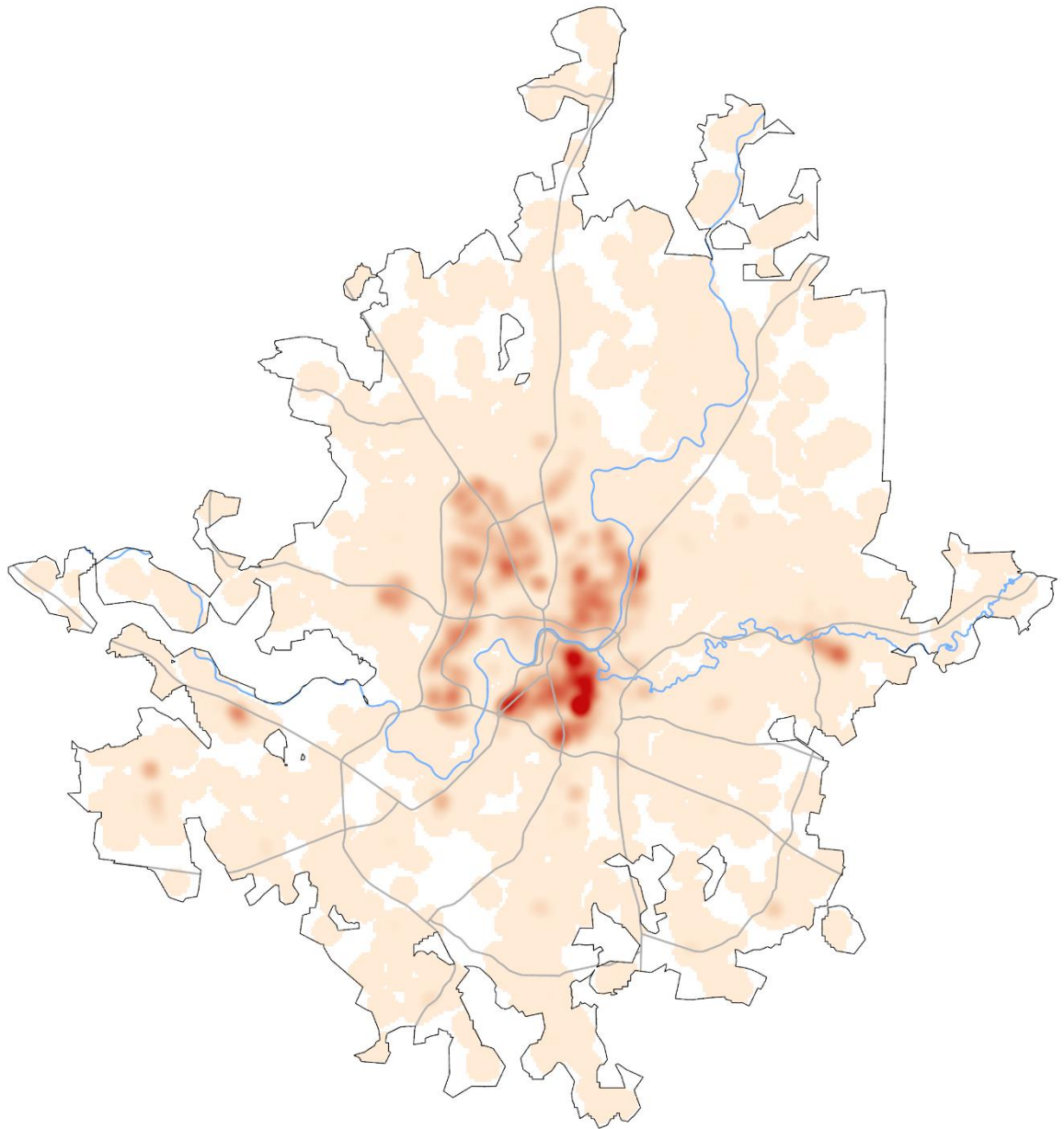
© OpenStreetMap contributors, 2023

© Lietuvos Policijos departamentas

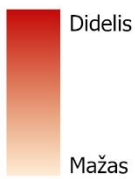
prie Lietuvos Respublikos vidaus

reikalų ministerijos, 2021

© Kostas Gružas, 2023



Viešosios tvarkos pažeidimų tankis 2017 m. (n = 40339)



Ribos

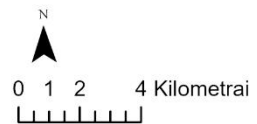
□ Vilniaus miestas ir jo priemiestinės teritorijos

Komunikacijos

— Pagrindiniai keliai

Hidrografinis tinklas

— Upės



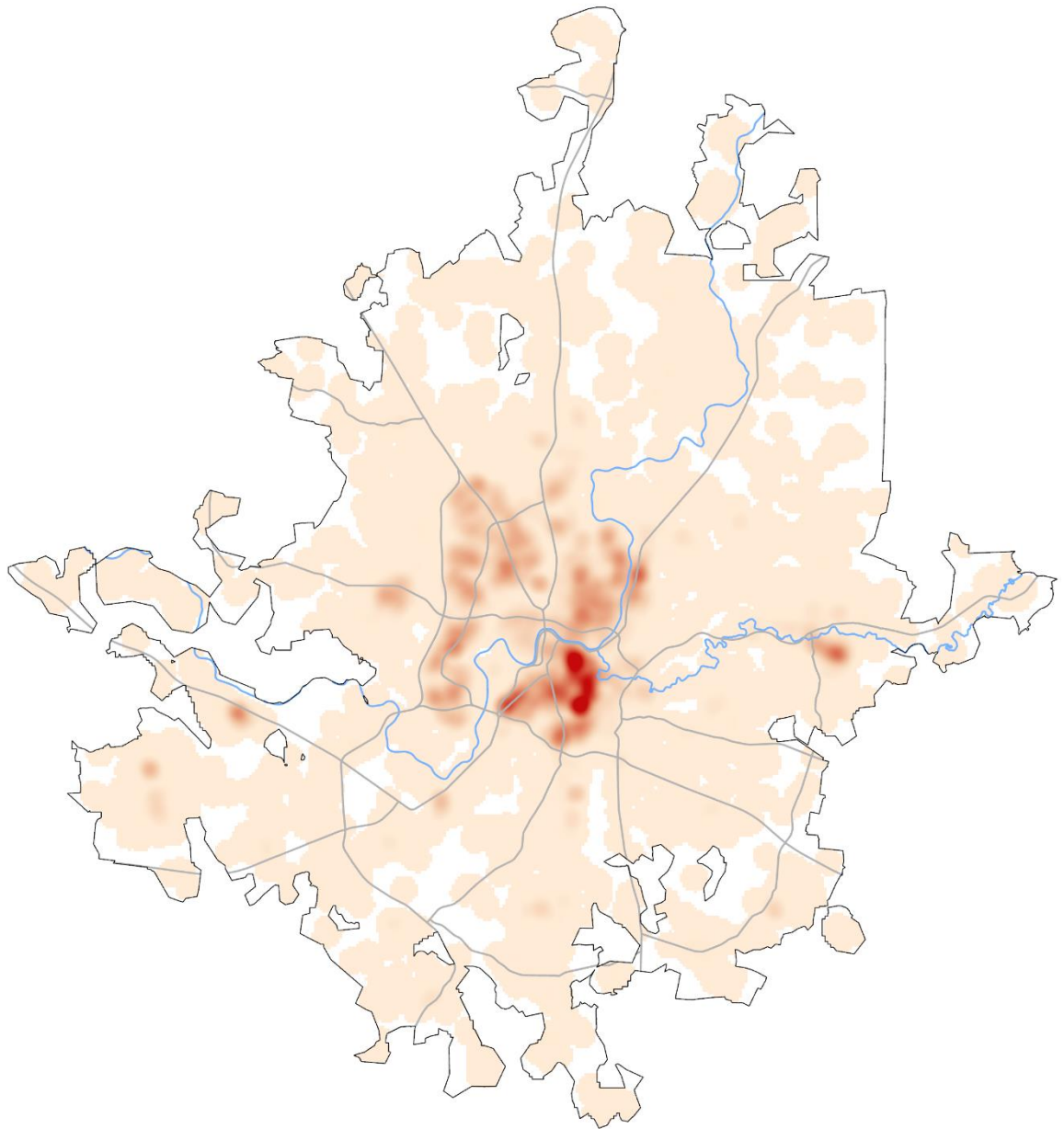
© OpenStreetMap contributors, 2023

© Lietuvos Policijos departamentas

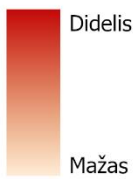
prie Lietuvos Respublikos vidaus

reikalų ministerijos, 2021


© Kostas Gružas, 2023



Viešosios tvarkos pažeidimų tankis 2018 m. (n = 37364)



Ribos

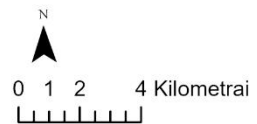
 Vilniaus miestas ir jo priemiestinės teritorijos

Komunikacijos

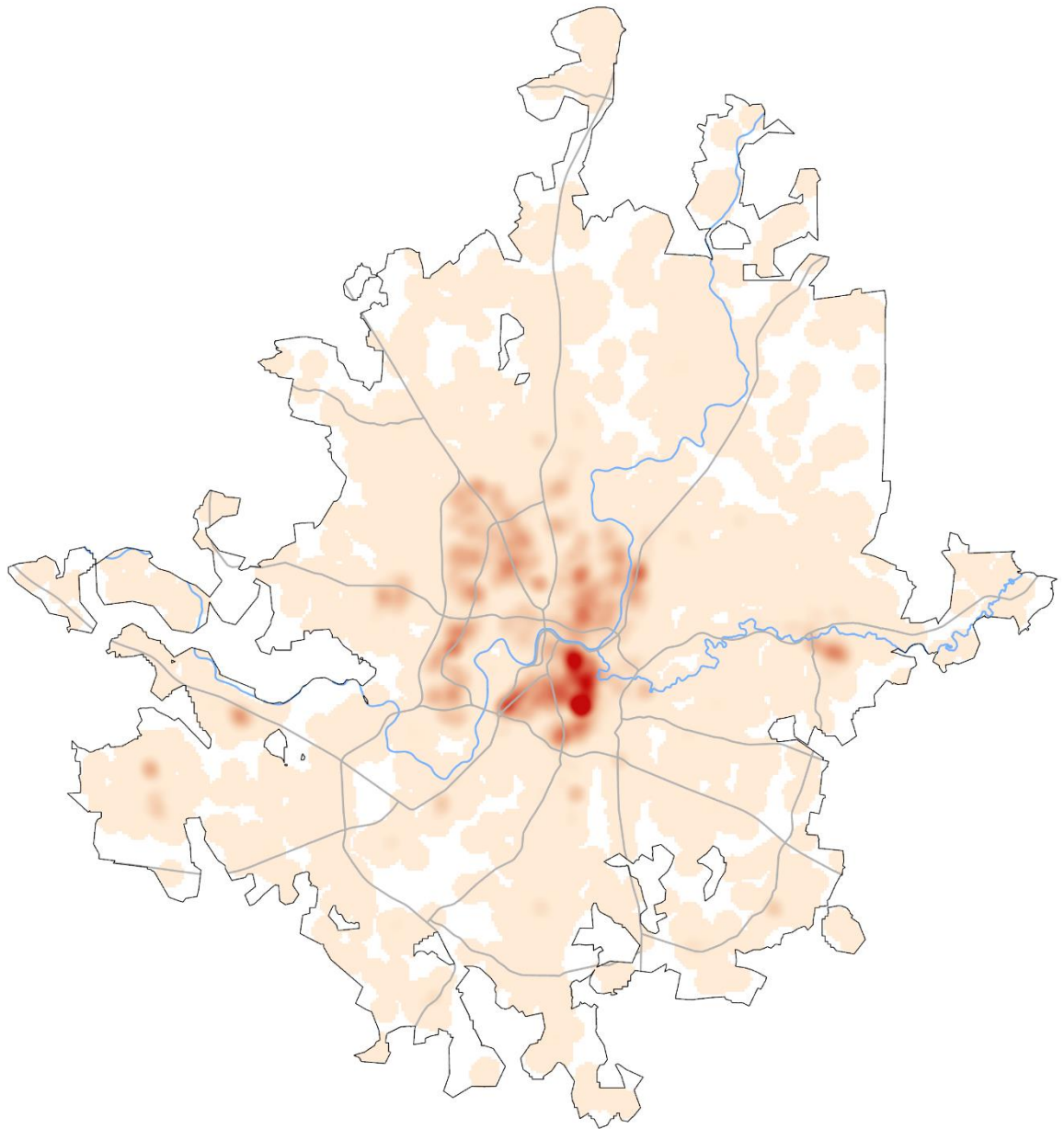
 Pagrindiniai keliai

Hidrografinis tinklas

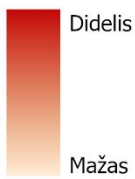
 Upės




© OpenStreetMap contributors, 2023
© Lietuvos Policijos departamentas
prie Lietuvos Respublikos vidaus
reikalų ministerijos, 2021
© Kostas Gružas, 2023



Viešosios tvarkos pažeidimų tankis 2019 m. (n = 33944)



Ribos

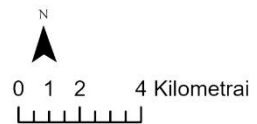
 Vilniaus miestas ir jo priemiestinės teritorijos

Komunikacijos

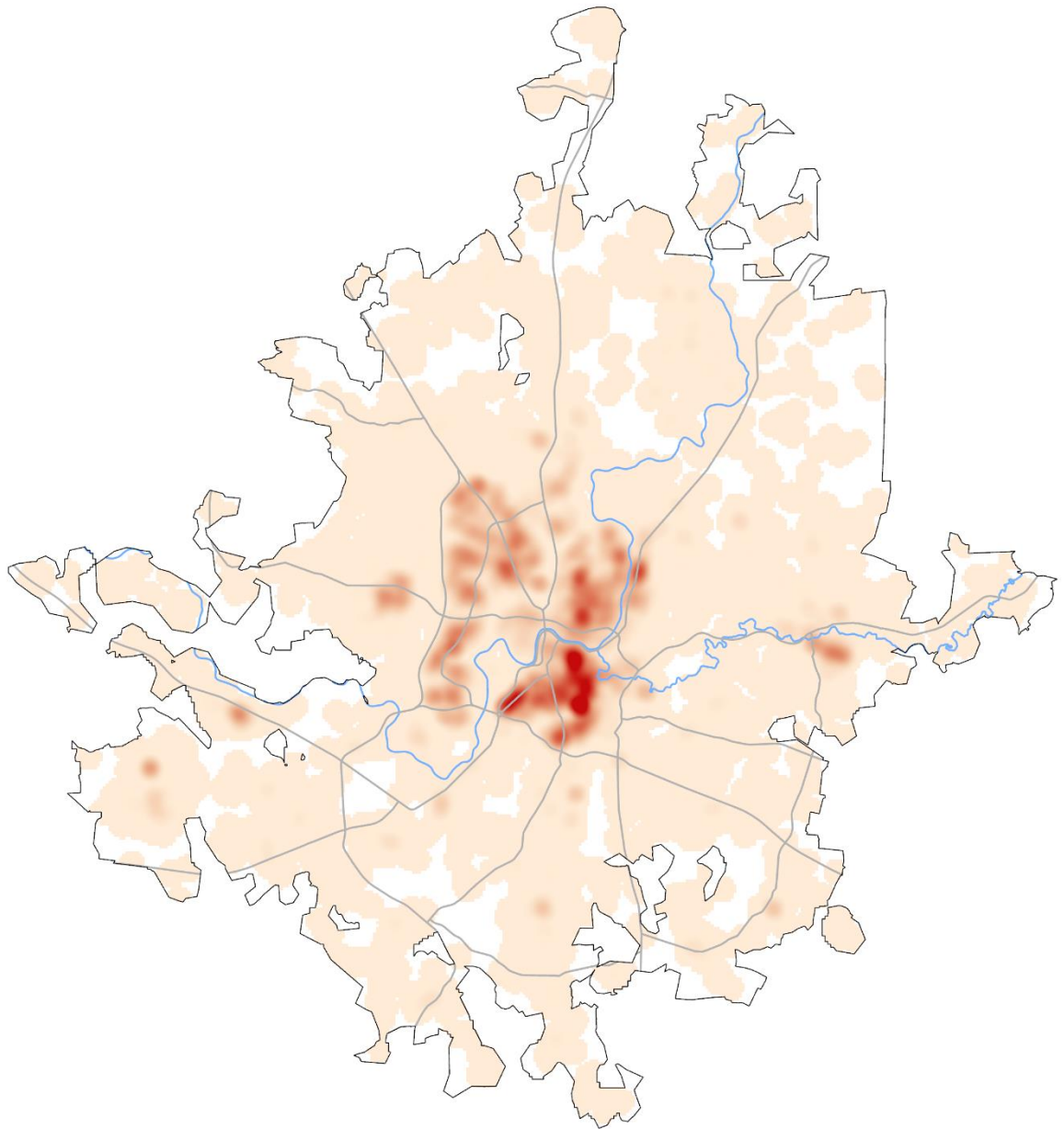
 Pagrindiniai keliai

Hidrografinis tinklas

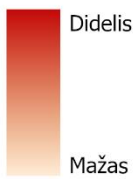
 Upės




© OpenStreetMap contributors, 2023
© Lietuvos Policijos departamentas
prie Lietuvos Respublikos vidaus
reikalų ministerijos, 2021
© Kostas Gružas, 2023



Viešosios tvarkos pažeidimų tankis 2020 m. (n = 35572)



Ribos

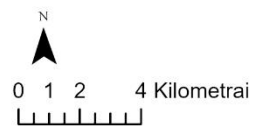
 Vilniaus miestas ir jo priemiestinės teritorijos

Komunikacijos

 Pagrindiniai keliai

Hidrografinis tinklas

 Upės



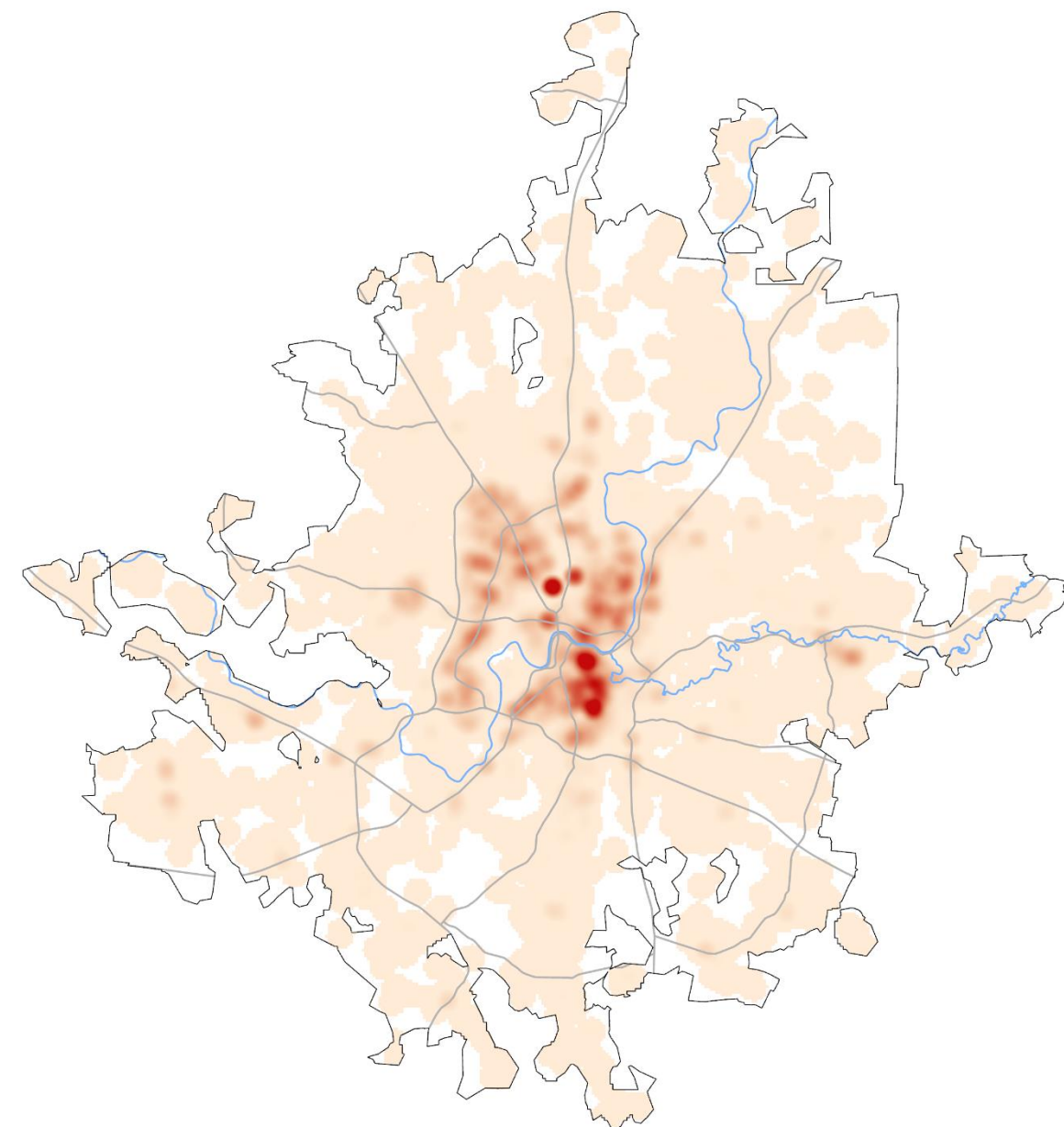
© OpenStreetMap contributors, 2023

© Lietuvos Policijos departamentas

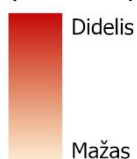
prie Lietuvos Respublikos vidaus

reikalų ministerijos, 2021

© Kostas Gružas, 2023



Turto sunaikinimo/sugadinimo
ir vagysčių tankis 2015 m.
(n = 26420)



Ribos

□ Vilniaus miestas ir jo
priemiestinės teritorijos

Komunikacijos

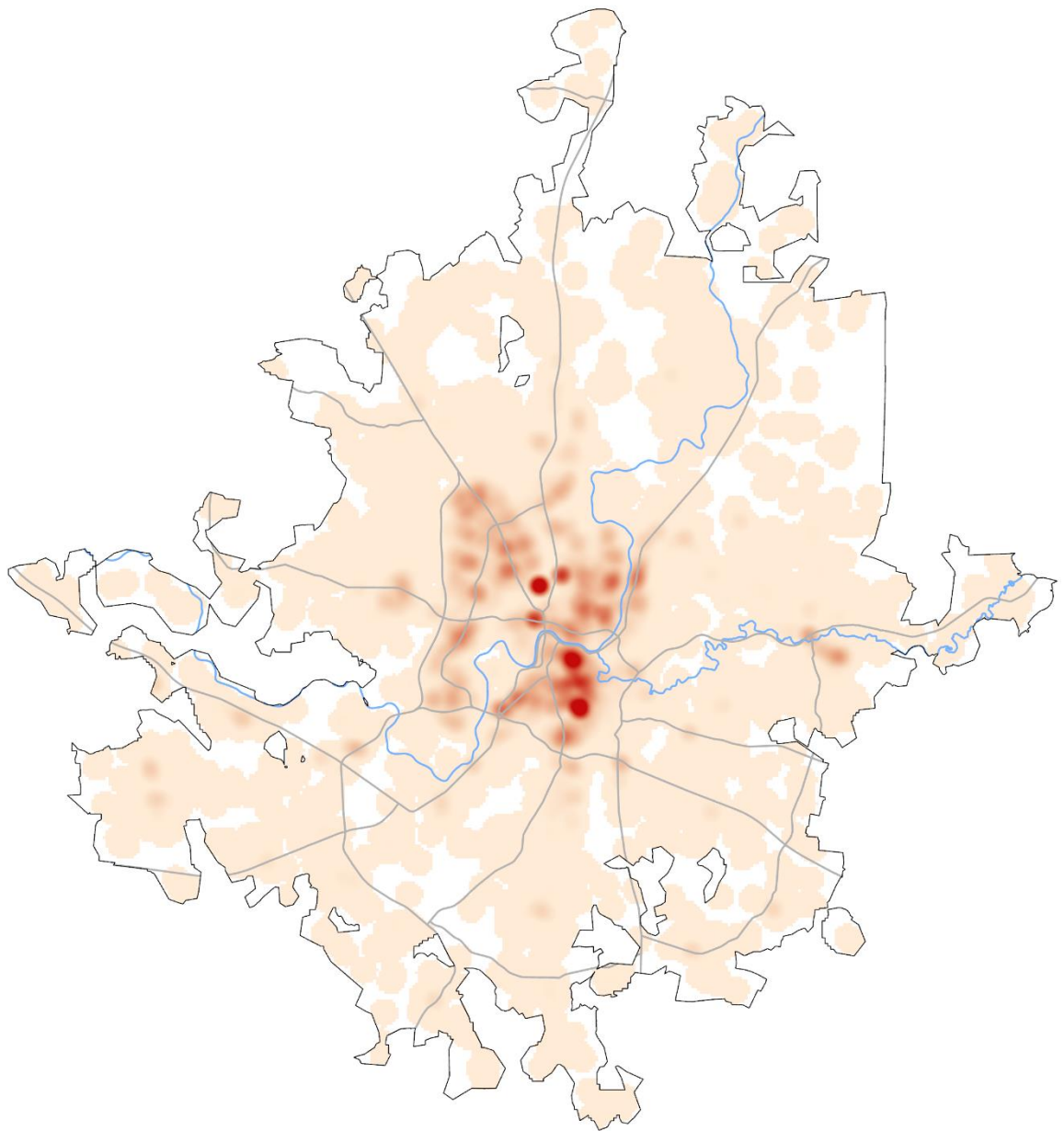
— Pagrindiniai keliai

Hidrografinis tinklas

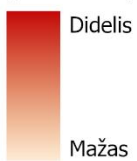
— Upės



© OpenStreetMap contributors, 2023
© Lietuvos Policijos departamentas
prie Lietuvos Respublikos vidaus
reikalų ministerijos, 2021
© Kostas Gružas, 2023



Turto sunaikinimo/sugadinimo
ir vagysčių tankis 2016 m.
(n = 26629)



Ribos

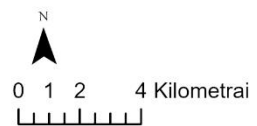
□ Vilniaus miestas ir jo
priemiestinės teritorijos

Komunikacijos

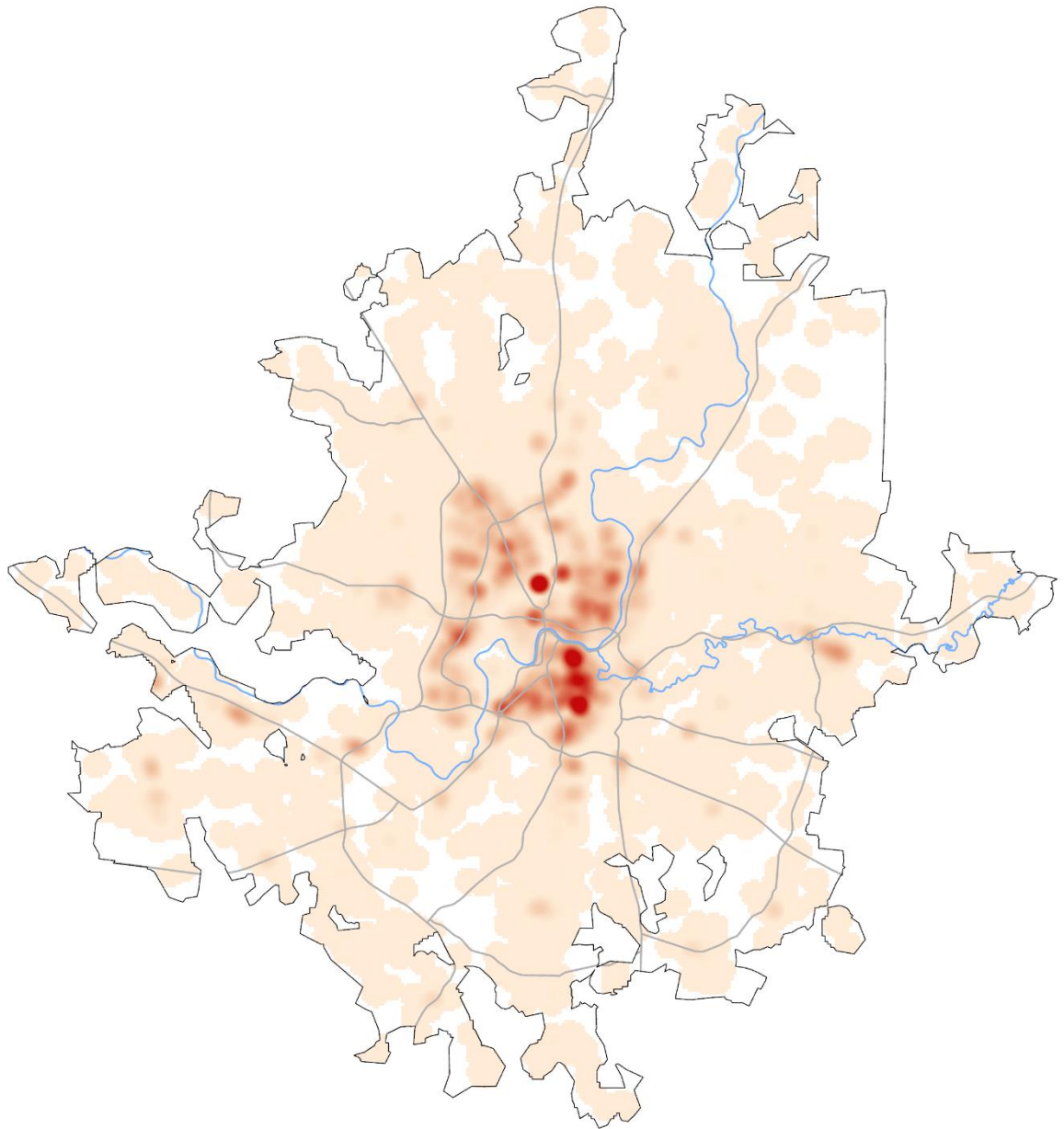
— Pagrindiniai keliai

Hidrografinis tinklas

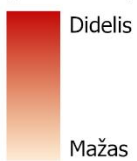
— Upės



© OpenStreetMap contributors, 2023
© Lietuvos Policijos departamentas
prie Lietuvos Respublikos vidaus
reikalų ministerijos, 2021
© Kostas Gružas, 2023



Turto sunaikinimo/sugadinimo
ir vagysčių tankis 2017 m.
(n = 24756)



Ribos

▭ Vilniaus miestas ir jo
priemiestinės teritorijos

Komunikacijos

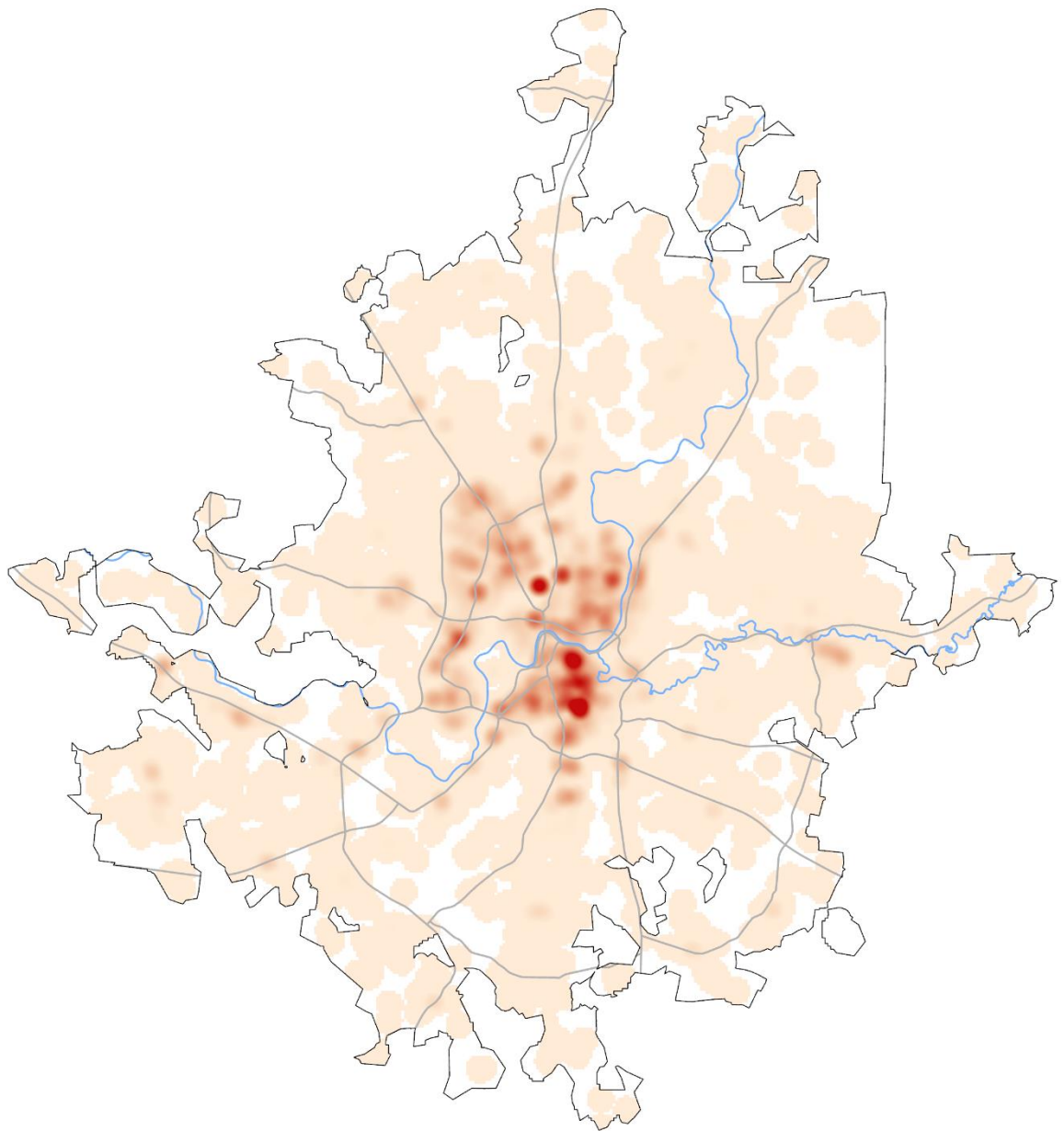
— Pagrindiniai keliai

Hidrografinis tinklas

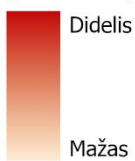
— Upės



© OpenStreetMap contributors, 2023
© Lietuvos Policijos departamentas
prie Lietuvos Respublikos vidaus
reikalų ministerijos, 2021
© Kostas Gružas, 2023



Turto sunaikinimo/sugadinimo
ir vagysčių tankis 2018 m.
(n = 26070)



Ribos

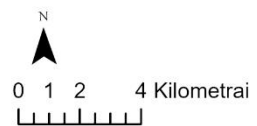
▭ Vilniaus miestas ir jo
priemiestinės teritorijos

Komunikacijos

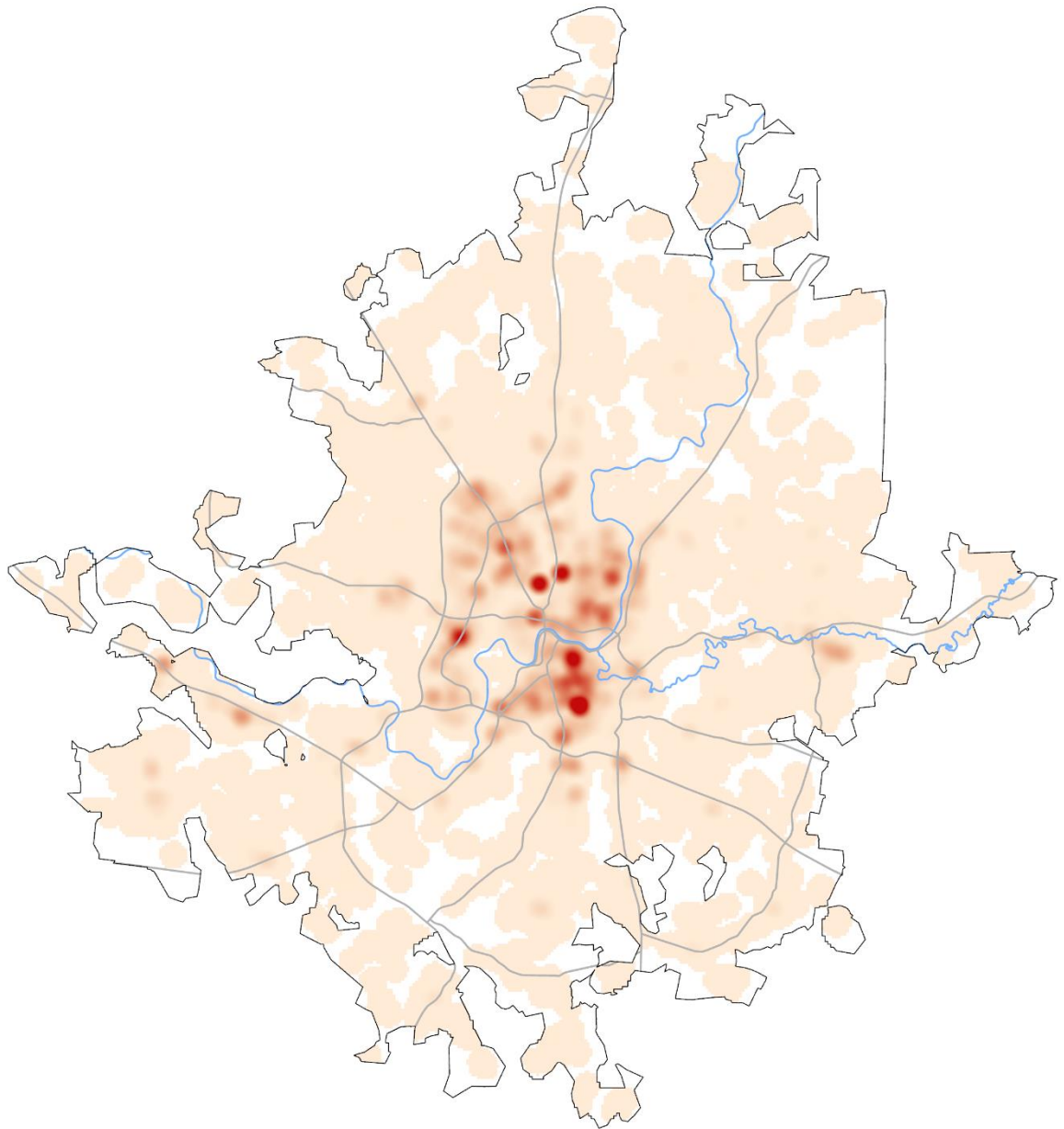
— Pagrindiniai keliai

Hidrografinis tinklas

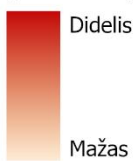
— Upės



© OpenStreetMap contributors, 2023
© Lietuvos Policijos departamentas
prie Lietuvos Respublikos vidaus
reikalų ministerijos, 2021
© Kostas Gružas, 2023



Turto sunaikinimo/sugadinimo
ir vagysčių tankis 2019 m.
(n = 24790)



Ribos

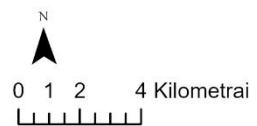
▭ Vilniaus miestas ir jo
priemiestinės teritorijos

Komunikacijos

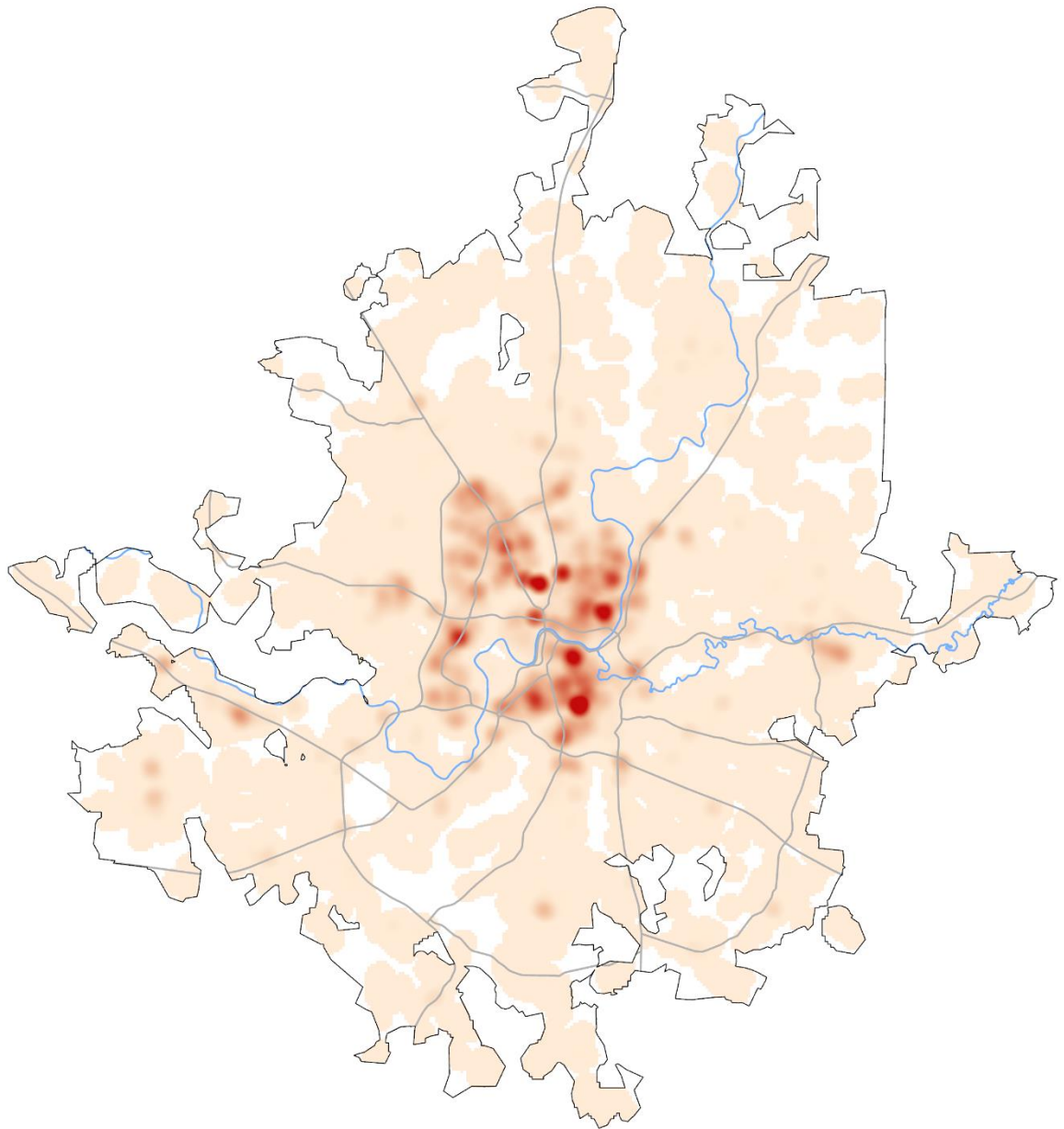
— Pagrindiniai keliai

Hidrografinis tinklas

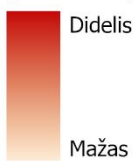
— Upės



© OpenStreetMap contributors, 2023
© Lietuvos Policijos departamentas
prie Lietuvos Respublikos vidaus
reikalų ministerijos, 2021
© Kostas Gružas, 2023



Turto sunaikinimo/sugadinimo
ir vagysčių tankis 2020 m.
(n = 25902)



Ribos

▭ Vilniaus miestas ir jo
priemiestinės teritorijos

Komunikacijos

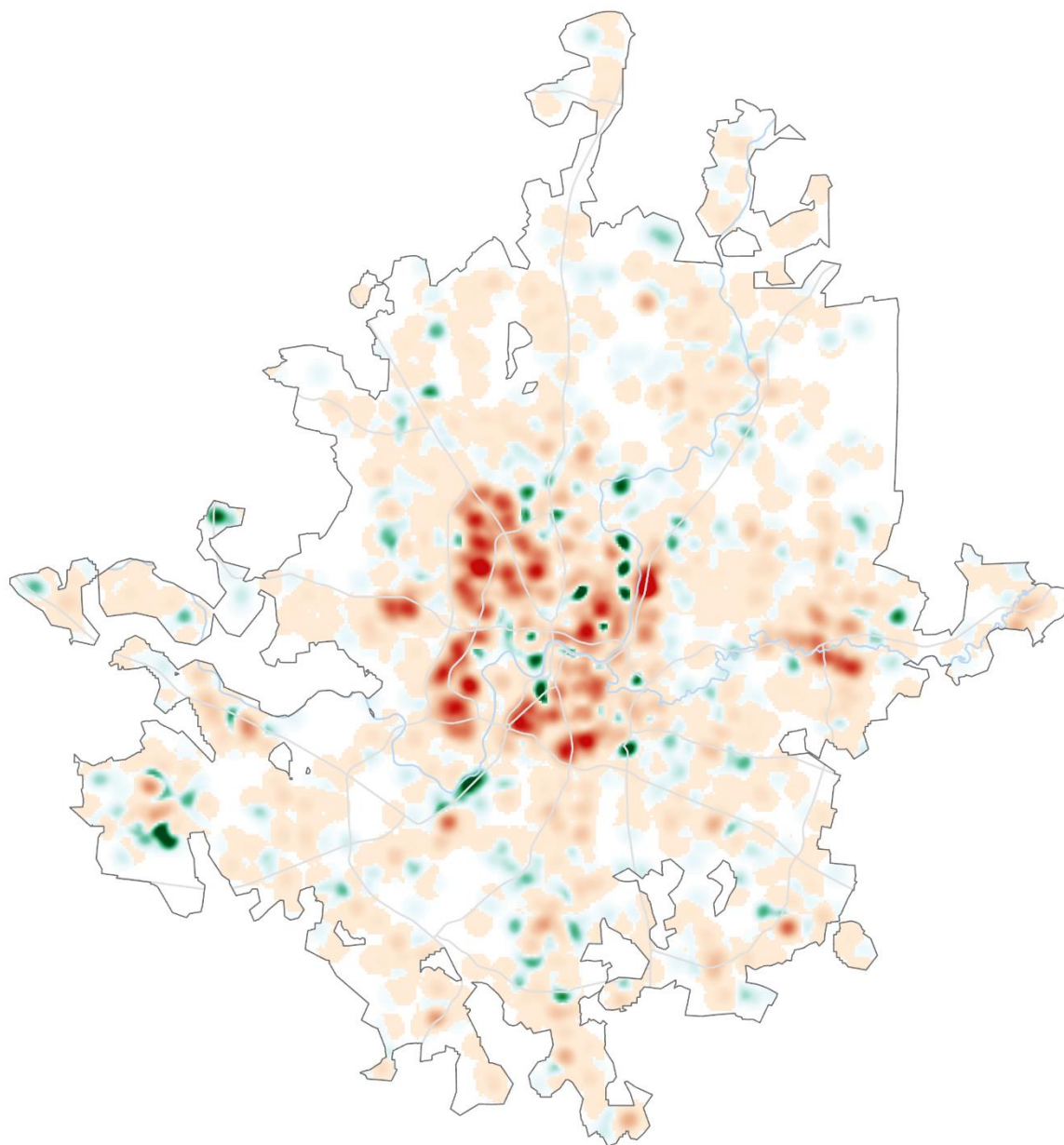
— Pagrindiniai keliai

Hidrografinis tinklas

— Upės



© OpenStreetMap contributors, 2023
© Lietuvos Policijos departamentas
prie Lietuvos Respublikos vidaus
reikalų ministerijos, 2021
© Kostas Gružas, 2023



Įvykių, susijusių su smurtu tankis 2016 m. (n = 16950) palyginti su 2015 m. (n = 12163)



Ribos

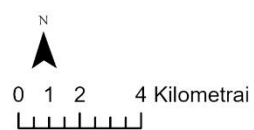
□ Vilniaus miestas ir jo priemiestinės teritorijos

Komunikacijos

— Pagrindiniai keliai

Hidrografinis tinklas

— Upės



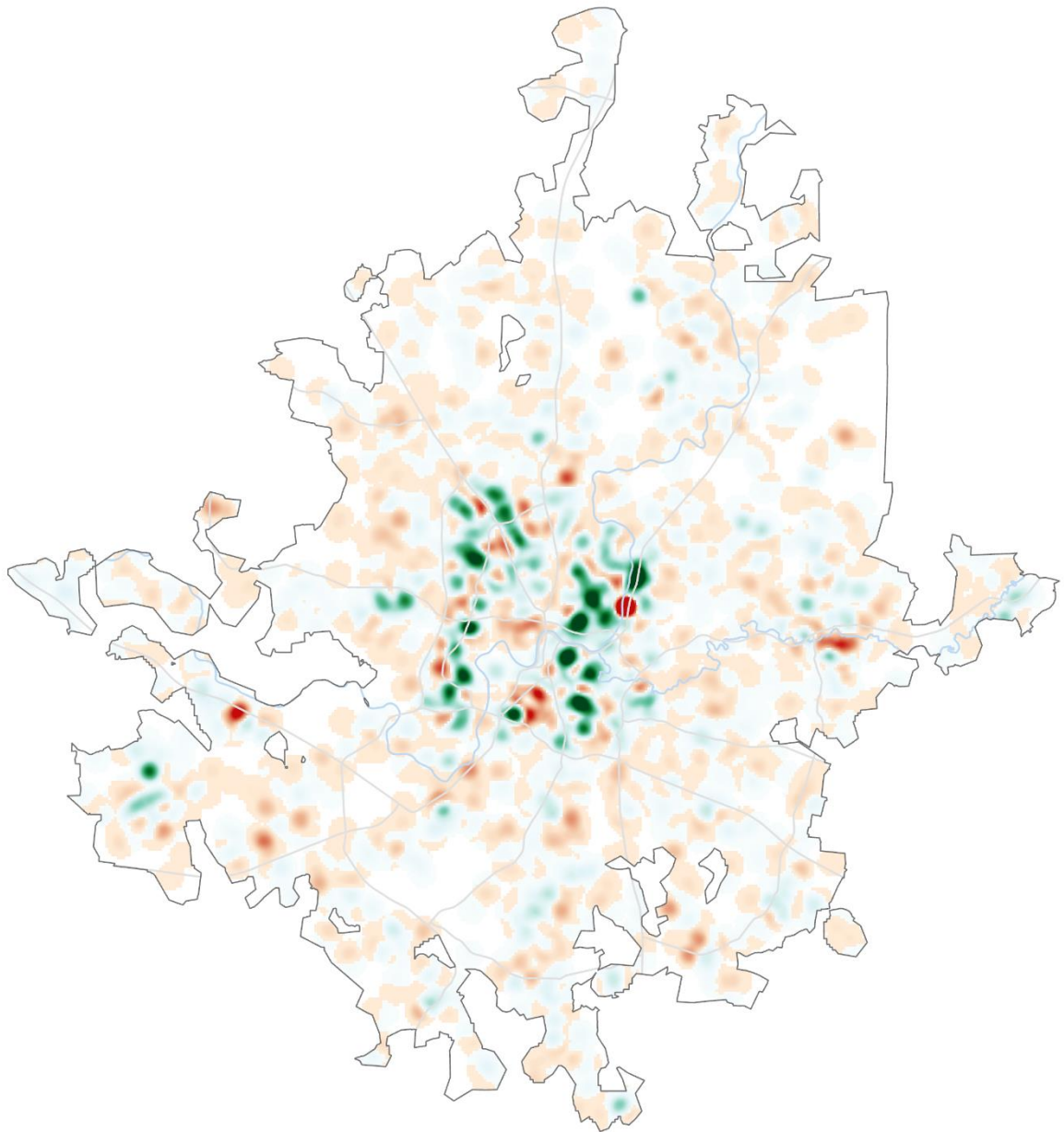
© OpenStreetMap contributors, 2023

© Lietuvos Policijos departamentas

prie Lietuvos Respublikos vidaus

reikalų ministerijos, 2021

© Kostas Gružas, 2023



Įvykių, susijusių su smurtu
tankis 2017 m. (n = 15158)
palyginti su 2016 m.
(n = 16950)



Ribos

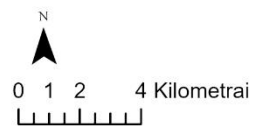
▭ Vilniaus miestas ir jo
priemiestinės teritorijos

Komunikacijos

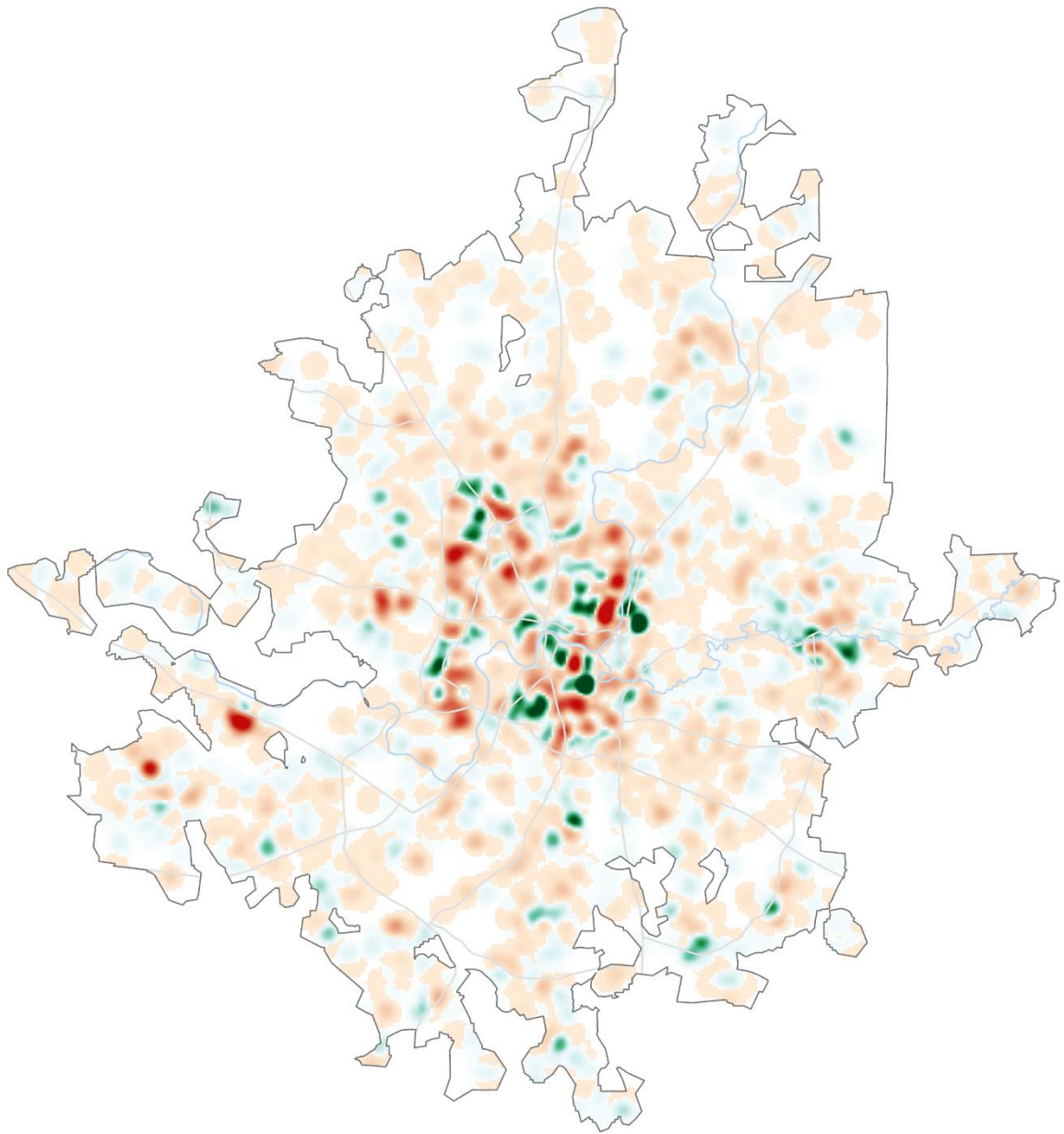
— Pagrindiniai keliai

Hidrografinis tinklas

— Upės



© OpenStreetMap contributors, 2023
© Lietuvos Policijos departamentas
prie Lietuvos Respublikos vidaus
reikalų ministerijos, 2021
© Kostas Gružas, 2023



Įvykių, susijusių su smurtu tankis 2018 m. (n = 16247) palyginti su 2017 m. (n = 15158)



Ribos

▭ Vilniaus miestas ir jo priemiestinės teritorijos

Komunikacijos

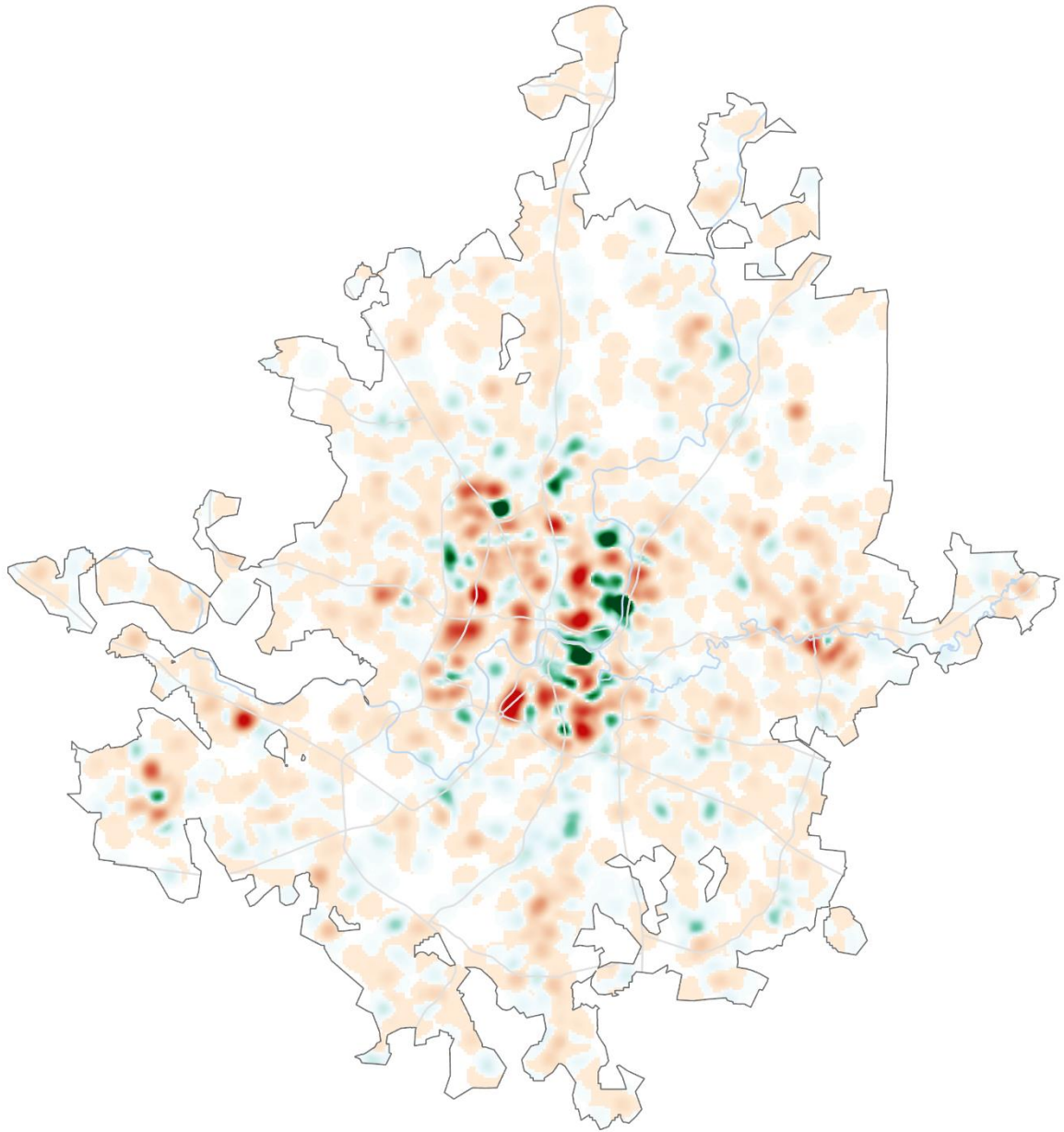
— Pagrindiniai keliai

Hidrografinis tinklas

— Upės



© OpenStreetMap contributors, 2023
 © Lietuvos Policijos departamentas prie Lietuvos Respublikos vidaus reikalų ministerijos, 2021
 © Kostas Gružas, 2023



Įvykių, susijusių su smurtu tankis 2019 m. (n = 18125) palyginti su 2018 m. (n = 16247)



Ribos

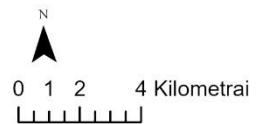
▭ Vilniaus miestas ir jo priemiestinės teritorijos

Komunikacijos

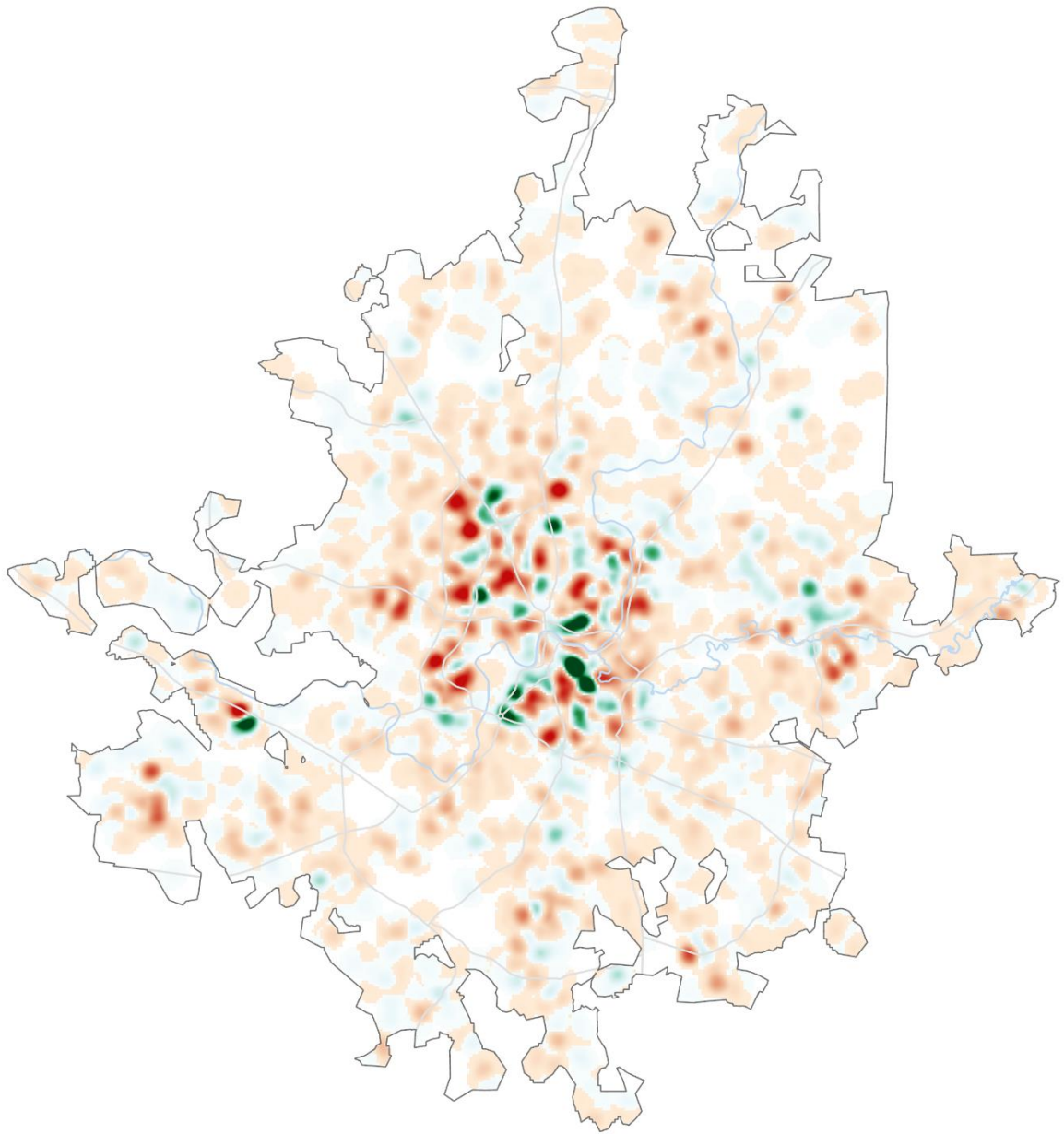
— Pagrindiniai keliai

Hidrografinis tinklas

— Upės



© OpenStreetMap contributors, 2023
 © Lietuvos Policijos departamentas prie Lietuvos Respublikos vidaus reikalų ministerijos, 2021
 © Kostas Gružas, 2023



Įvykių, susijusių su smurtu tankis 2020 m. (n = 19350) palyginti su 2019 m. (n = 18125)



Ribos

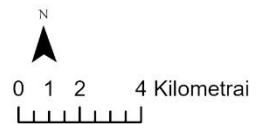
▭ Vilniaus miestas ir jo priemiestinės teritorijos

Komunikacijos

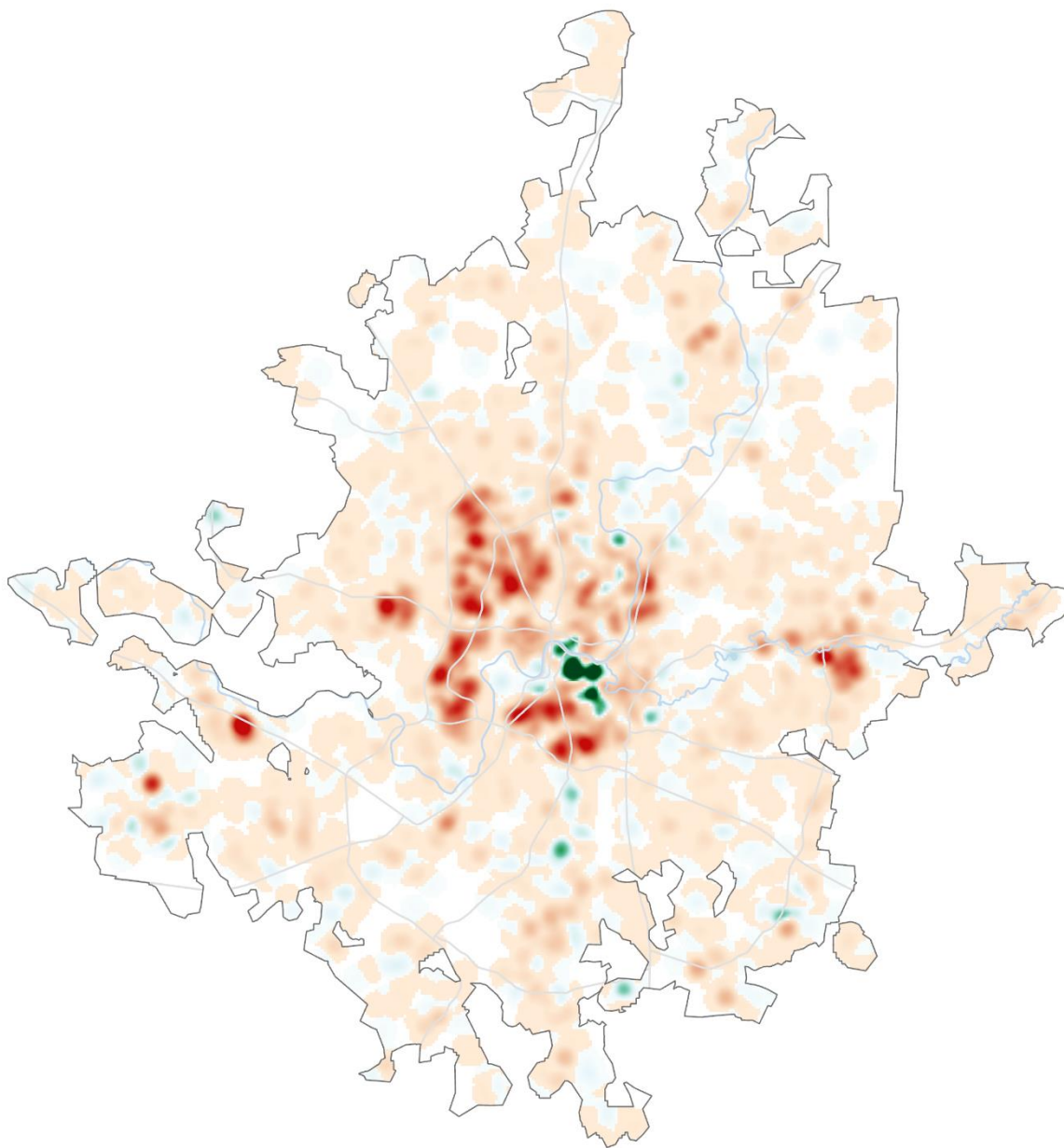
— Pagrindiniai keliai

Hidrografinis tinklas

— Upės



© OpenStreetMap contributors, 2023
 © Lietuvos Policijos departamentas prie Lietuvos Respublikos vidaus reikalų ministerijos, 2021
 © Kostas Gružas, 2023



Įvykių, susijusių su smurtu
tankis 2020 m. (n = 19350)
palyginti su 2015 m.
(n = 12163)



Ribos

▭ Vilniaus miestas ir jo
priemiestinės teritorijos

Komunikacijos

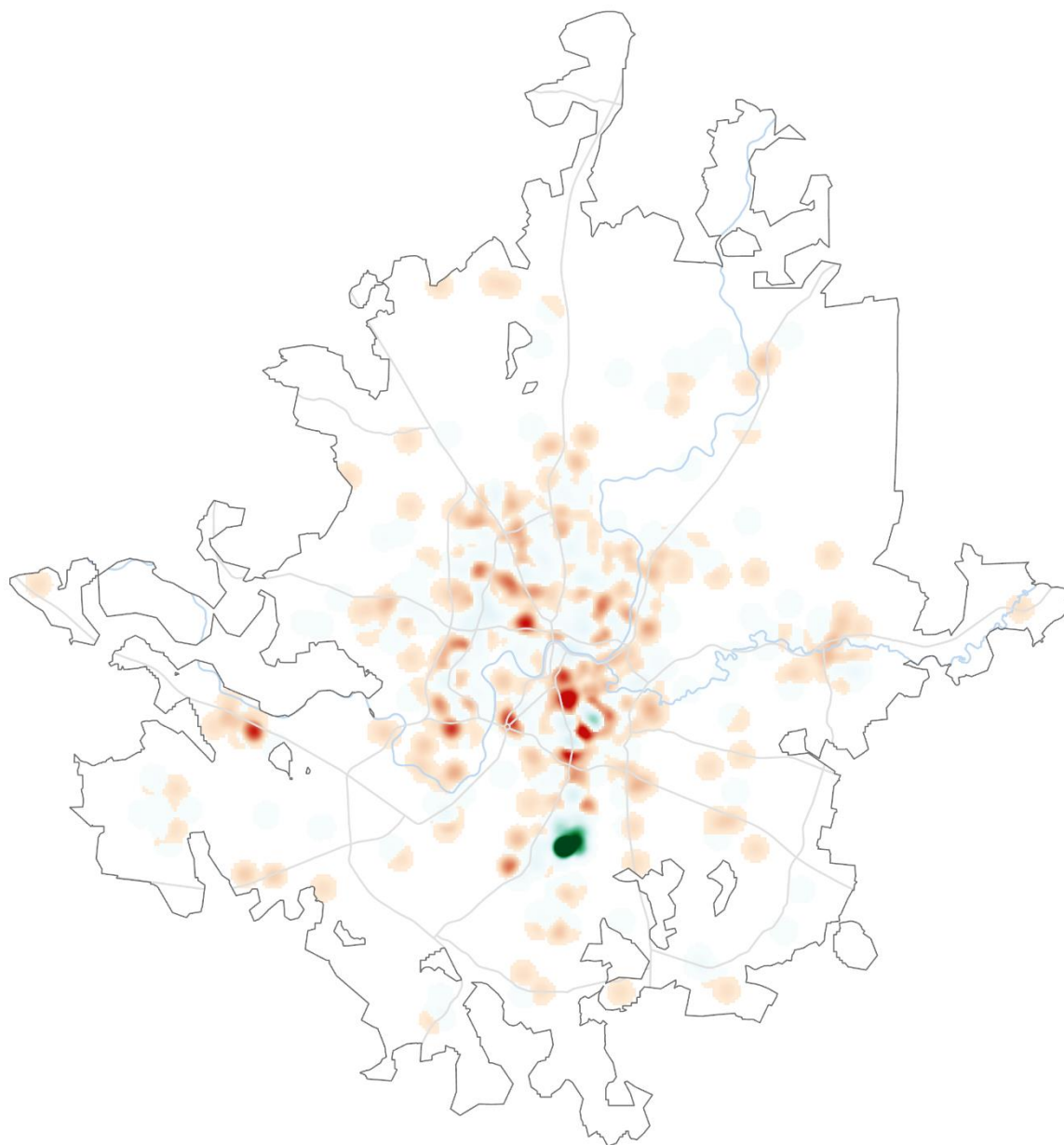
— Pagrindiniai keliai

Hidrografinis tinklas

— Upės



© OpenStreetMap contributors, 2023
© Lietuvos Policijos departamentas
prie Lietuvos Respublikos vidaus
reikalų ministerijos, 2021
© Kostas Gružas, 2023



Įvykių, susijusių su narkotikais
tankis 2016 m. (n = 1963)
palyginti su 2015 m.
(n = 2325)



Ribos

□ Vilniaus miestas ir jo
priemiestinės teritorijos

Komunikacijos

— Pagrindiniai keliai

Hidrografinis tinklas

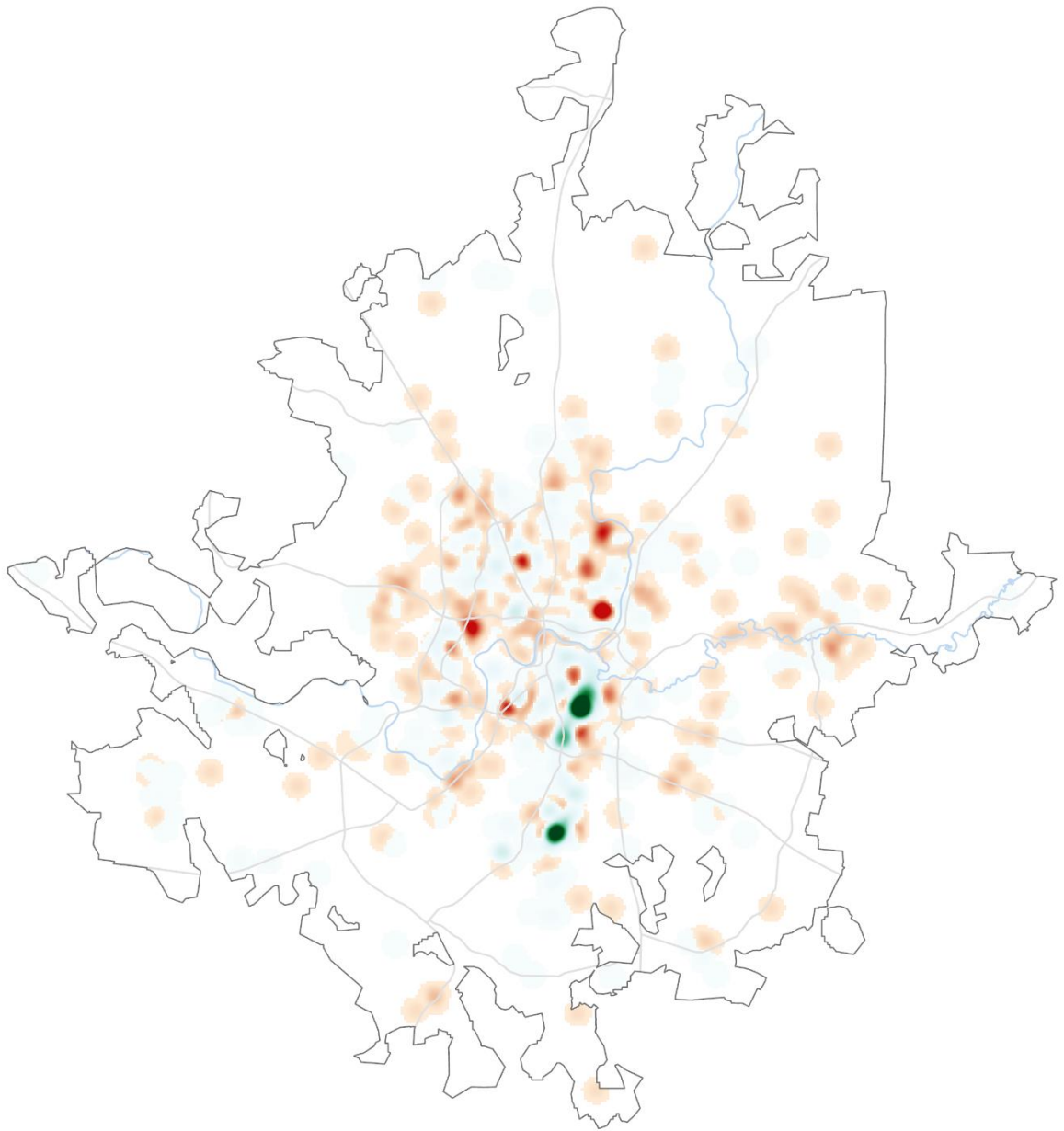
— Upės



© OpenStreetMap contributors, 2023

© Lietuvos Policijos departamentas
prie Lietuvos Respublikos vidaus
reikalų ministerijos, 2021

© Kostas Gružas, 2023



Įvykių, susijusių su narkotikais
tankis 2017 m. (n = 1526)
palyginti su 2016 m.
(n = 1963)



Ribos

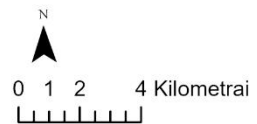
▭ Vilniaus miestas ir jo
priemiestinės teritorijos

Komunikacijos

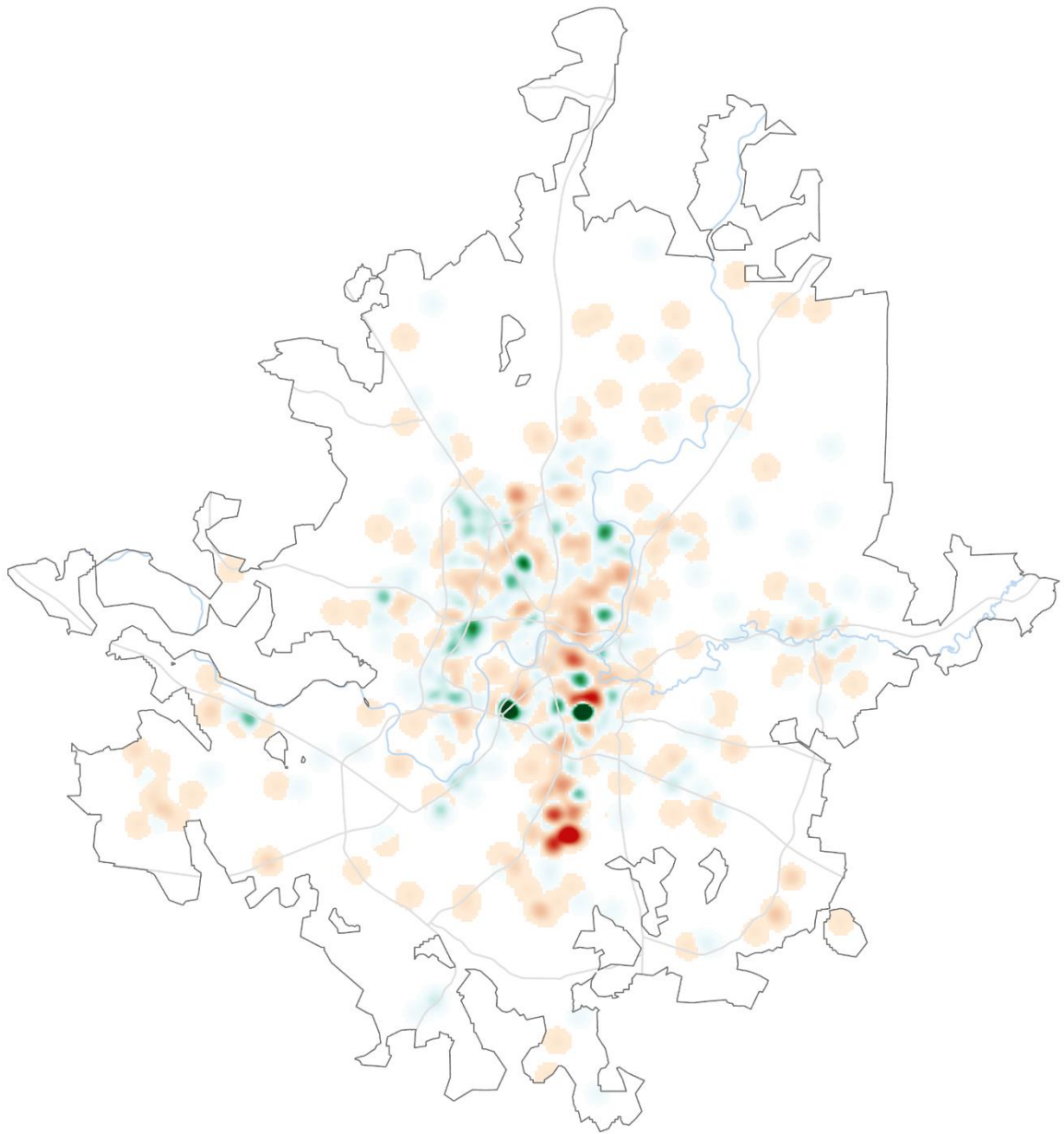
— Pagrindiniai keliai

Hidrografinis tinklas

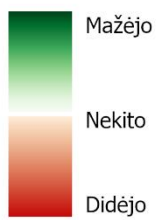
— Upės



© OpenStreetMap contributors, 2023
© Lietuvos Policijos departamentas
prie Lietuvos Respublikos vidaus
reikalų ministerijos, 2021
© Kostas Gružas, 2023



Įvykių, susijusių su narkotikais
tankis 2018 m. (n = 1583)
palyginti su 2017 m.
(n = 1526)



Ribos

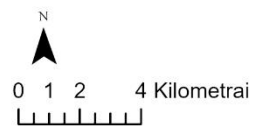
▭ Vilniaus miestas ir jo
priemiestinės teritorijos

Komunikacijos

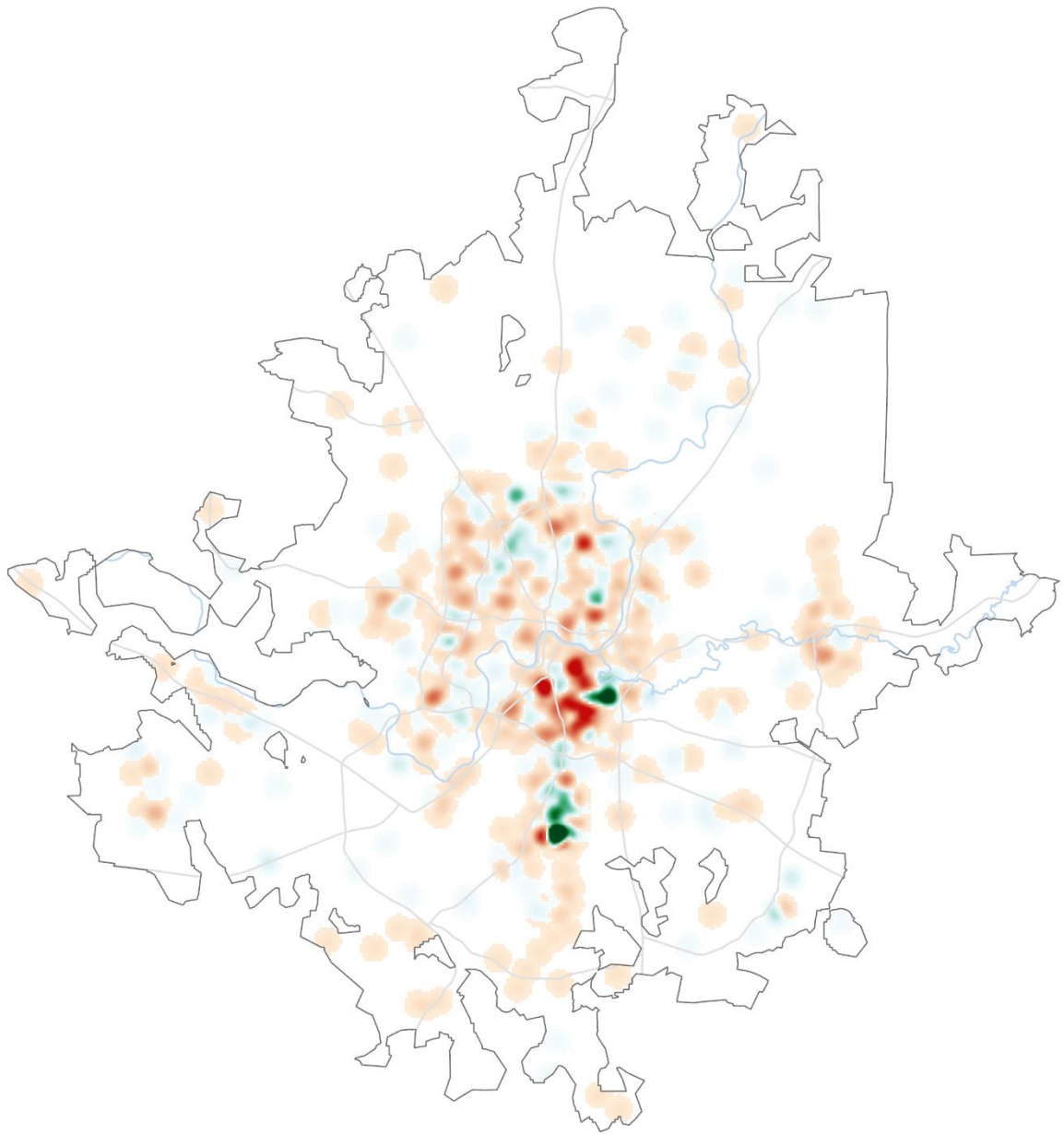
— Pagrindiniai keliai

Hidrografinis tinklas

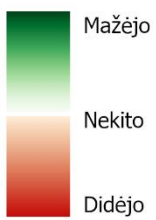
— Upės



© OpenStreetMap contributors, 2023
© Lietuvos Policijos departamentas
prie Lietuvos Respublikos vidaus
reikalų ministerijos, 2021
© Kostas Gružas, 2023



Įvykių, susijusių su narkotikais
tankis 2019 m. (n = 1843)
palyginti su 2018 m.
(n = 1583)



Ribos

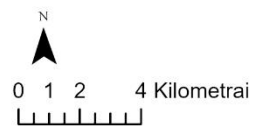
▭ Vilniaus miestas ir jo
priemiestinės teritorijos

Komunikacijos

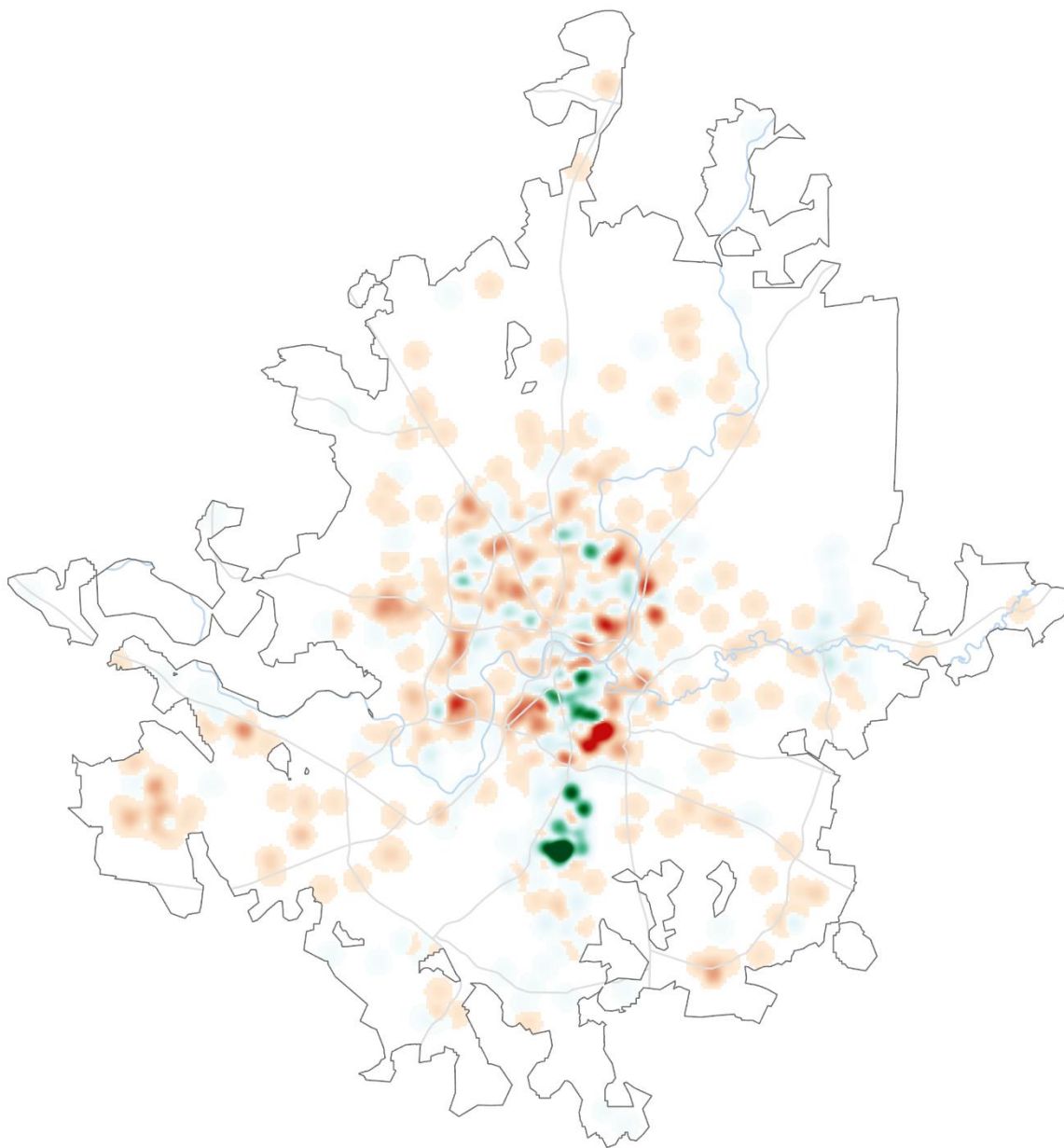
— Pagrindiniai keliai

Hidrografinis tinklas

— Upės



© OpenStreetMap contributors, 2023
© Lietuvos Policijos departamentas
prie Lietuvos Respublikos vidaus
reikalų ministerijos, 2021
© Kostas Gružas, 2023



Įvykių, susijusių su narkotikais
tankis 2020 m. (n = 1878)
palyginti su 2019 m.
(n = 1843)



Ribos

▭ Vilniaus miestas ir jo
priemiestinės teritorijos

Komunikacijos

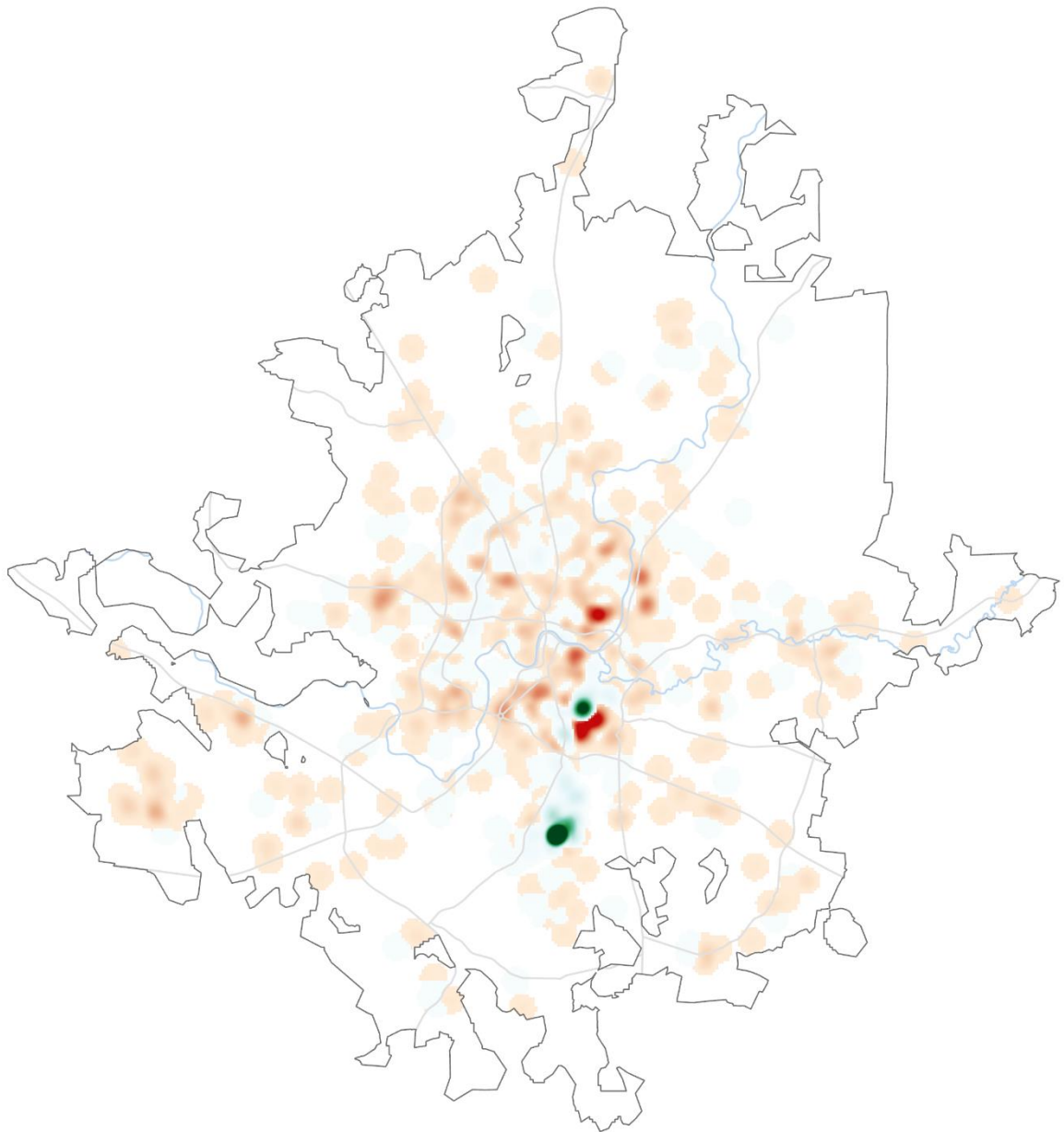
— Pagrindiniai keliai

Hidrografinis tinklas

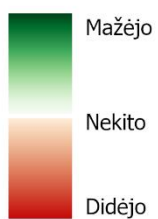
— Upės



© OpenStreetMap contributors, 2023
© Lietuvos Policijos departamentas
prie Lietuvos Respublikos vidaus
reikalų ministerijos, 2021
© Kostas Gružas, 2023



Įvykių, susijusių su narkotikais
tankis 2020 m. (n = 1878)
palyginti su 2015 m.
(n = 2325)



Ribos

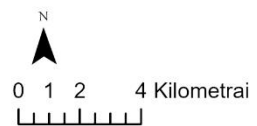
▭ Vilniaus miestas ir jo
priemiestinės teritorijos

Komunikacijos

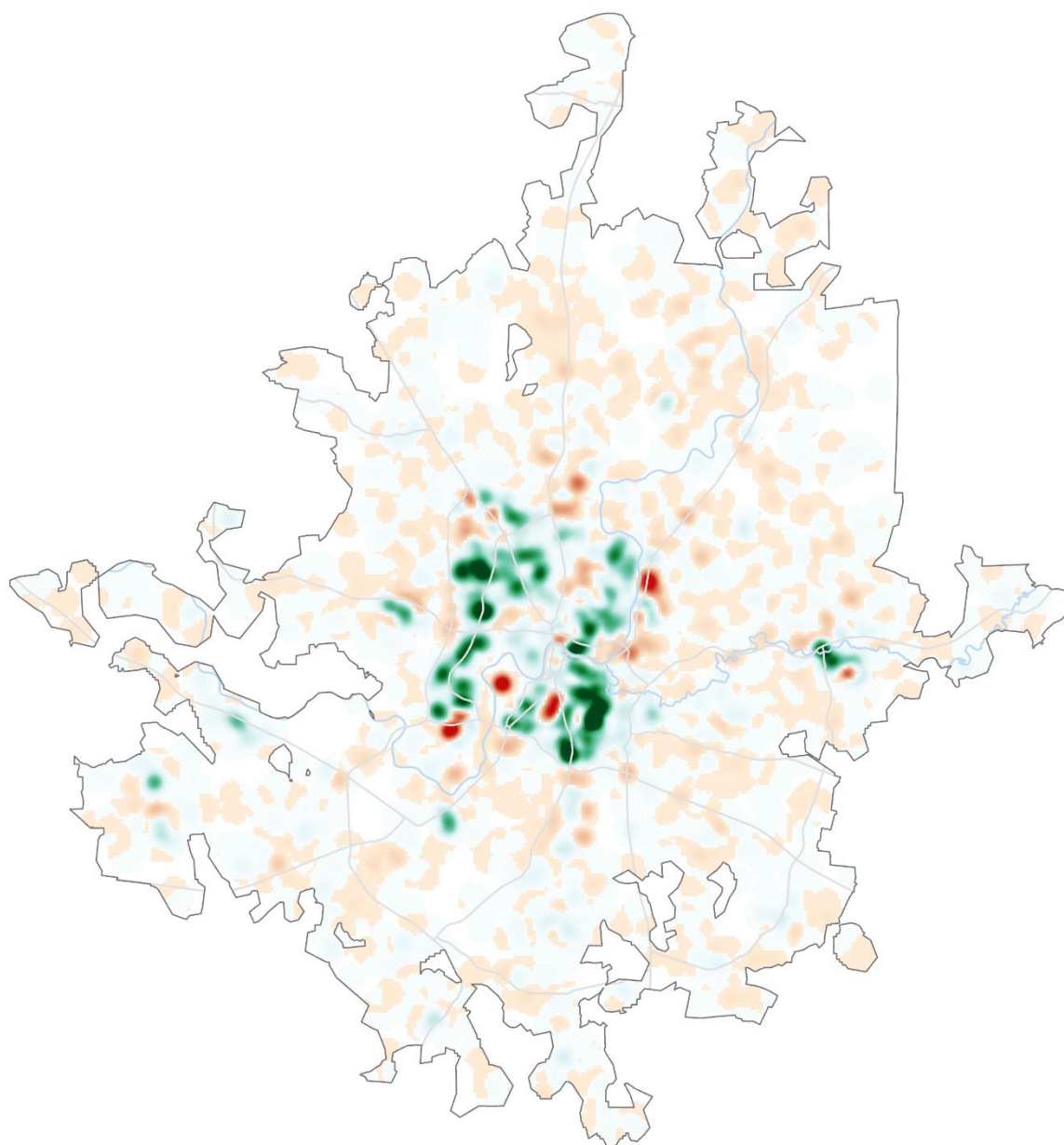
— Pagrindiniai keliai

Hidrografinis tinklas

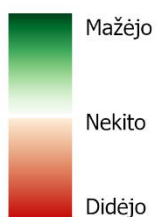
— Upės



© OpenStreetMap contributors, 2023
© Lietuvos Policijos departamentas
prie Lietuvos Respublikos vidaus
reikalų ministerijos, 2021
© Kostas Gružas, 2023



Viešosios tvarkos pažeidimų tankis 2016 m. (n = 46093) palyginti su 2015 m. (n = 53695)



Ribos

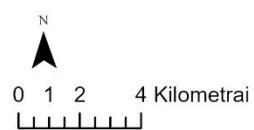
□ Vilniaus miestas ir jo priemiestinės teritorijos

Komunikacijos

— Pagrindiniai keliai

Hidrografinis tinklas

— Upės

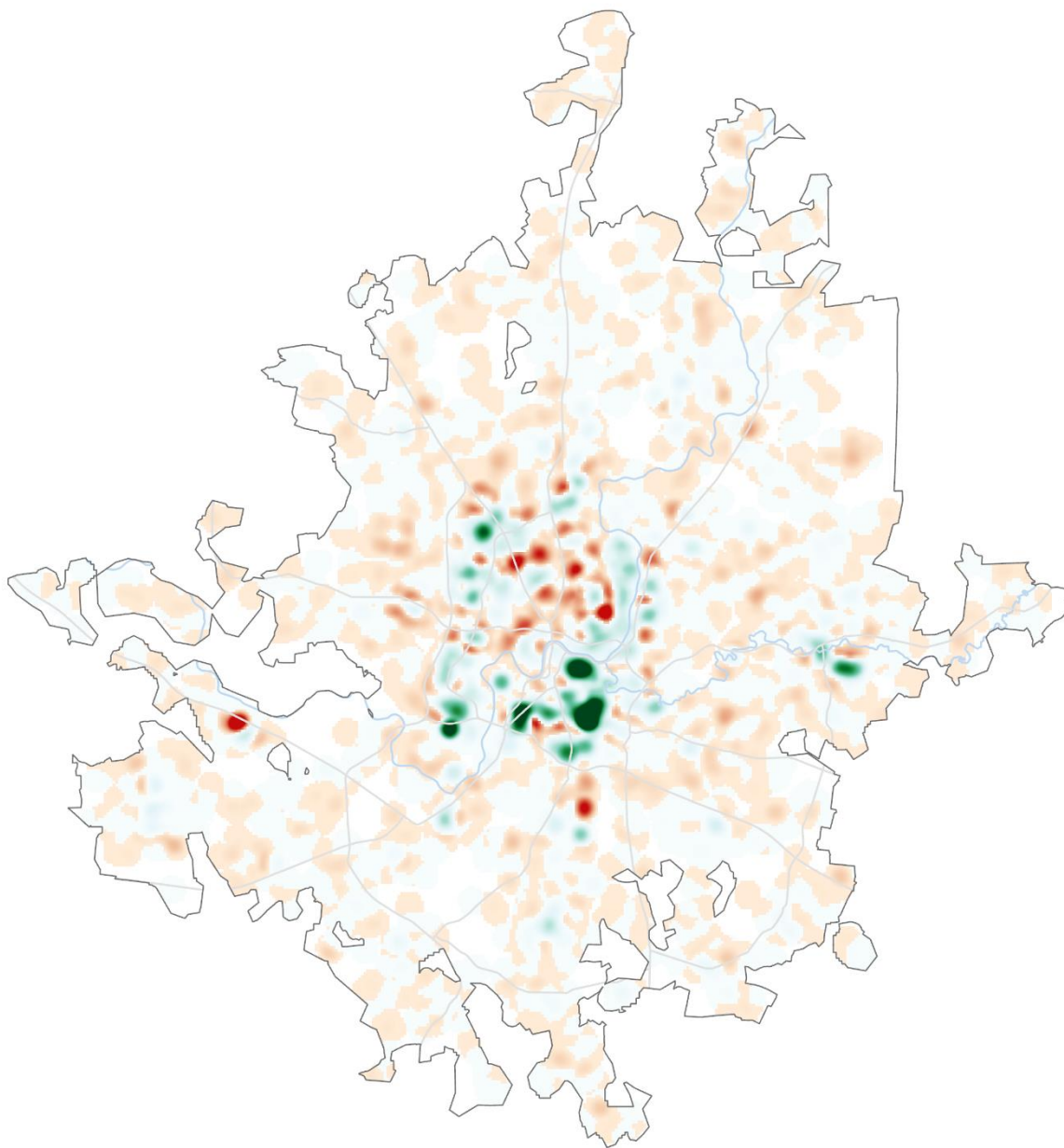


© OpenStreetMap contributors, 2023

© Lietuvos Policijos departamentas

prie Lietuvos Respublikos vidaus reikalų ministerijos, 2021

© Kostas Gružas, 2023



Viešosios tvarkos pažeidimų tankis 2017 m. (n = 40339) palyginti su 2016 m. (n = 46093)



Ribos

▭ Vilniaus miestas ir jo priemiestinės teritorijos

Komunikacijos

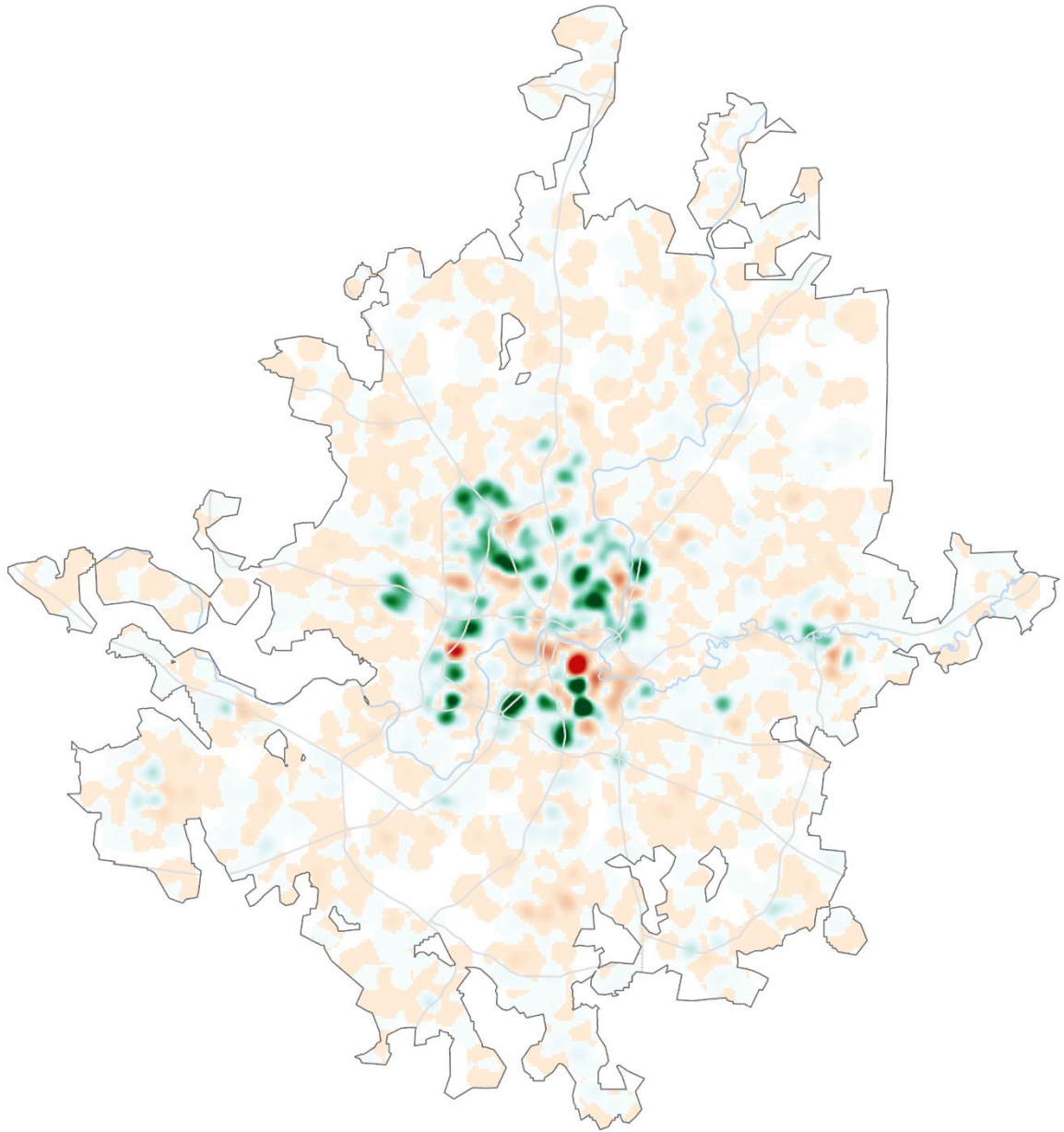
— Pagrindiniai keliai

Hidrografinis tinklas

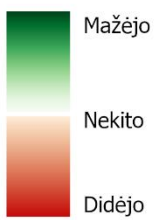
— Upės



© OpenStreetMap contributors, 2023
 © Lietuvos Policijos departamentas
 prie Lietuvos Respublikos vidaus
 reikalų ministerijos, 2021
 © Kostas Gružas, 2023



Viešosios tvarkos pažeidimų tankis 2018 m. (n = 37364) palyginti su 2017 m. (n = 40339)



Ribos

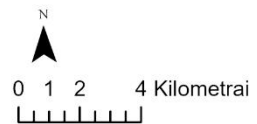
▭ Vilniaus miestas ir jo priemiestinės teritorijos

Komunikacijos

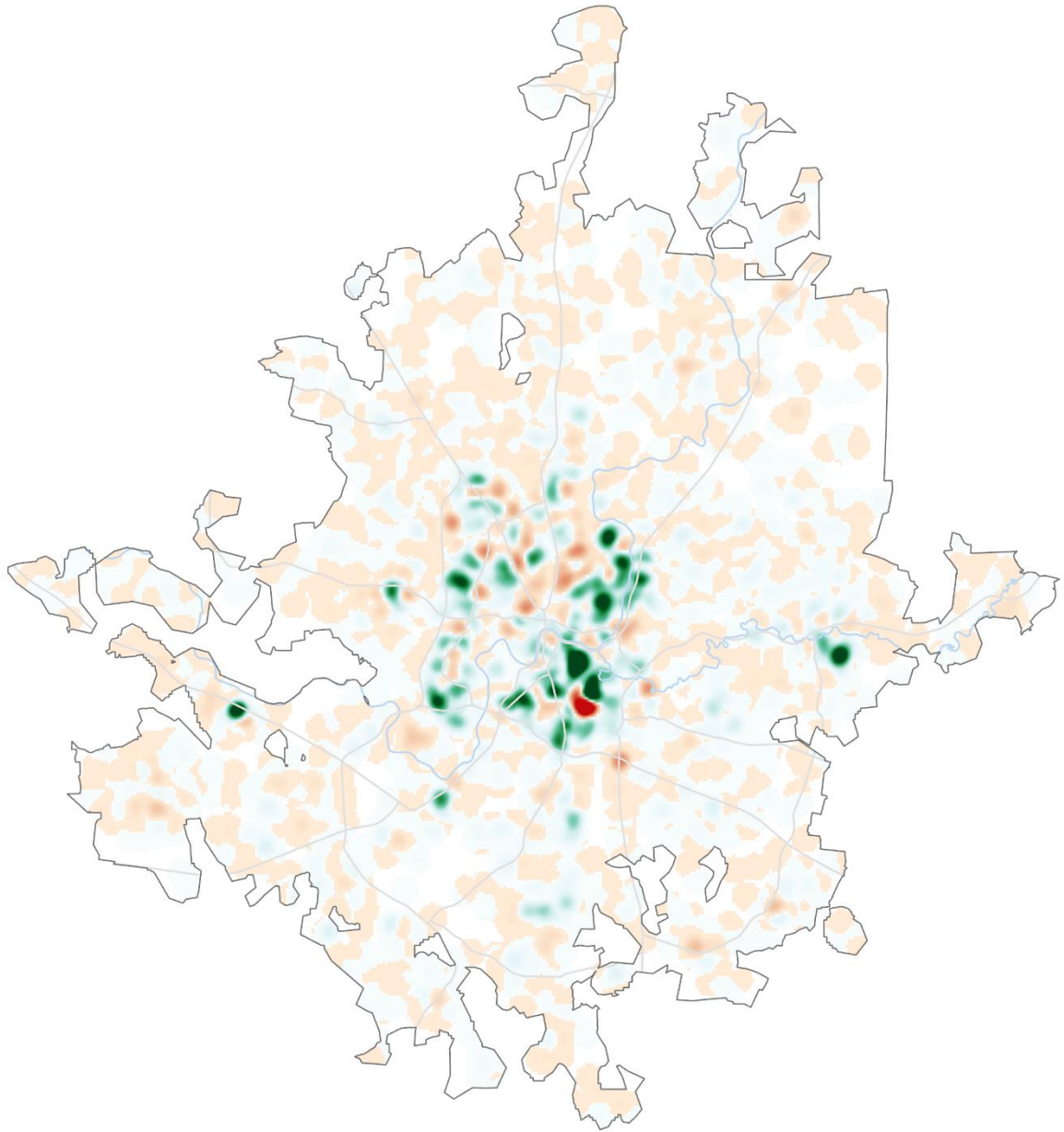
— Pagrindiniai keliai

Hidrografinis tinklas

— Upės



© OpenStreetMap contributors, 2023
 © Lietuvos Policijos departamentas prie Lietuvos Respublikos vidaus reikalų ministerijos, 2021
 © Kostas Gružas, 2023



Viešosios tvarkos pažeidimų tankis 2019 m. (n = 33944) palyginti su 2018 m. (n = 37364)



Ribos

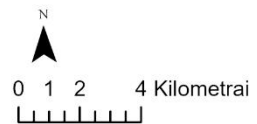
▭ Vilniaus miestas ir jo priemiestinės teritorijos

Komunikacijos

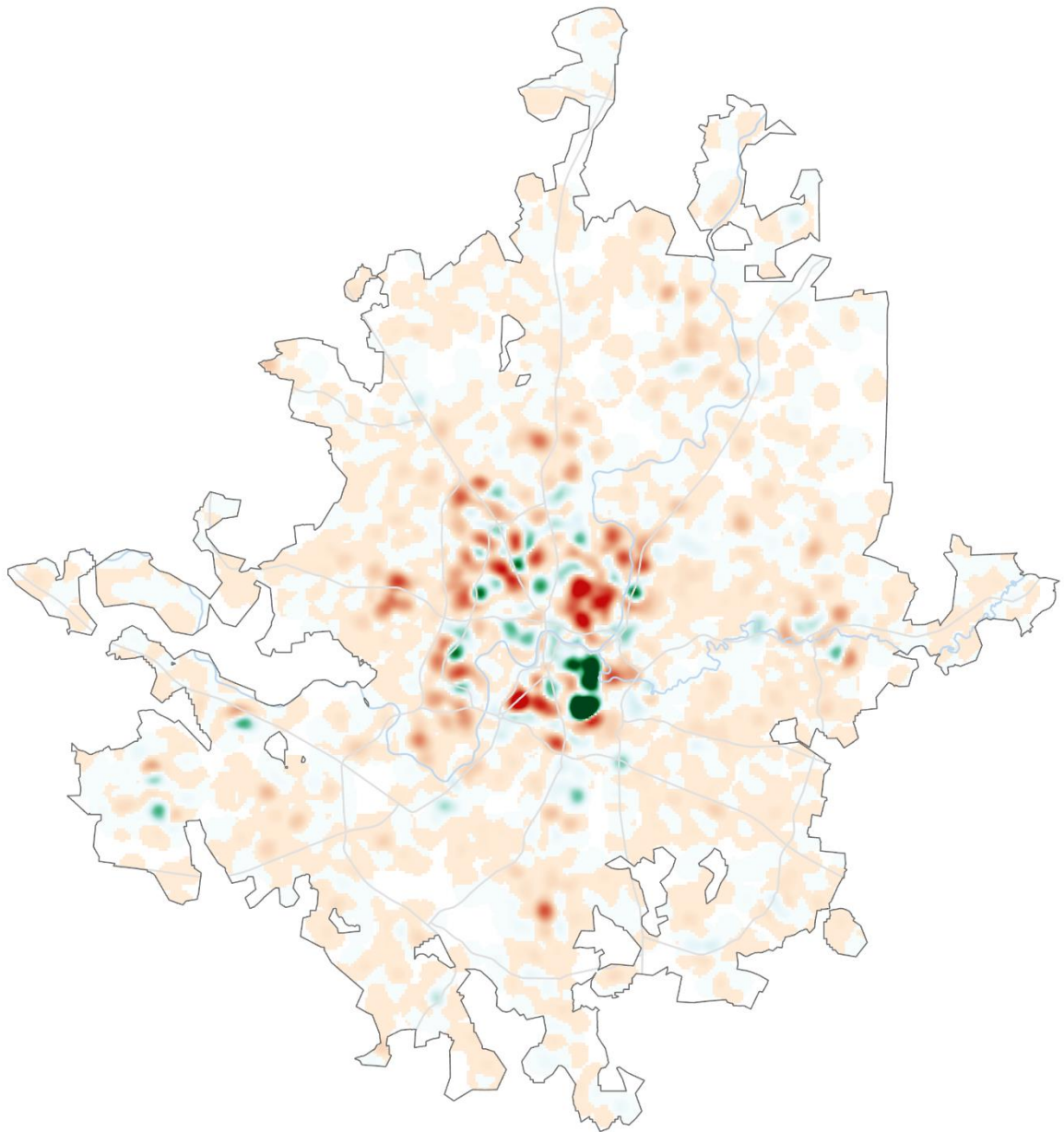
— Pagrindiniai keliai

Hidrografinis tinklas

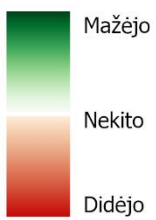
— Upės



© OpenStreetMap contributors, 2023
 © Lietuvos Policijos departamentas prie Lietuvos Respublikos vidaus reikalų ministerijos, 2021
 © Kostas Gružas, 2023



Viešosios tvarkos pažeidimų tankis 2020 m. (n = 35572) palyginti su 2019 m. (n = 33944)



Ribos

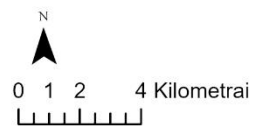
▭ Vilniaus miestas ir jo priemiestinės teritorijos

Komunikacijos

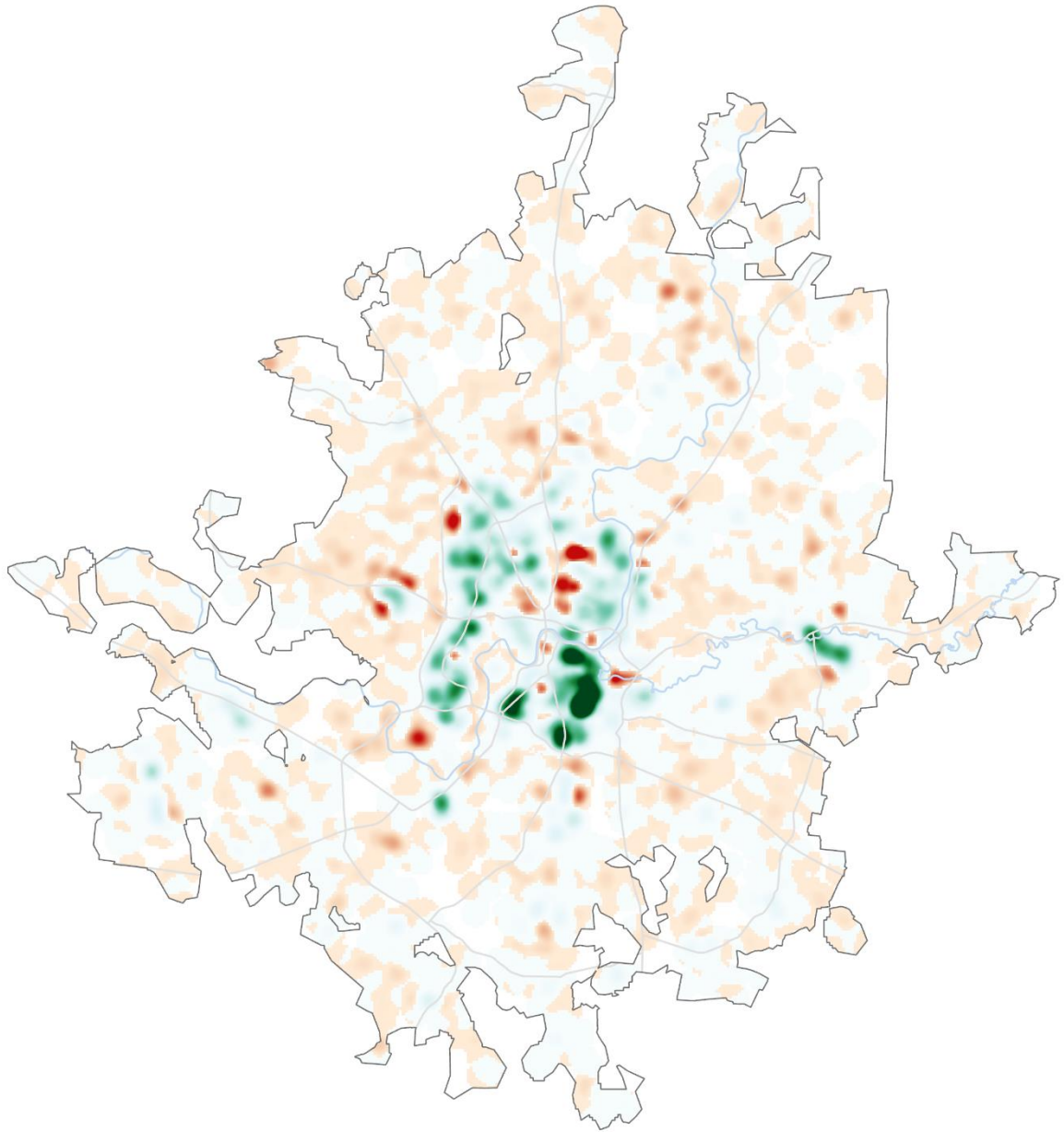
— Pagrindiniai keliai

Hidrografinis tinklas

— Upės



© OpenStreetMap contributors, 2023
 © Lietuvos Policijos departamentas prie Lietuvos Respublikos vidaus reikalų ministerijos, 2021
 © Kostas Gružas, 2023



Viešosios tvarkos pažeidimų tankis 2020 m. (n = 35572) palyginti su 2015 m. (n = 53695)



Ribos

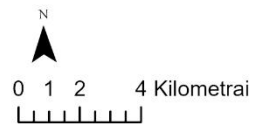
▭ Vilniaus miestas ir jo priemiestinės teritorijos

Komunikacijos

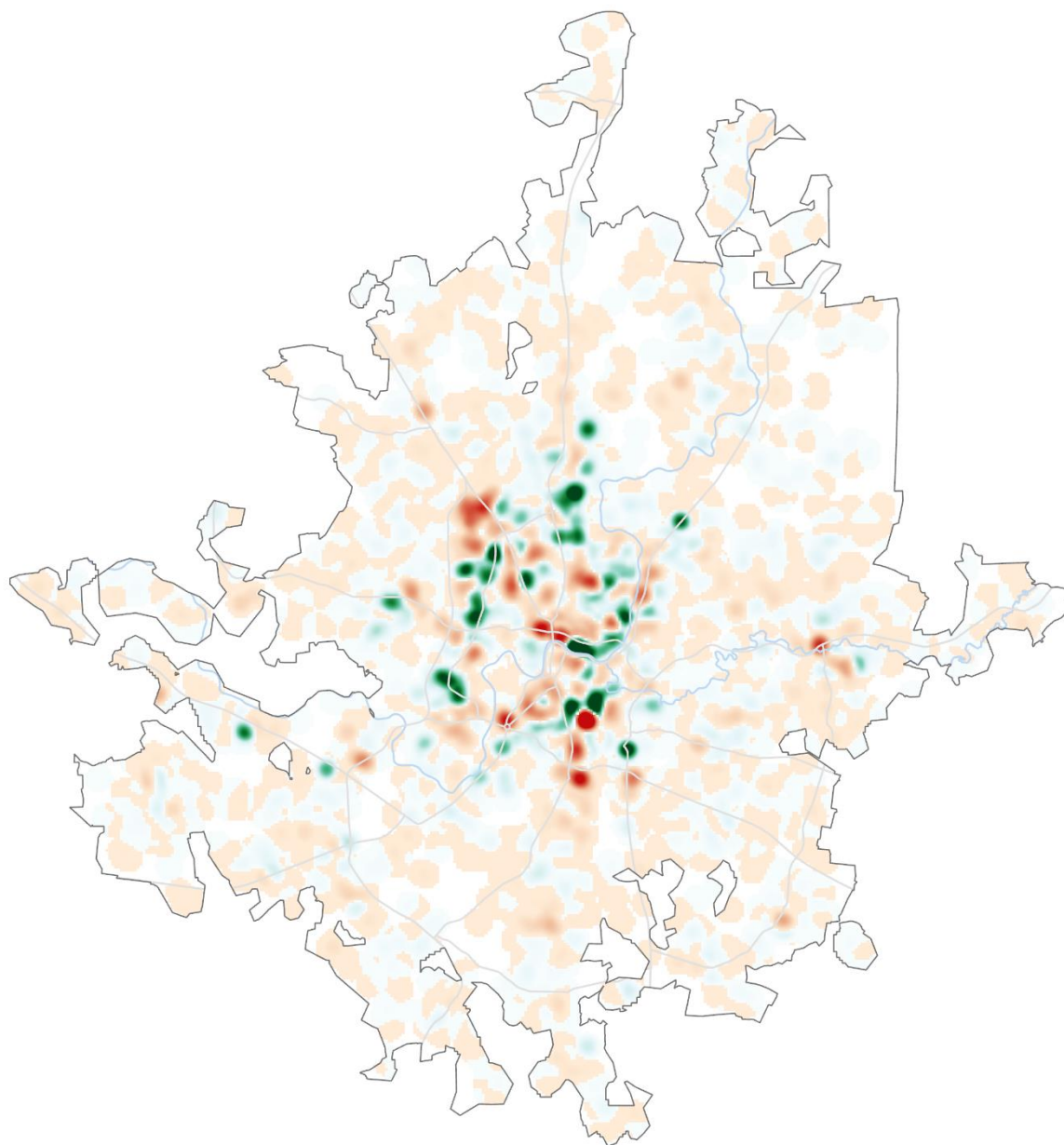
— Pagrindiniai keliai

Hidrografinis tinklas

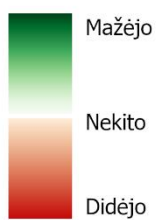
— Upės



© OpenStreetMap contributors, 2023
 © Lietuvos Policijos departamentas prie Lietuvos Respublikos vidaus reikalų ministerijos, 2021
 © Kostas Gružas, 2023



Turto sunaikinimo/sugadinimo ir vagysčių tankis 2016 m.
(n = 26629) palyginti su 2015 m.
(n = 26420)



Ribos

□ Vilniaus miestas ir jo priemiestinės teritorijos

Komunikacijos

— Pagrindiniai keliai

Hidrografinis tinklas

— Upės



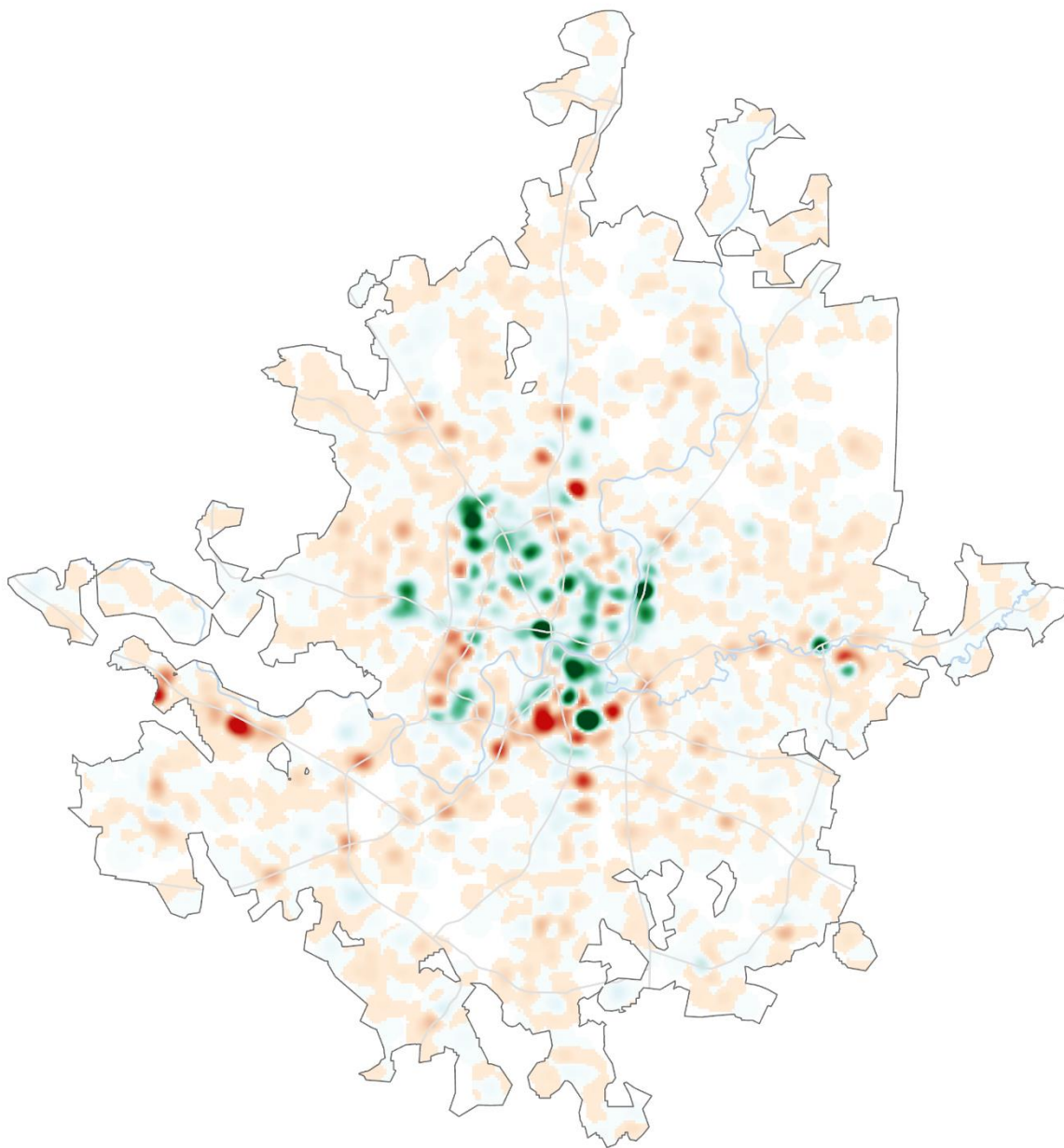
© OpenStreetMap contributors, 2023

© Lietuvos Policijos departamentas

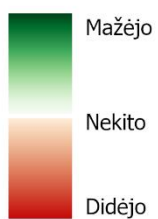
prie Lietuvos Respublikos vidaus

reikalų ministerijos, 2021

© Kostas Gružas, 2023



Turto sunaikinimo/sugadinimo ir vagysčių tankis 2017 m. (n = 24756) palyginti su 2016 m. (n = 26629)



Ribos

▭ Vilniaus miestas ir jo priemiestinės teritorijos

Komunikacijos

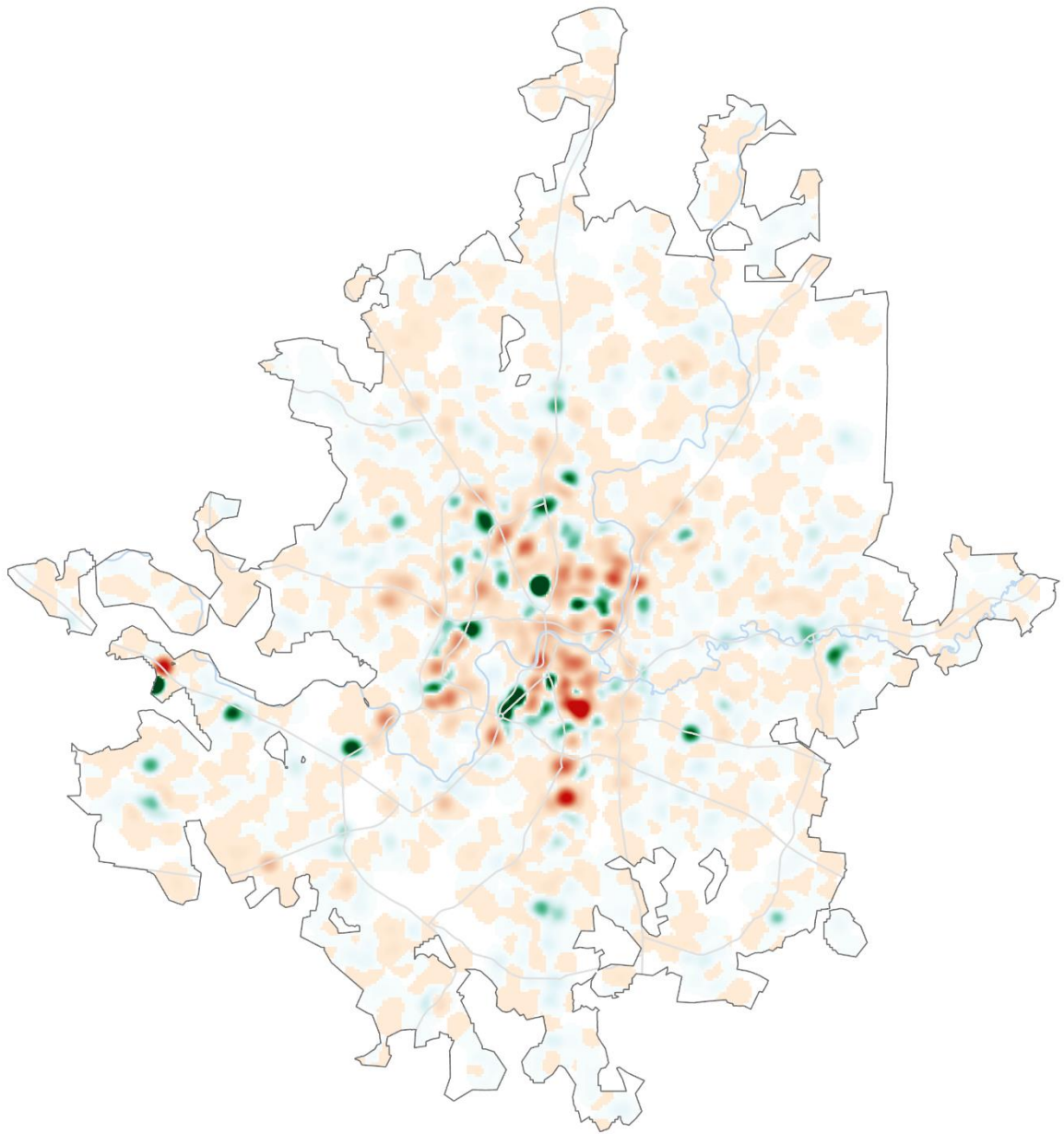
— Pagrindiniai keliai

Hidrografinis tinklas

— Upės



© OpenStreetMap contributors, 2023
 © Lietuvos Policijos departamentas
 prie Lietuvos Respublikos vidaus
 reikalų ministerijos, 2021
 © Kostas Gružas, 2023



Turto sunaikinimo/sugadinimo ir vagysčių tankis 2018 m. (n = 26070) palyginti su 2017 m. (n = 24756)



Ribos

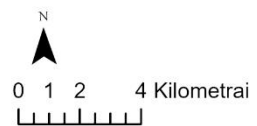
▭ Vilniaus miestas ir jo priemiestinės teritorijos

Komunikacijos

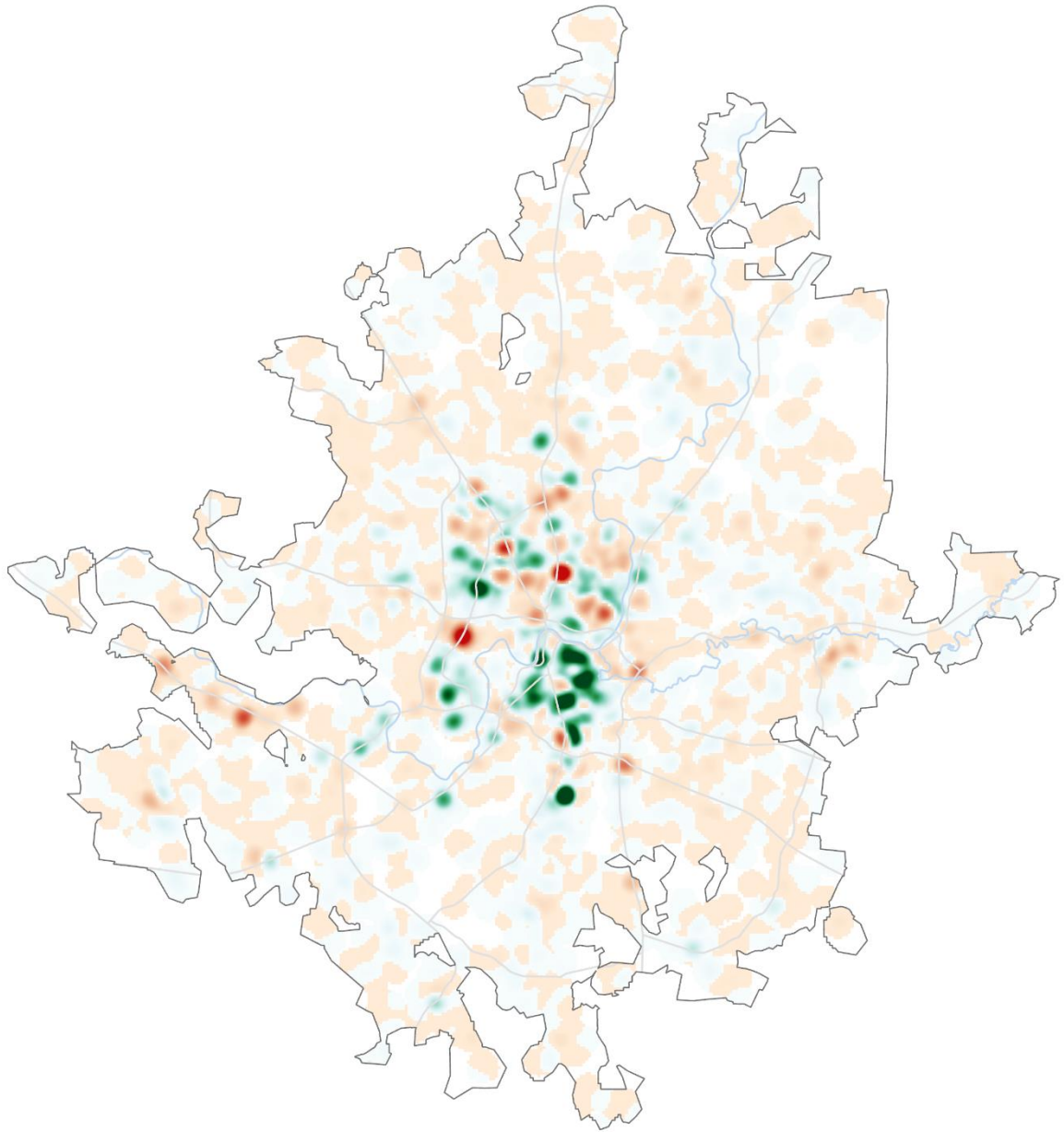
— Pagrindiniai keliai

Hidrografinis tinklas

— Upės



© OpenStreetMap contributors, 2023
 © Lietuvos Policijos departamentas prie Lietuvos Respublikos vidaus reikalų ministerijos, 2021
 © Kostas Gružas, 2023



Turto sunaikinimo/sugadinimo ir vagysčių tankis 2019 m. (n = 24790) palyginti su 2018 m. (n = 26070)



Ribos

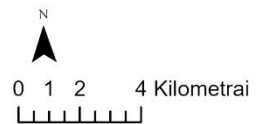
▭ Vilniaus miestas ir jo priemiestinės teritorijos

Komunikacijos

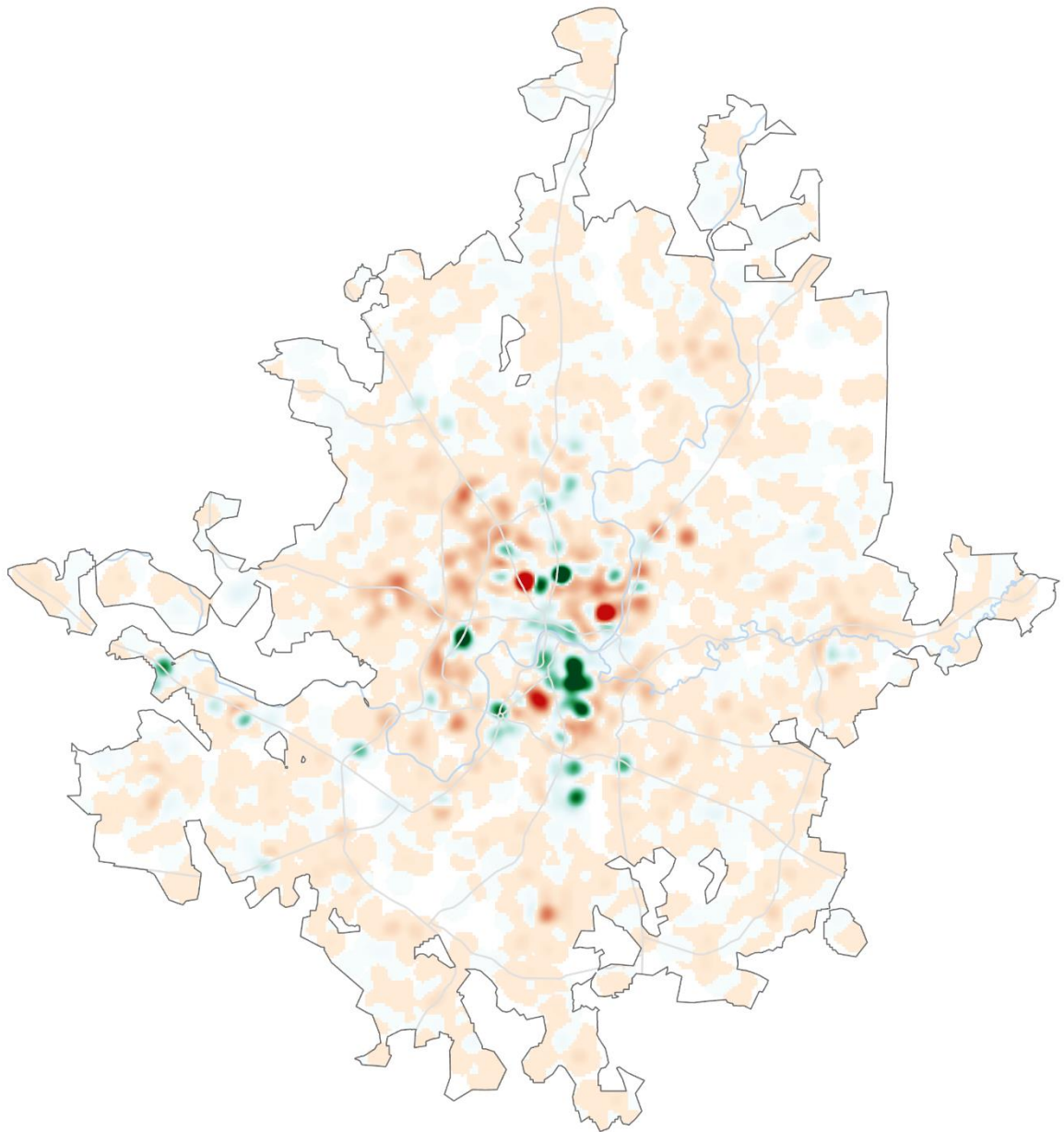
— Pagrindiniai keliai

Hidrografinis tinklas

— Upės



© OpenStreetMap contributors, 2023
 © Lietuvos Policijos departamentas prie Lietuvos Respublikos vidaus reikalų ministerijos, 2021
 © Kostas Gružas, 2023



Turto sunaikinimo/sugadinimo ir vagysčių tankis 2020 m. (n = 25902) palyginti su 2019 m. (n = 24790)



Ribos

▭ Vilniaus miestas ir jo priemiestinės teritorijos

Komunikacijos

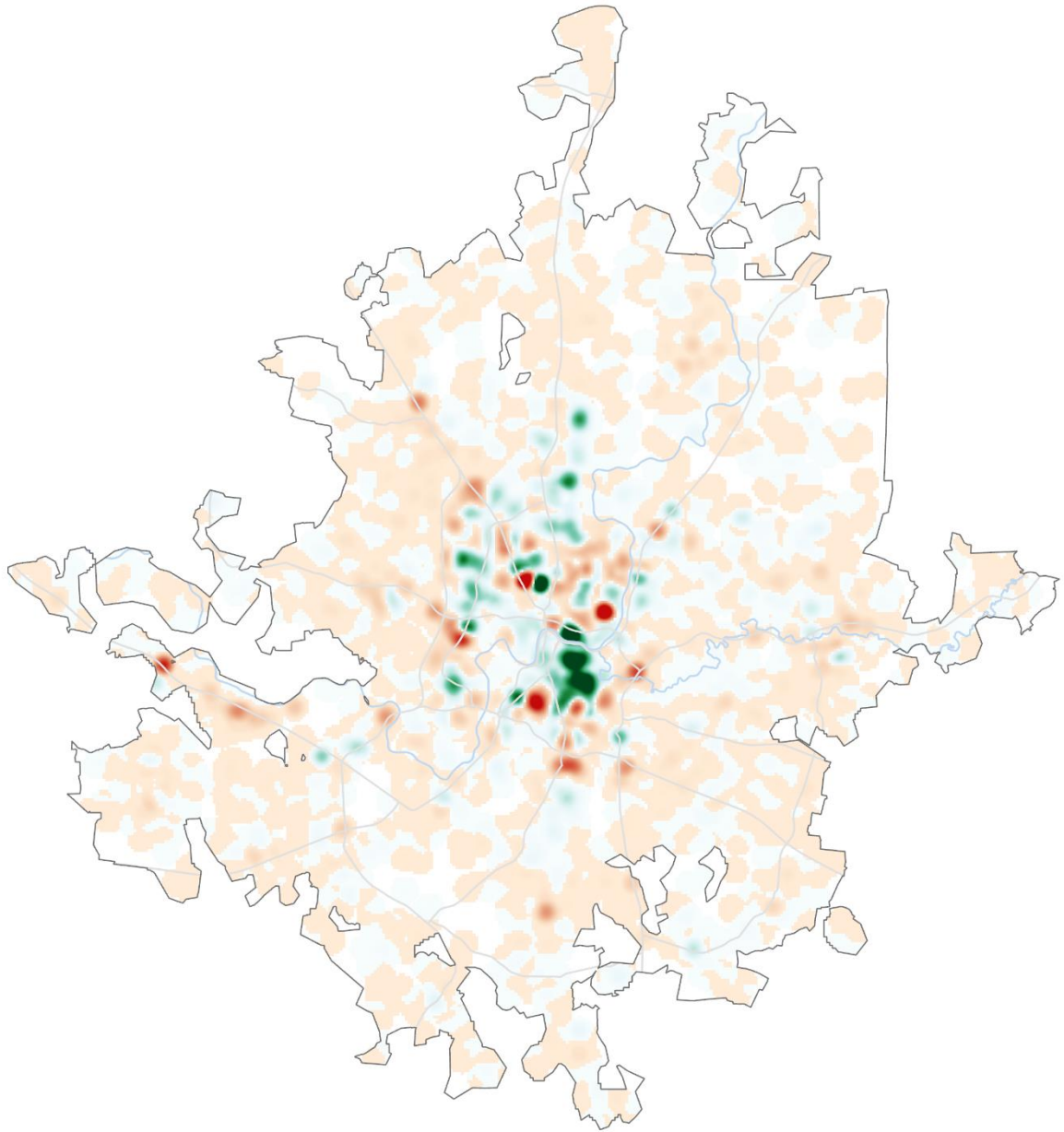
— Pagrindiniai keliai

Hidrografinis tinklas

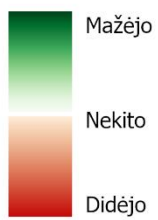
— Upės



© OpenStreetMap contributors, 2023
 © Lietuvos Policijos departamentas
 prie Lietuvos Respublikos vidaus
 reikalų ministerijos, 2021
 © Kostas Gružas, 2023



Turto sunaikinimo/sugadinimo ir vagysčių tankis 2020 m. (n = 25902) palyginti su 2015 m. (n = 26420)



Ribos

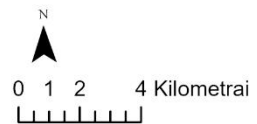
Vilniaus miestas ir jo priemiestinės teritorijos

Komunikacijos

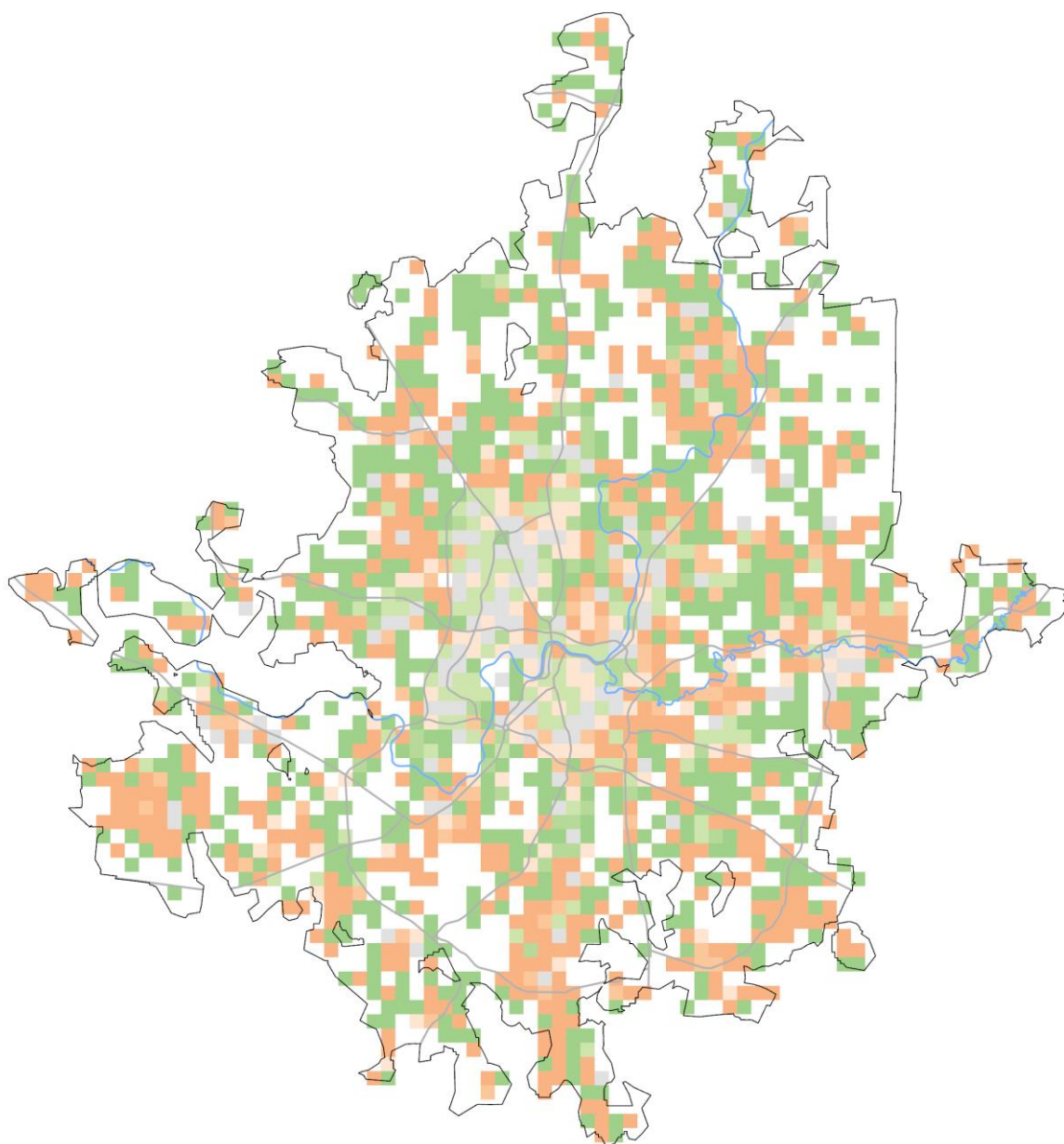
Pagrindiniai keliai

Hidrografinis tinklas

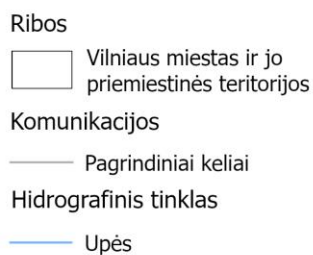
Upės



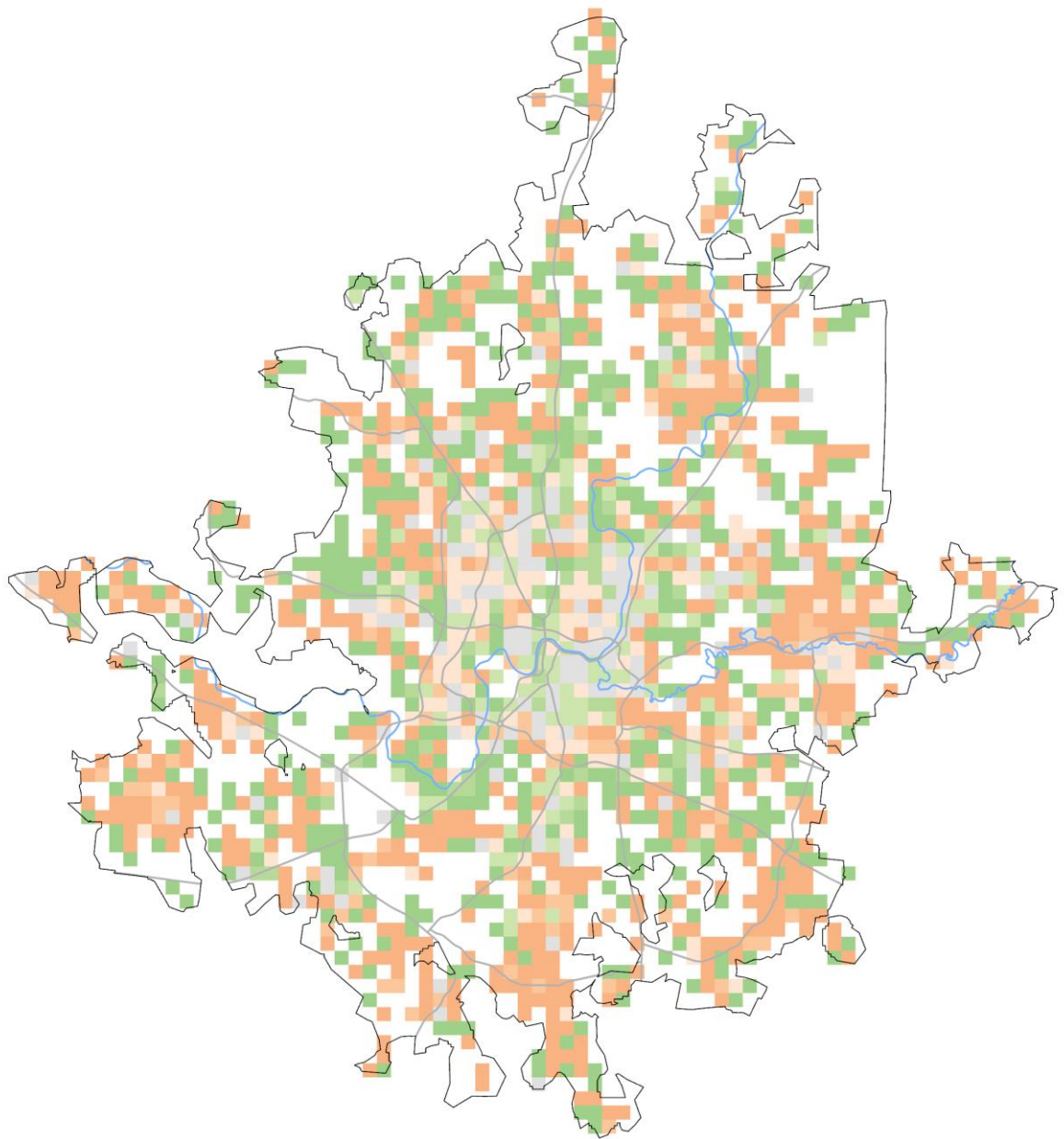
© OpenStreetMap contributors, 2023
 © Lietuvos Policijos departamentas prie Lietuvos Respublikos vidaus reikalų ministerijos, 2021
 © Kostas Gružas, 2023



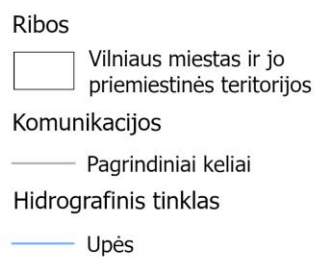
Įvykių, susijusių su smurtu
vietos koeficientas 2015 m.
(n = 12163)



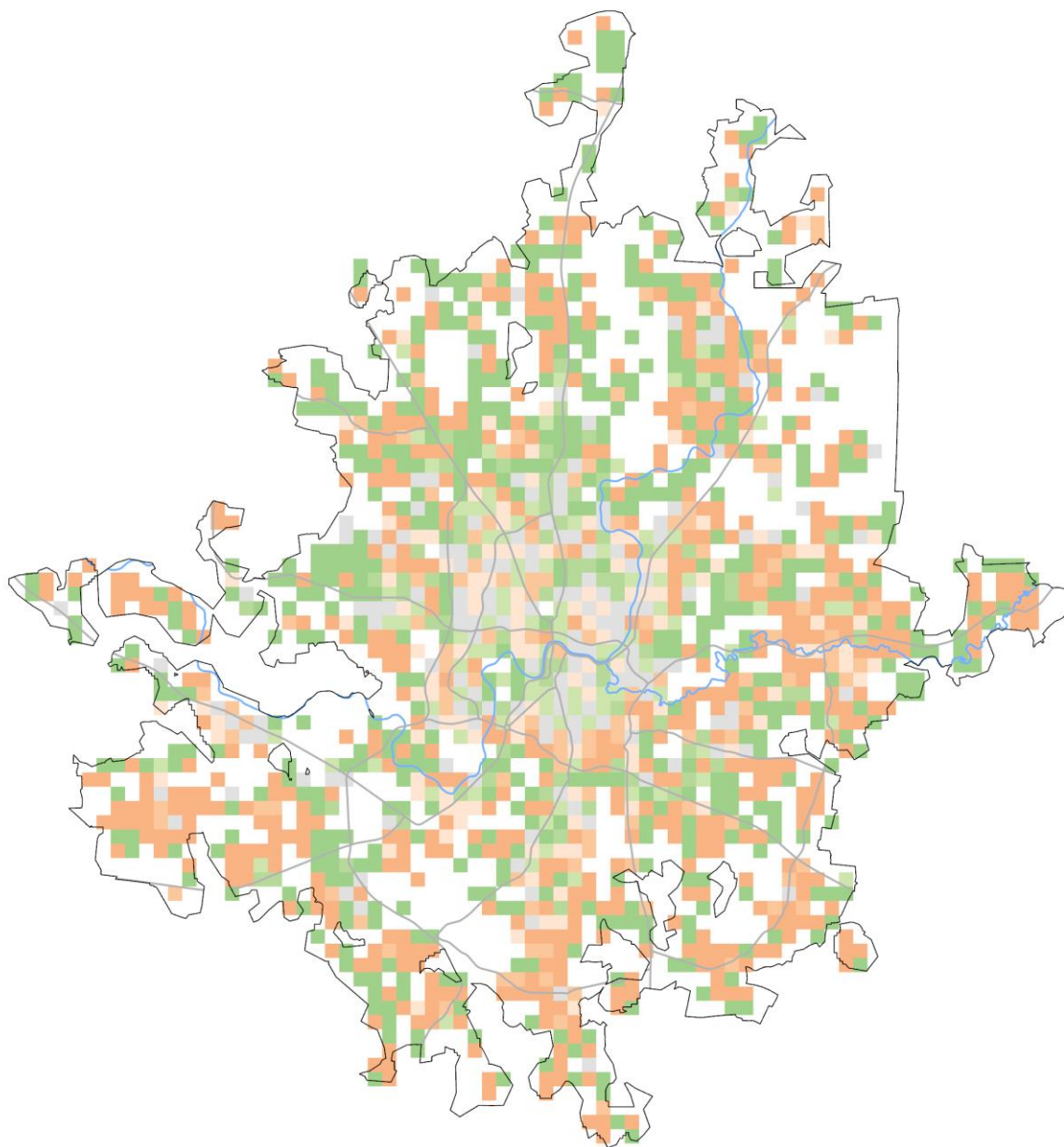
© OpenStreetMap contributors, 2023
© Lietuvos Policijos departamentas
prie Lietuvos Respublikos vidaus
reikalų ministerijos, 2021
© Kostas Gružas, 2023



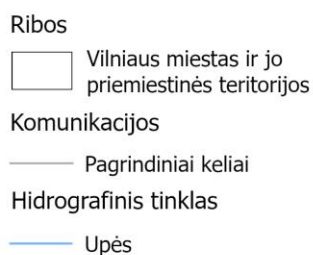
Įvykių, susijusių su smurtu
vietos koeficientas 2016 m.
(n = 16950)



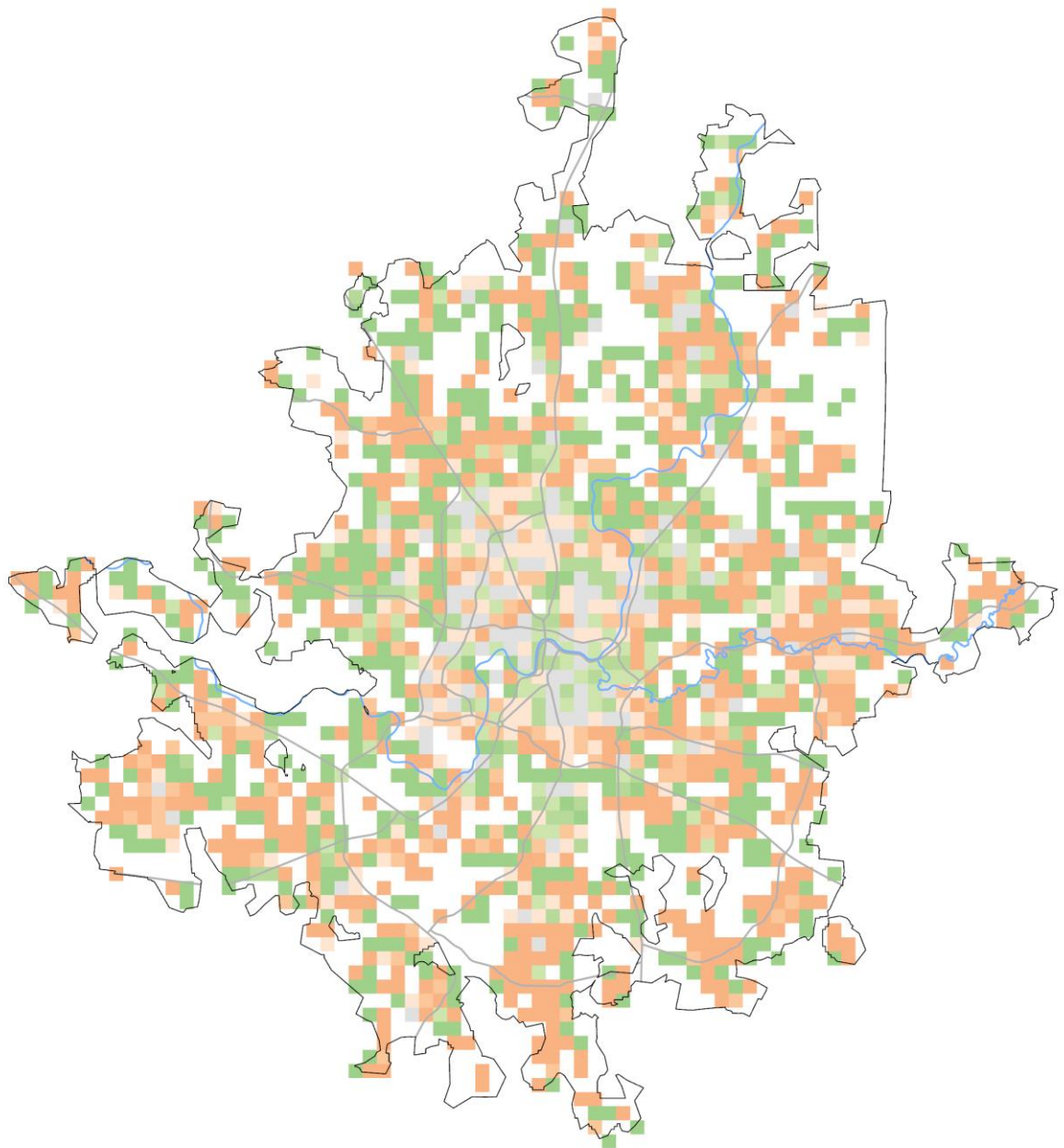
© OpenStreetMap contributors, 2023
 © Lietuvos Policijos departamentas
 prie Lietuvos Respublikos vidaus
 reikalų ministerijos, 2021
 © Kostas Gružas, 2023



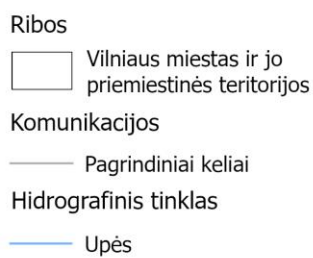
Įvykių, susijusių su smurtu
vietos koeficientas 2017 m.
(n = 15158)



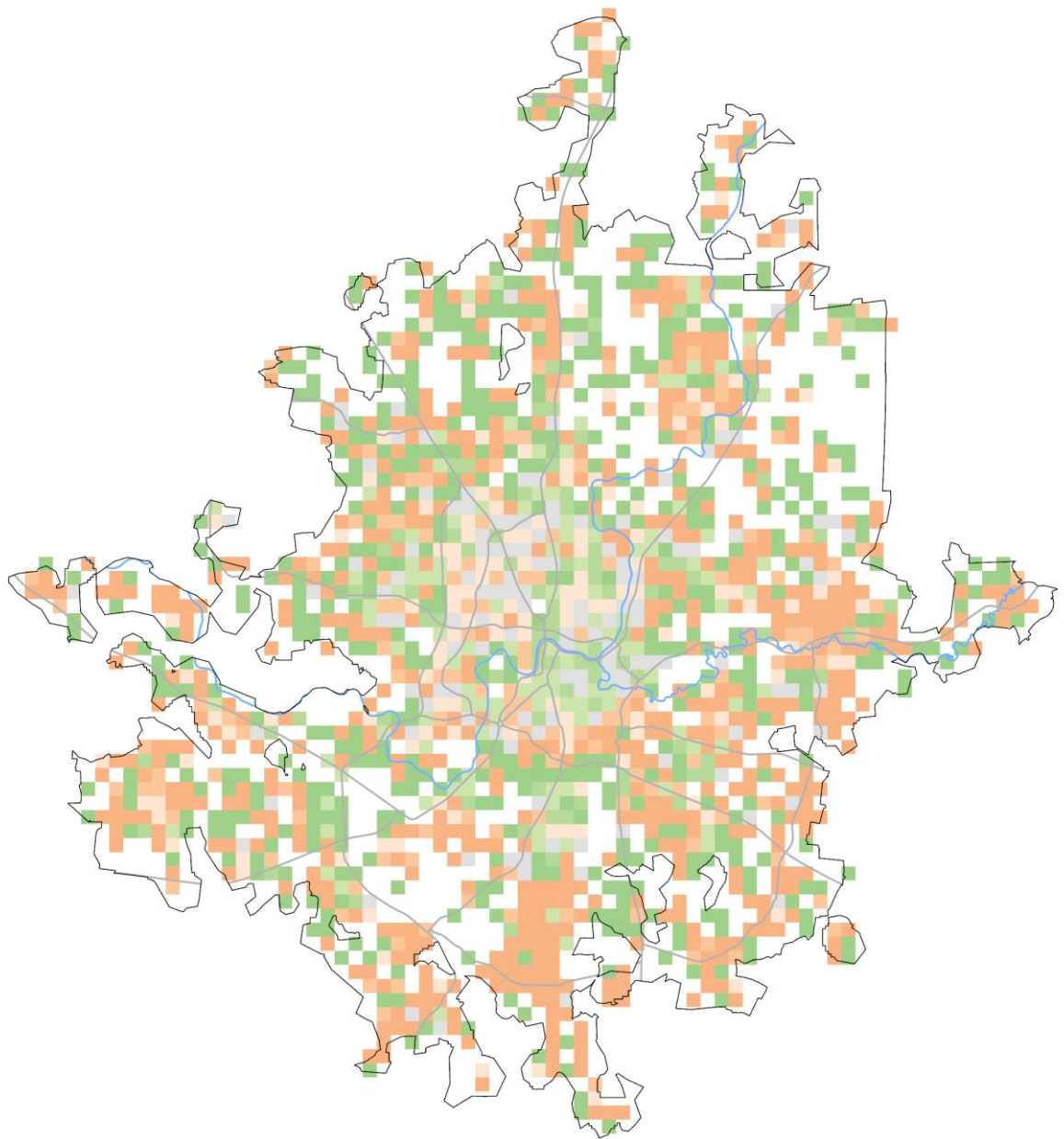
© OpenStreetMap contributors, 2023
 © Lietuvos Policijos departamentas
 prie Lietuvos Respublikos vidaus
 reikalų ministerijos, 2021
 © Kostas Gružas, 2023



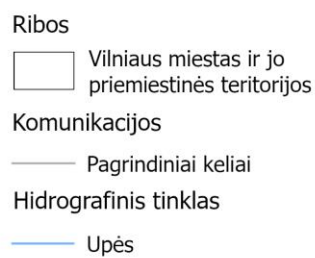
Įvykių, susijusių su smurtu
vietos koeficientas 2018 m.
(n = 16247)



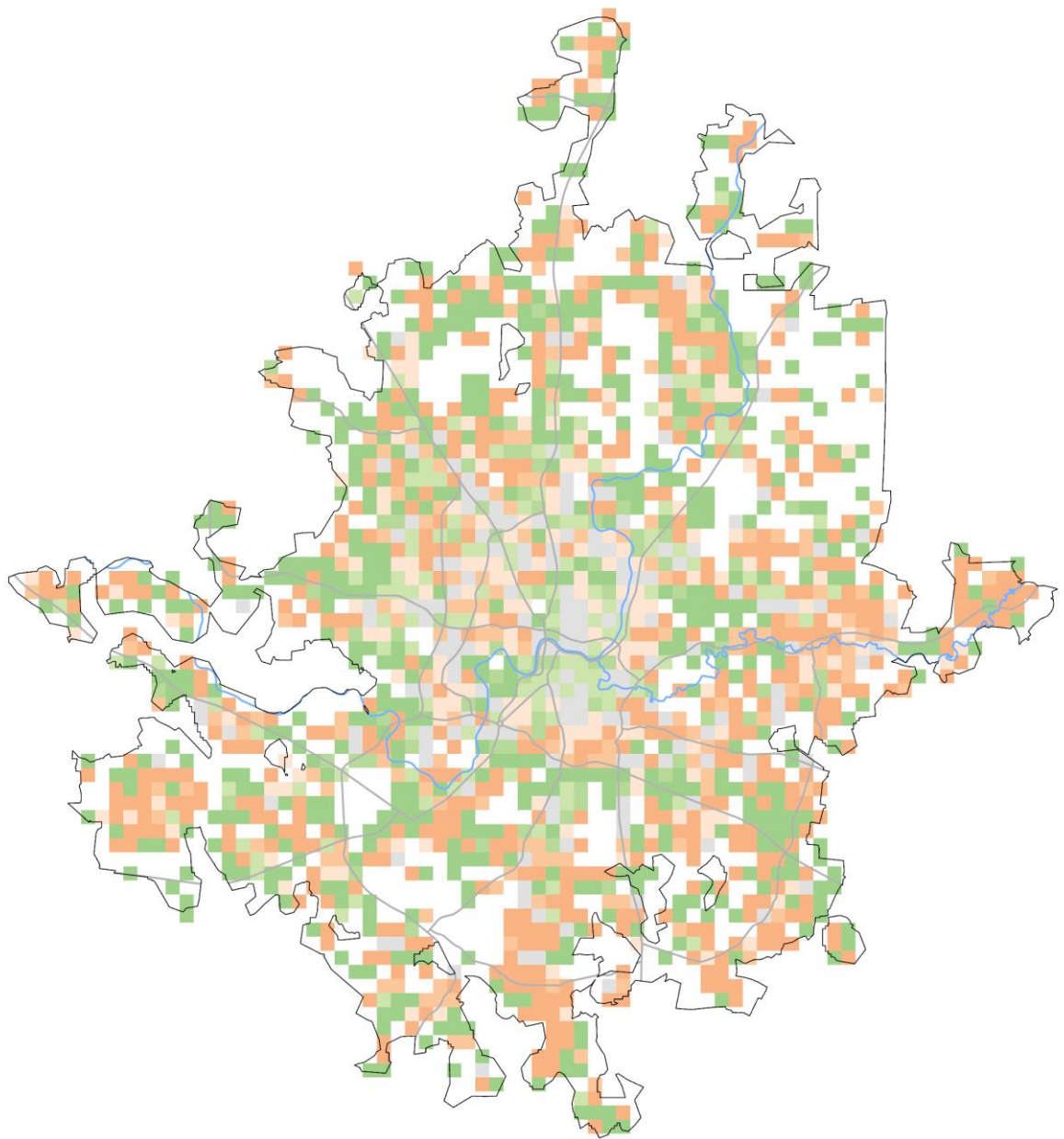
© OpenStreetMap contributors, 2023
 © Lietuvos Policijos departamentas
 prie Lietuvos Respublikos vidaus
 reikalų ministerijos, 2021
 © Kostas Gružas, 2023



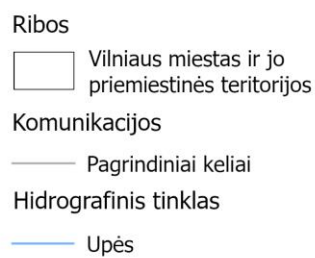
Įvykių, susijusių su smurtu
vietos koeficientas 2019 m.
(n = 18125)



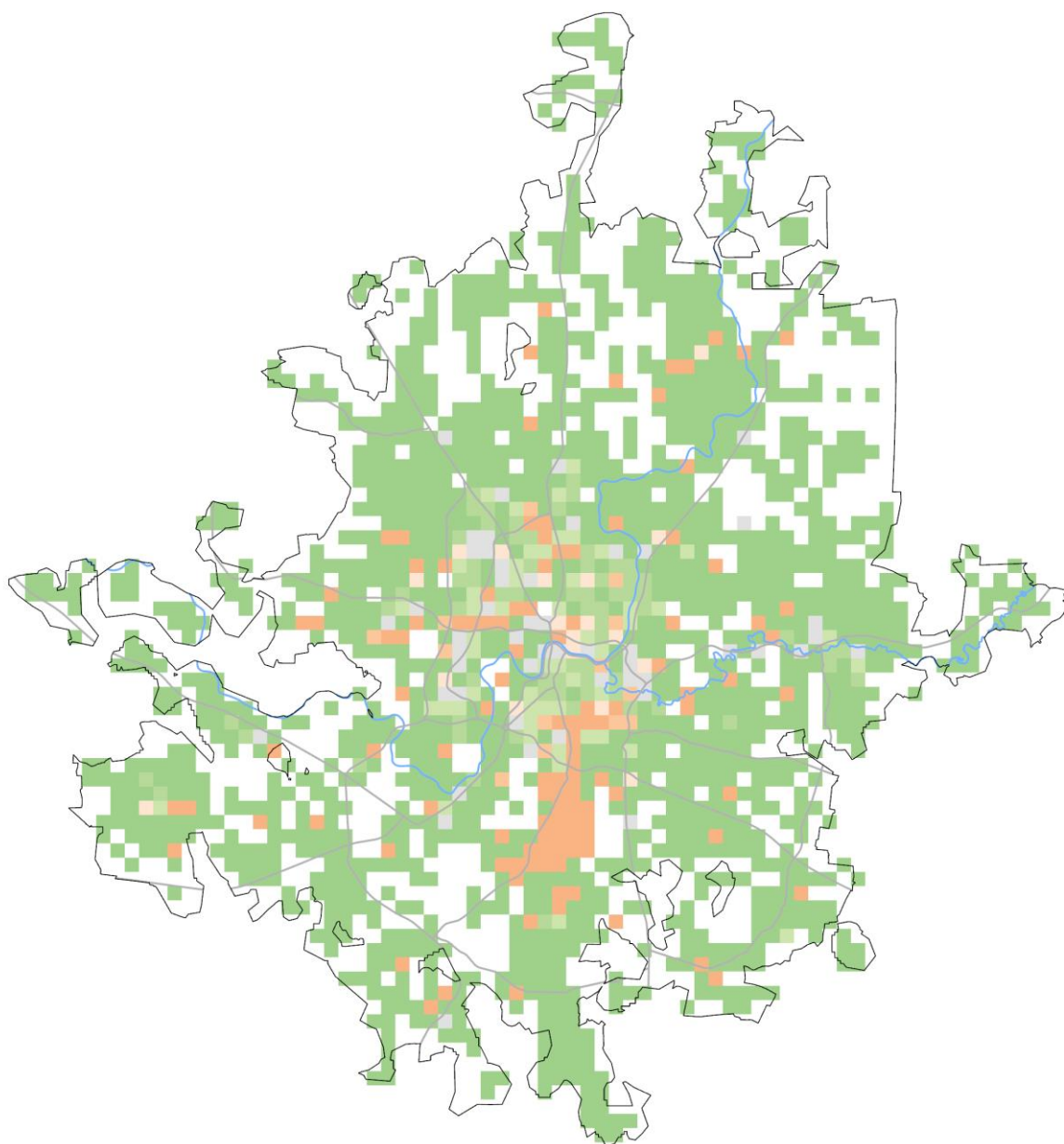
© OpenStreetMap contributors, 2023
 © Lietuvos Policijos departamentas
 prie Lietuvos Respublikos vidaus
 reikalų ministerijos, 2021
 © Kostas Gružas, 2023



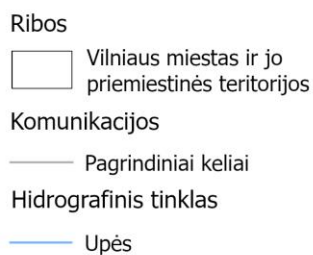
Įvykių, susijusių su smurtu
vietos koeficientas 2020 m.
(n = 19350)



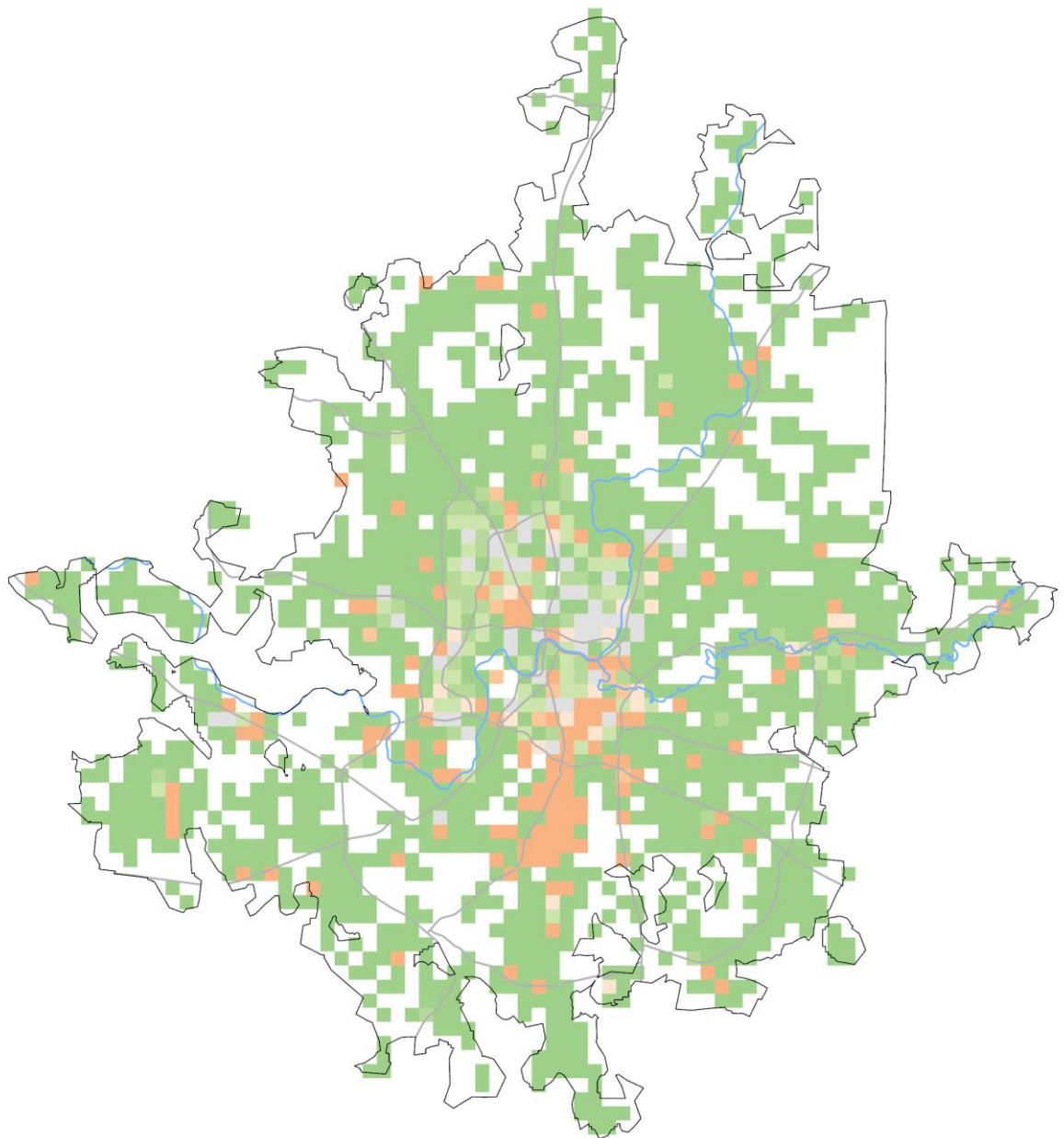
© OpenStreetMap contributors, 2023
 © Lietuvos Policijos departamentas
 prie Lietuvos Respublikos vidaus
 reikalų ministerijos, 2021
 © Kostas Gružas, 2023



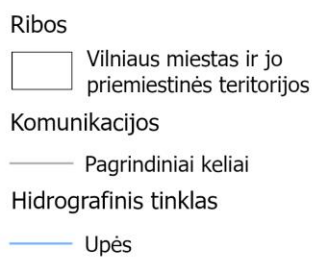
Įvykių, susijusių su narkotikais vietos koeficientas 2015 m. (n = 2325)



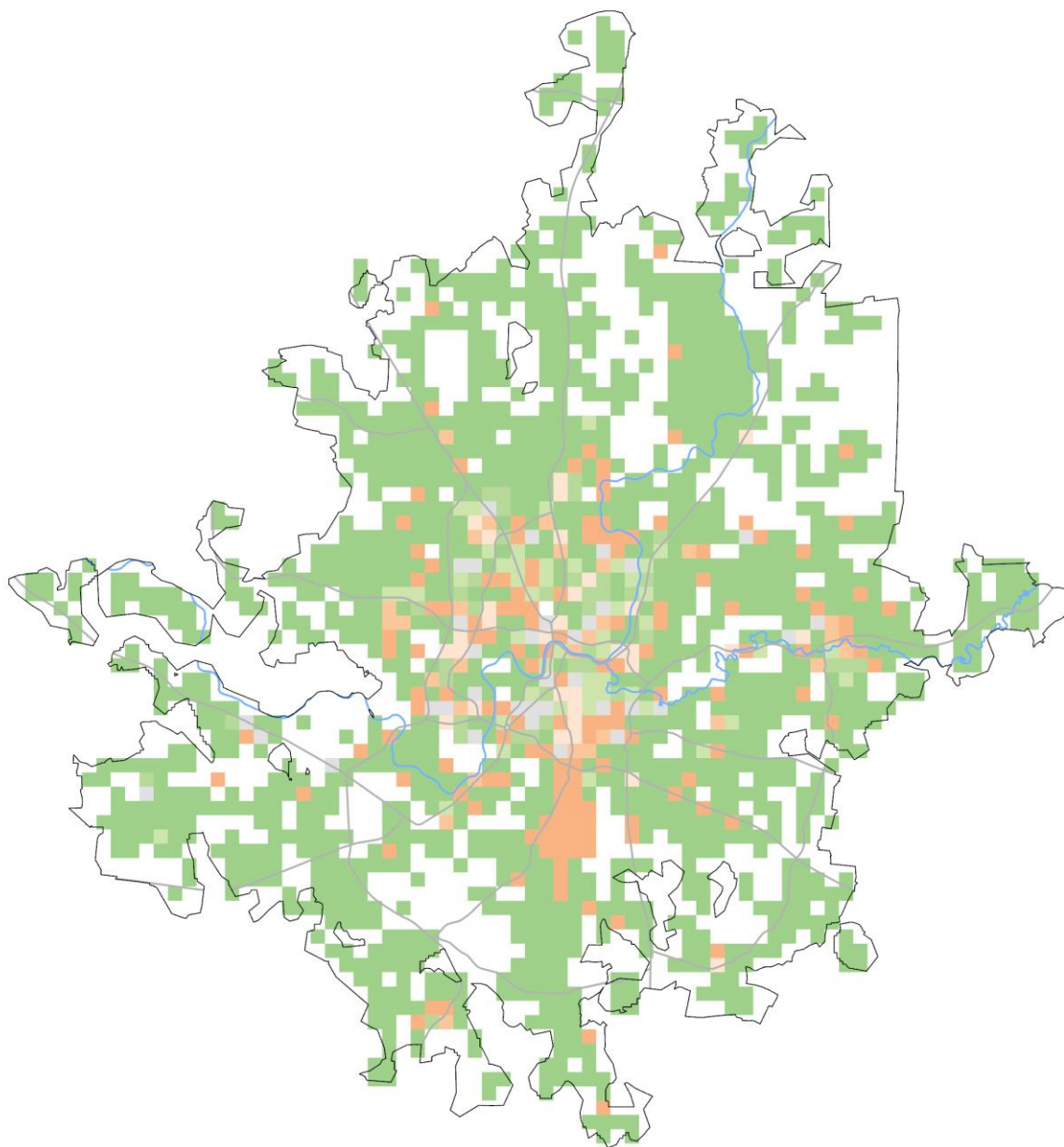
© OpenStreetMap contributors, 2023
 © Lietuvos Policijos departamentas
 prie Lietuvos Respublikos vidaus
 reikalų ministerijos, 2021
 © Kostas Gružas, 2023



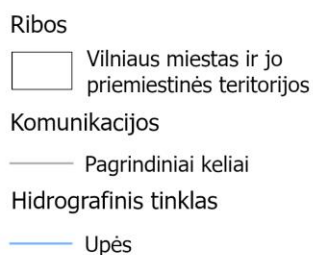
Įvykių, susijusių su narkotikais vietos koeficientas 2016 m. (n = 1963)



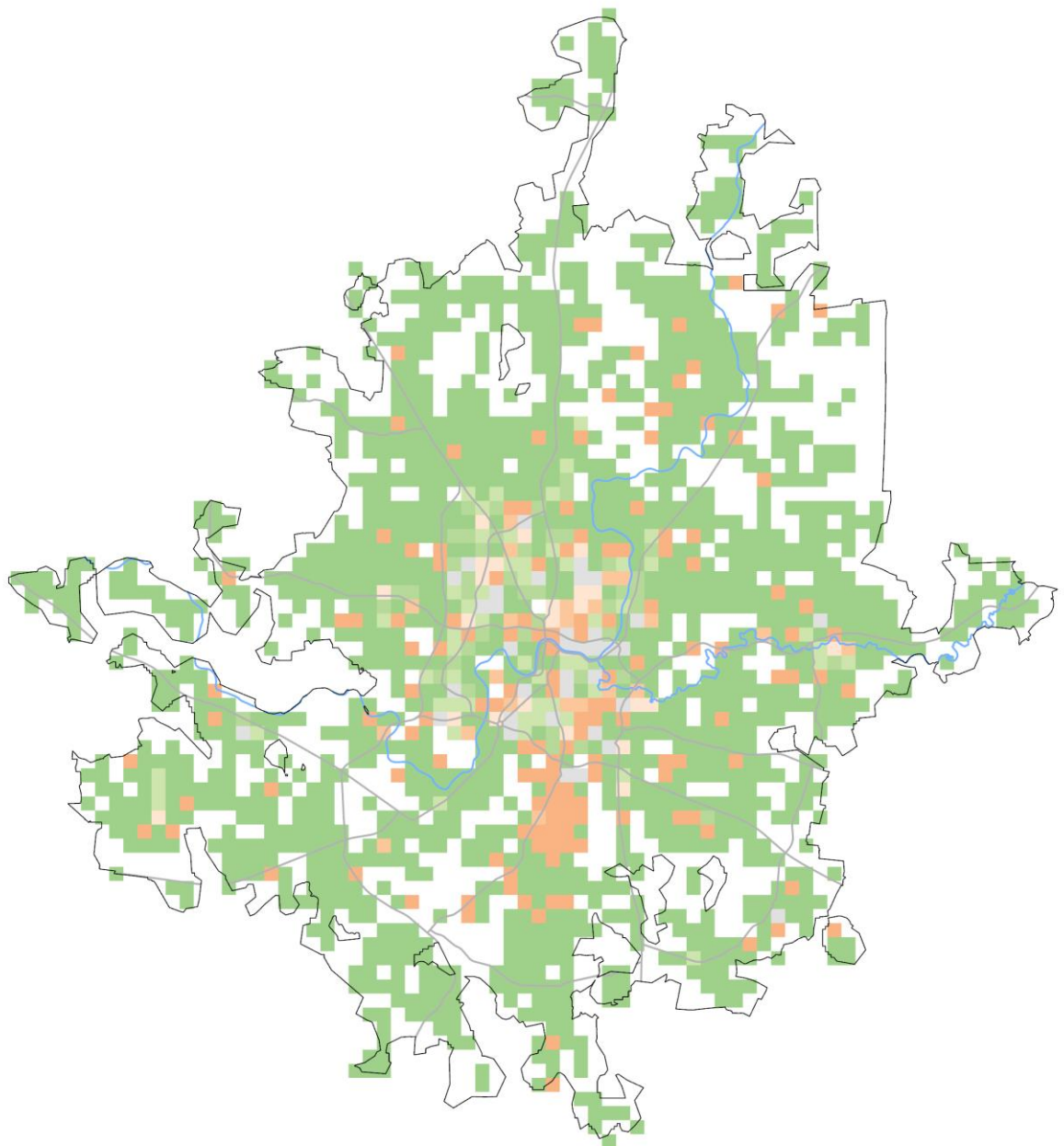
© OpenStreetMap contributors, 2023
 © Lietuvos Policijos departamentas prie Lietuvos Respublikos vidaus reikalų ministerijos, 2021
 © Kostas Gružas, 2023



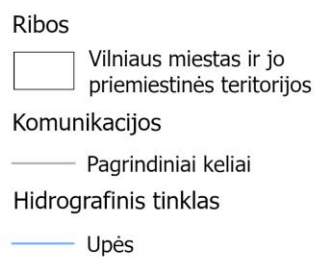
Įvykių, susijusių su narkotikais vietos koeficientas 2017 m. (n = 1526)



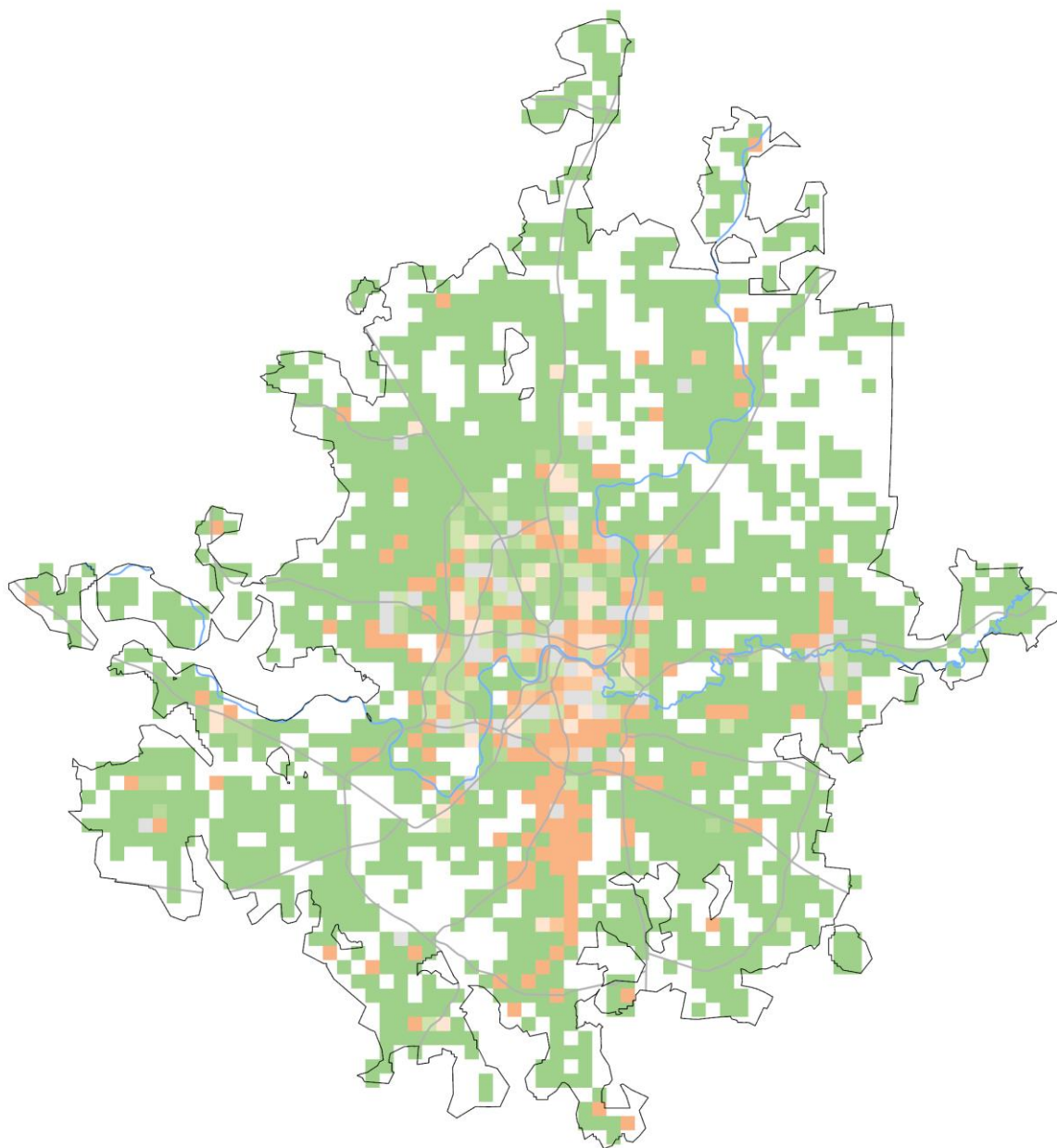
© OpenStreetMap contributors, 2023
 © Lietuvos Policijos departamentas
 prie Lietuvos Respublikos vidaus
 reikalų ministerijos, 2021
 © Kostas Gružas, 2023



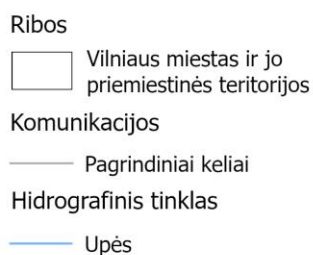
Įvykių, susijusių su narkotikais vietos koeficientas 2018 m. (n = 1583)



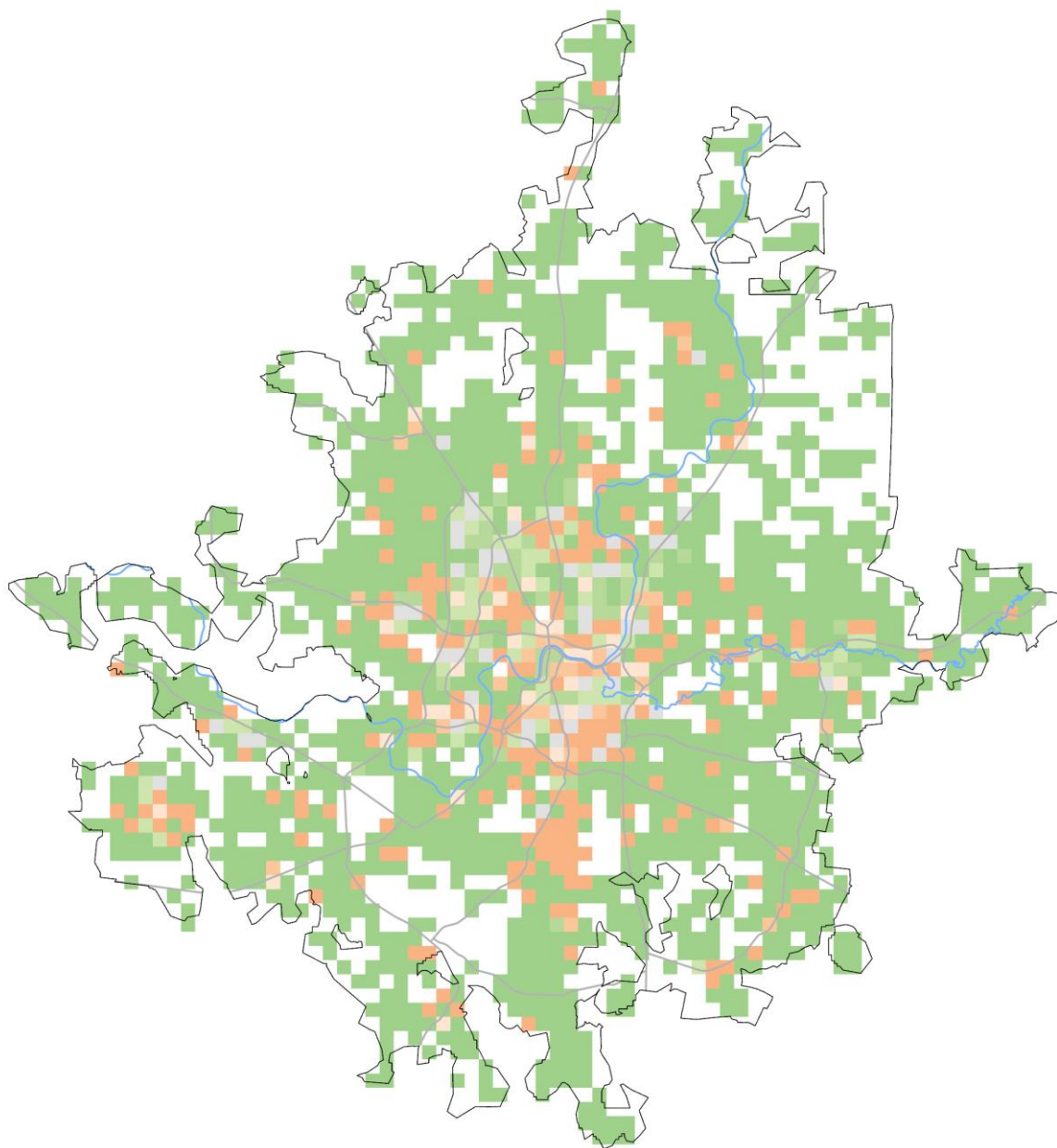
© OpenStreetMap contributors, 2023
 © Lietuvos Policijos departamentas
 prie Lietuvos Respublikos vidaus
 reikalų ministerijos, 2021
 © Kostas Gružas, 2023



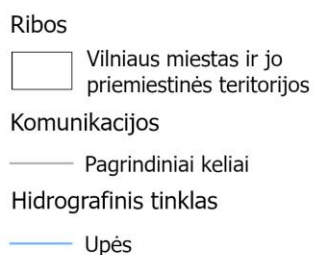
Įvykių, susijusių su narkotikais vietos koeficientas 2019 m. (n = 1843)



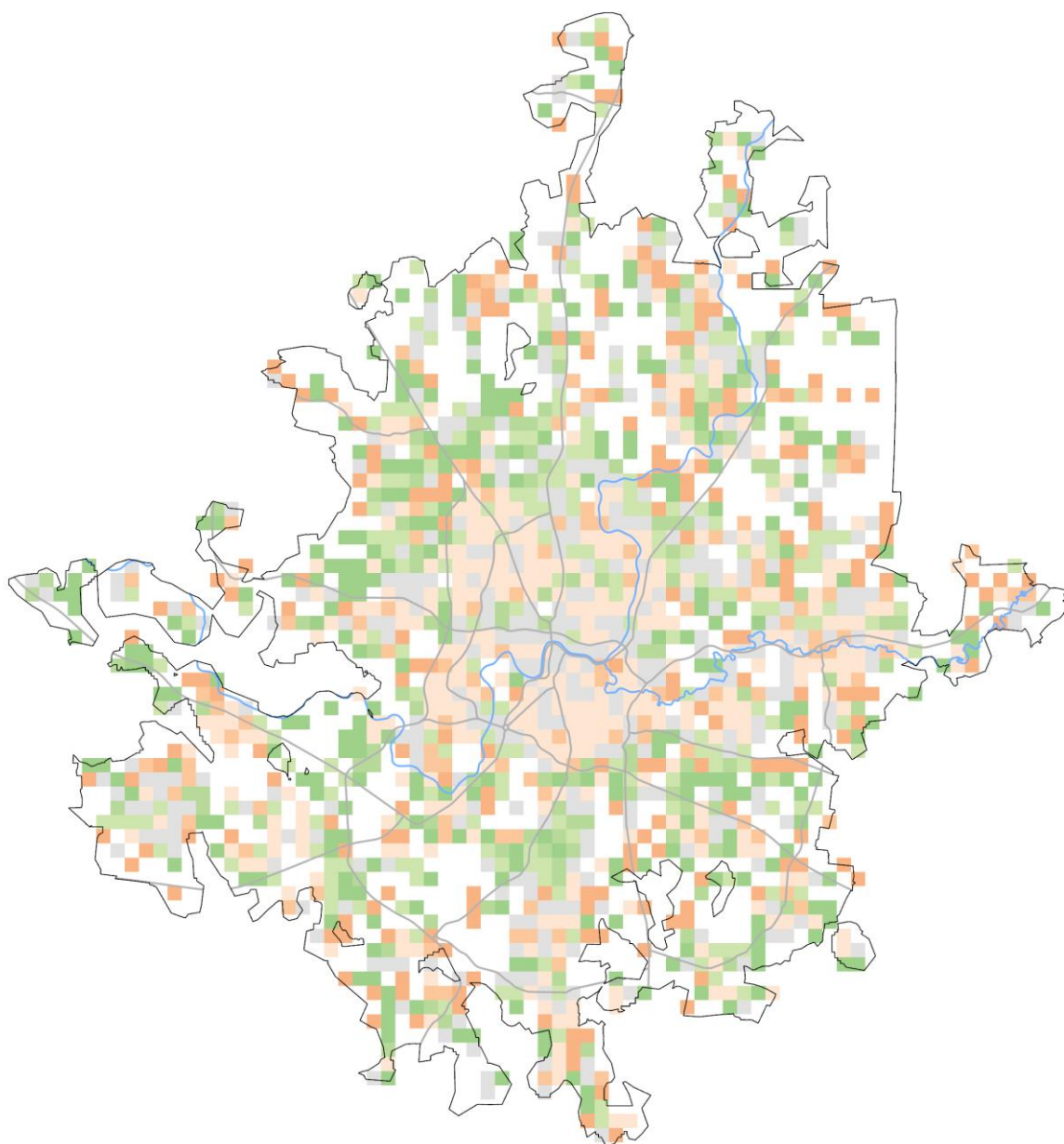
© OpenStreetMap contributors, 2023
 © Lietuvos Policijos departamentas
 prie Lietuvos Respublikos vidaus
 reikalų ministerijos, 2021
 © Kostas Gružas, 2023



Įvykių, susijusių su narkotikais vietos koeficientas 2020 m. (n = 1878)



© OpenStreetMap contributors, 2023
 © Lietuvos Policijos departamentas
 prie Lietuvos Respublikos vidaus
 reikalų ministerijos, 2021
 © Kostas Gružas, 2023



Viešosios tvarkos pažeidimų vietos koeficientas 2015 m. (n = 53695)

- Labai žemas
- Žemas
- Žemesnis nei vidutinis
- Vidutinis
- Aukštesnis nei vidutinis
- Aukštas
- Labai aukštas

Ribos

- Vilniaus miestas ir jo priemiestinės teritorijos

Komunikacijos

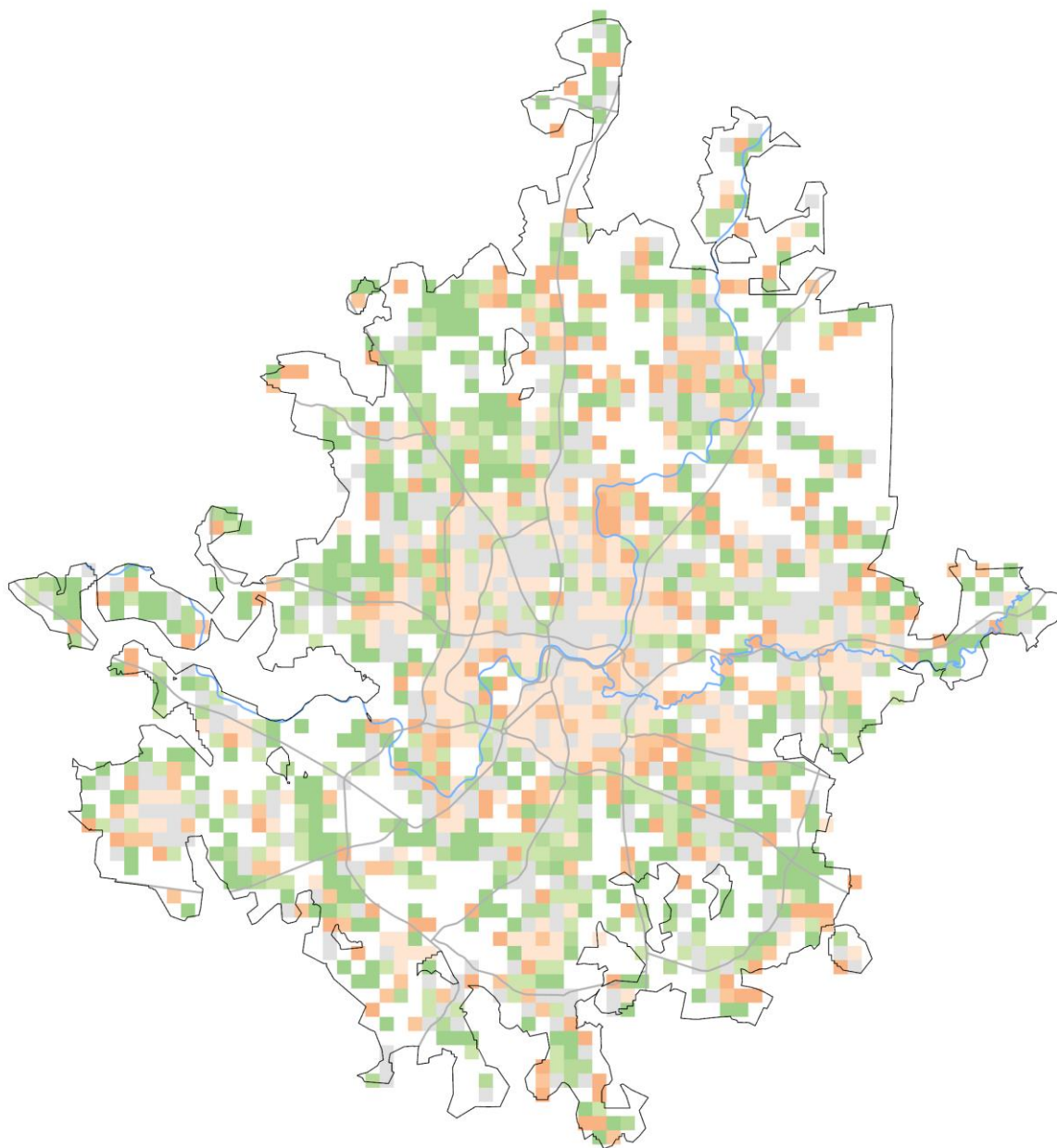
- Pagrindiniai keliai

Hidrografinis tinklas

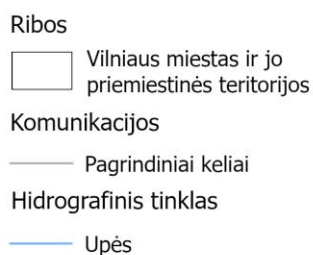
- Upės



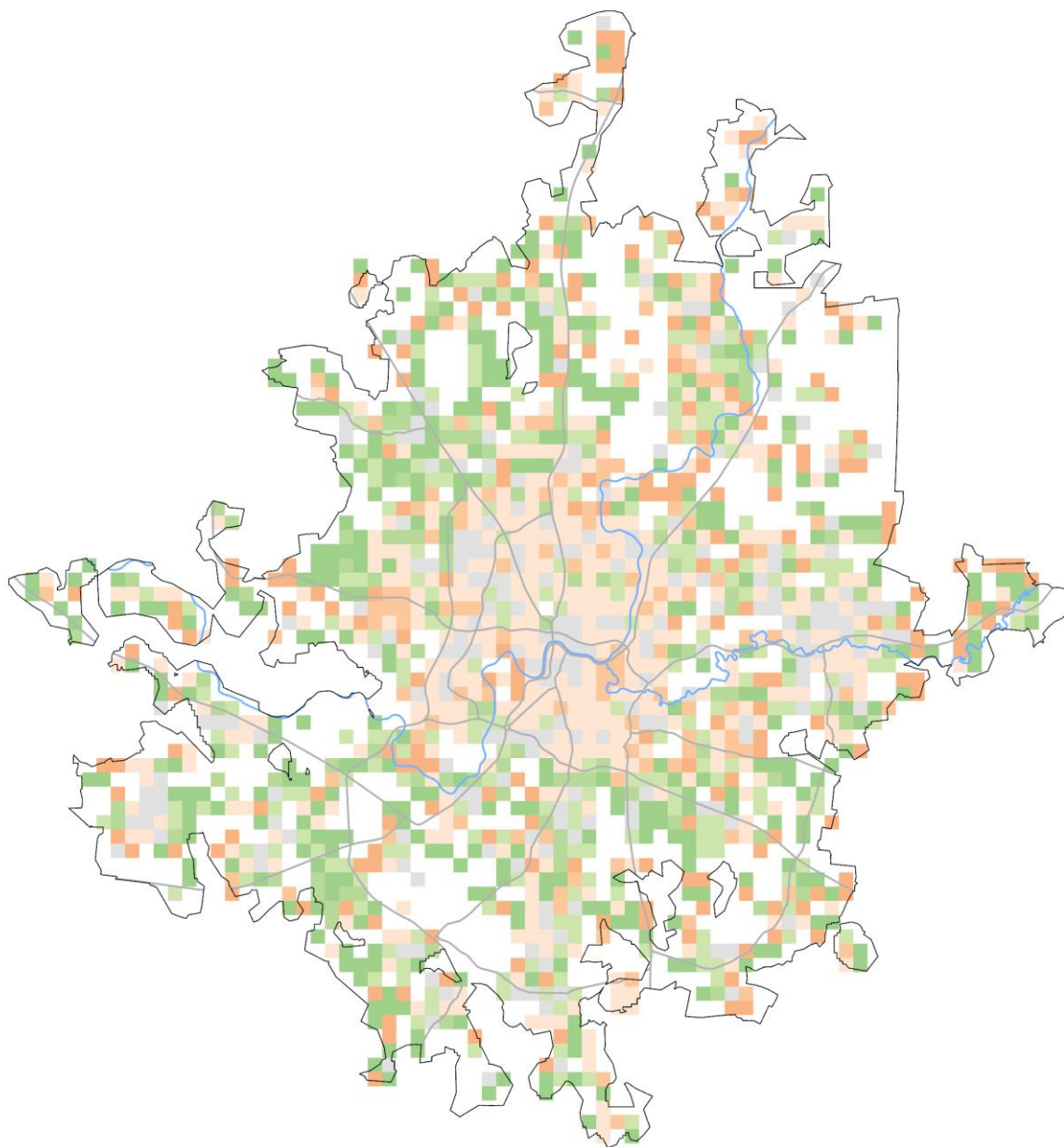
© OpenStreetMap contributors, 2023
 © Lietuvos Policijos departamentas
 prie Lietuvos Respublikos vidaus
 reikalų ministerijos, 2021
 © Kostas Gružas, 2023



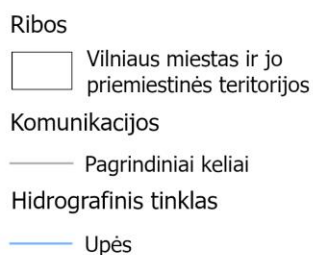
Viešosios tvarkos pažeidimų vietos koeficientas 2016 m. (n = 46093)



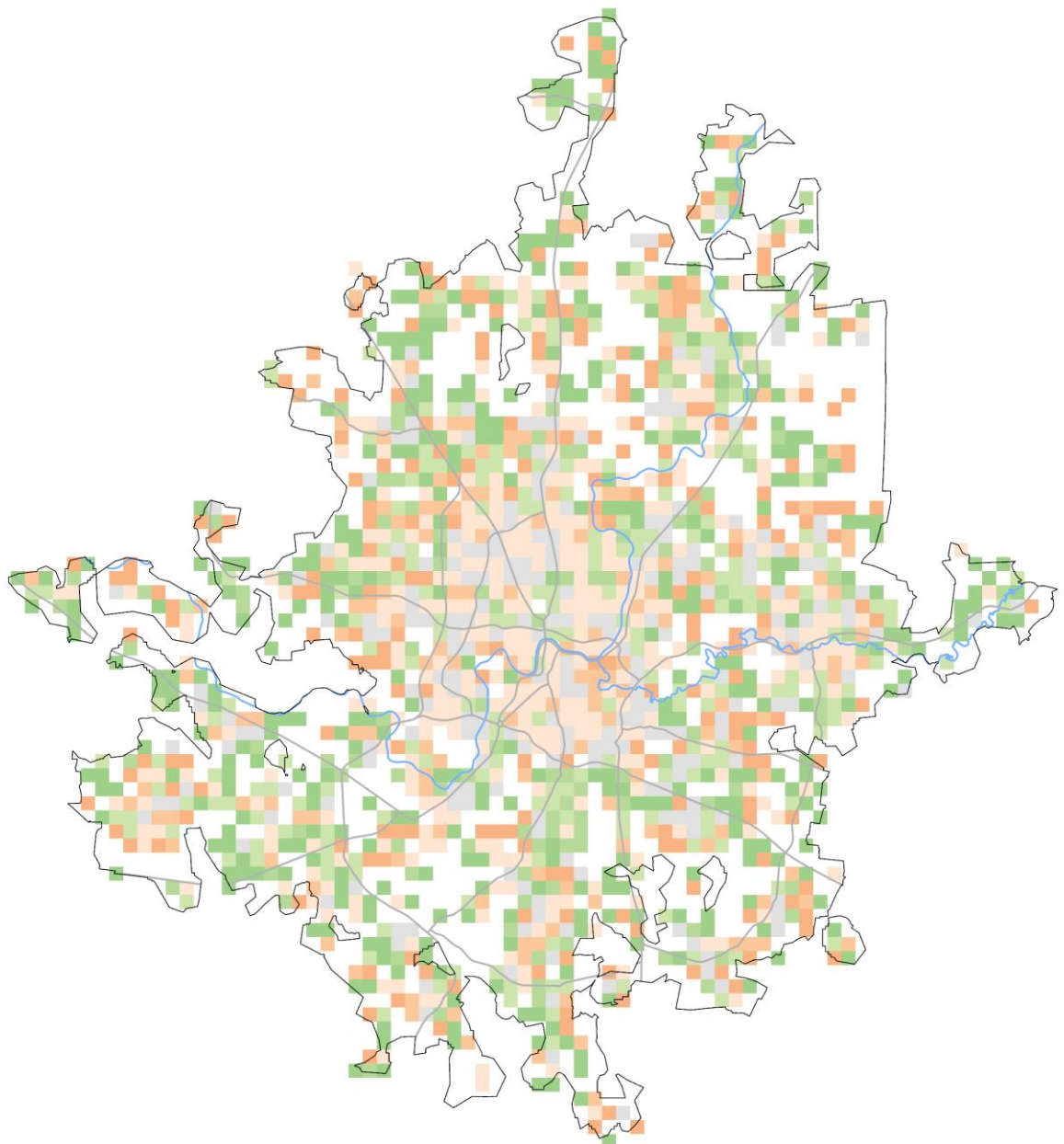
© OpenStreetMap contributors, 2023
 © Lietuvos Policijos departamentas prie Lietuvos Respublikos vidaus reikalų ministerijos, 2021
 © Kostas Gružas, 2023



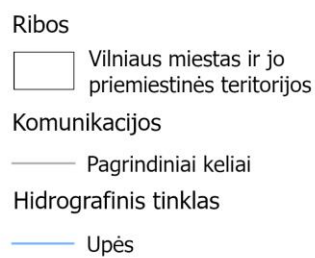
Viešosios tvarkos pažeidimų vietos koeficientas 2017 m. (n = 40339)



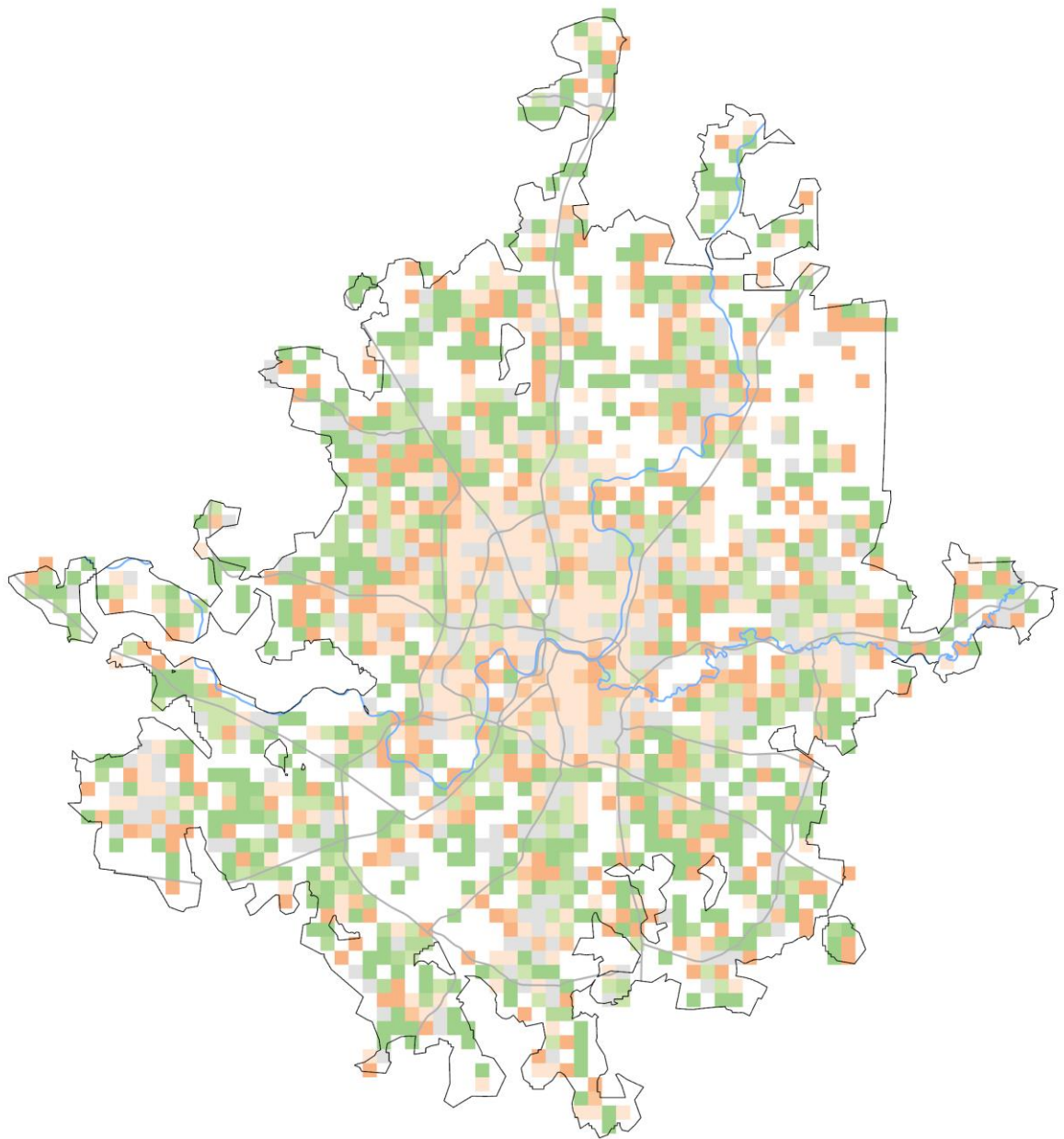
© OpenStreetMap contributors, 2023
 © Lietuvos Policijos departamentas prie Lietuvos Respublikos vidaus reikalų ministerijos, 2021
 © Kostas Gružas, 2023



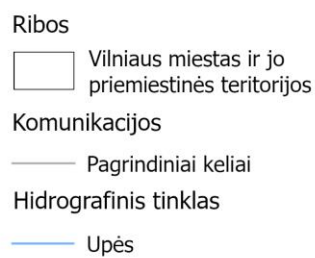
Viešosios tvarkos pažeidimų vietos koeficientas 2018 m. (n = 37364)



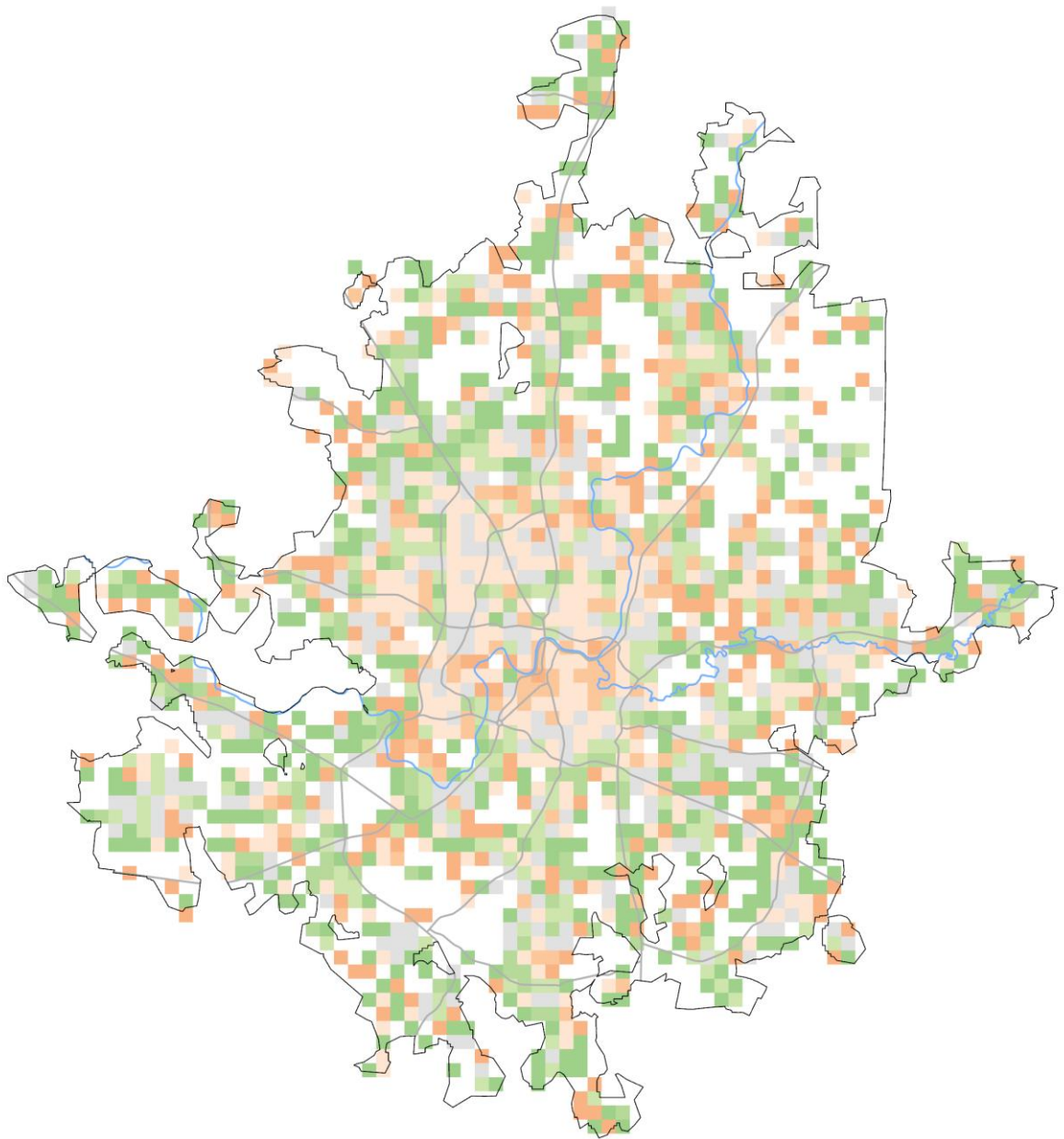
© OpenStreetMap contributors, 2023
 © Lietuvos Policijos departamentas prie Lietuvos Respublikos vidaus reikalų ministerijos, 2021
 © Kostas Gružas, 2023



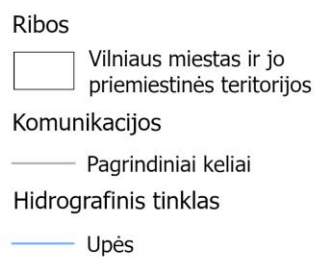
Viešosios tvarkos pažeidimų vietos koeficientas 2019 m. (n = 33944)



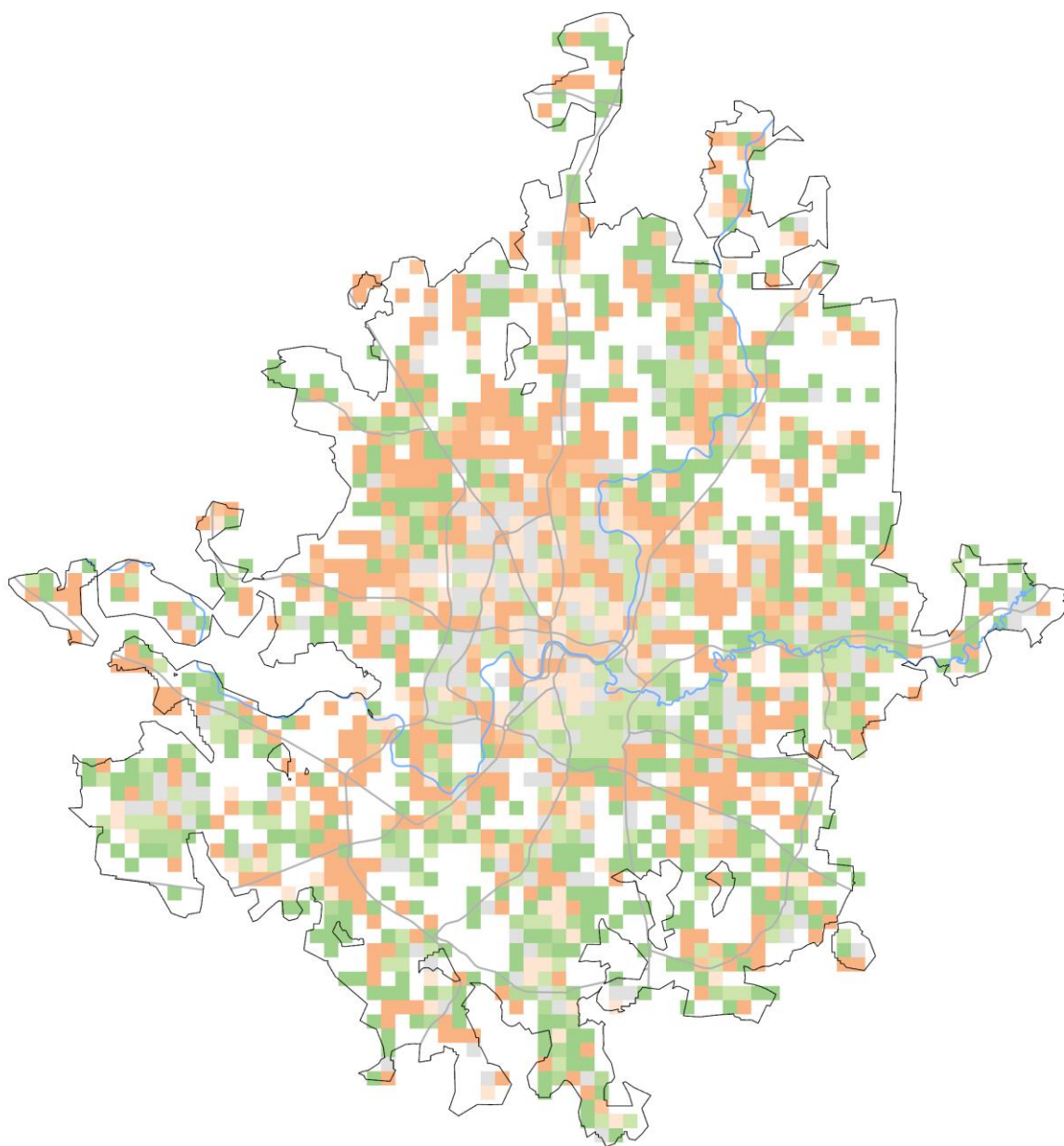
© OpenStreetMap contributors, 2023
 © Lietuvos Policijos departamentas prie Lietuvos Respublikos vidaus reikalų ministerijos, 2021
 © Kostas Gružas, 2023



Viešosios tvarkos pažeidimų
vietos koeficientas 2020 m.
(n = 35572)



© OpenStreetMap contributors, 2023
 © Lietuvos Policijos departamentas
 prie Lietuvos Respublikos vidaus
 reikalų ministerijos, 2021
 © Kostas Gružas, 2023



Turto sunaikinimo/sugadinimo ir vagysčių vietos koeficientas 2015 m. (n = 26420)

- Labai žemas
- Žemas
- Žemesnis nei vidutinis
- Vidutinis
- Aukštesnis nei vidutinis
- Aukštas
- Labai aukštas

Ribos

- Vilniaus miestas ir jo priemiestinės teritorijos

Komunikacijos

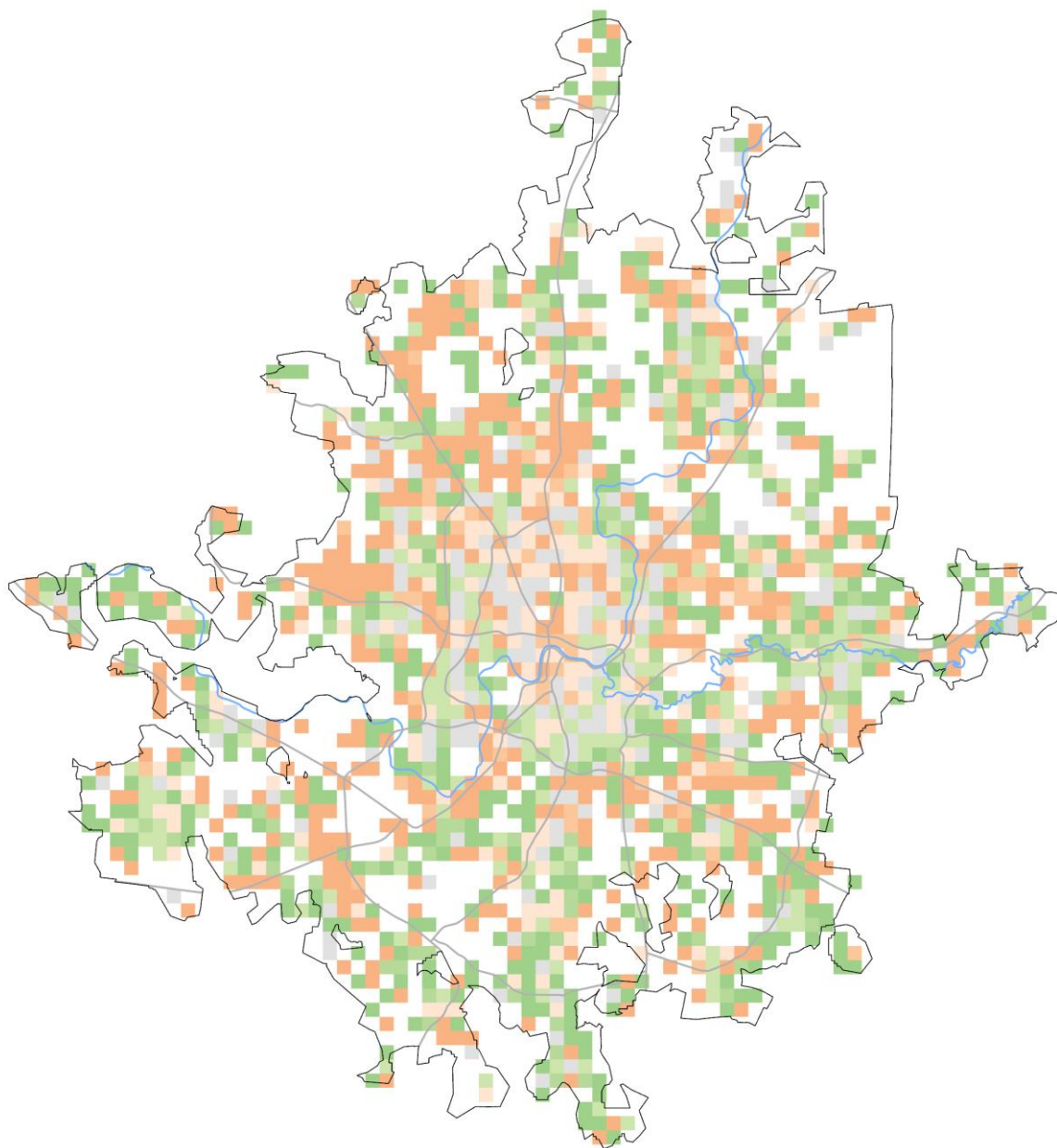
- Pagrindiniai keliai

Hidrografinis tinklas

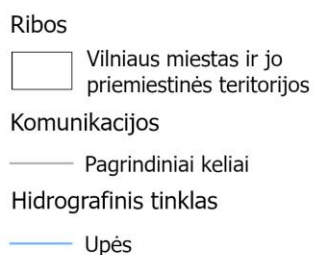
- Upės



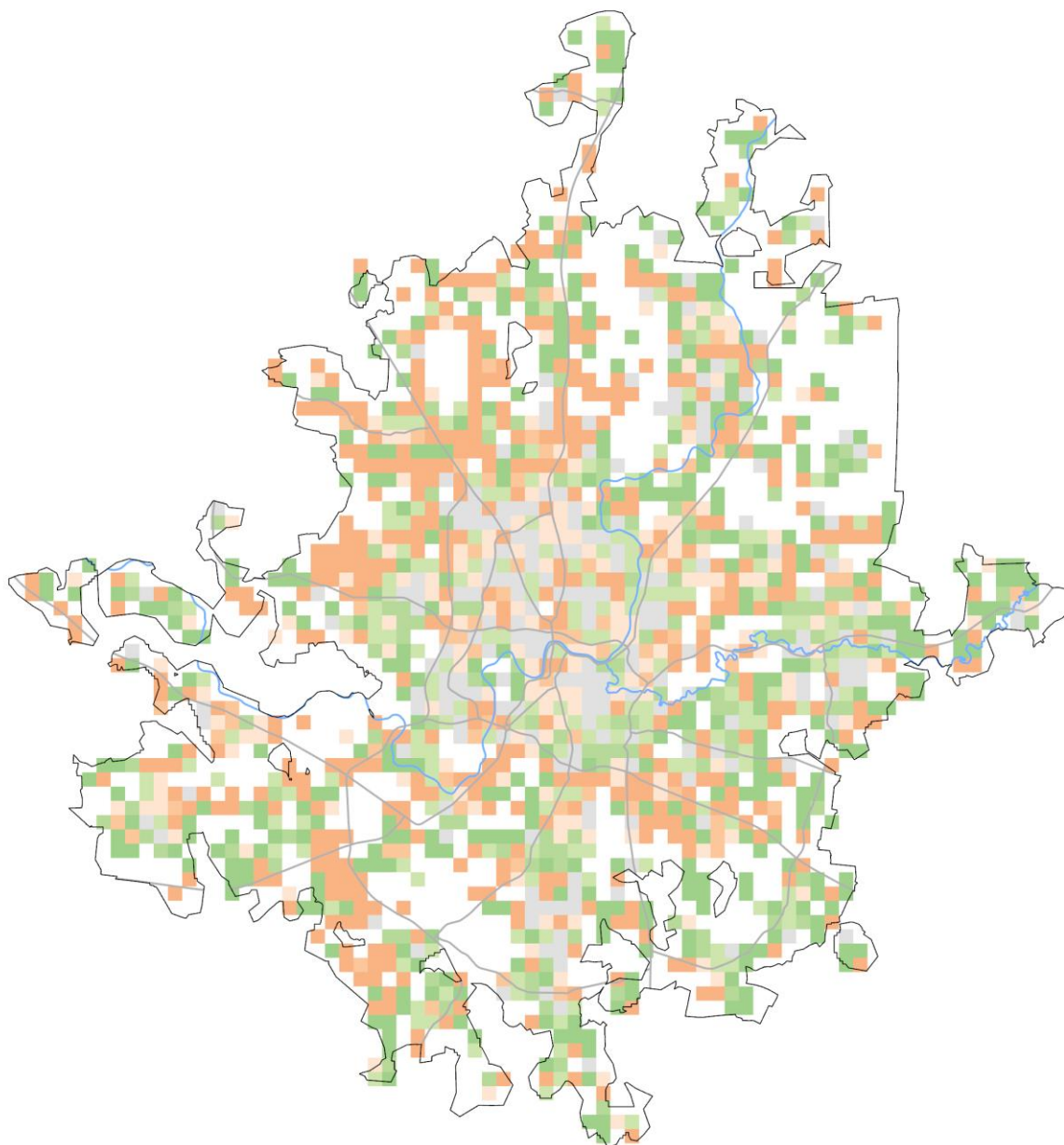
© OpenStreetMap contributors, 2023
 © Lietuvos Policijos departamentas
 prie Lietuvos Respublikos vidaus
 reikalų ministerijos, 2021
 © Kostas Gružas, 2023



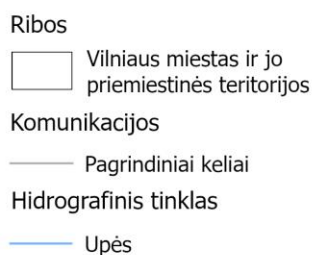
Turto sunaikinimo/sugadinimo ir vagysčių vietos koeficientas 2016 m. (n = 26629)



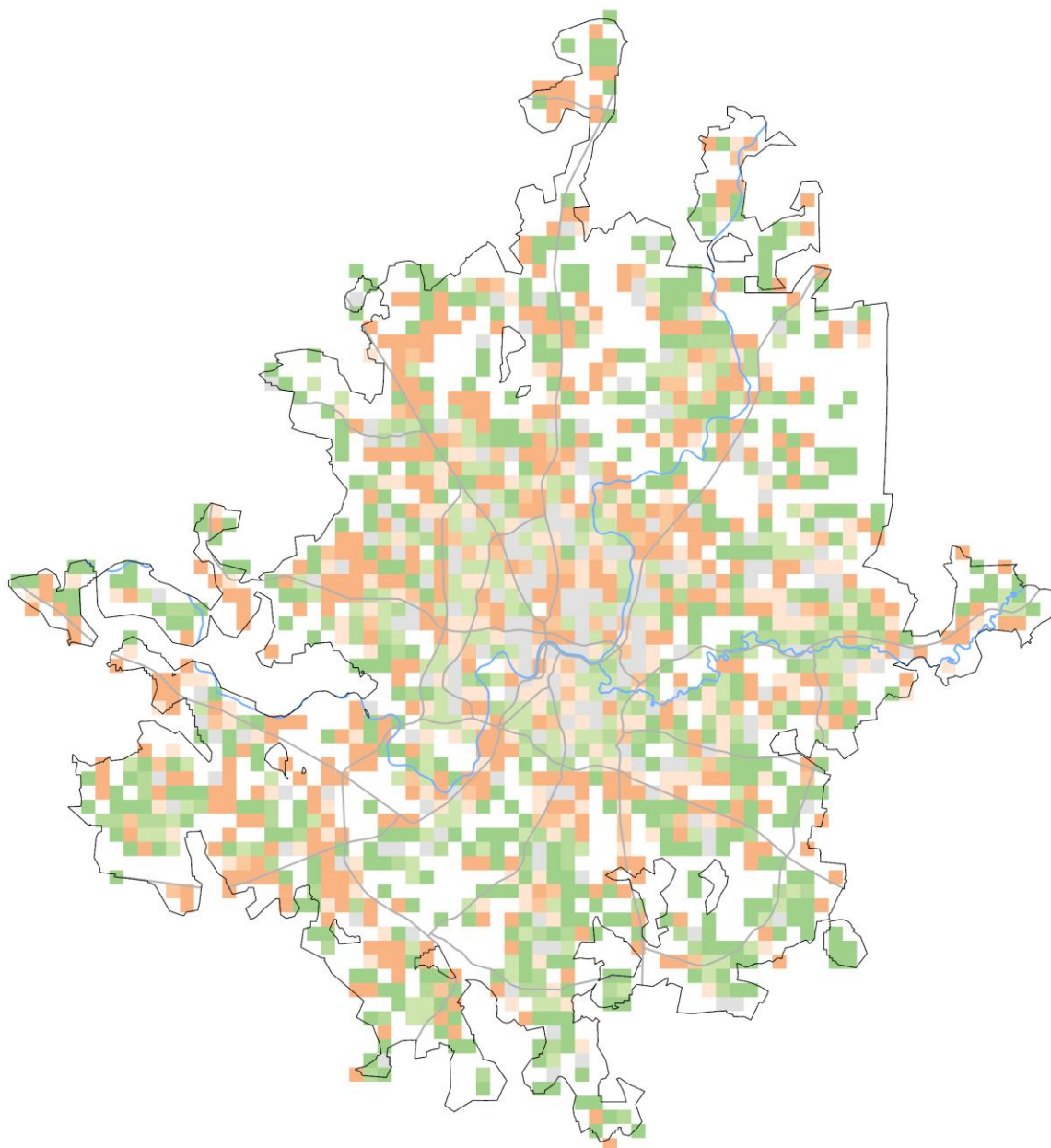
© OpenStreetMap contributors, 2023
 © Lietuvos Policijos departamentas prie Lietuvos Respublikos vidaus reikalų ministerijos, 2021
 © Kostas Gružas, 2023



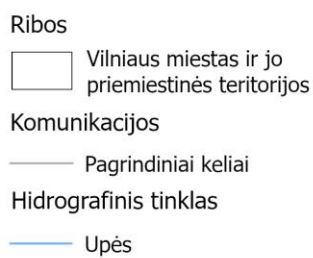
Turto sunaikinimo/sugadinimo ir vagysčių vietos koeficientas 2017 m. (n = 24756)



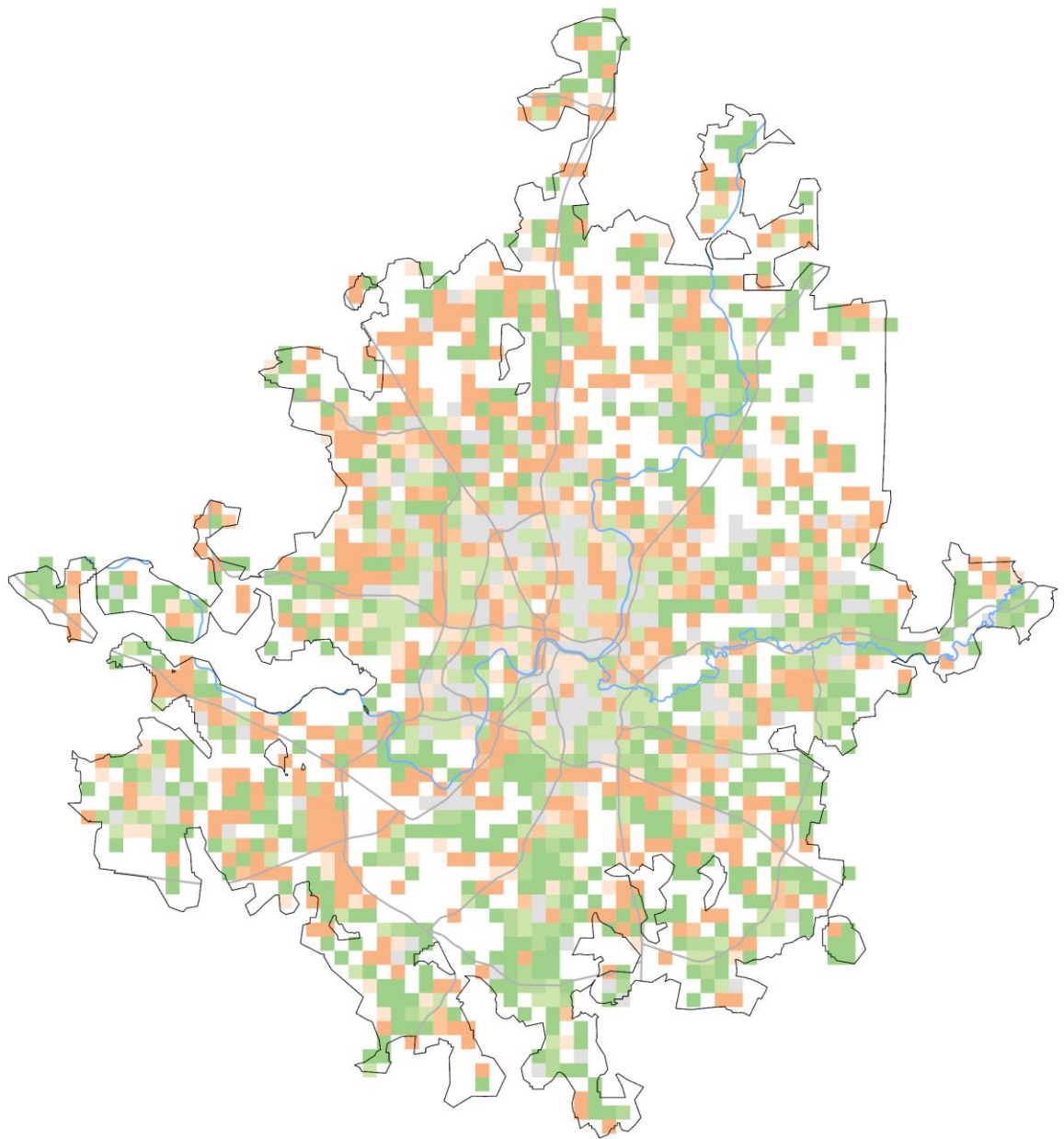
© OpenStreetMap contributors, 2023
 © Lietuvos Policijos departamentas prie Lietuvos Respublikos vidaus reikalų ministerijos, 2021
 © Kostas Gružas, 2023



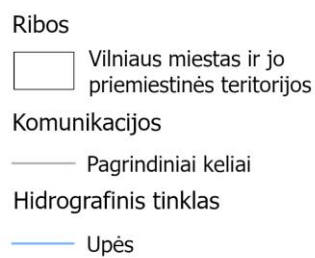
Turto sunaikinimo/sugadinimo ir vagysčių vietos koeficientas 2018 m. (n = 26070)



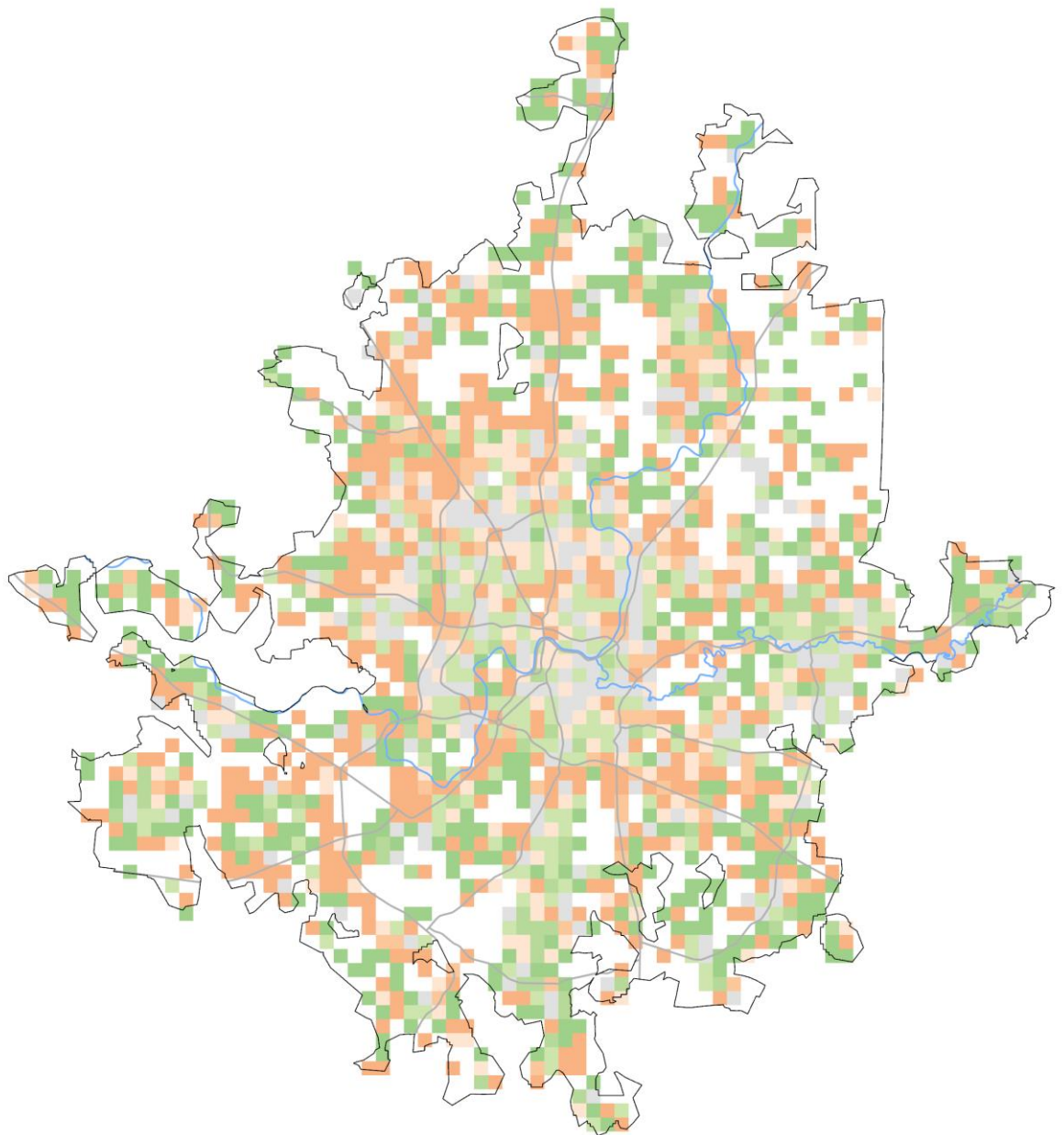
© OpenStreetMap contributors, 2023
 © Lietuvos Policijos departamentas prie Lietuvos Respublikos vidaus reikalų ministerijos, 2021
 © Kostas Gružas, 2023



Turto sunaikinimo/sugadinimo
ir vagysčių vietos koeficientas
2019 m. (n = 24790)



© OpenStreetMap contributors, 2023
 © Lietuvos Policijos departamentas
 prie Lietuvos Respublikos vidaus
 reikalų ministerijos, 2021
 © Kostas Gružas, 2023



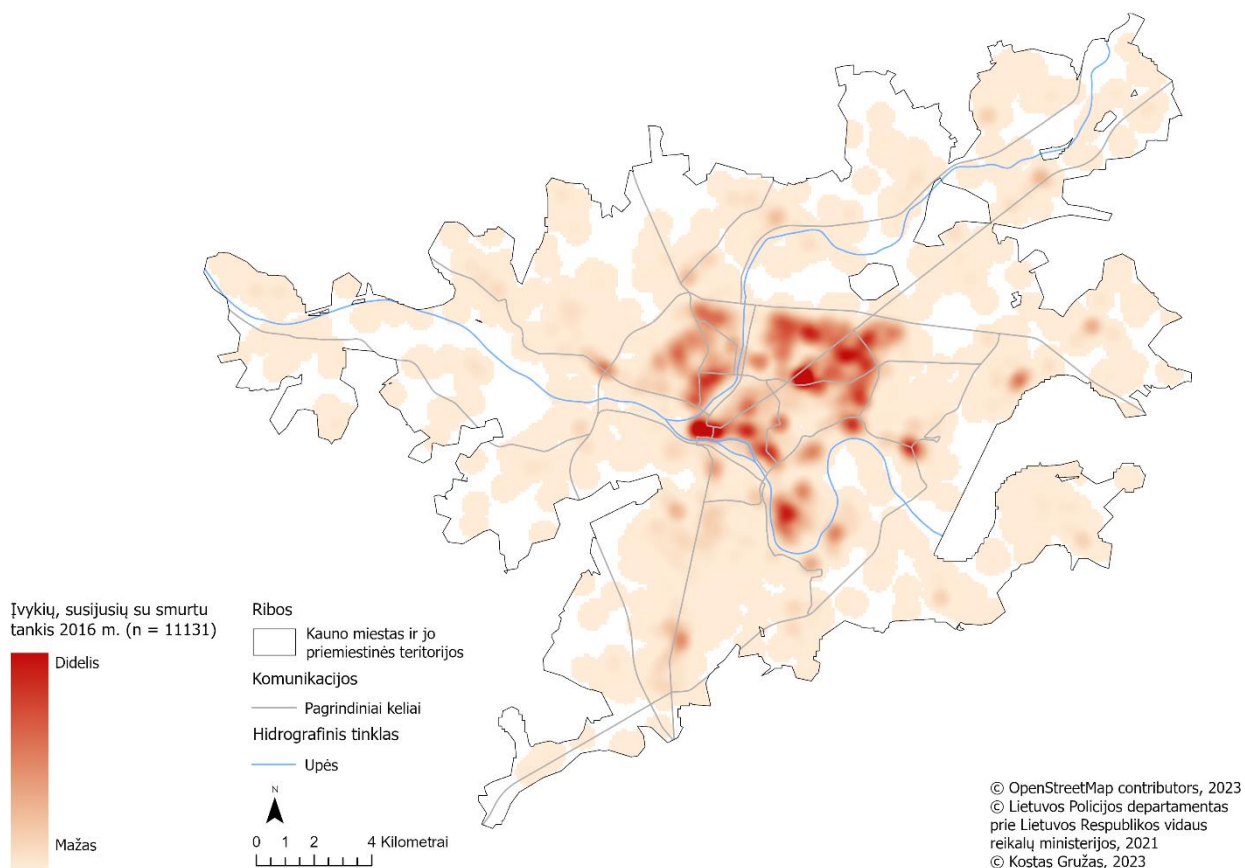
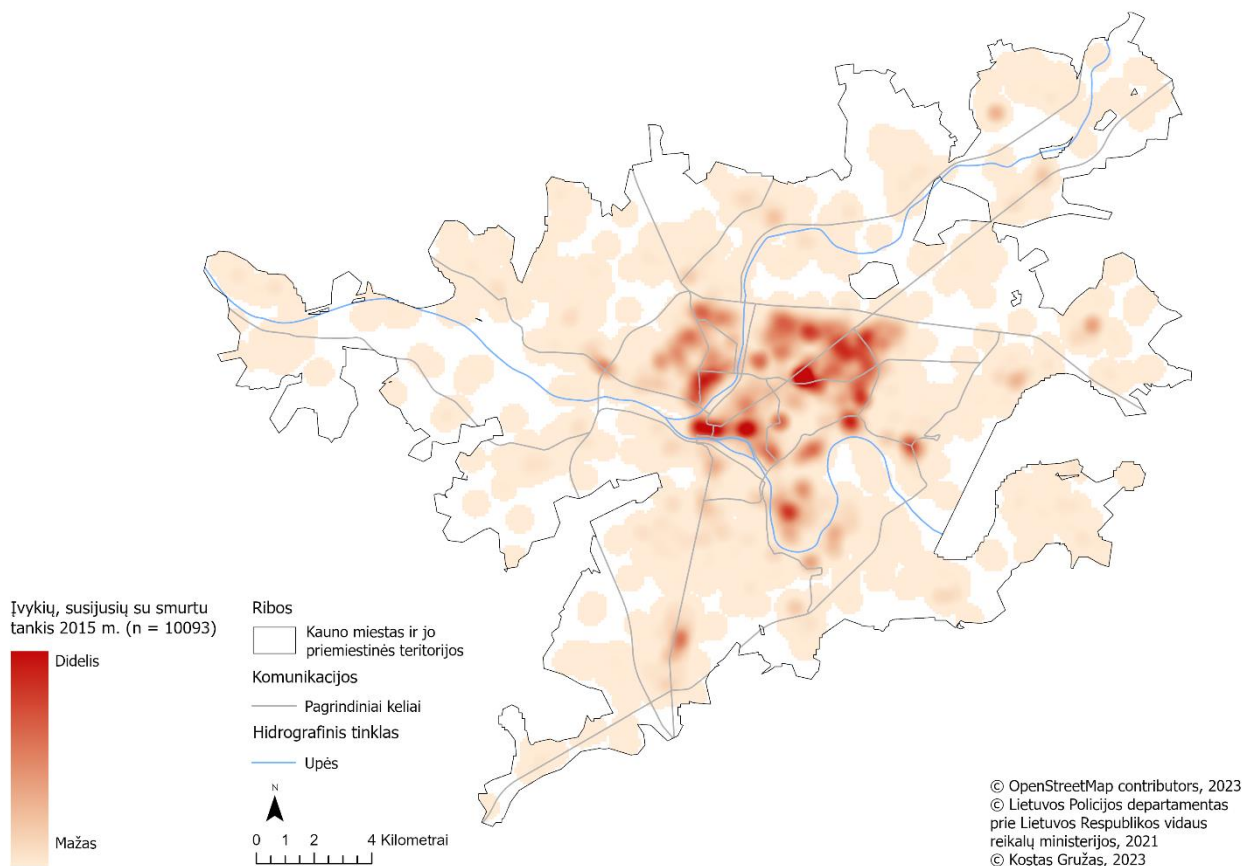
Turto sunaikinimo/sugadinimo ir vagysčių vietos koeficientas 2020 m. (n = 25902)

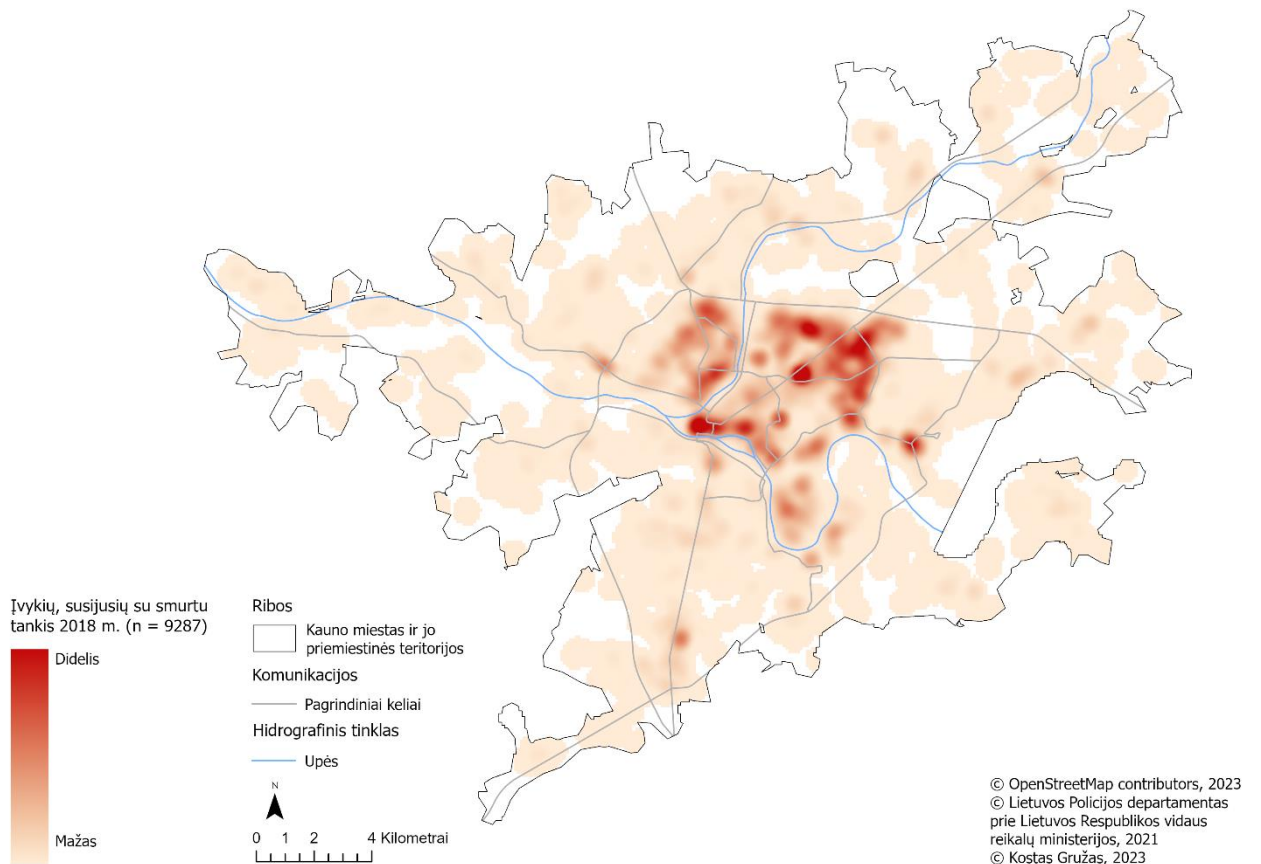
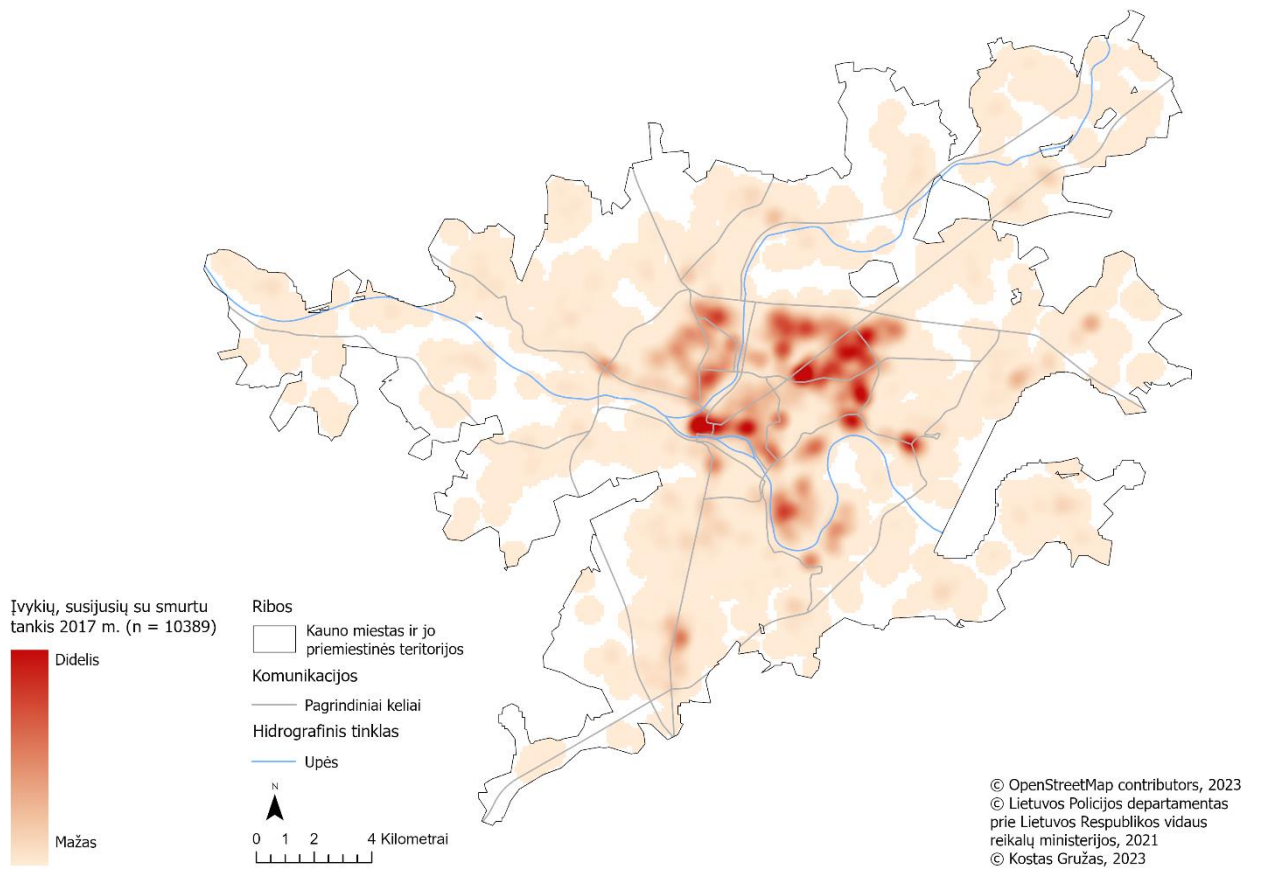
- Labai žemas
- Žemas
- Žemesnis nei vidutinis
- Vidutinis
- Aukštesnis nei vidutinis
- Aukštas
- Labai aukštas

- Ribos
- Vilniaus miestas ir jo priemiestinės teritorijos
- Komunikacijos
- Pagrindiniai keliai
- Hidrografinis tinklas
- Upės

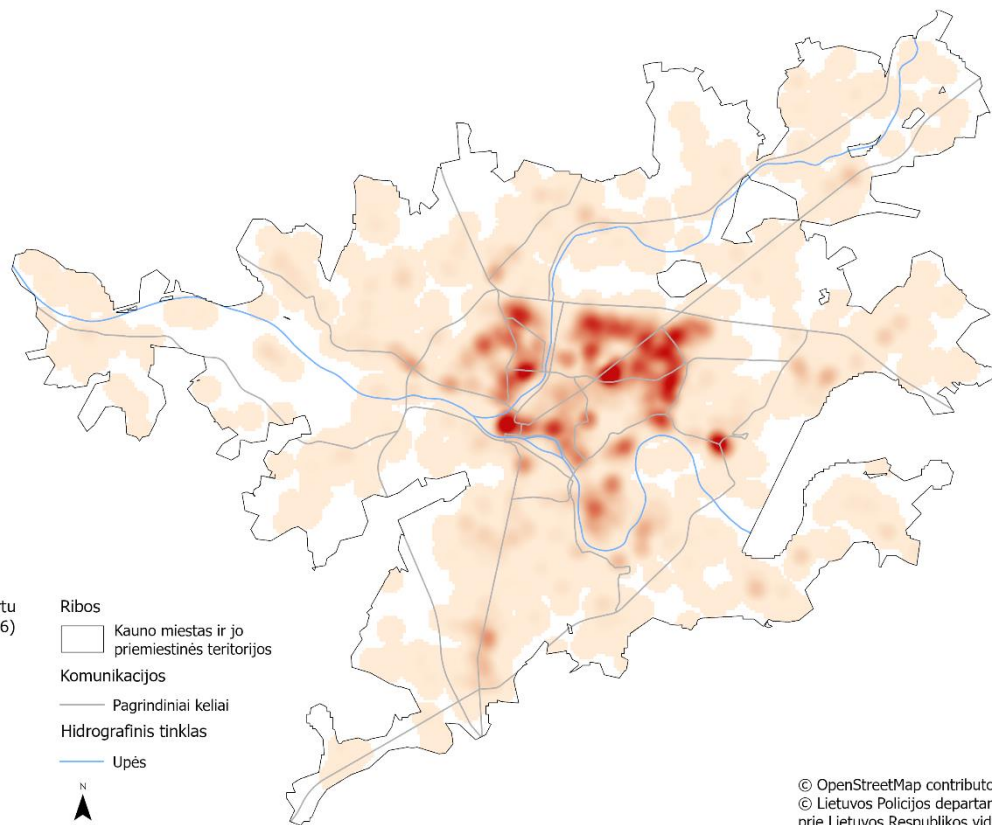
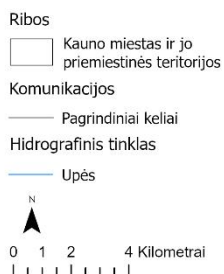
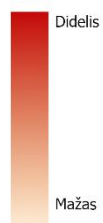


© OpenStreetMap contributors, 2023
 © Lietuvos Policijos departamentas prie Lietuvos Respublikos vidaus reikalų ministerijos, 2021
 © Kostas Gružas, 2023



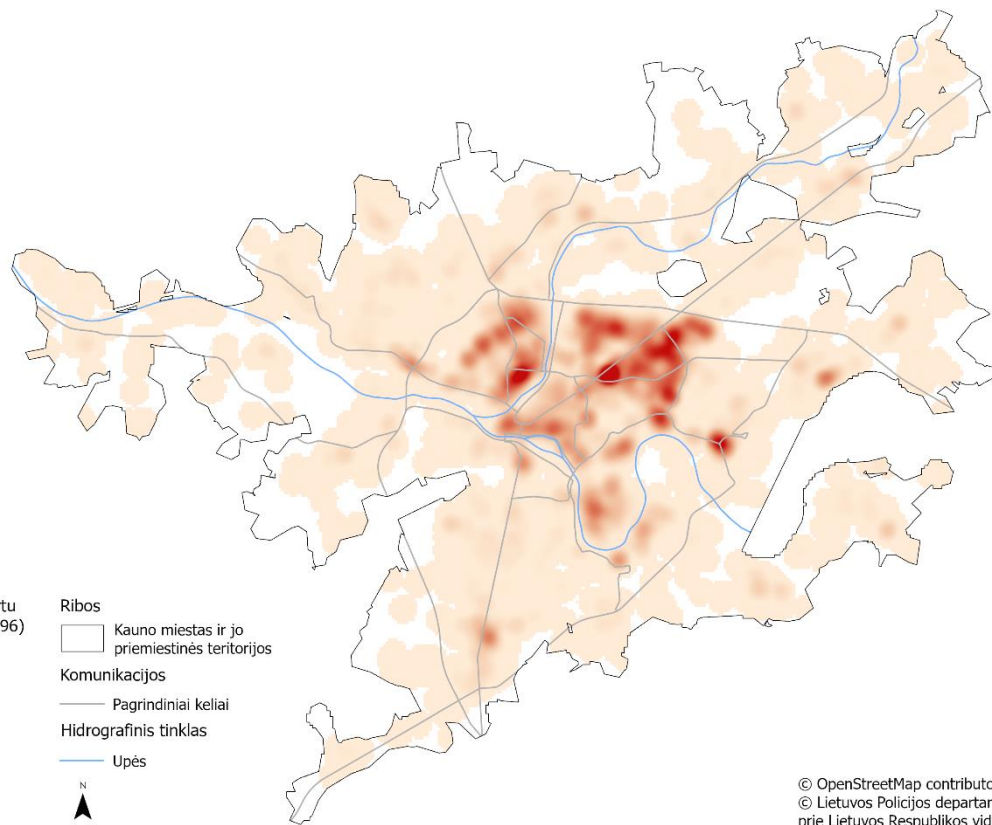
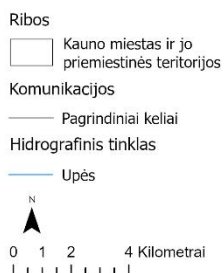


Įvykių, susijusių su smurtu tankis 2019 m. (n = 9946)

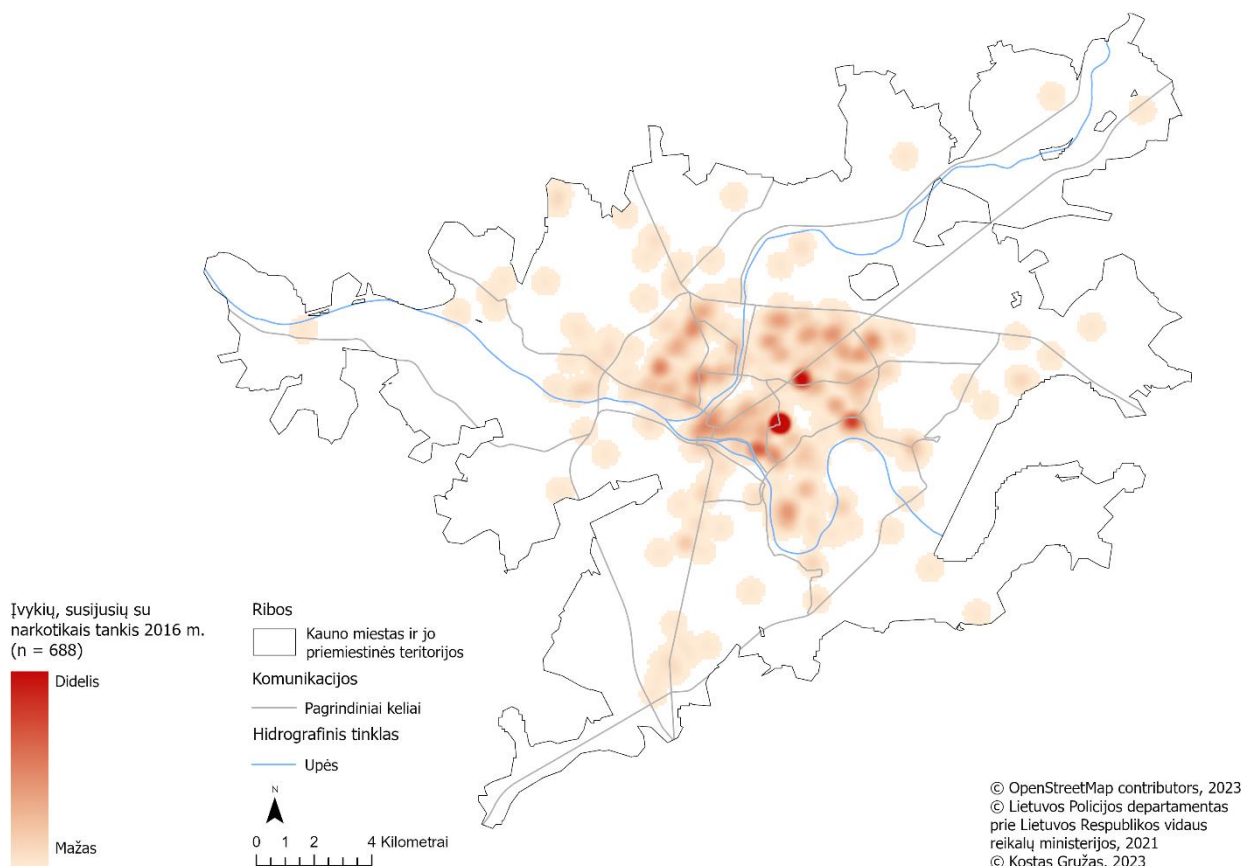
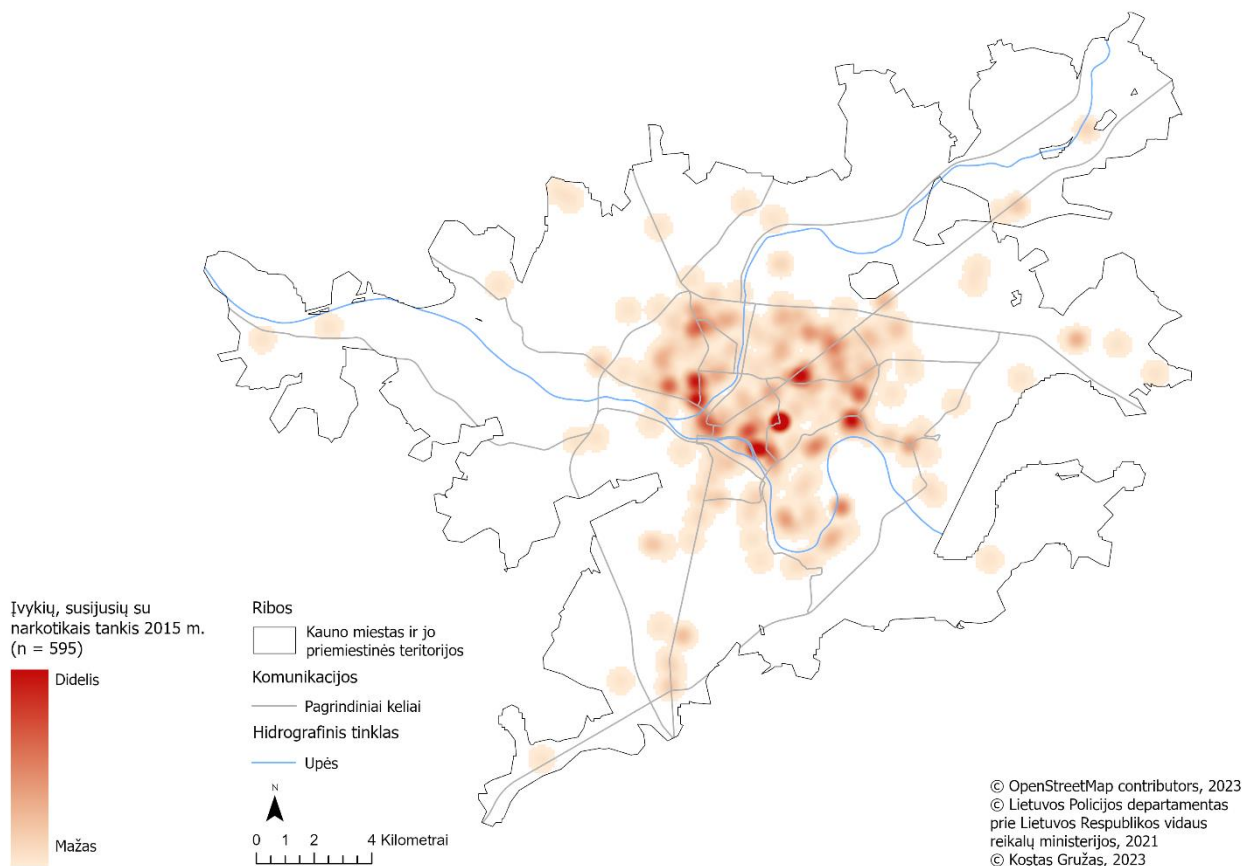


© OpenStreetMap contributors, 2023
© Lietuvos Policijos departamentas
prie Lietuvos Respublikos vidaus
reikalų ministerijos, 2021
© Kostas Gružas, 2023

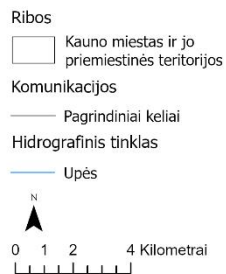
Įvykių, susijusių su smurtu tankis 2020 m. (n = 10696)



© OpenStreetMap contributors, 2023
© Lietuvos Policijos departamentas
prie Lietuvos Respublikos vidaus
reikalų ministerijos, 2021
© Kostas Gružas, 2023



Įvykių, susijusių su narkotikais tankis 2017 m. (n = 829)



© OpenStreetMap contributors, 2023
© Lietuvos Policijos departamentas prie Lietuvos Respublikos vidaus reikalų ministerijos, 2021
© Kostas Gružas, 2023

Įvykių, susijusių su narkotikais tankis 2018 m. (n = 857)



© OpenStreetMap contributors, 2023
© Lietuvos Policijos departamentas prie Lietuvos Respublikos vidaus reikalų ministerijos, 2021
© Kostas Gružas, 2023

Įvykių, susijusių su narkotikais tankis 2019 m. (n = 930)



Ribos

□ Kauno miestas ir jo priemiestinės teritorijos

Komunikacijos

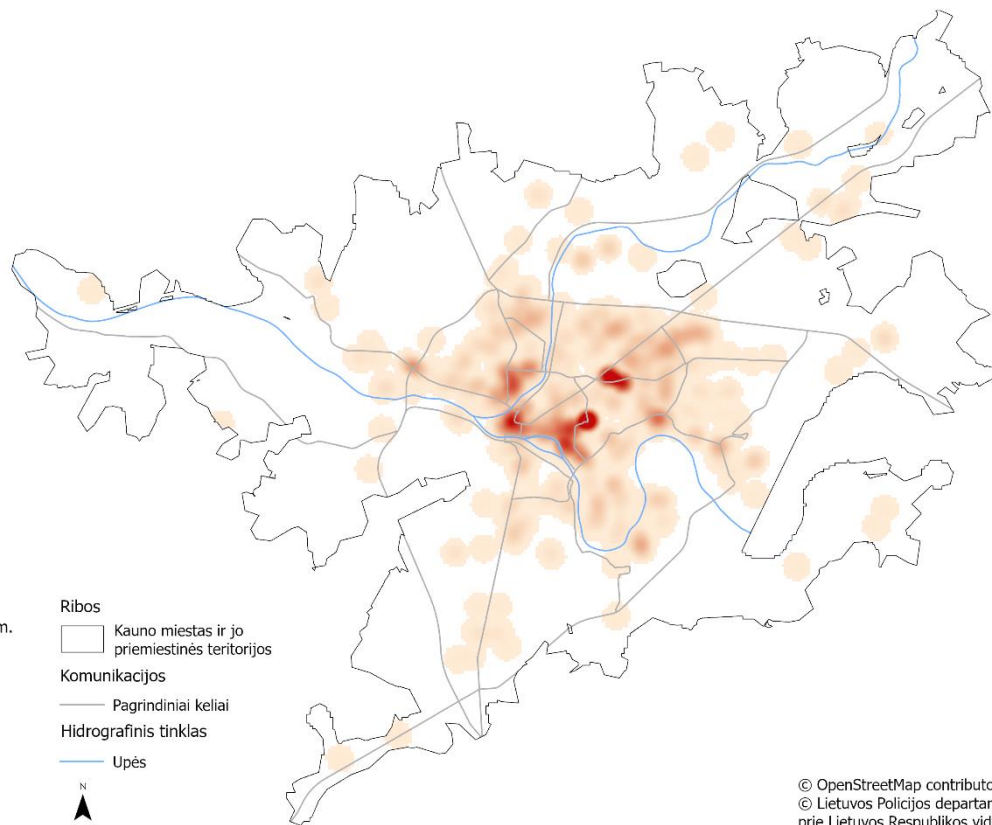
— Pagrindiniai keliai

Hidrografinis tinklas

— Upės



0 1 2 4 Kilometrai



© OpenStreetMap contributors, 2023
© Lietuvos Policijos departamentas
prie Lietuvos Respublikos vidaus
reikalų ministerijos, 2021
© Kostas Gružas, 2023

Įvykių, susijusių su narkotikais tankis 2020 m. (n = 844)



Ribos

□ Kauno miestas ir jo priemiestinės teritorijos

Komunikacijos

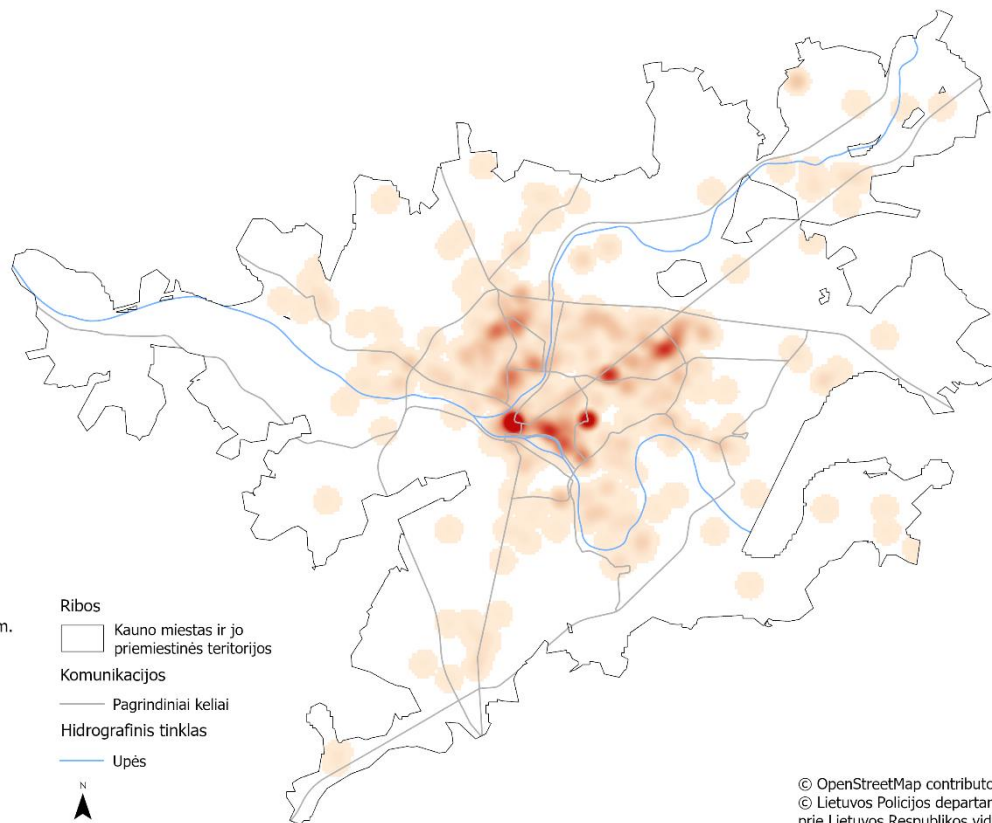
— Pagrindiniai keliai

Hidrografinis tinklas

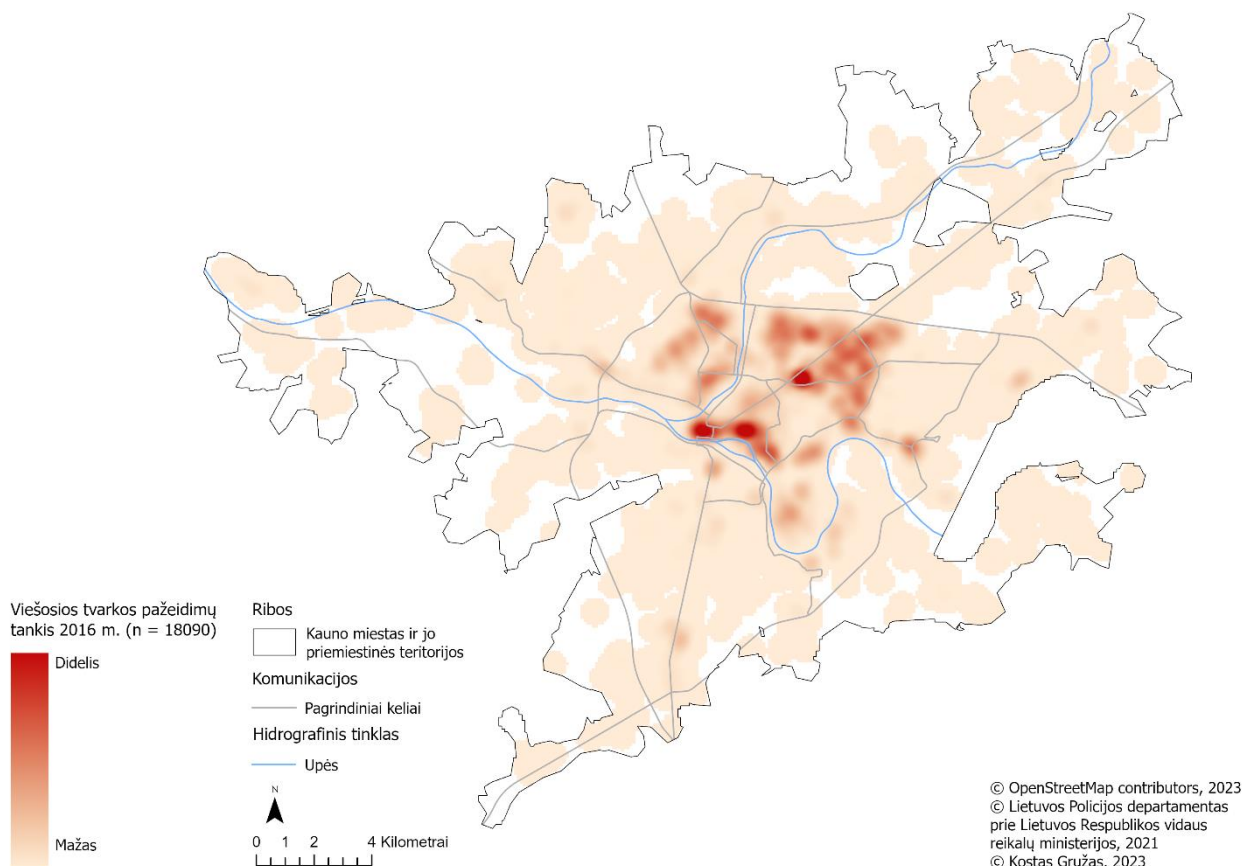
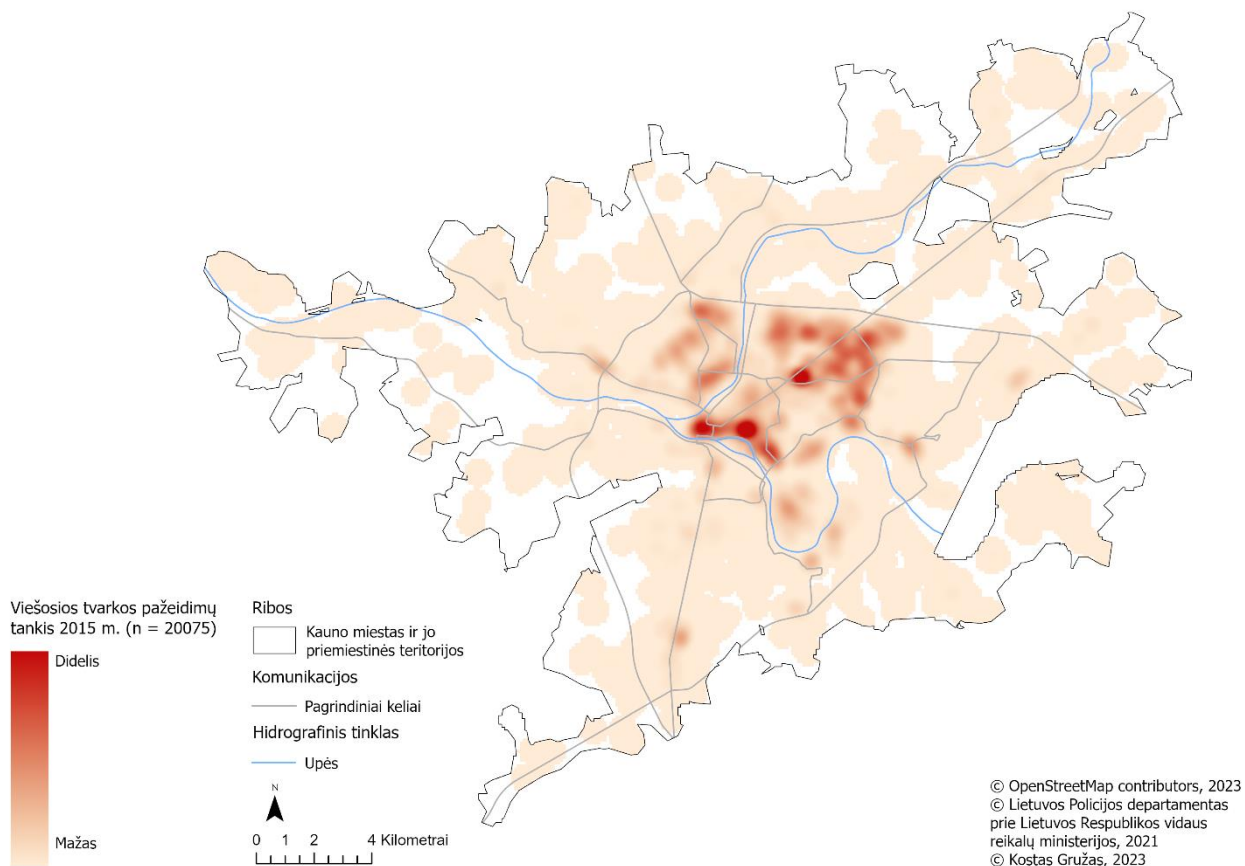
— Upės

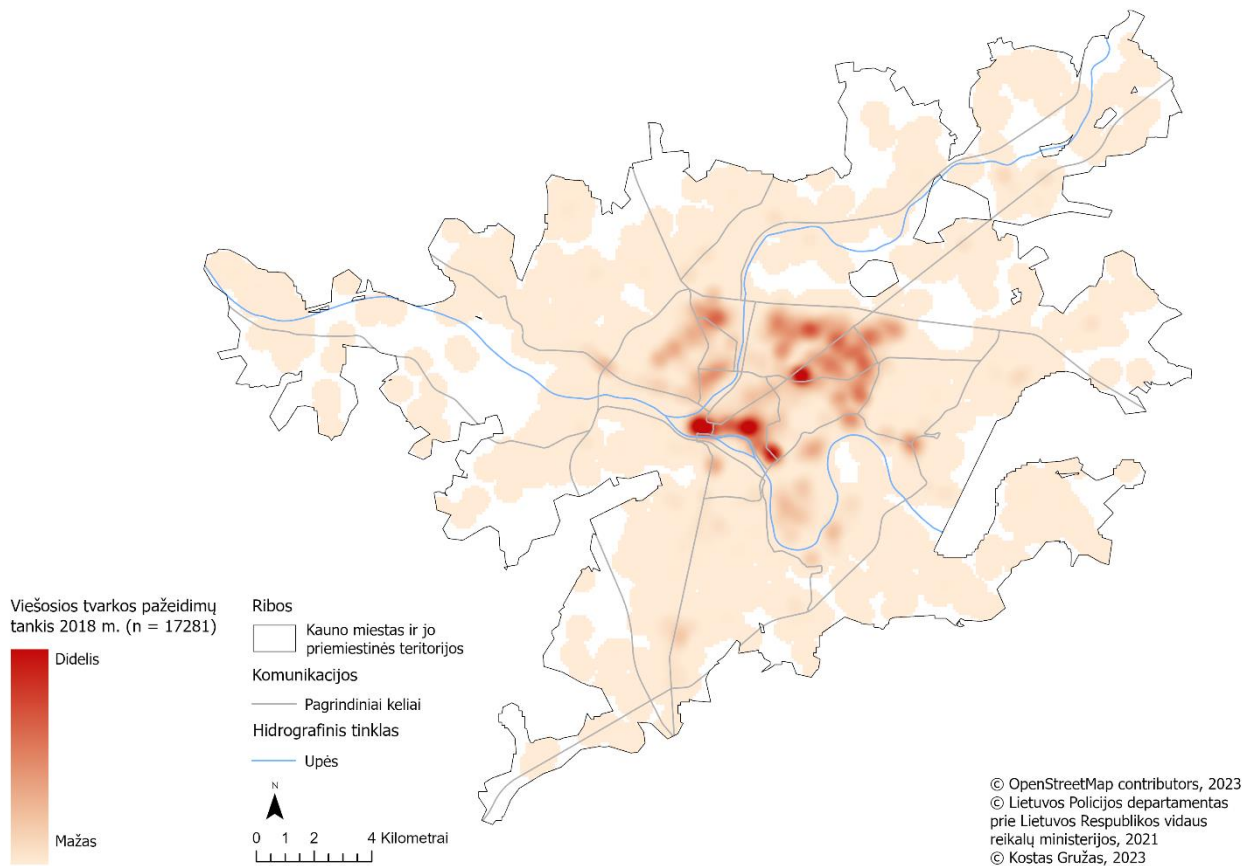
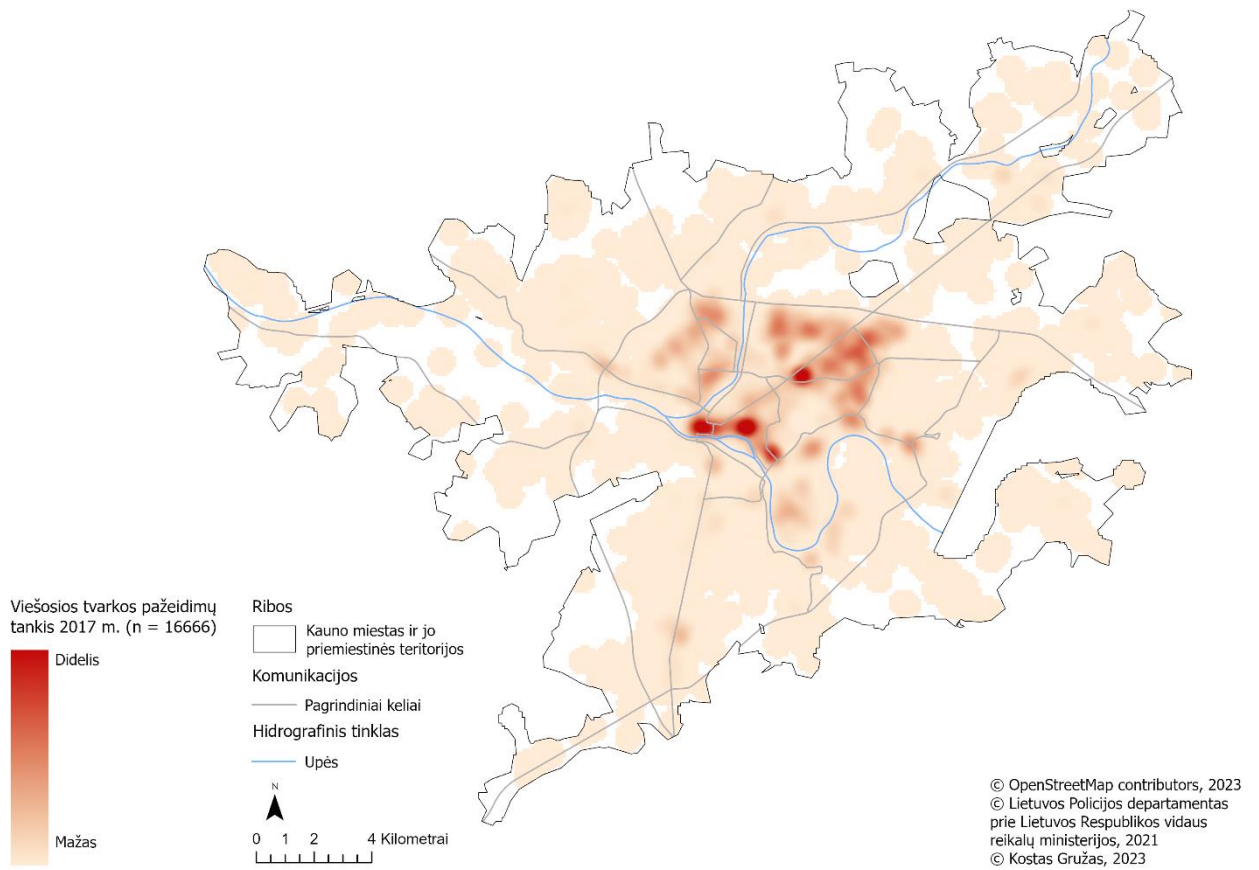


0 1 2 4 Kilometrai



© OpenStreetMap contributors, 2023
© Lietuvos Policijos departamentas
prie Lietuvos Respublikos vidaus
reikalų ministerijos, 2021
© Kostas Gružas, 2023





Viešosios tvarkos pažeidimų tankis 2019 m. (n = 15996)



Ribos

Kauno miestas ir jo priemiestinės teritorijos

Komunikacijos

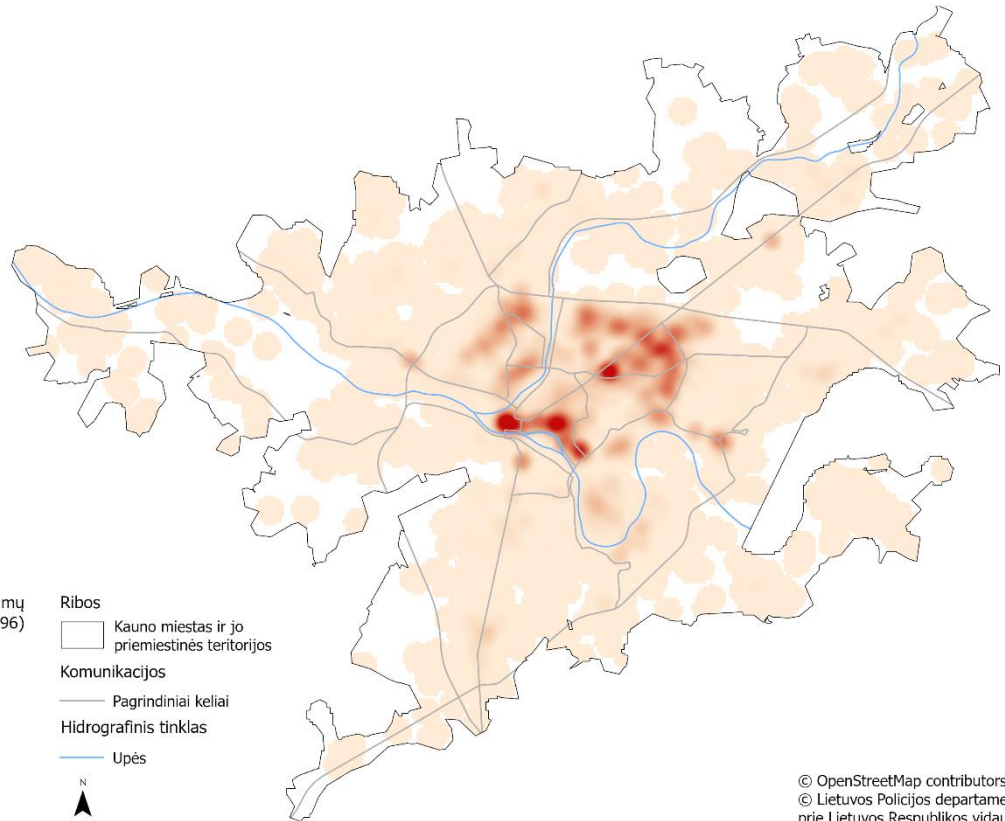
Pagrindiniai keliai

Hidrografinis tinklas

Upės



0 1 2 4 Kilometrai



© OpenStreetMap contributors, 2023
© Lietuvos Policijos departamentas
prie Lietuvos Respublikos vidaus
reikalų ministerijos, 2021
© Kostas Gružas, 2023

Viešosios tvarkos pažeidimų tankis 2020 m. (n = 16674)



Ribos

Kauno miestas ir jo priemiestinės teritorijos

Komunikacijos

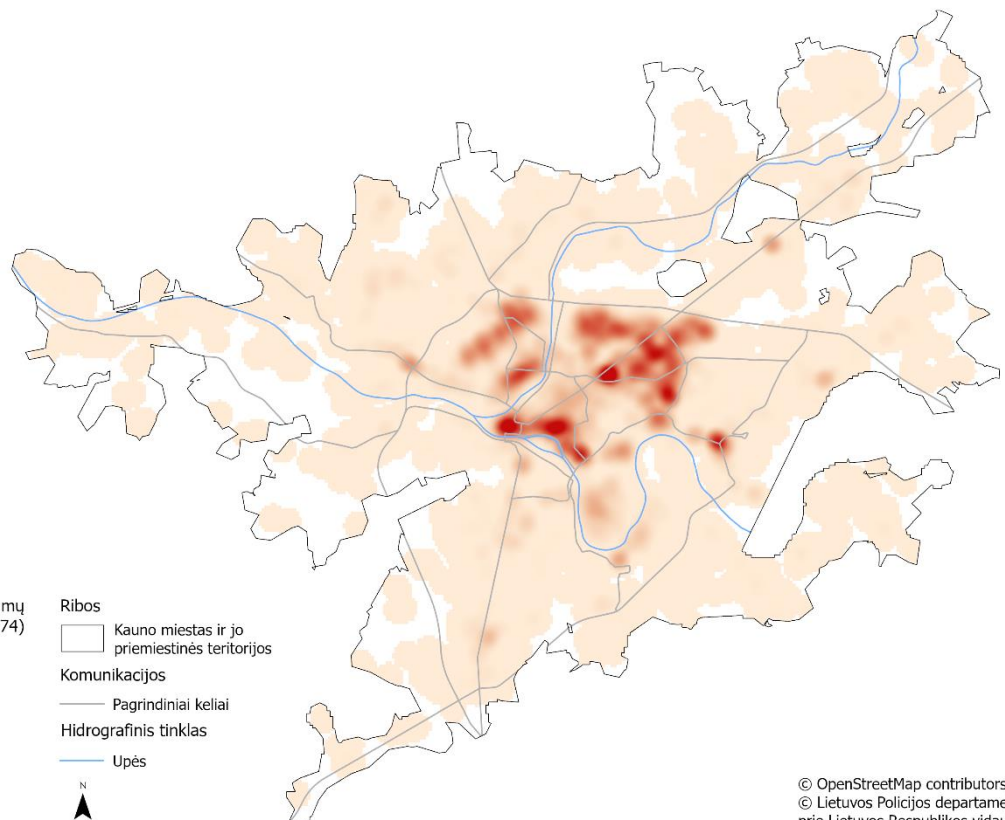
Pagrindiniai keliai

Hidrografinis tinklas

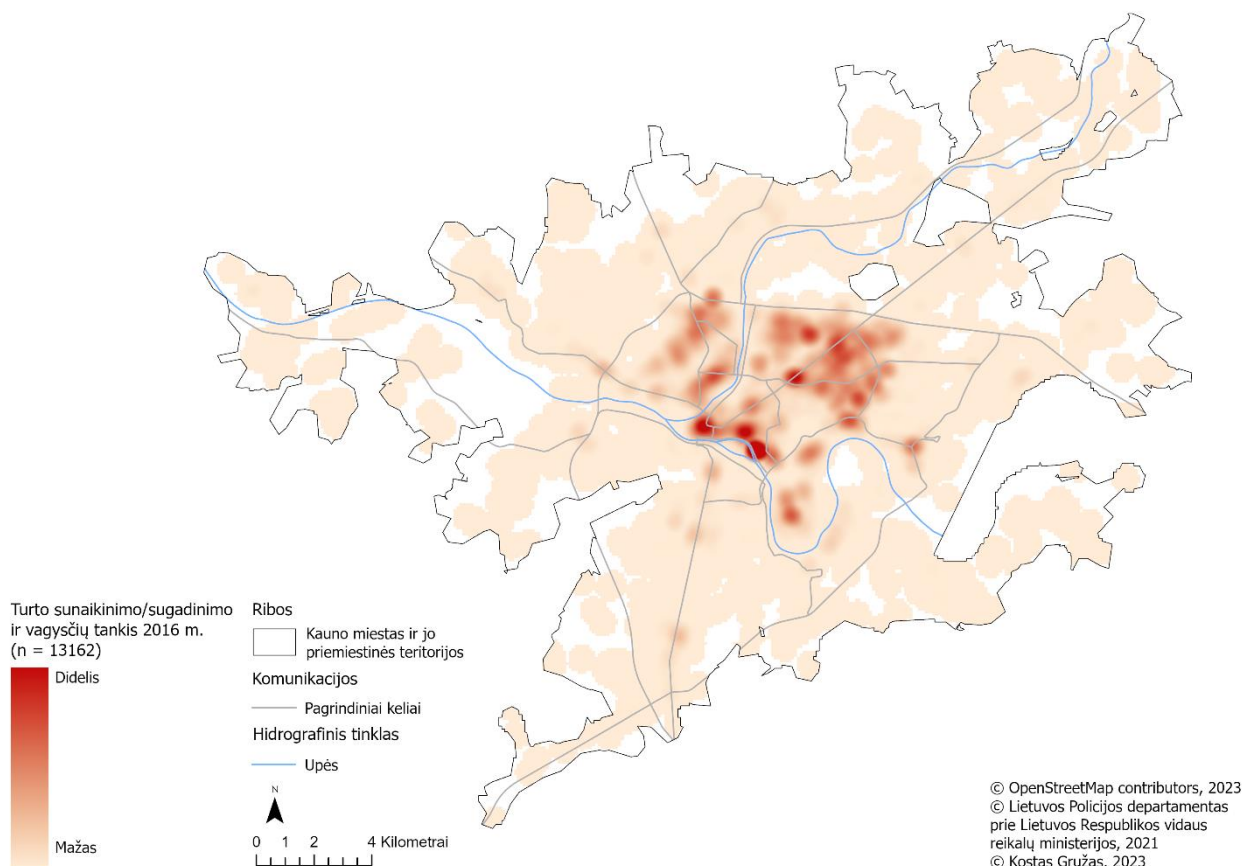
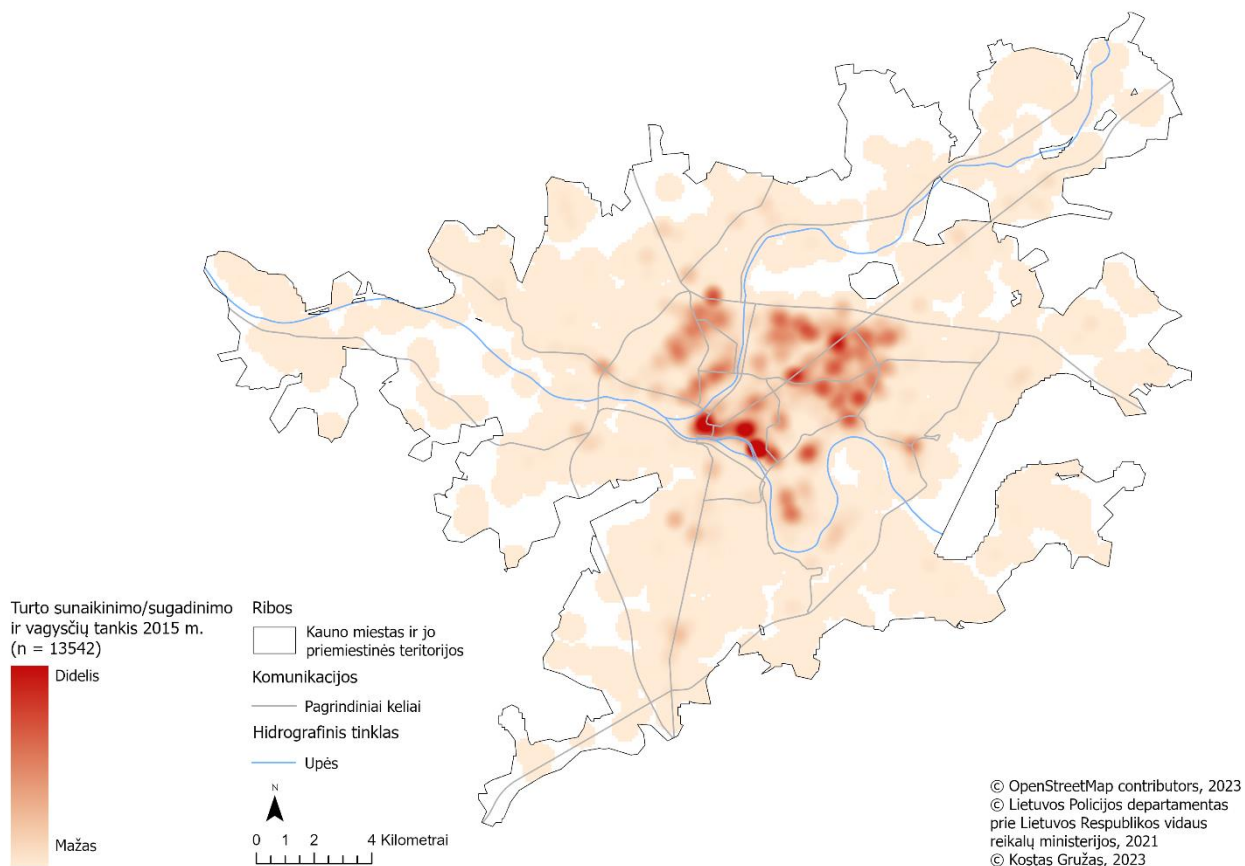
Upės

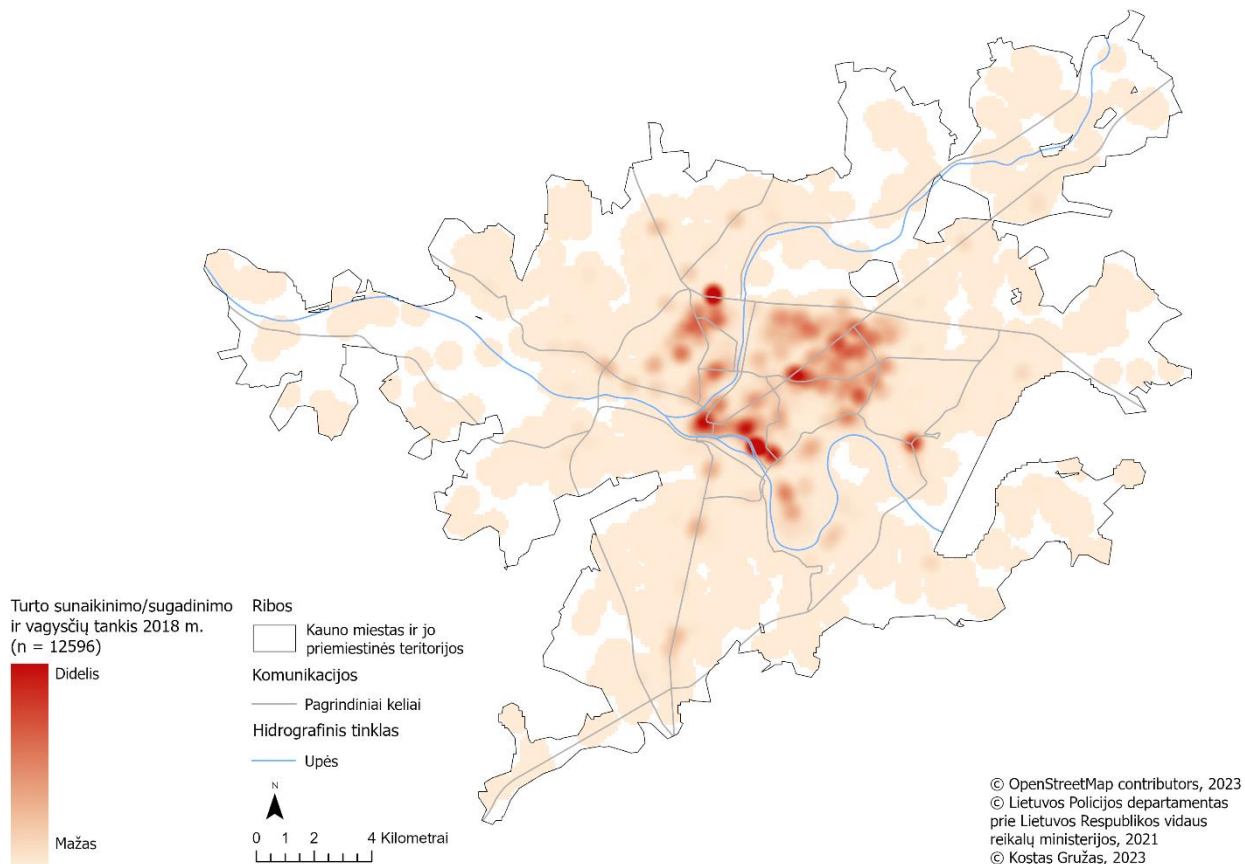
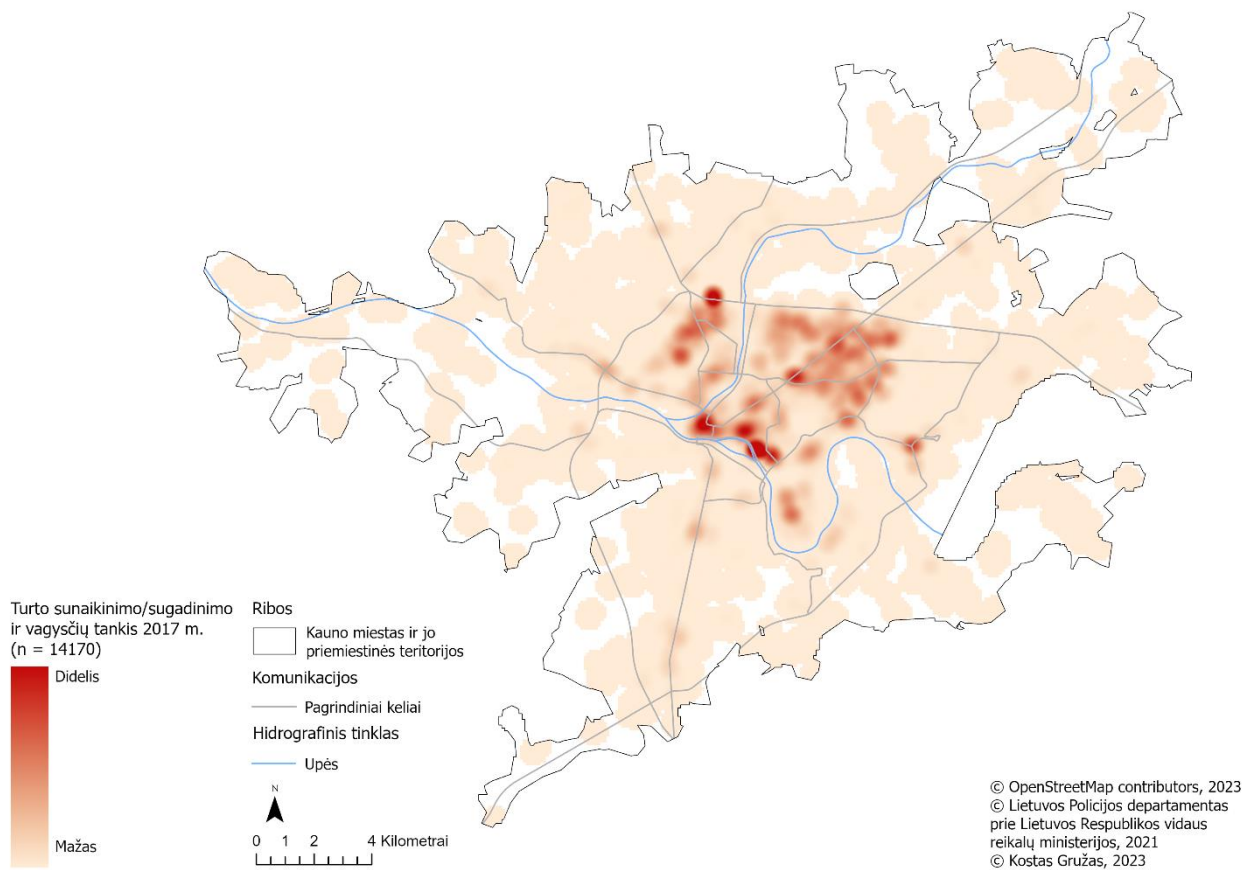


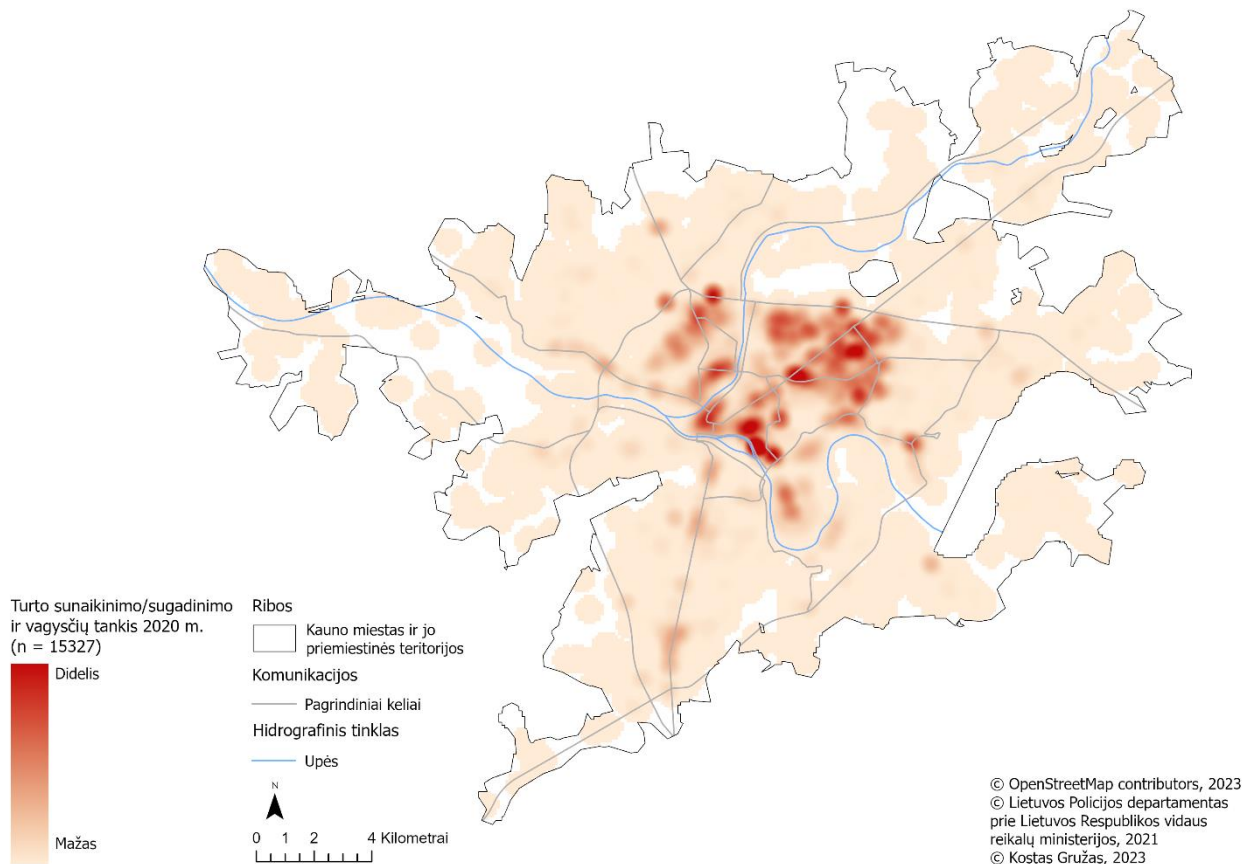
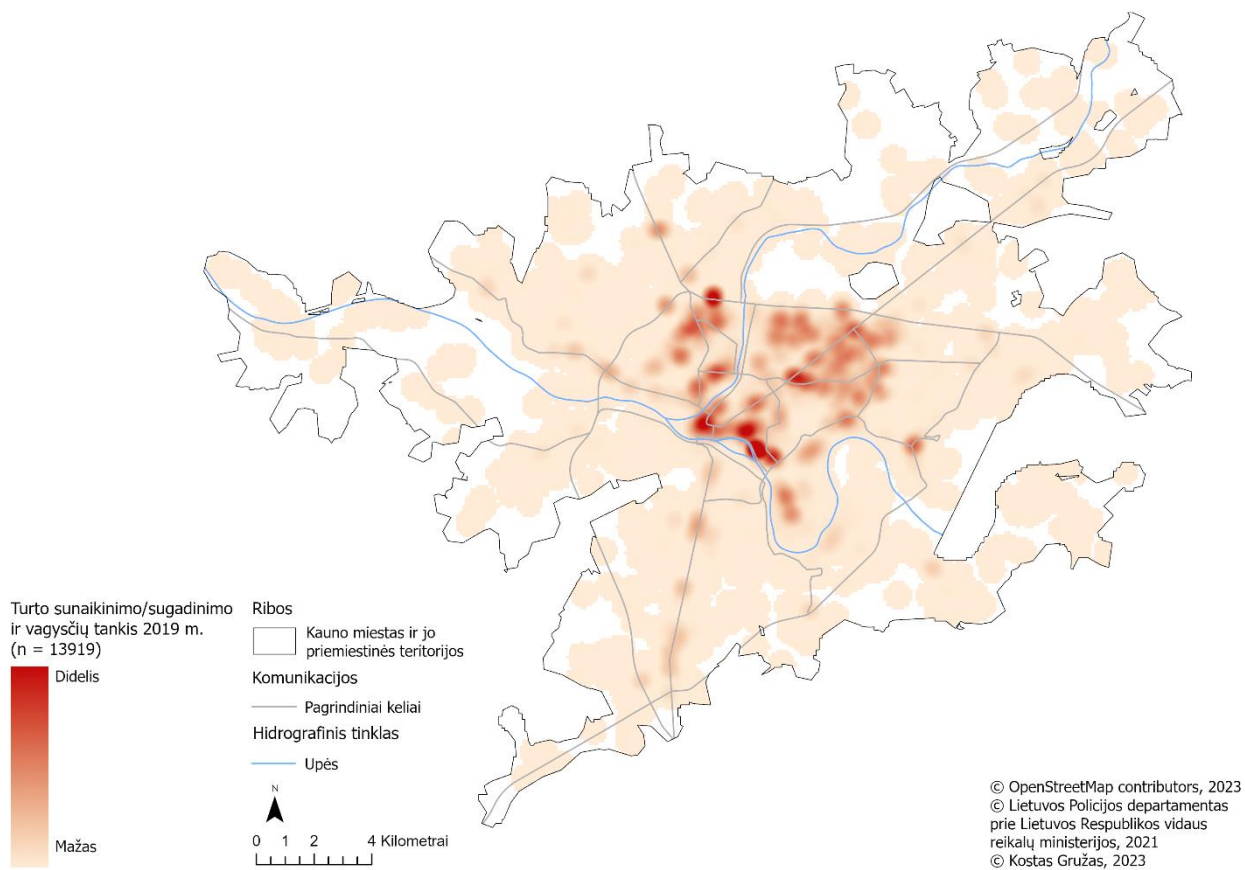
0 1 2 4 Kilometrai

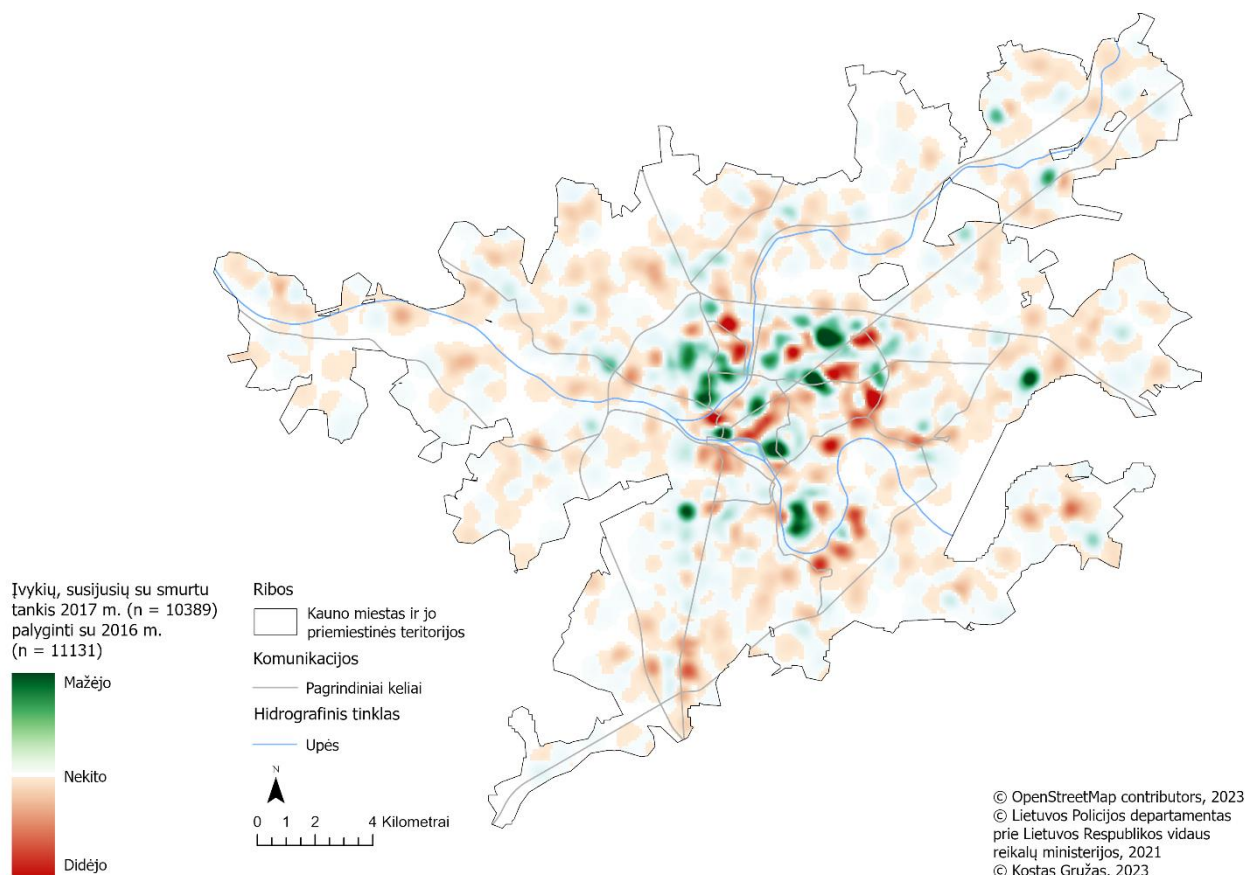
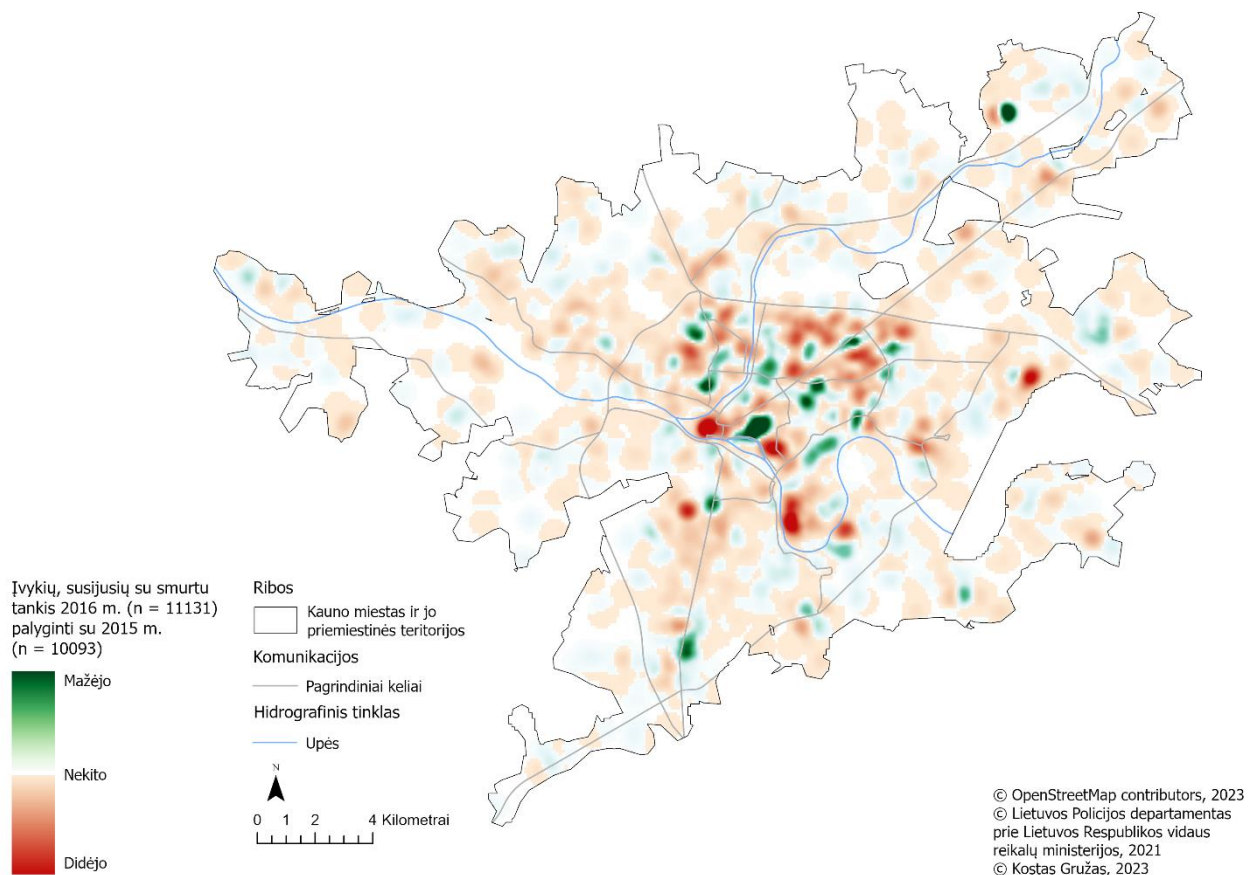


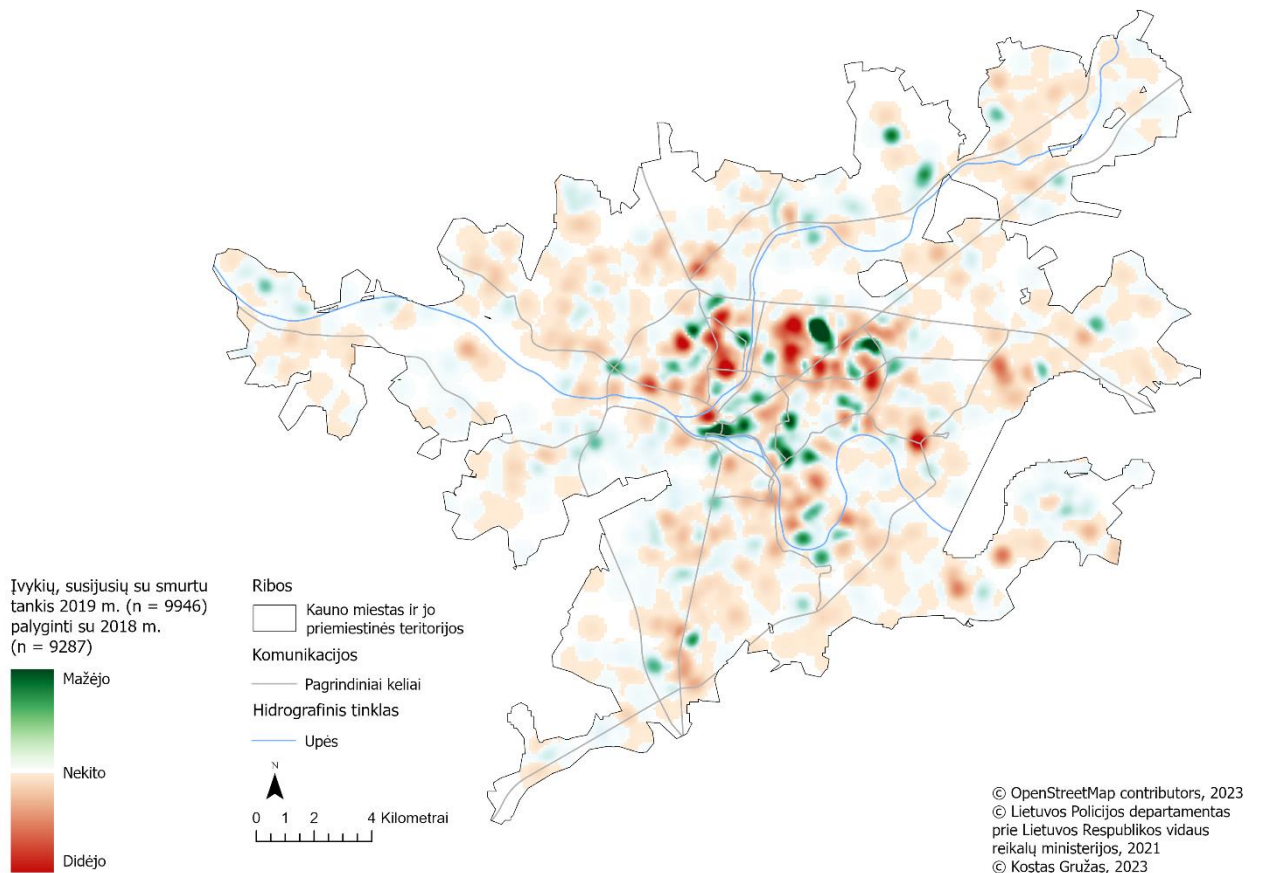
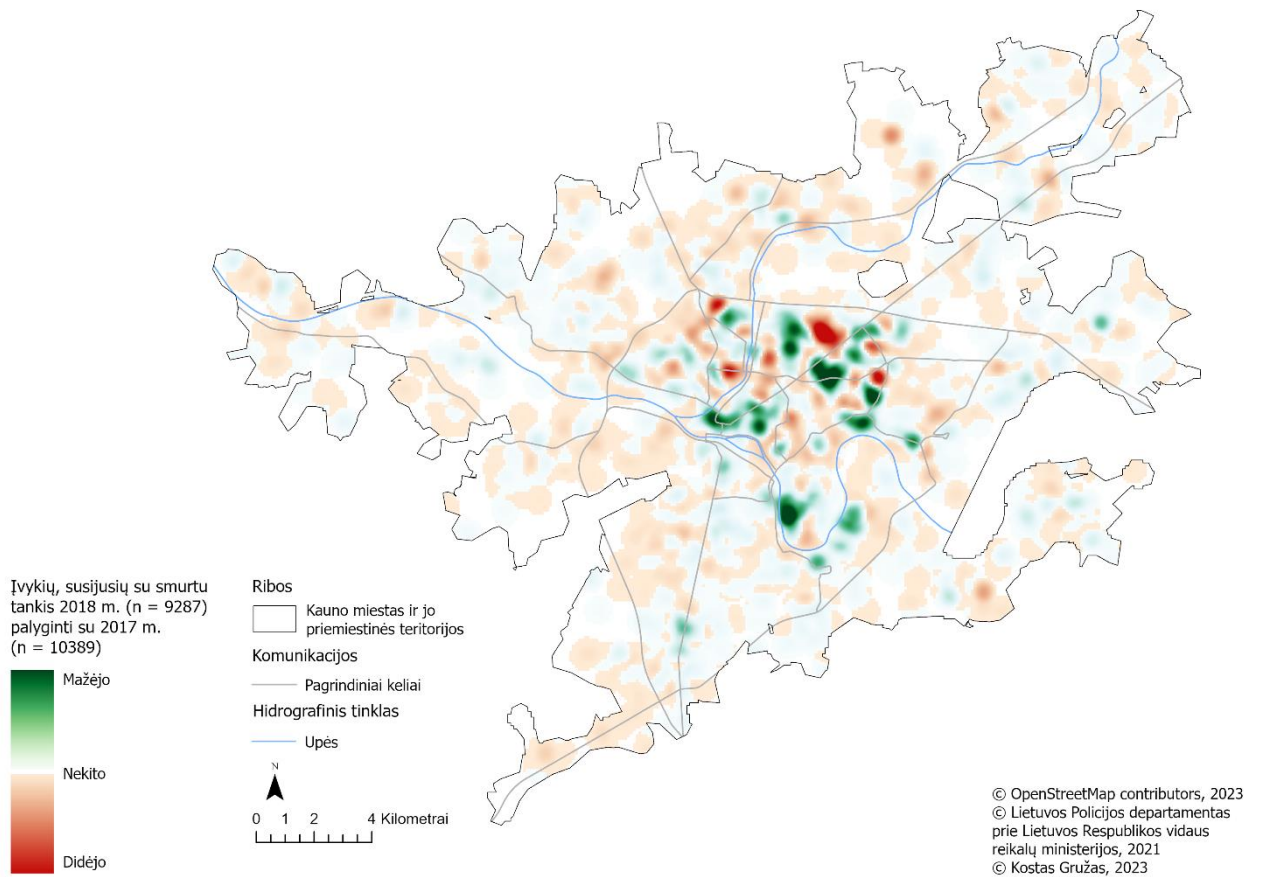
© OpenStreetMap contributors, 2023
© Lietuvos Policijos departamentas
prie Lietuvos Respublikos vidaus
reikalų ministerijos, 2021
© Kostas Gružas, 2023











Įvykių, susijusių su smurtu tankis 2020 m. (n = 10696) palyginti su 2019 m. (n = 9946)



Ribos

□ Kauno miestas ir jo priemiestinės teritorijos

Komunikacijos

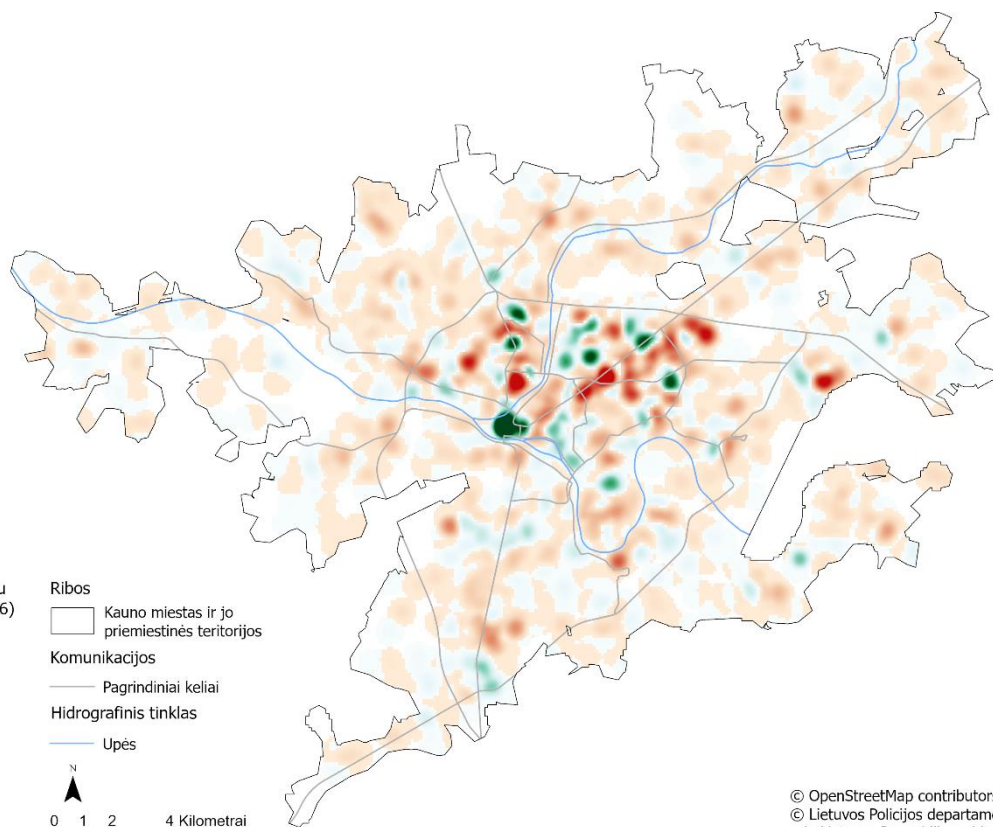
— Pagrindiniai keliai

Hidrografinis tinklas

— Upės



0 1 2 4 Kilometrai



© OpenStreetMap contributors, 2023
 © Lietuvos Policijos departamentas
 prie Lietuvos Respublikos vidaus
 reikalų ministerijos, 2021
 © Kostas Gružas, 2023

Įvykių, susijusių su smurtu tankis 2020 m. (n = 10696) palyginti su 2015 m. (n = 10093)



Ribos

□ Kauno miestas ir jo priemiestinės teritorijos

Komunikacijos

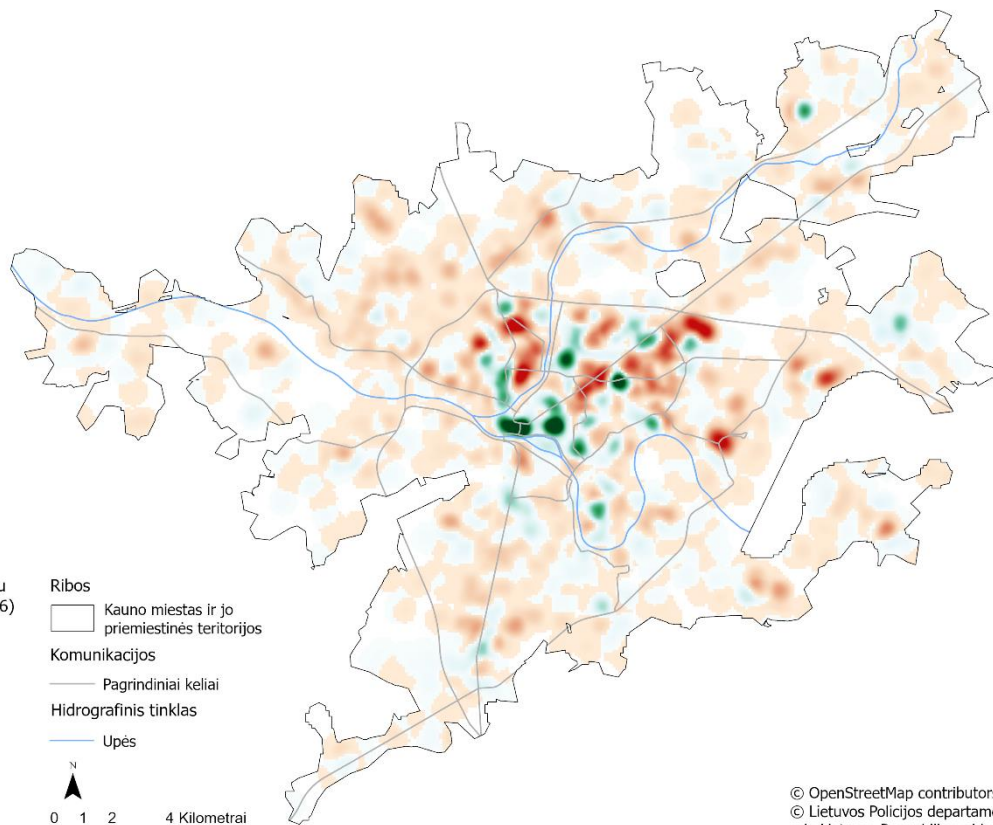
— Pagrindiniai keliai

Hidrografinis tinklas

— Upės



0 1 2 4 Kilometrai

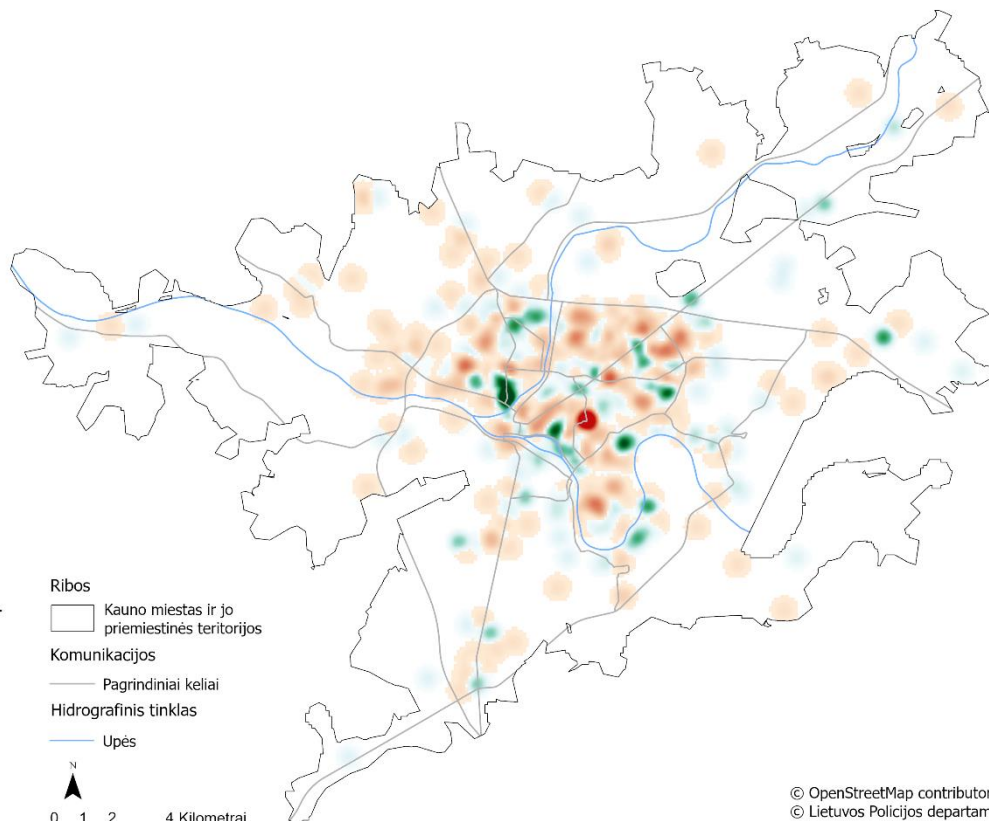


© OpenStreetMap contributors, 2023
 © Lietuvos Policijos departamentas
 prie Lietuvos Respublikos vidaus
 reikalų ministerijos, 2021
 © Kostas Gružas, 2023

Įvykių, susijusių su narkotikais tankis 2016 m. (n = 688) palyginti su 2015 m. (n = 595)



Ribos
Kauno miestas ir jo priemiestinės teritorijos
Kommunikacijos
Pagrindiniai keliai
Hidrografinis tinklas
Upės

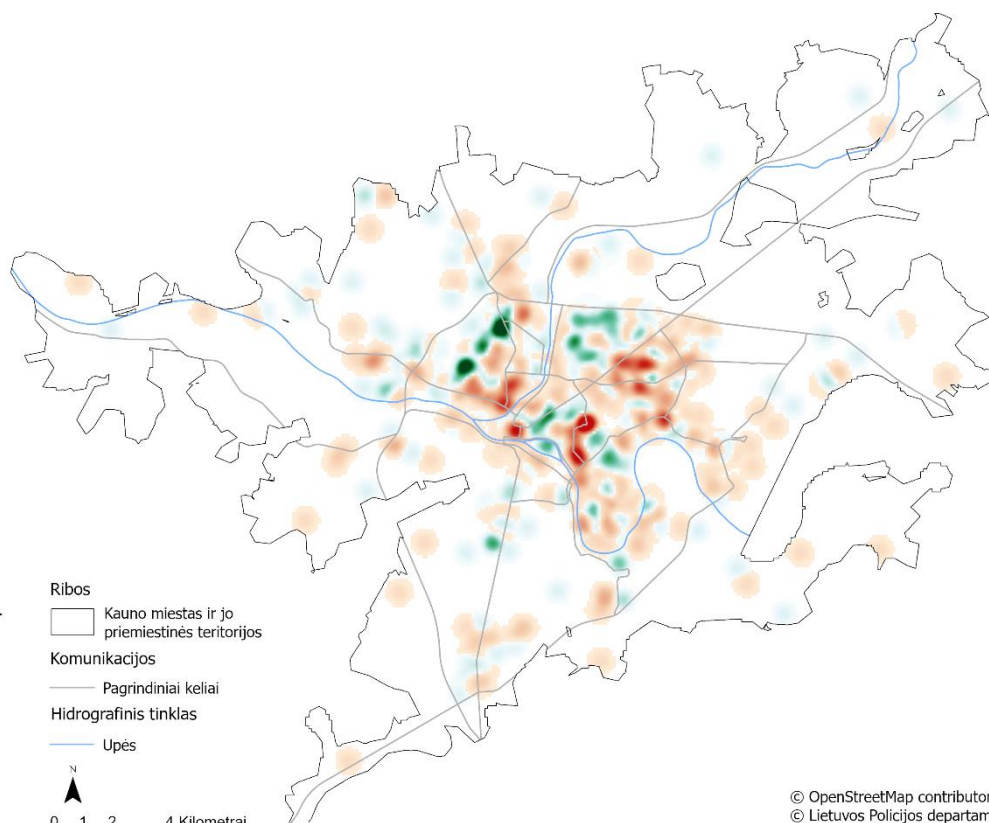


© OpenStreetMap contributors, 2023
© Lietuvos Policijos departamentas prie Lietuvos Respublikos vidaus reikalų ministerijos, 2021
© Kostas Gružas, 2023

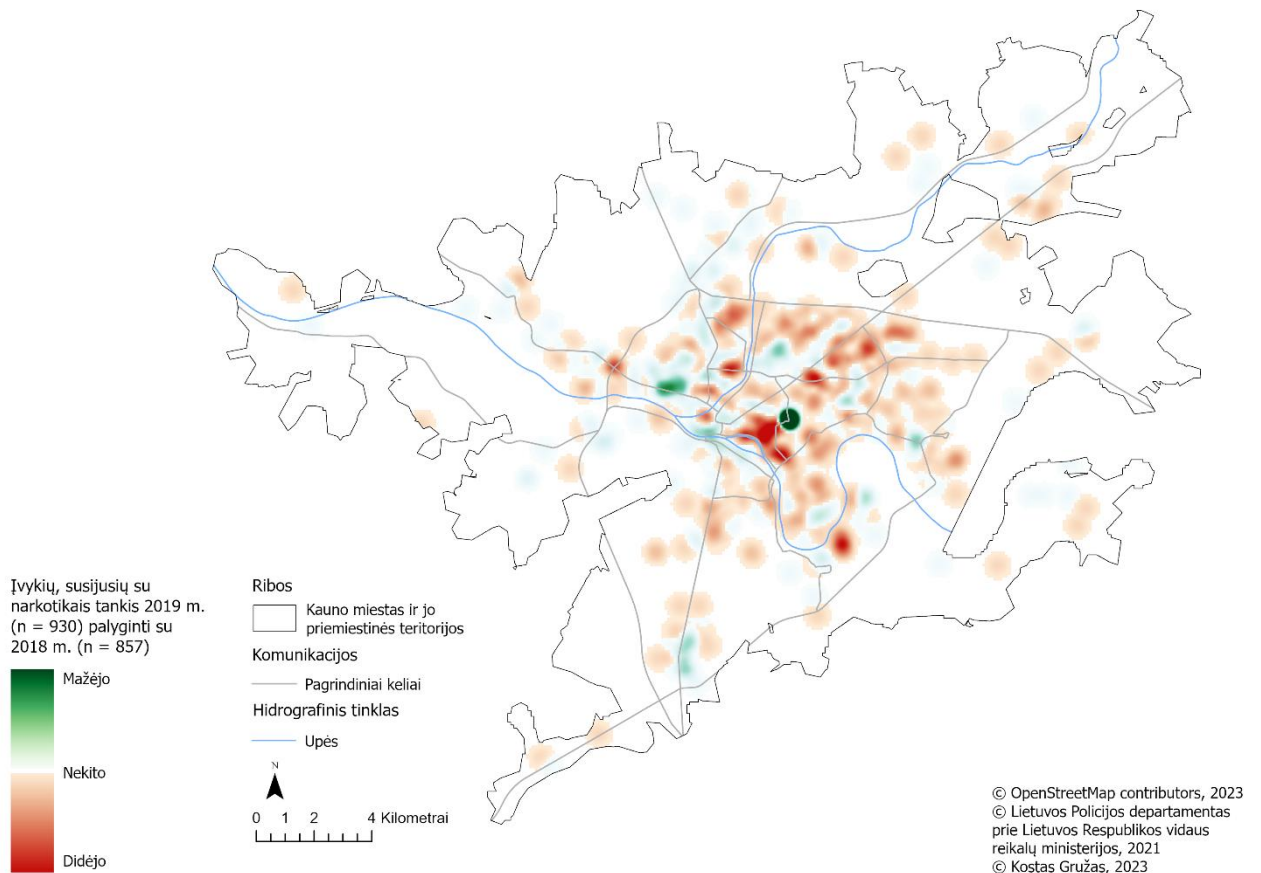
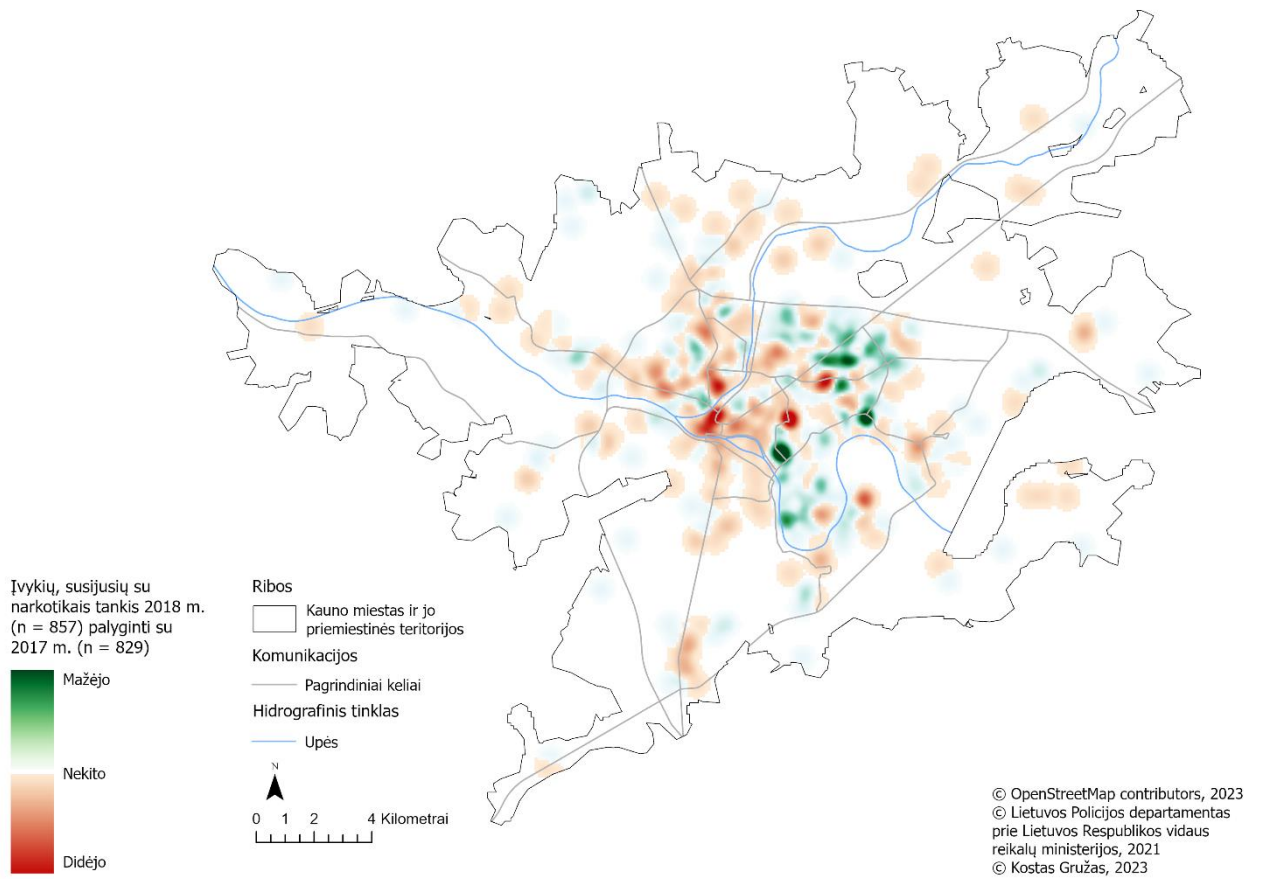
Įvykių, susijusių su narkotikais tankis 2017 m. (n = 829) palyginti su 2016 m. (n = 688)



Ribos
Kauno miestas ir jo priemiestinės teritorijos
Kommunikacijos
Pagrindiniai keliai
Hidrografinis tinklas
Upės



© OpenStreetMap contributors, 2023
© Lietuvos Policijos departamentas prie Lietuvos Respublikos vidaus reikalų ministerijos, 2021
© Kostas Gružas, 2023



Įvykių, susijusių su narkotikais tankis 2020 m. (n = 844) palyginti su 2019 m. (n = 930)



Ribos

□ Kauno miestas ir jo priemiestinės teritorijos

Komunikacijos

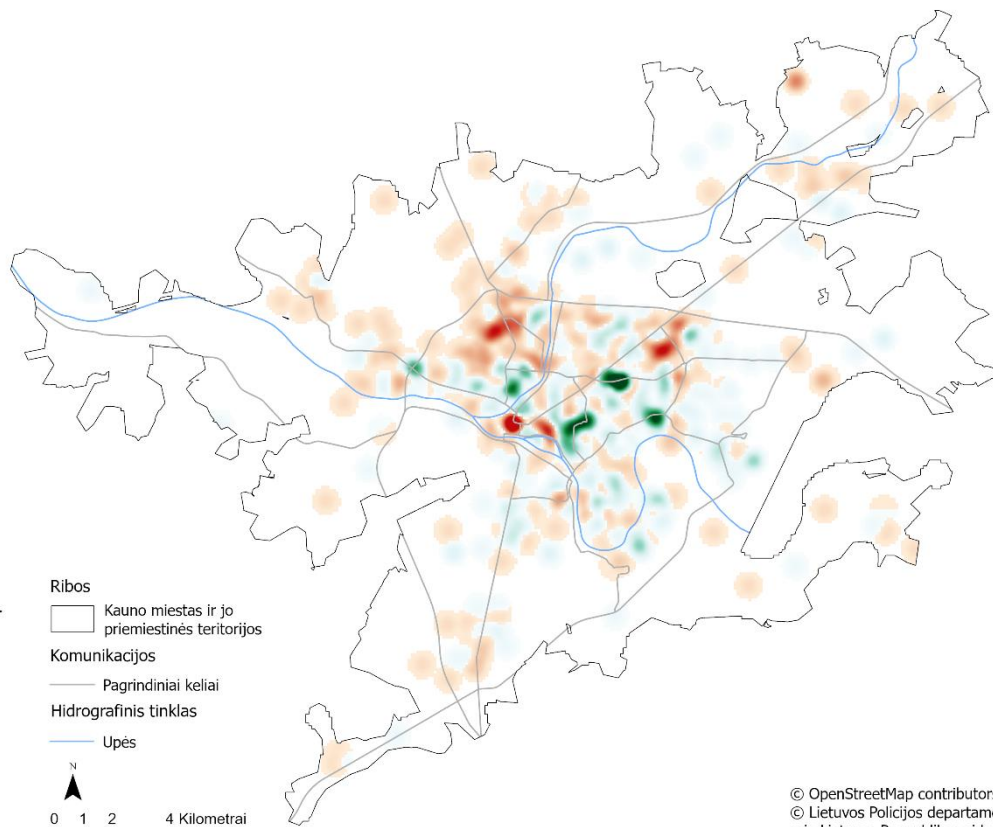
— Pagrindiniai keliai

Hidrografinis tinklas

— Upės



0 1 2 4 Kilometrai



© OpenStreetMap contributors, 2023
© Lietuvos Policijos departamentas
prie Lietuvos Respublikos vidaus
reikalų ministerijos, 2021
© Kostas Gružas, 2023

Įvykių, susijusių su narkotikais tankis 2020 m. (n = 844) palyginti su 2015 m. (n = 595)



Ribos

□ Kauno miestas ir jo priemiestinės teritorijos

Komunikacijos

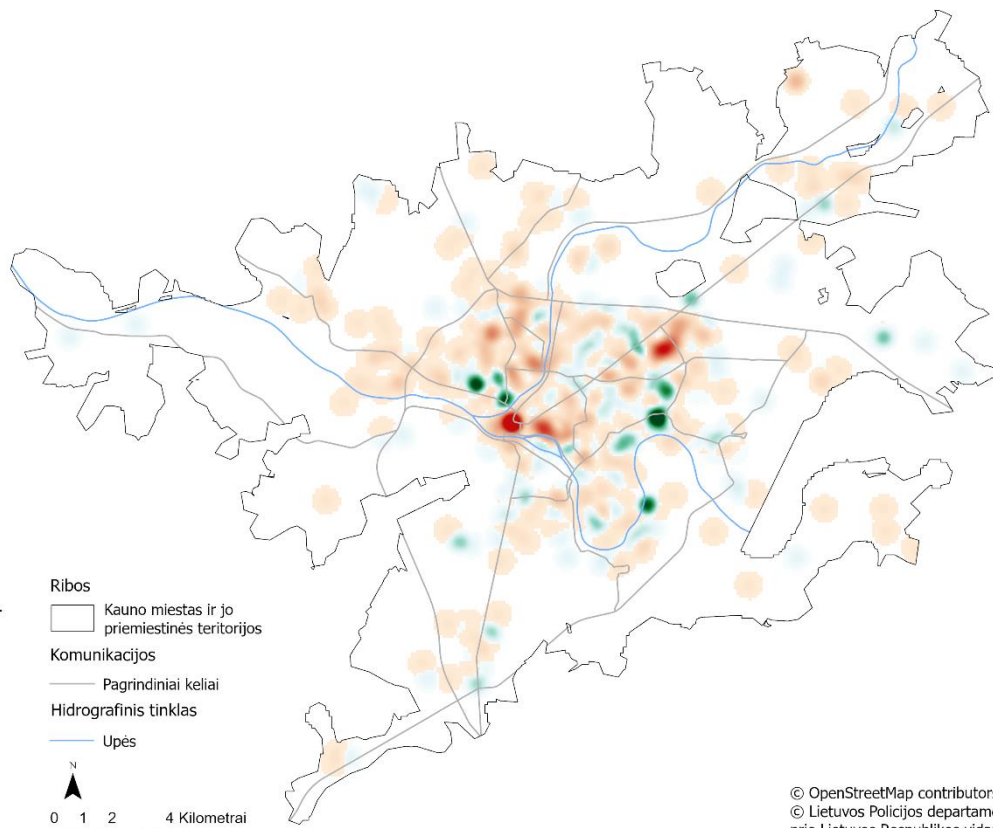
— Pagrindiniai keliai

Hidrografinis tinklas

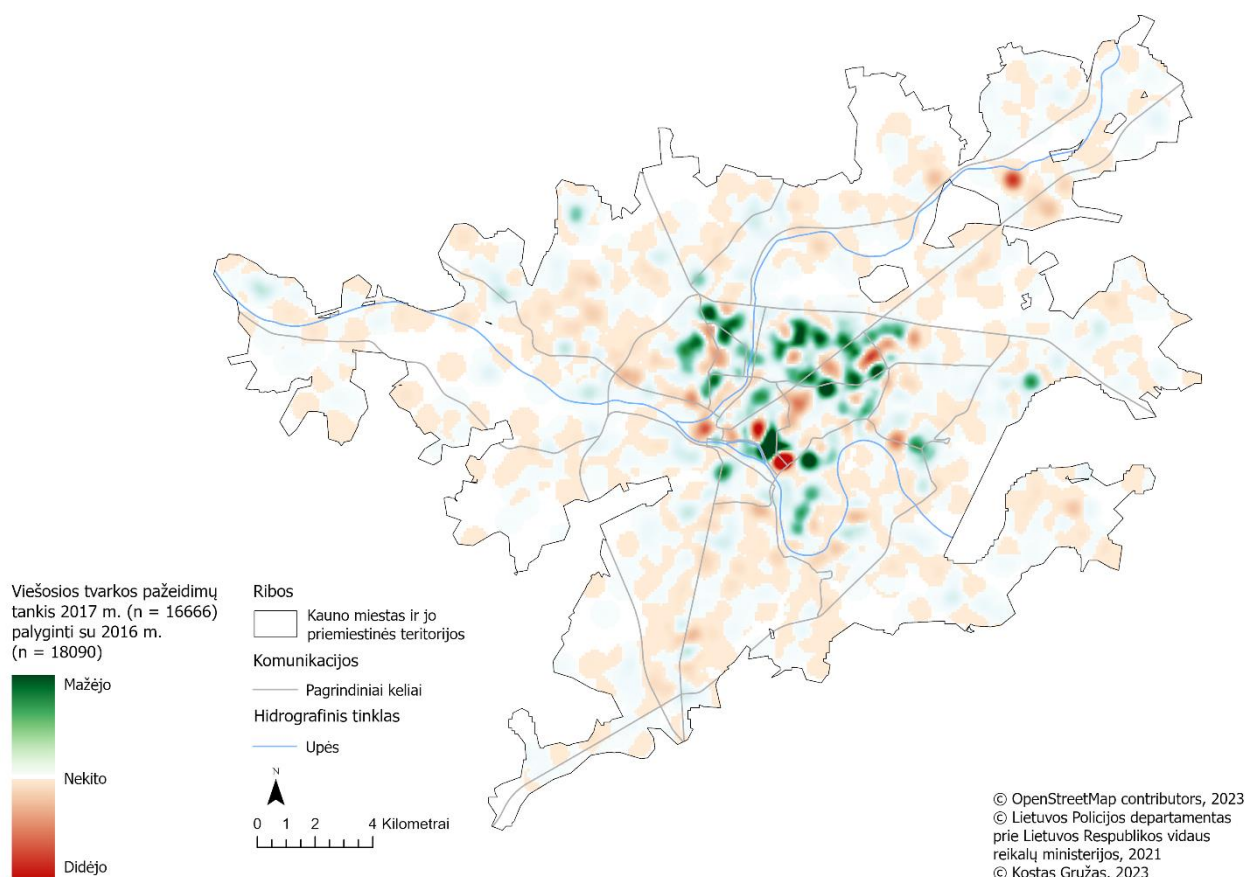
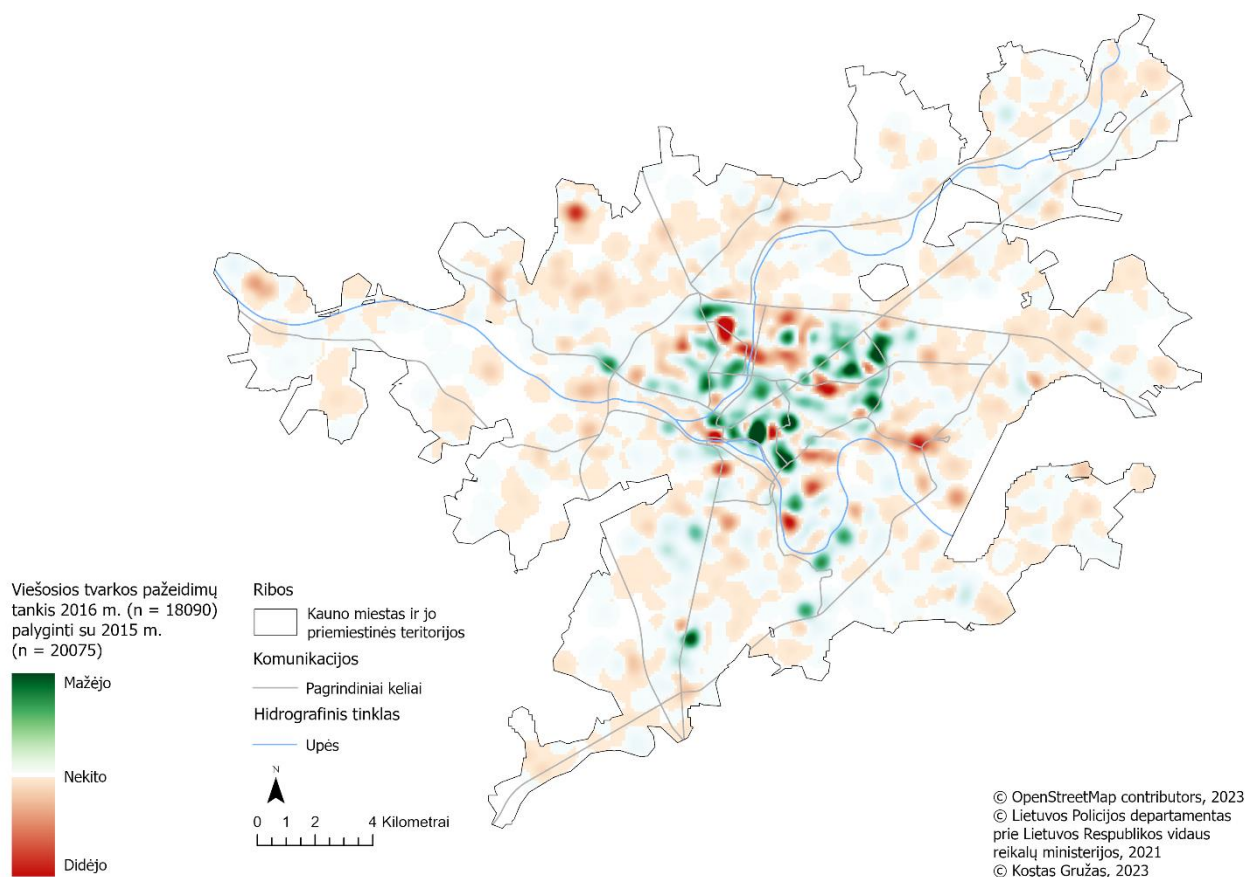
— Upės



0 1 2 4 Kilometrai



© OpenStreetMap contributors, 2023
© Lietuvos Policijos departamentas
prie Lietuvos Respublikos vidaus
reikalų ministerijos, 2021
© Kostas Gružas, 2023



Viešosios tvarkos pažeidimų tankis 2018 m. (n = 17281) palyginti su 2017 m. (n = 16666)



Ribos

□ Kauno miestas ir jo priemiestinės teritorijos

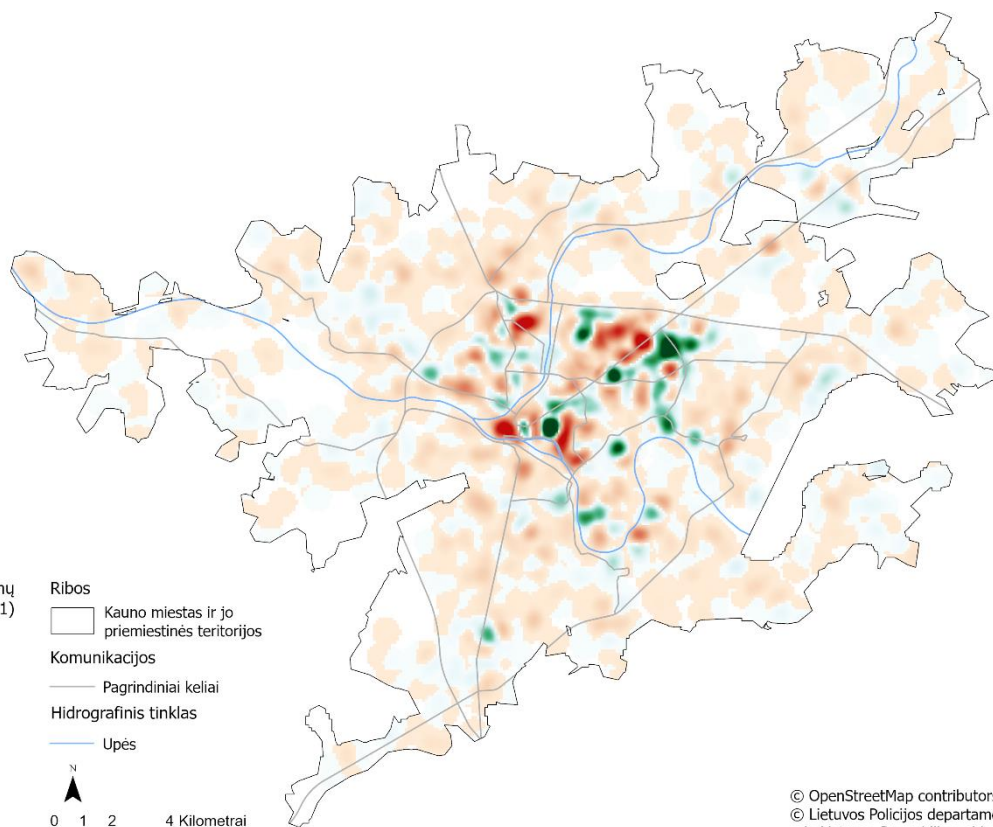
Komunikacijos

— Pagrindiniai keliai

Hidrografinis tinklas

— Upės

N



© OpenStreetMap contributors, 2023
© Lietuvos Policijos departamentas
prie Lietuvos Respublikos vidaus
reikalų ministerijos, 2021
© Kostas Gružas, 2023

Viešosios tvarkos pažeidimų tankis 2019 m. (n = 15996) palyginti su 2018 m. (n = 17281)



Ribos

□ Kauno miestas ir jo priemiestinės teritorijos

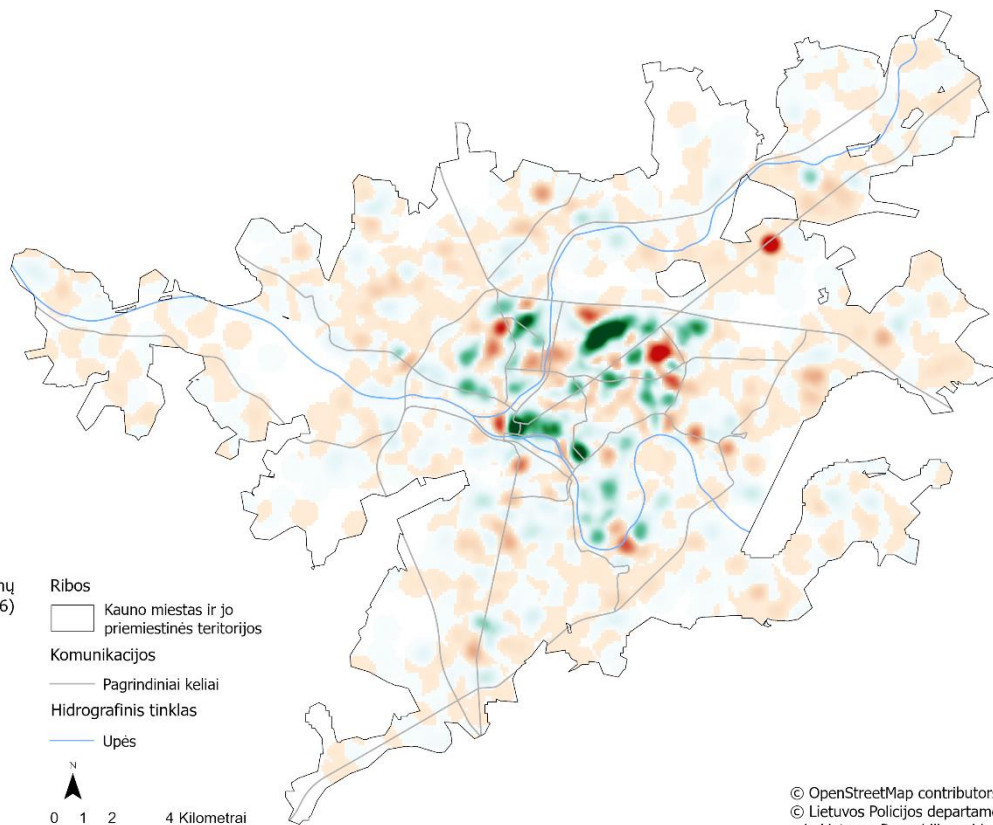
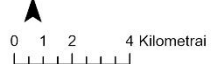
Komunikacijos

— Pagrindiniai keliai

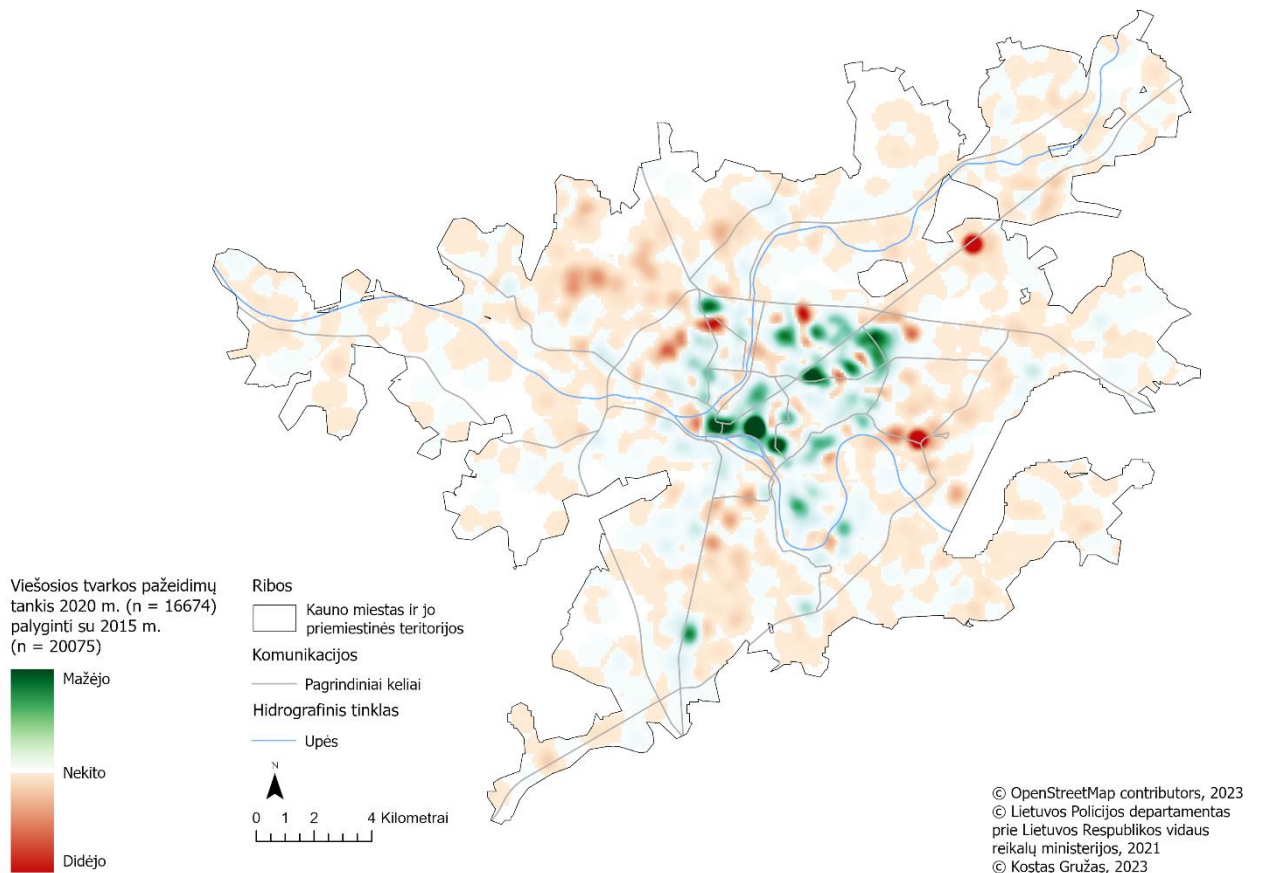
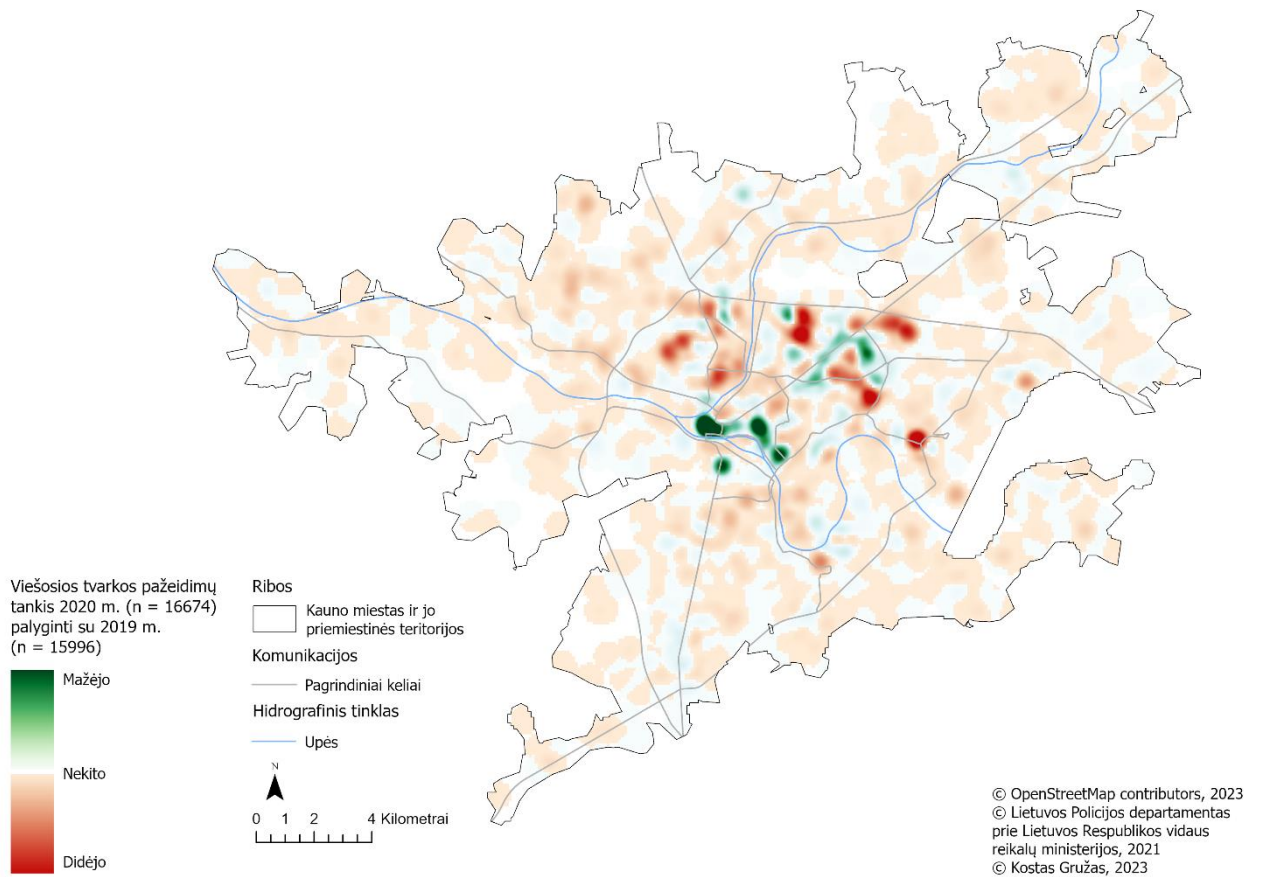
Hidrografinis tinklas

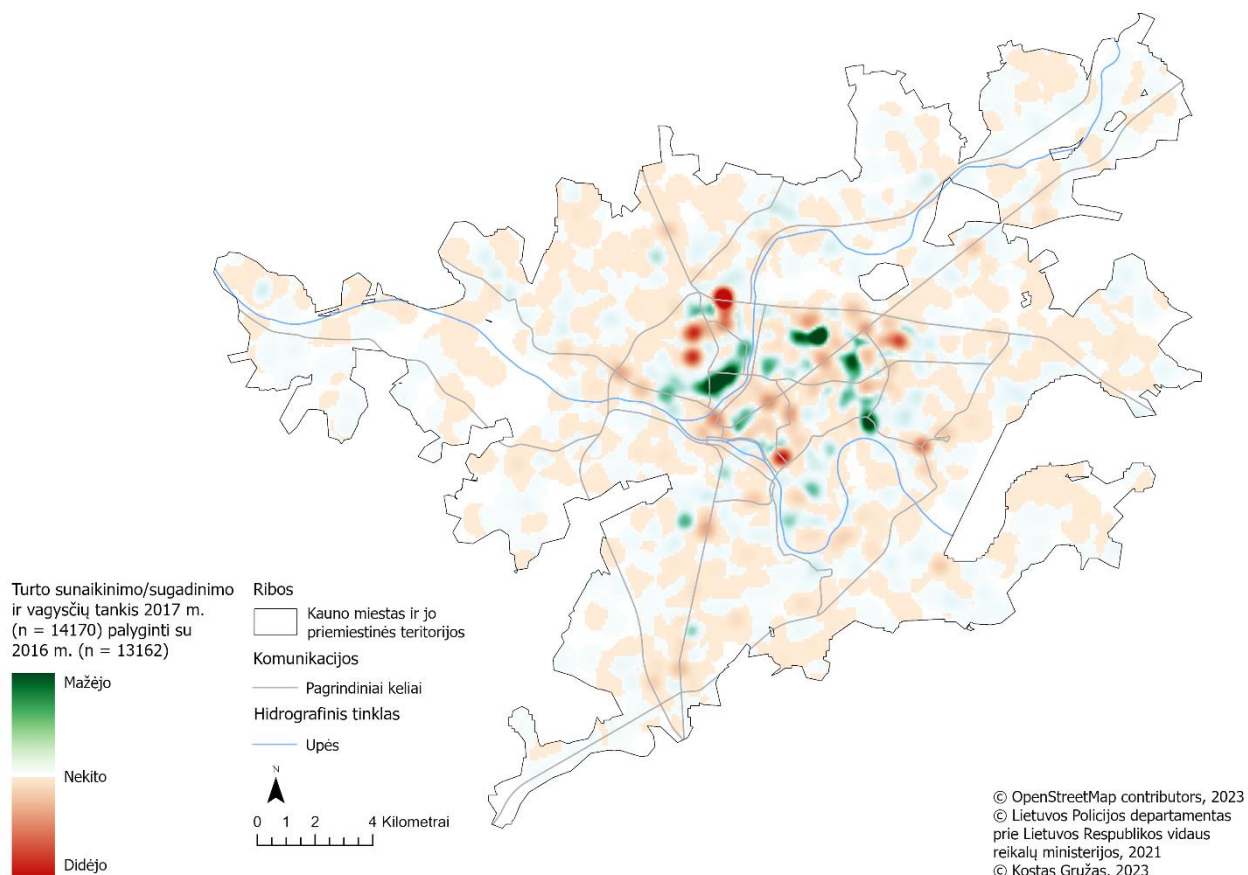
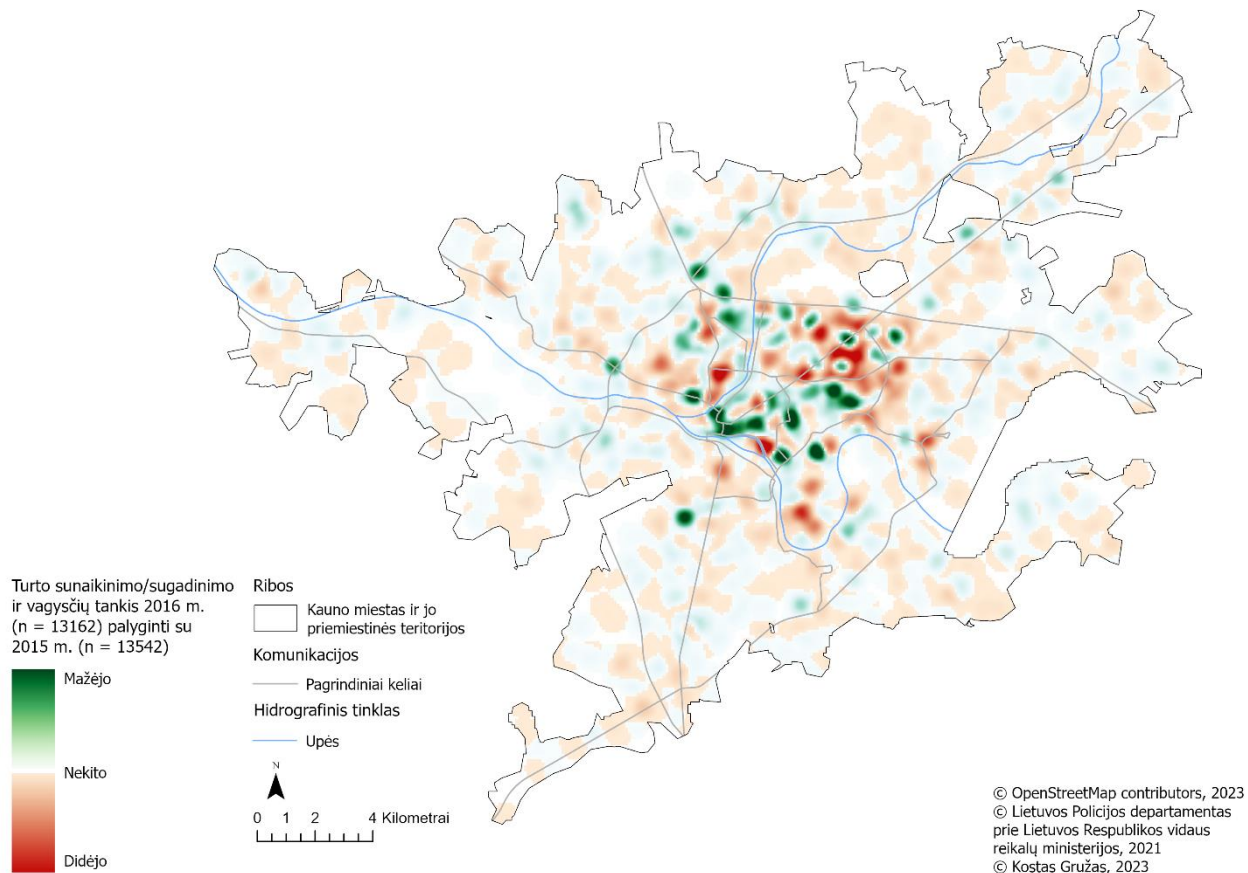
— Upės

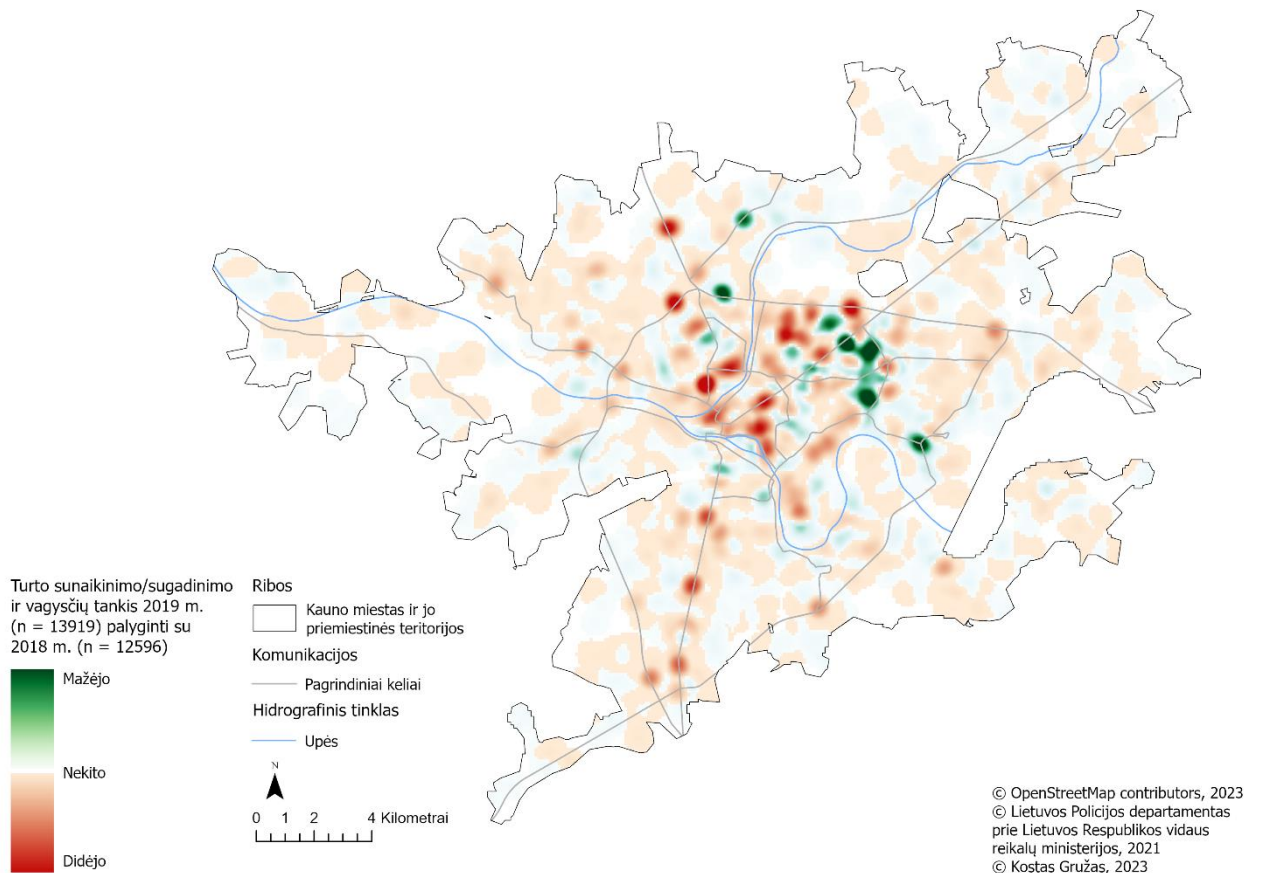
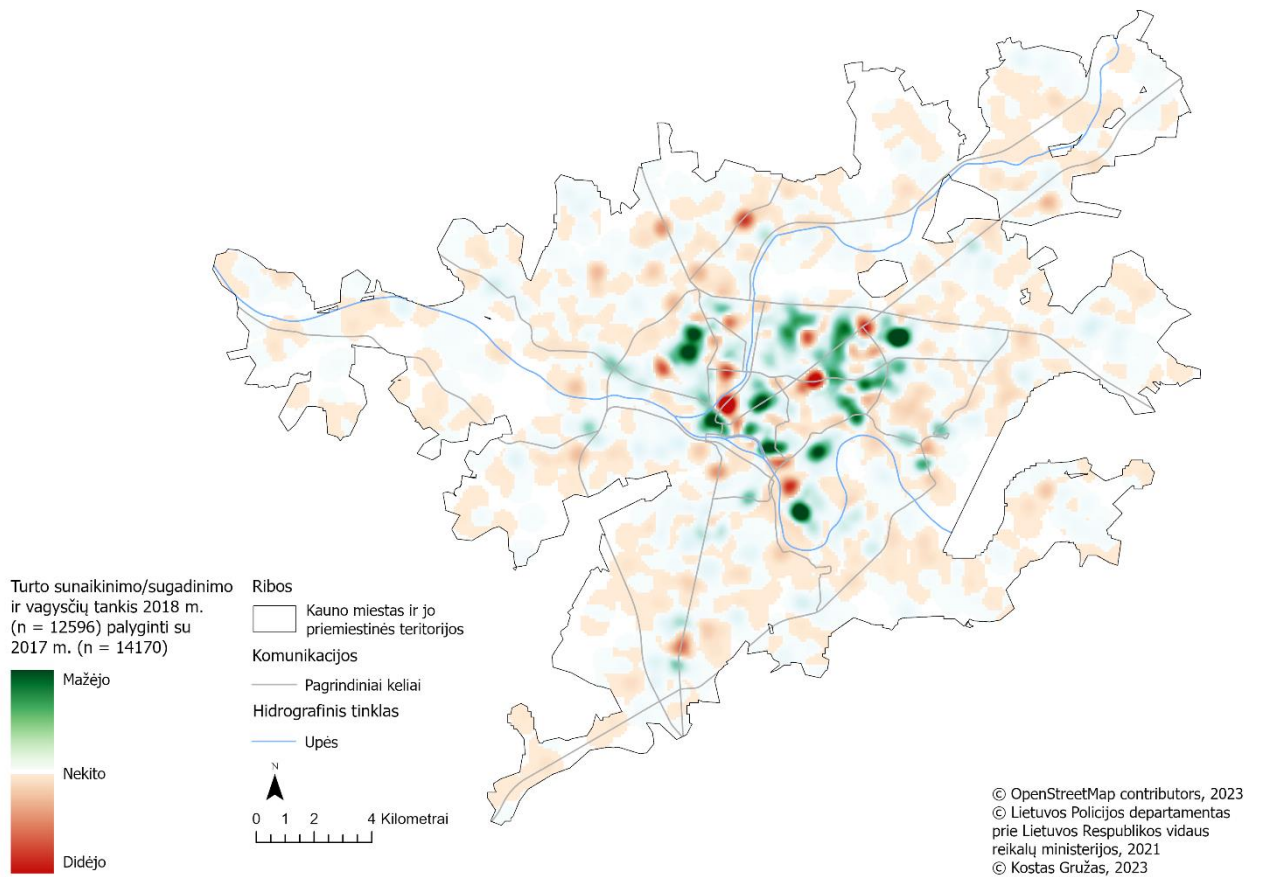
N



© OpenStreetMap contributors, 2023
© Lietuvos Policijos departamentas
prie Lietuvos Respublikos vidaus
reikalų ministerijos, 2021
© Kostas Gružas, 2023







Turto sunaikinimo/sugadinimo ir vagysčių tankis 2020 m. (n = 15327) palyginti su 2019 m. (n = 13919)



Ribos

□ Kauno miestas ir jo priemiestinės teritorijos

Komunikacijos

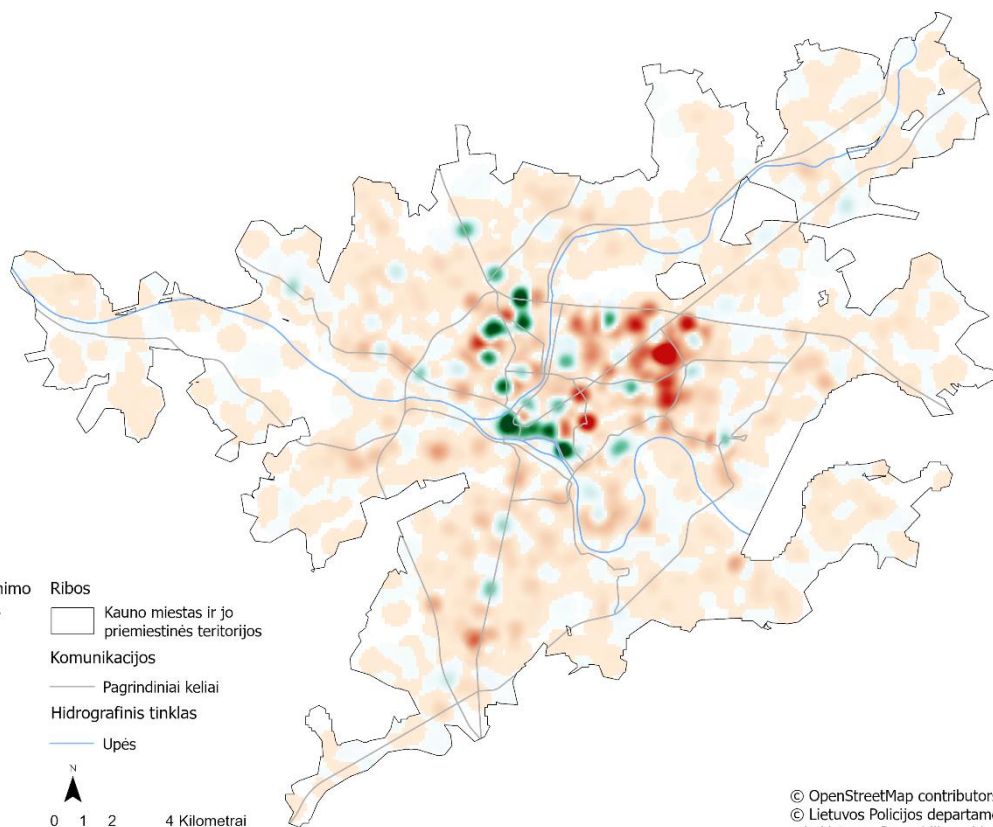
— Pagrindiniai keliai

Hidrografinis tinklas

— Upės

N

0 1 2 4 Kilometrai



© OpenStreetMap contributors, 2023
© Lietuvos Policijos departamentas
prie Lietuvos Respublikos vidaus
reikalų ministerijos, 2021
© Kostas Gružas, 2023

Turto sunaikinimo/sugadinimo ir vagysčių tankis 2020 m. (n = 15327) palyginti su 2015 m. (n = 13542)



Ribos

□ Kauno miestas ir jo priemiestinės teritorijos

Komunikacijos

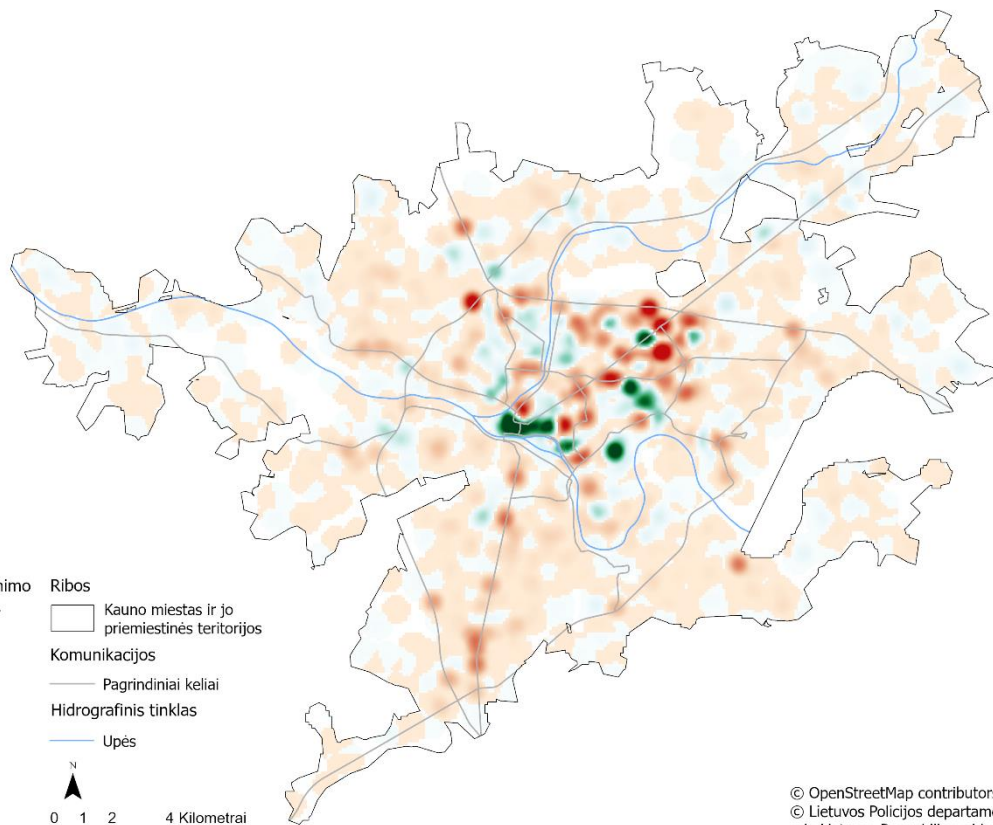
— Pagrindiniai keliai

Hidrografinis tinklas

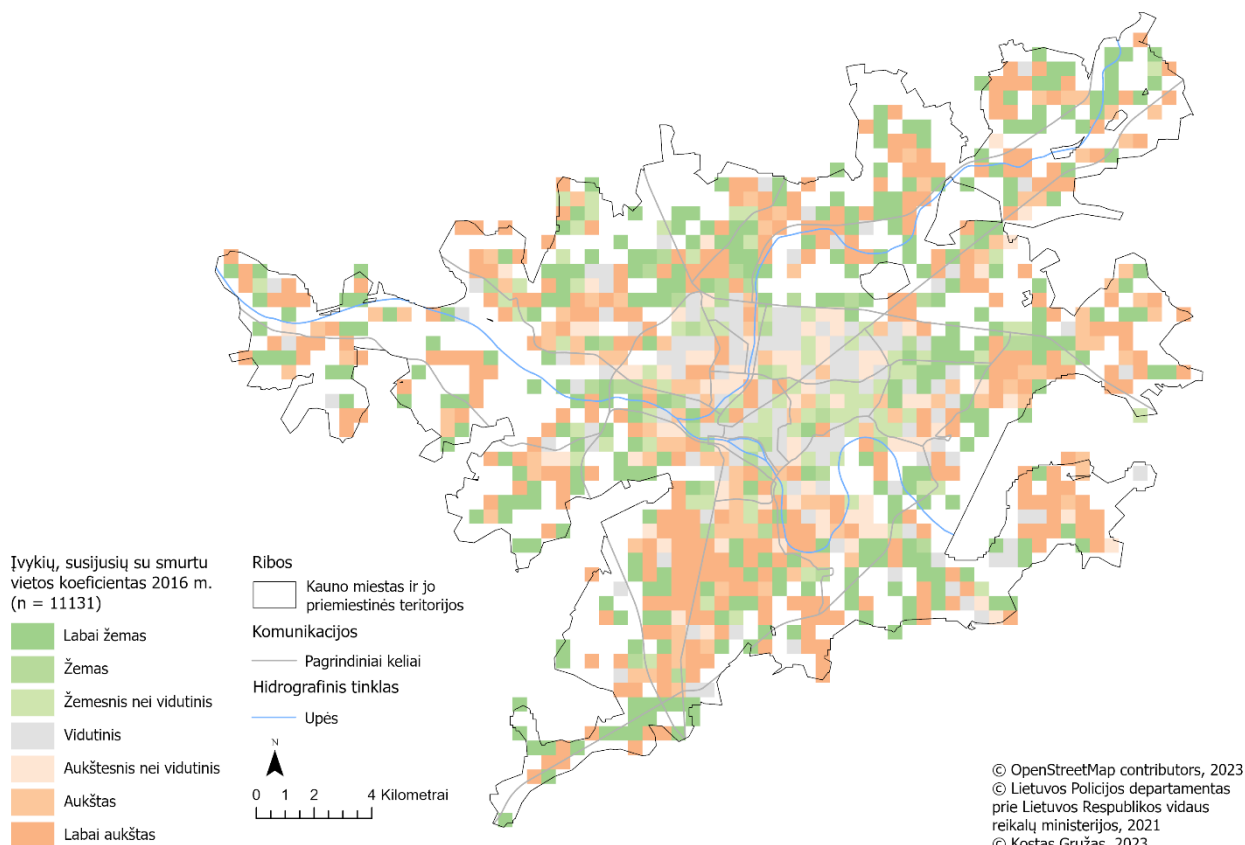
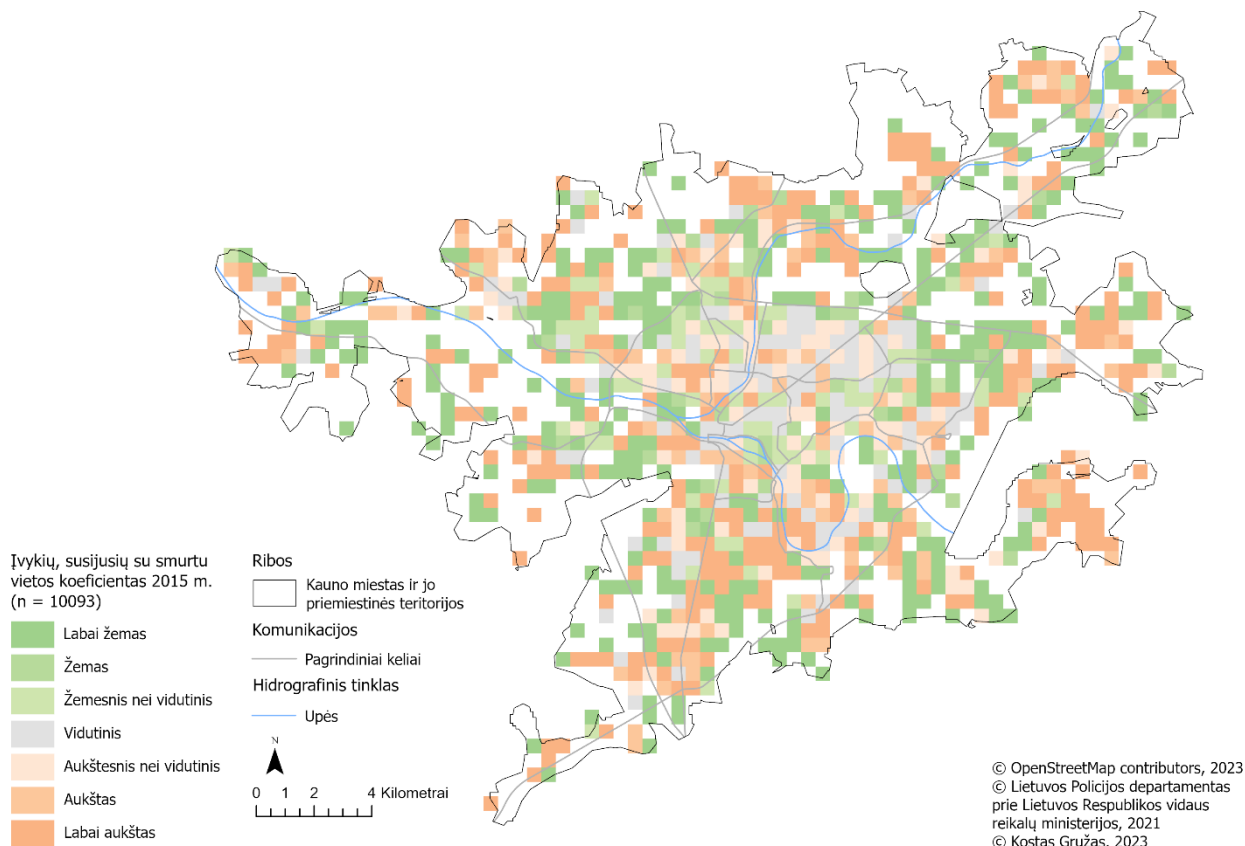
— Upės

N

0 1 2 4 Kilometrai



© OpenStreetMap contributors, 2023
© Lietuvos Policijos departamentas
prie Lietuvos Respublikos vidaus
reikalų ministerijos, 2021
© Kostas Gružas, 2023



Įvykių, susijusių su smurtu vietos koeficientas 2017 m. (n = 10389)



Ribos

Kauno miestas ir jo priemiestinės teritorijos

Komunikacijos

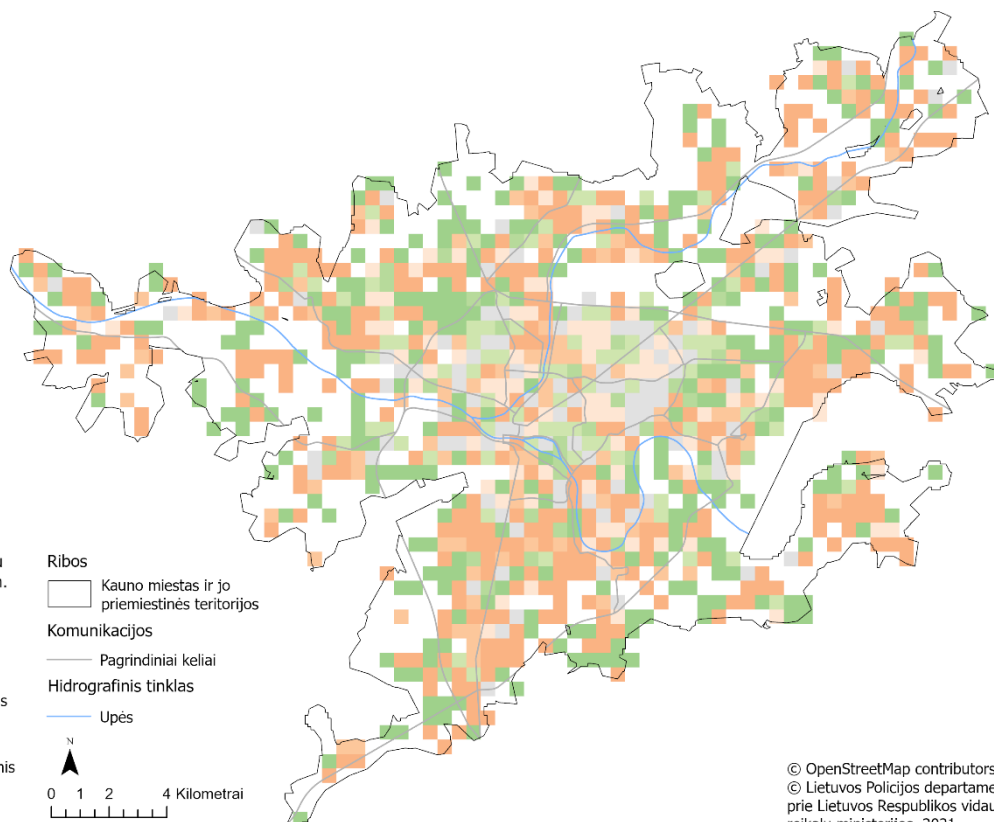
Pagrindiniai keliai

Hidrografinis tinklas

Upės



0 1 2 4 Kilometrai



© OpenStreetMap contributors, 2023
 © Lietuvos Policijos departamentas
 prie Lietuvos Respublikos vidaus
 reikalų ministerijos, 2021
 © Kostas Gružas, 2023

Įvykių, susijusių su smurtu vietos koeficientas 2018 m. (n = 9287)



Ribos

Kauno miestas ir jo priemiestinės teritorijos

Komunikacijos

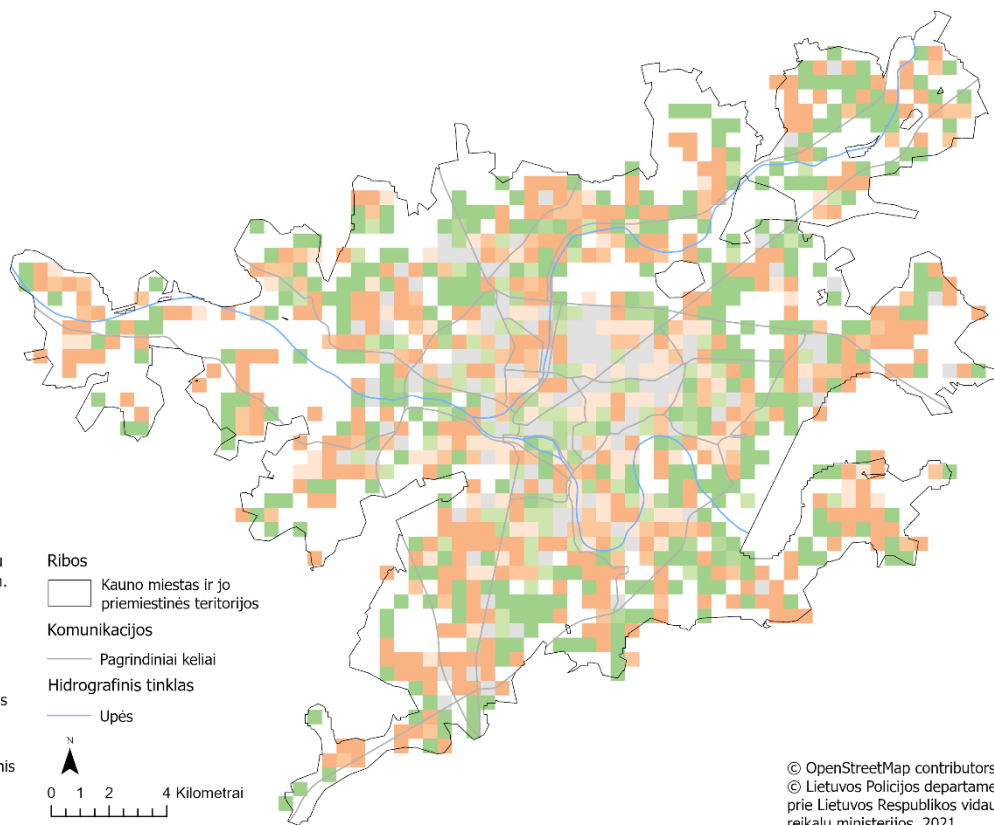
Pagrindiniai keliai

Hidrografinis tinklas

Upės



0 1 2 4 Kilometrai



© OpenStreetMap contributors, 2023
 © Lietuvos Policijos departamentas
 prie Lietuvos Respublikos vidaus
 reikalų ministerijos, 2021
 © Kostas Gružas, 2023

Įvykių, susijusių su smurtu vietos koeficientas 2019 m. (n = 9946)

- Labai žemas
- Žemas
- Žemesnis nei vidutinis
- Vidutinis
- Aukštesnis nei vidutinis
- Aukštas
- Labai aukštas

Ribos

— Kauno miestas ir jo priemiestinės teritorijos

Komunikacijos

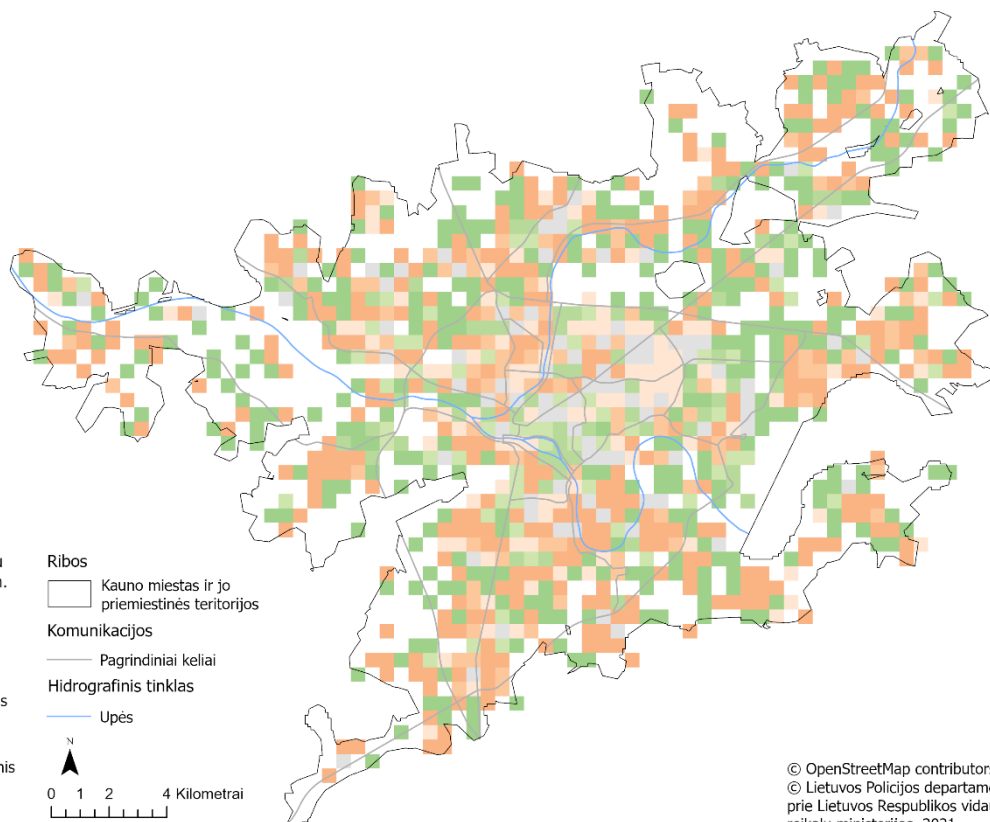
— Pagrindiniai keliai

Hidrografinis tinklas

— Upės

N

0 1 2 4 Kilometrai



© OpenStreetMap contributors, 2023
 © Lietuvos Policijos departamentas
 prie Lietuvos Respublikos vidaus
 reikalų ministerijos, 2021
 © Kostas Gružas, 2023

Įvykių, susijusių su smurtu vietos koeficientas 2020 m. (n = 10696)

- Labai žemas
- Žemas
- Žemesnis nei vidutinis
- Vidutinis
- Aukštesnis nei vidutinis
- Aukštas
- Labai aukštas

Ribos

— Kauno miestas ir jo priemiestinės teritorijos

Komunikacijos

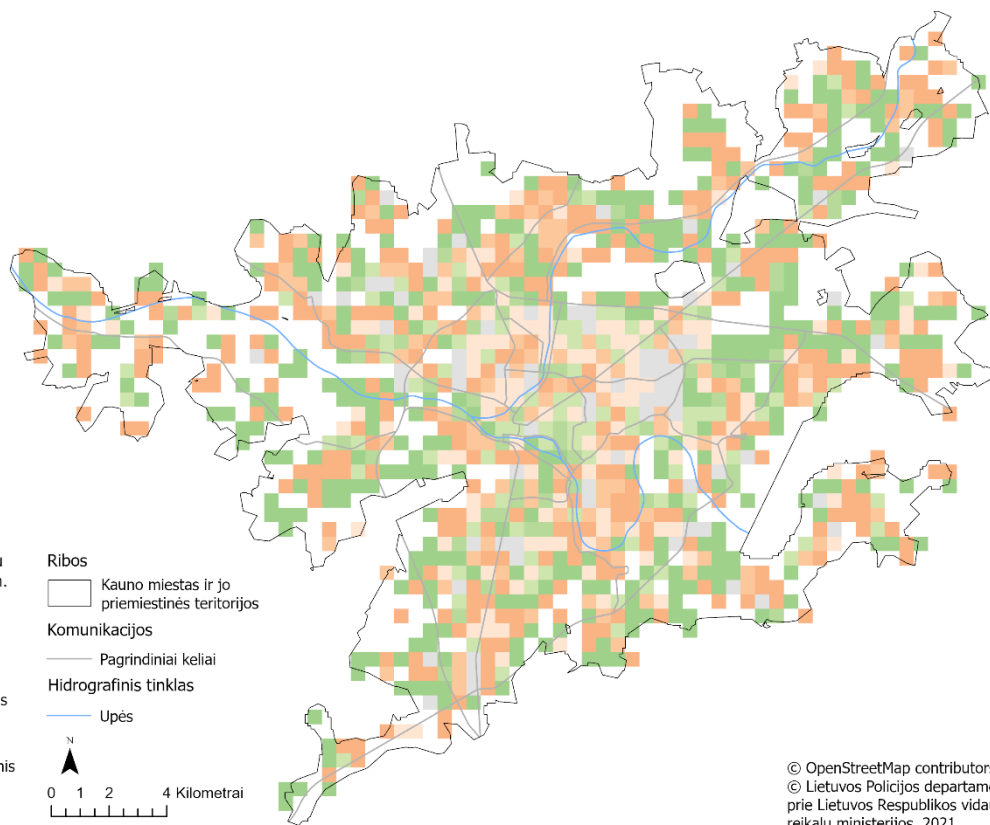
— Pagrindiniai keliai

Hidrografinis tinklas

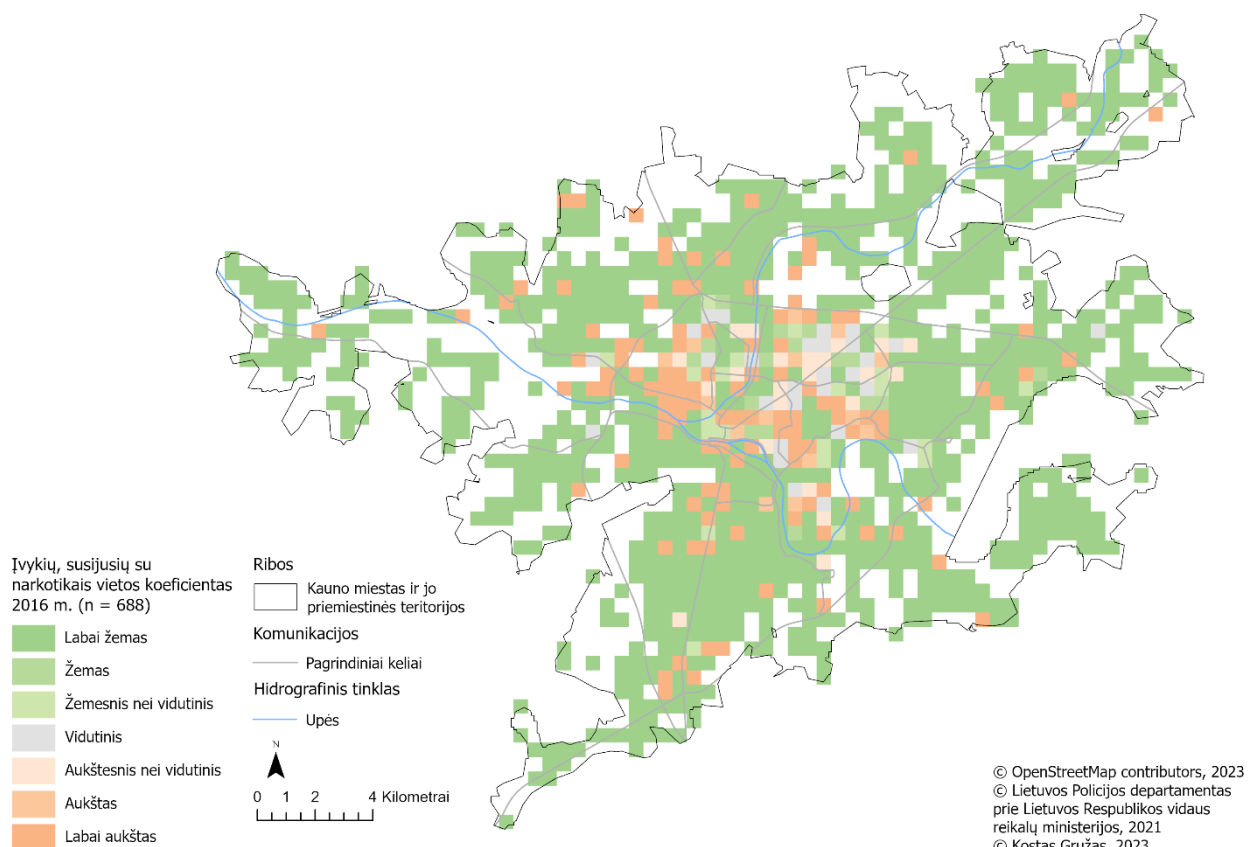
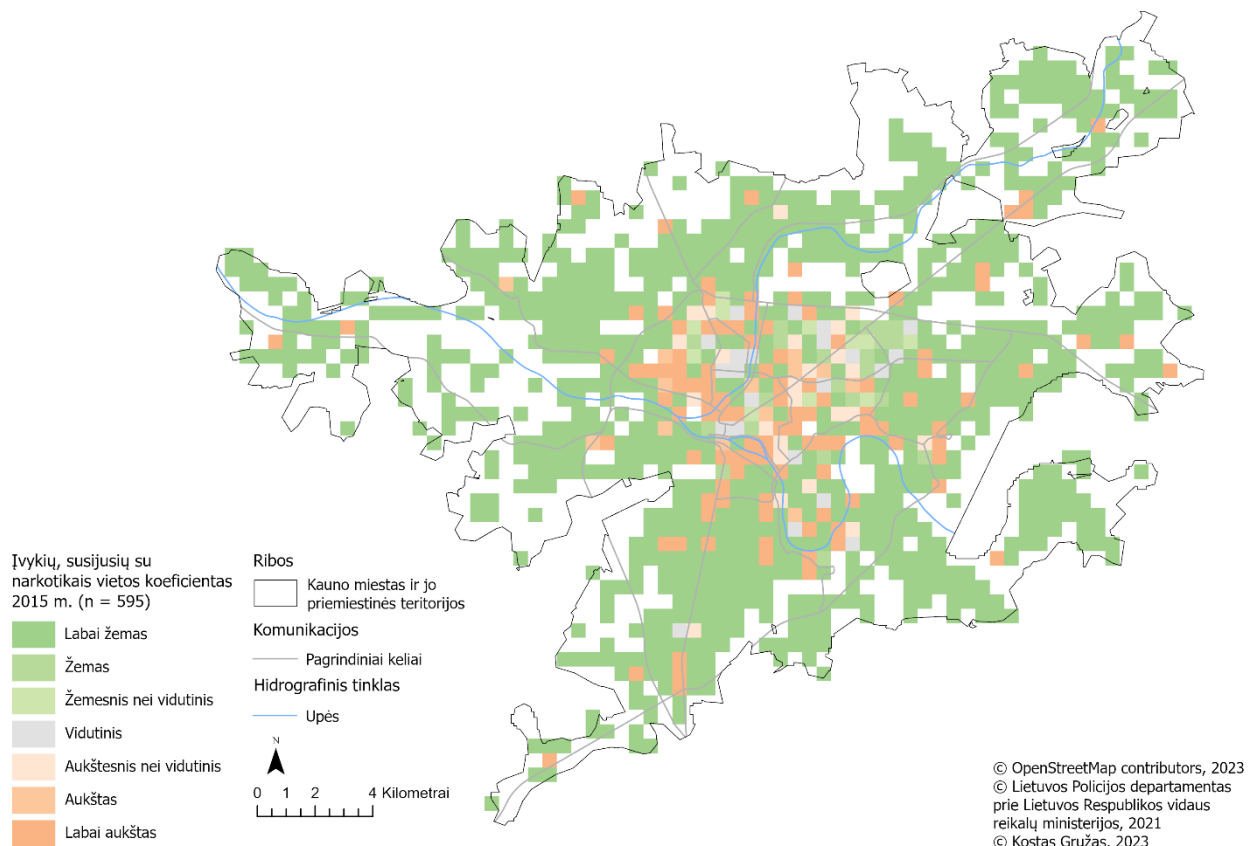
— Upės

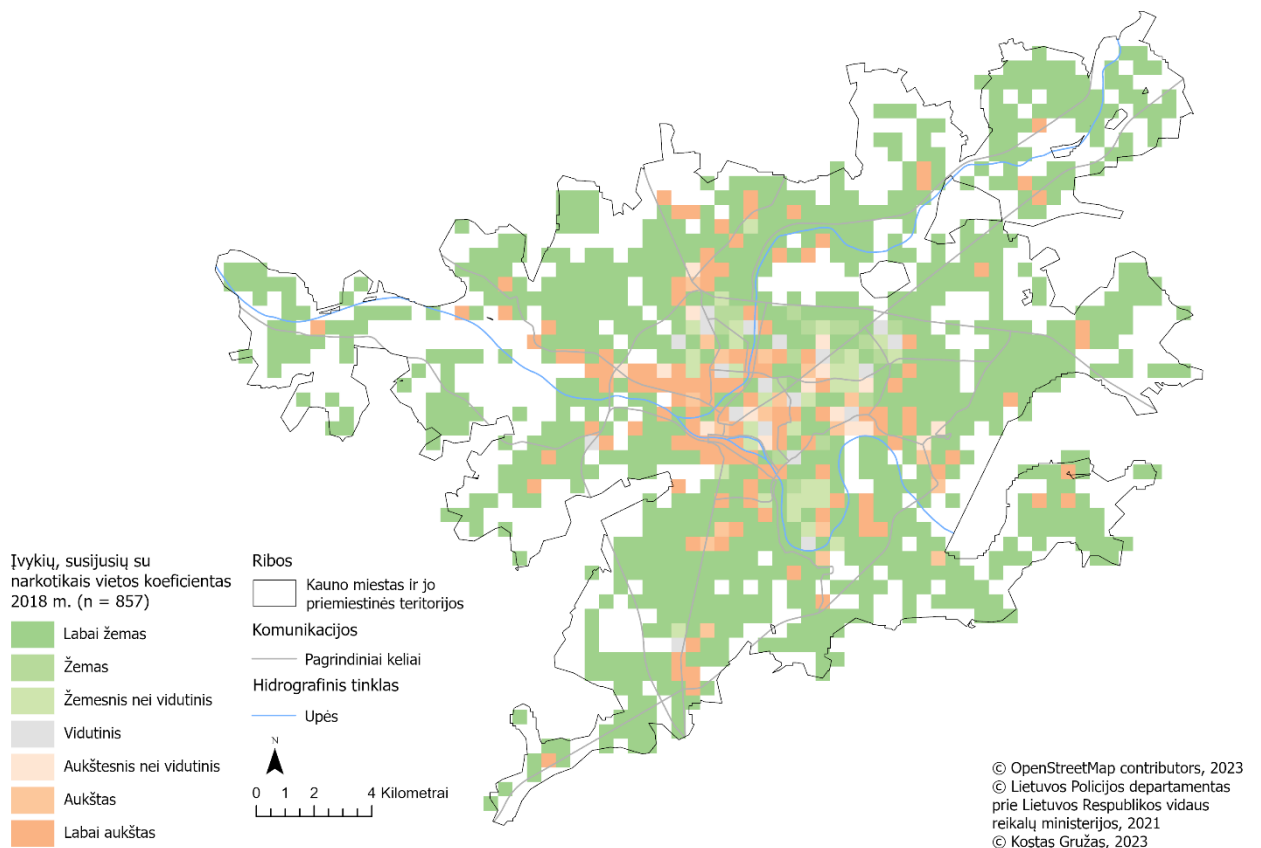
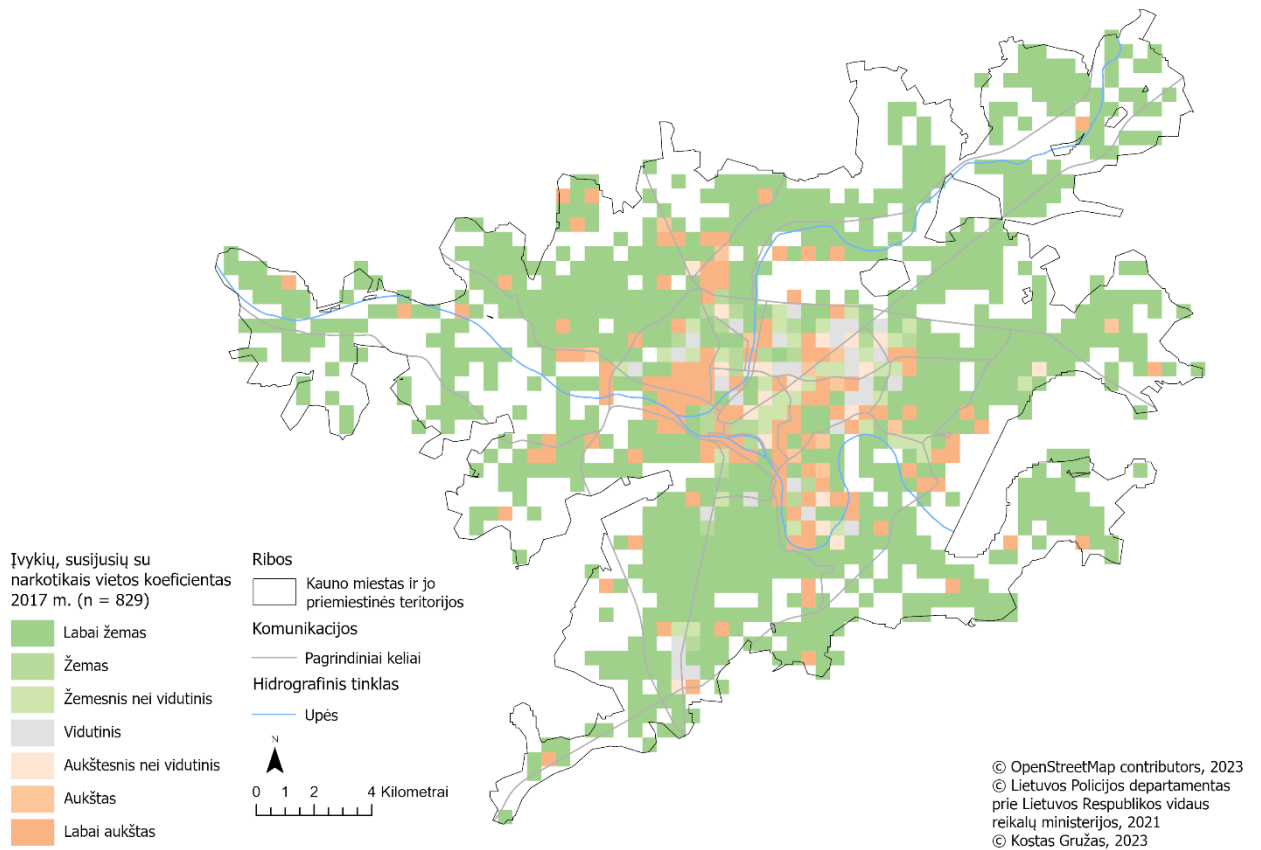
N

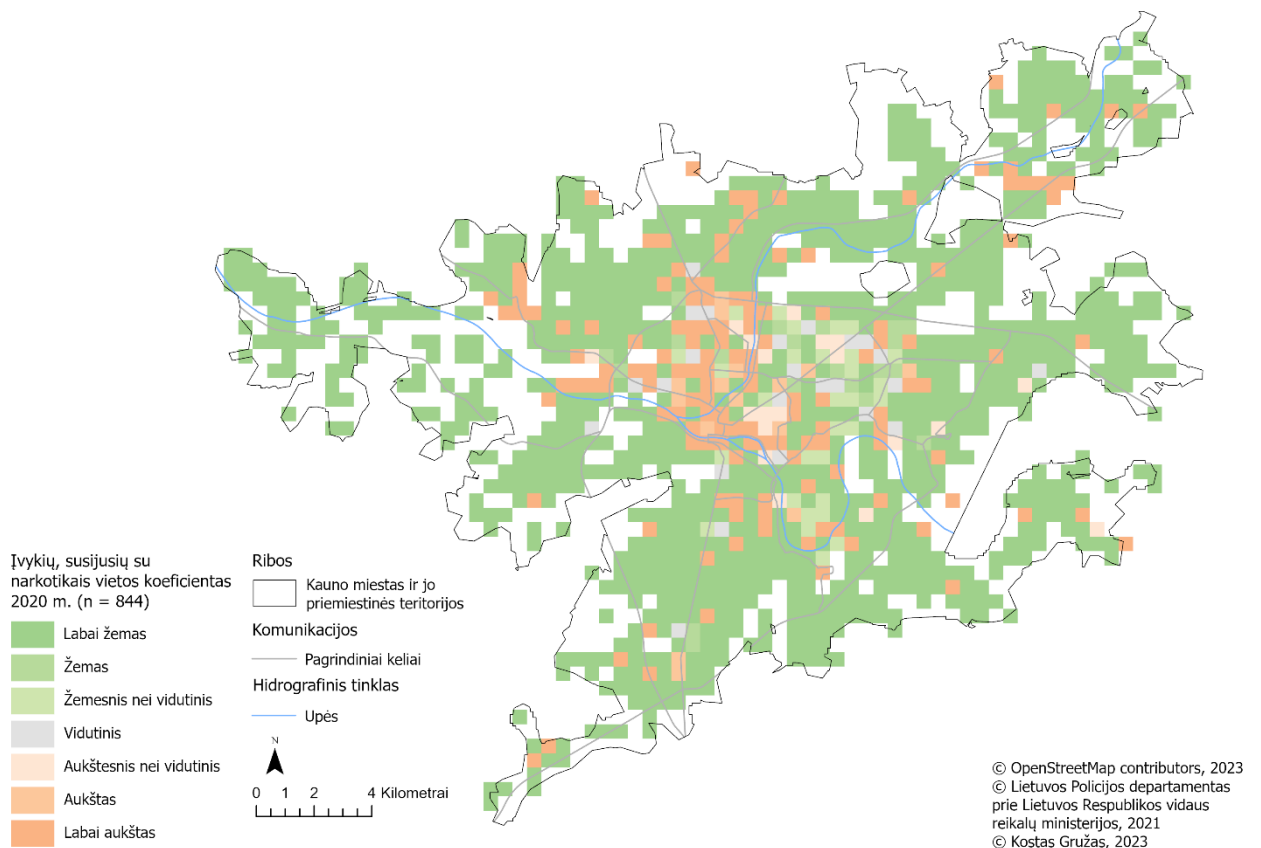
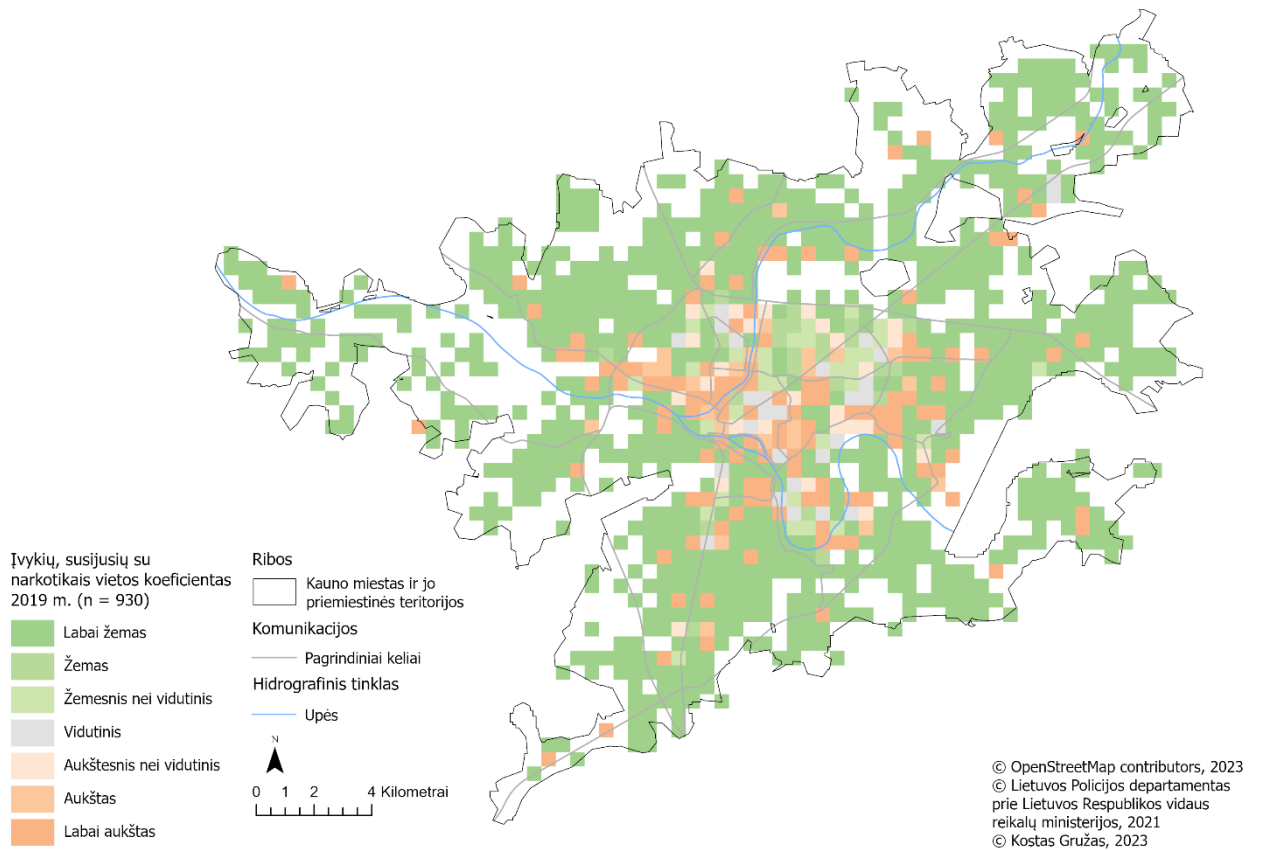
0 1 2 4 Kilometrai

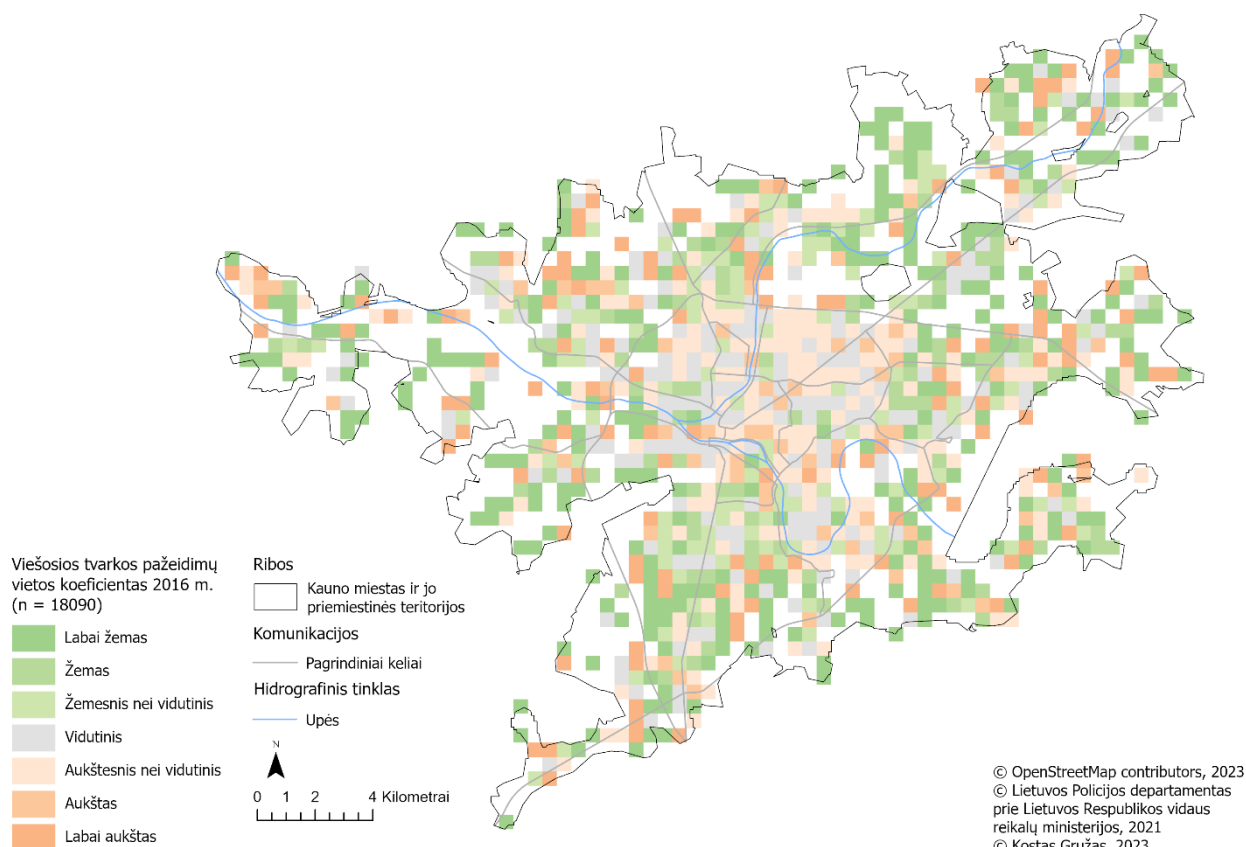
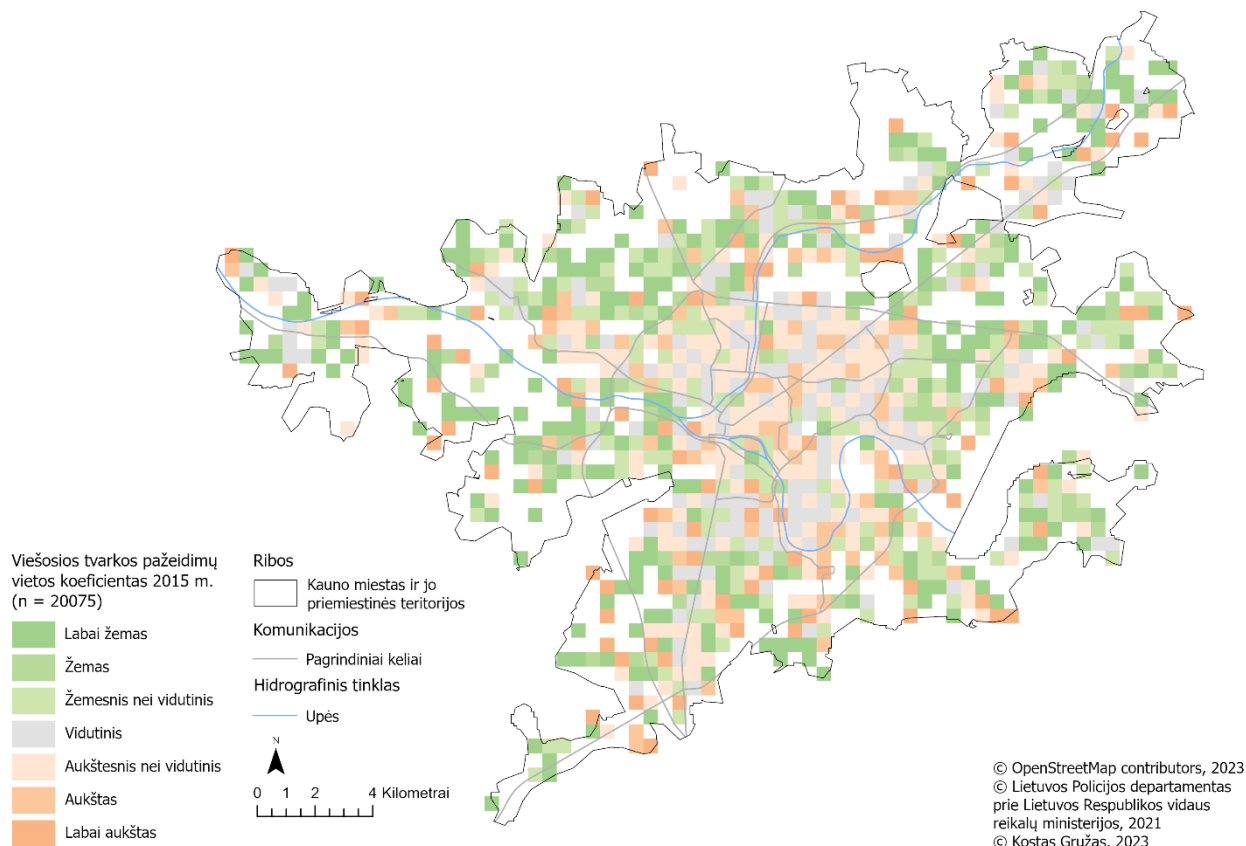


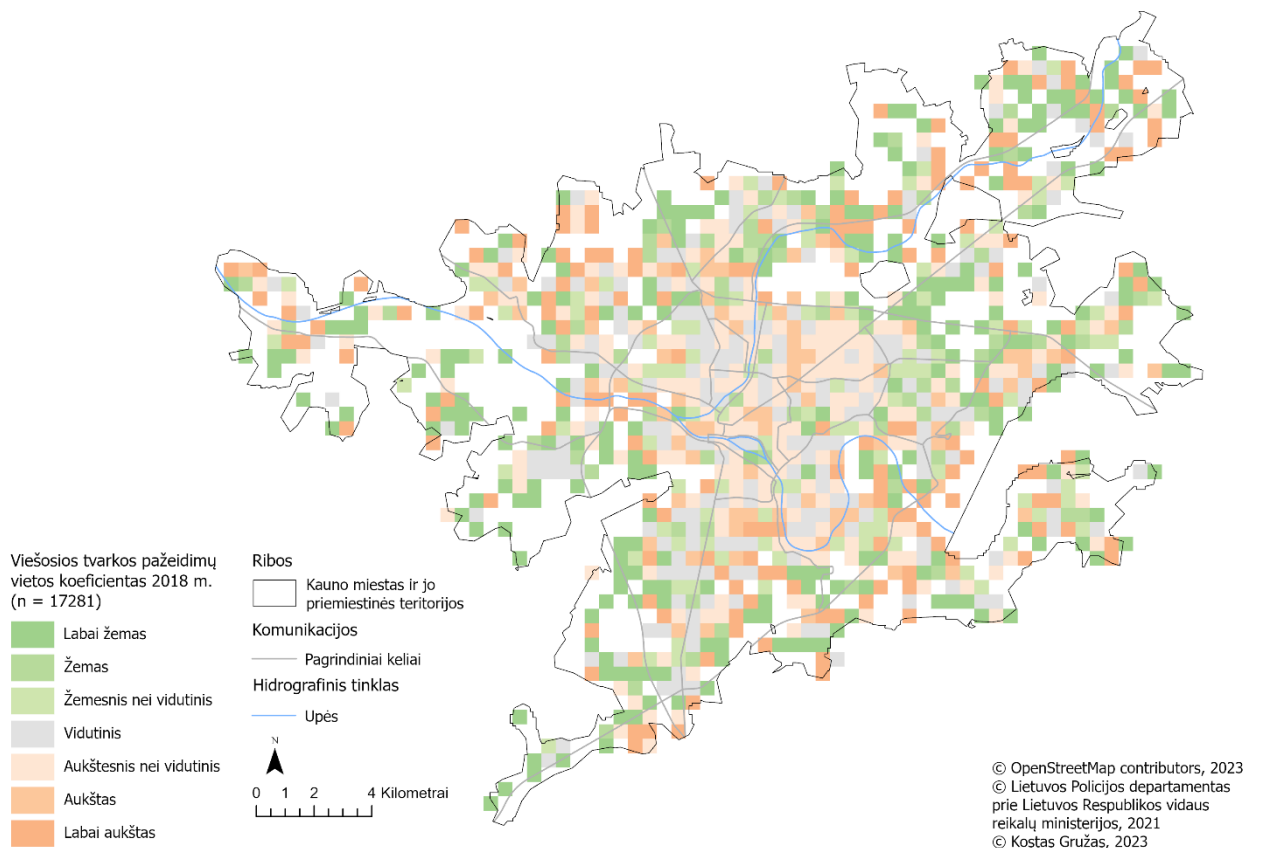
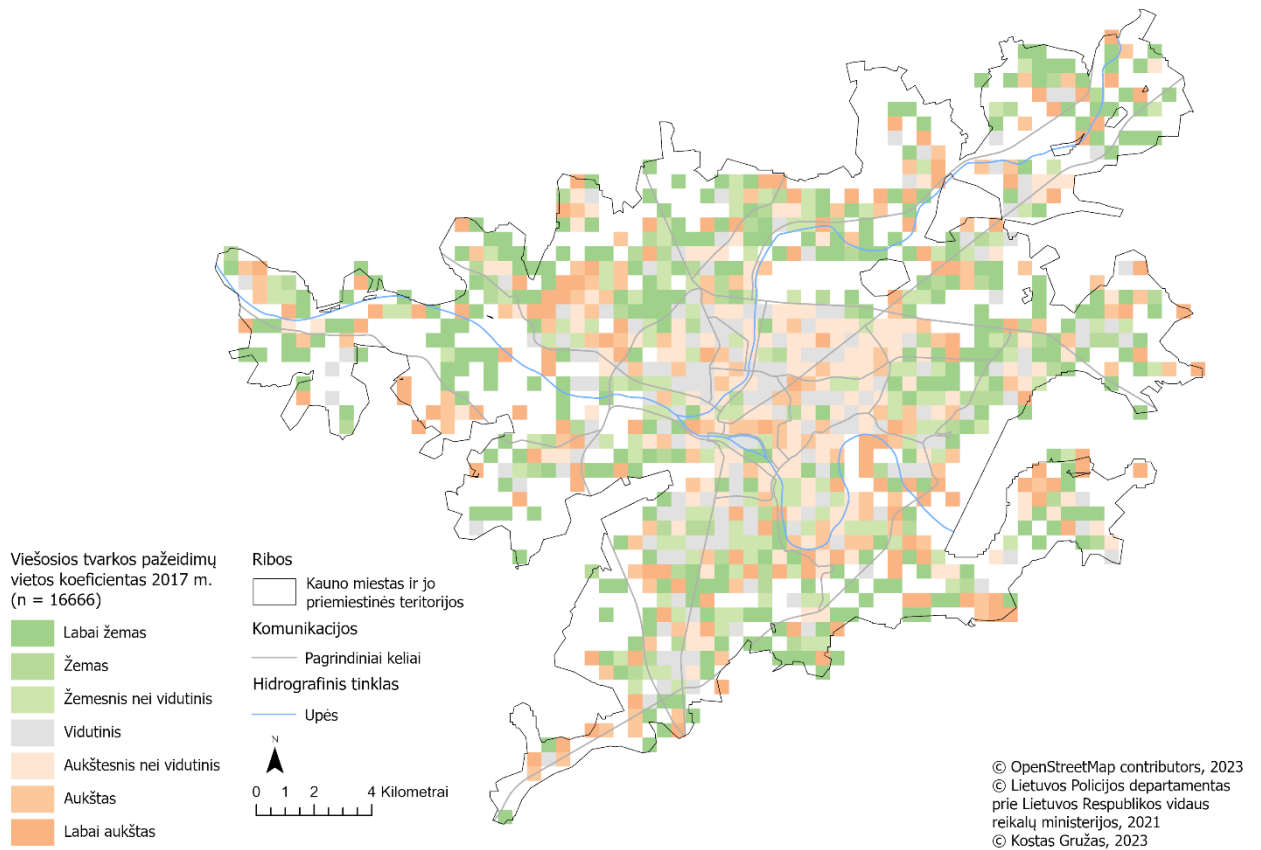
© OpenStreetMap contributors, 2023
 © Lietuvos Policijos departamentas
 prie Lietuvos Respublikos vidaus
 reikalų ministerijos, 2021
 © Kostas Gružas, 2023











Viešosios tvarkos pažeidimų vietos koeficientas 2019 m. (n = 15996)



Ribos

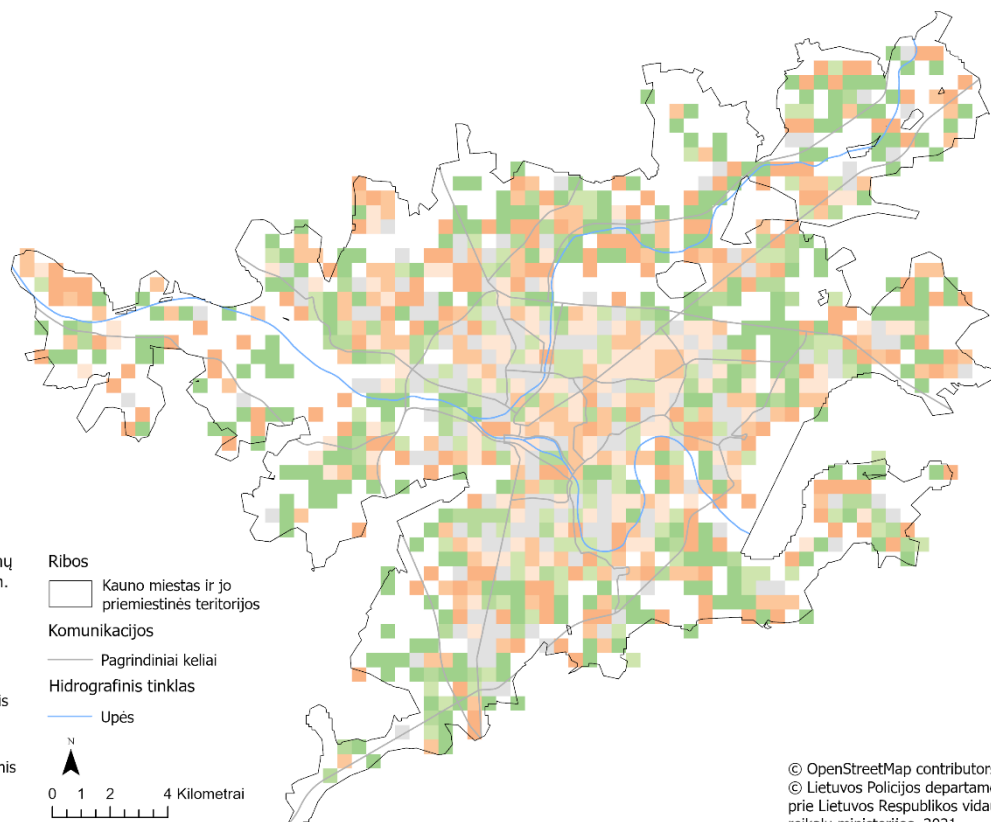
□ Kauno miestas ir jo priemiestinės teritorijos

Komunikacijos

— Pagrindiniai keliai

Hidrografinis tinklas

— Upės



© OpenStreetMap contributors, 2023
 © Lietuvos Policijos departamentas
 prie Lietuvos Respublikos vidaus
 reikalų ministerijos, 2021
 © Kostas Gružas, 2023

Viešosios tvarkos pažeidimų vietos koeficientas 2020 m. (n = 16674)



Ribos

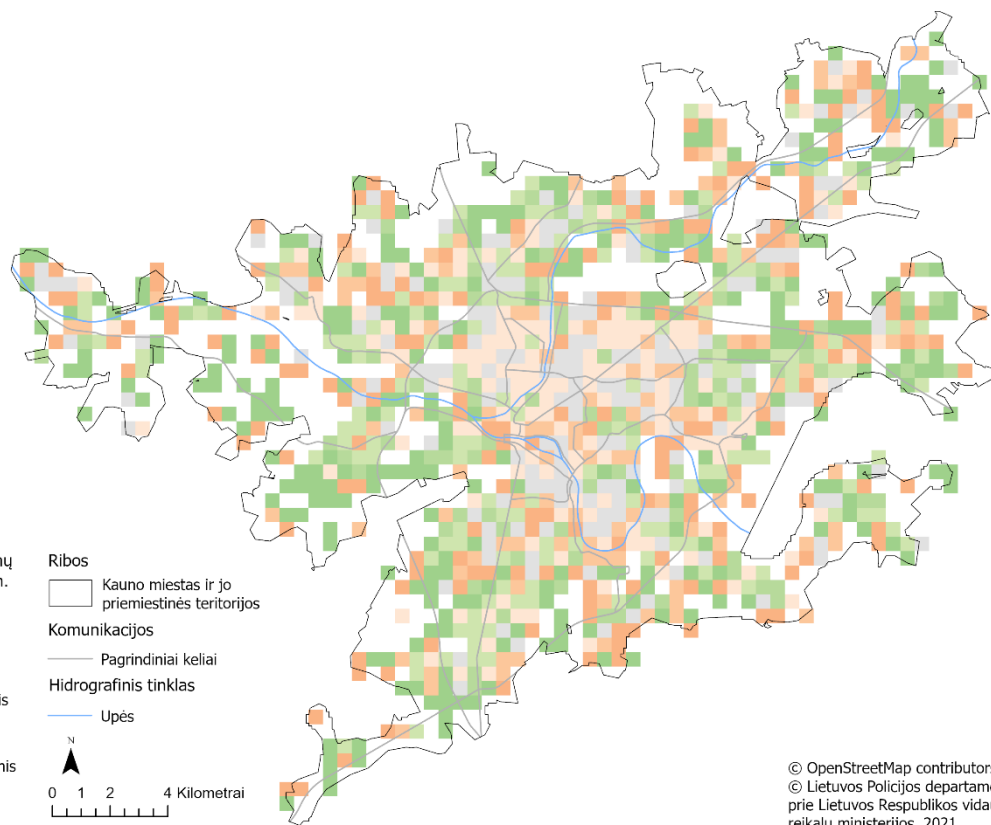
□ Kauno miestas ir jo priemiestinės teritorijos

Komunikacijos

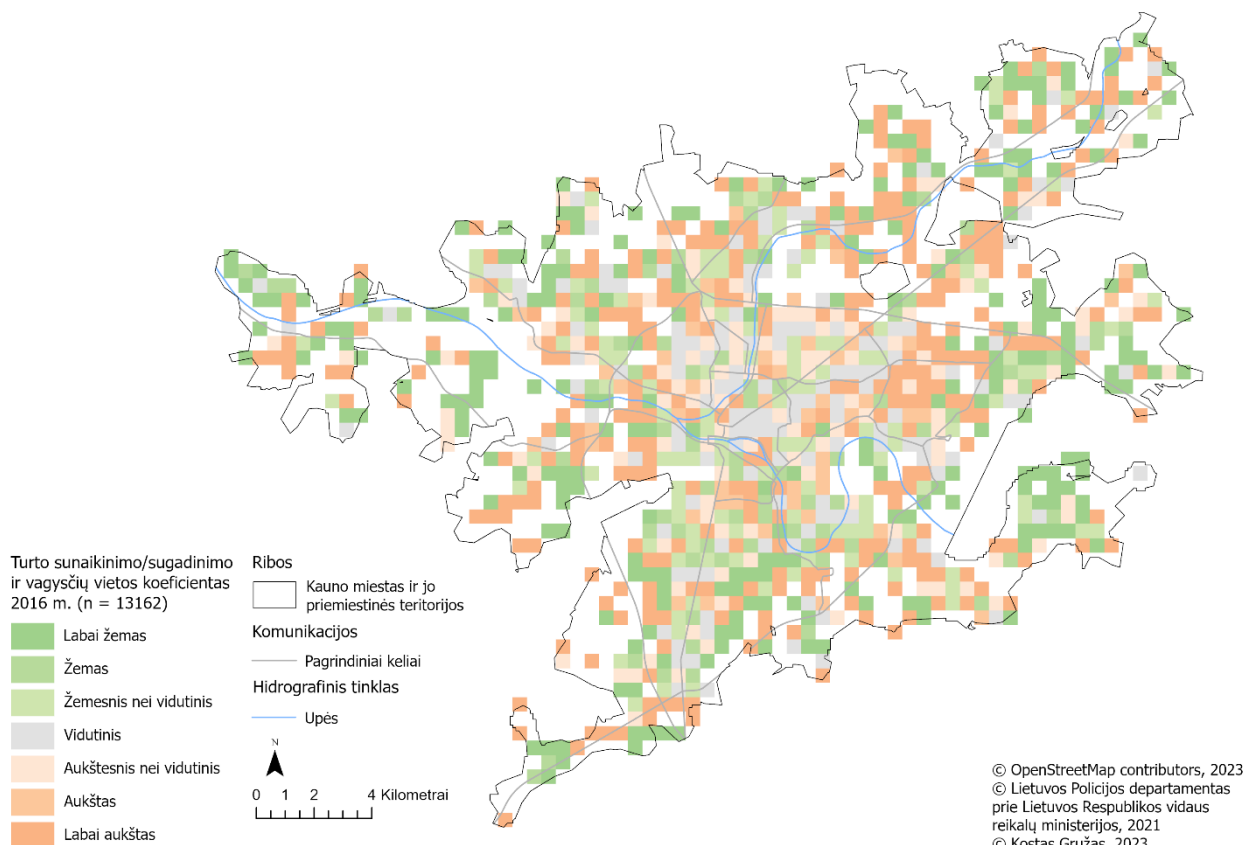
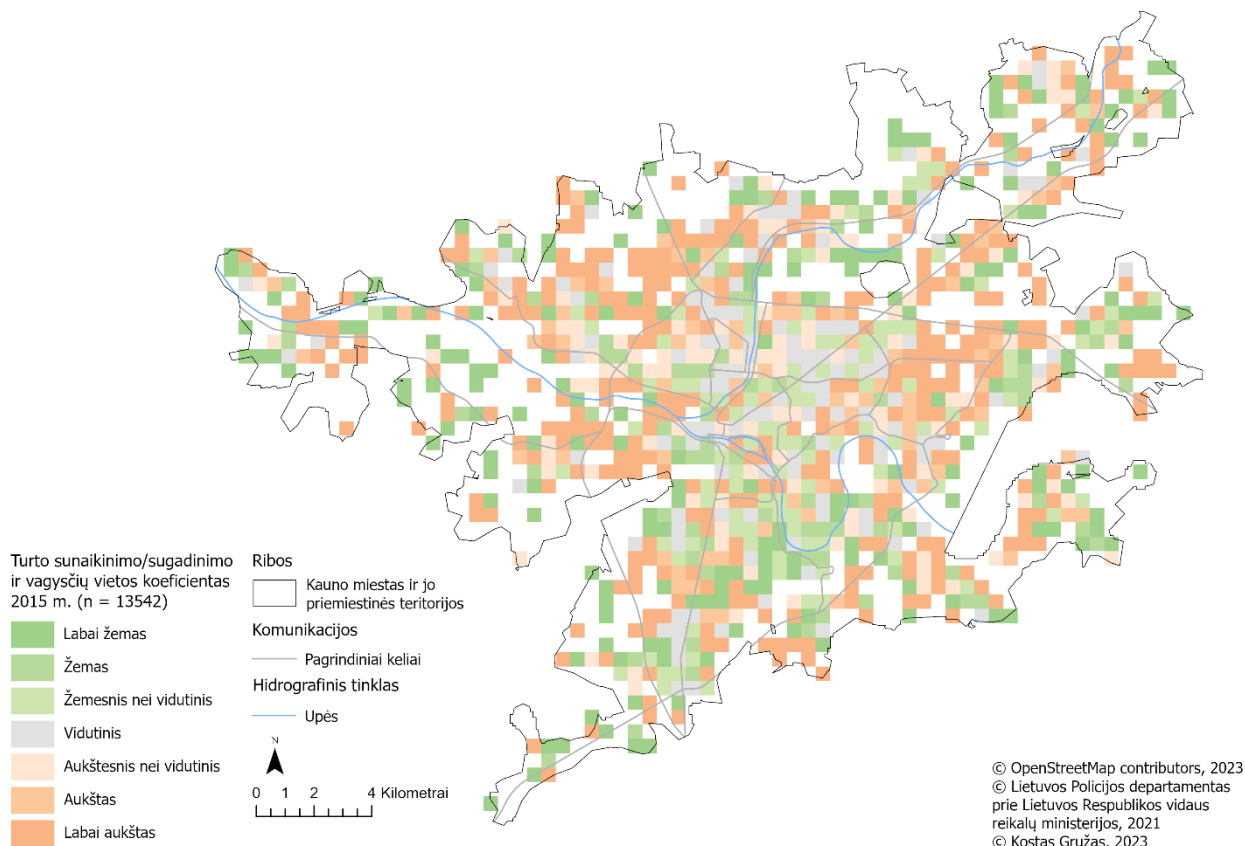
— Pagrindiniai keliai

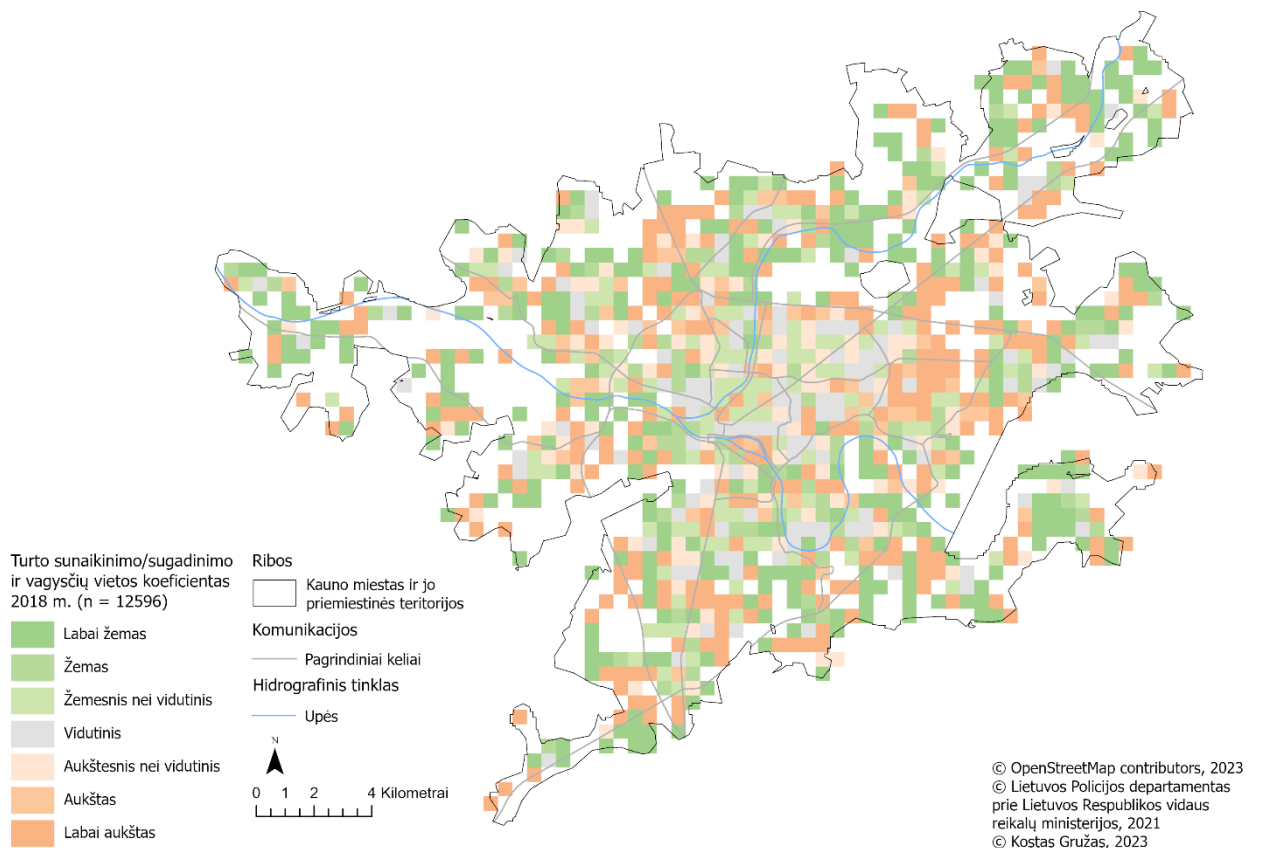
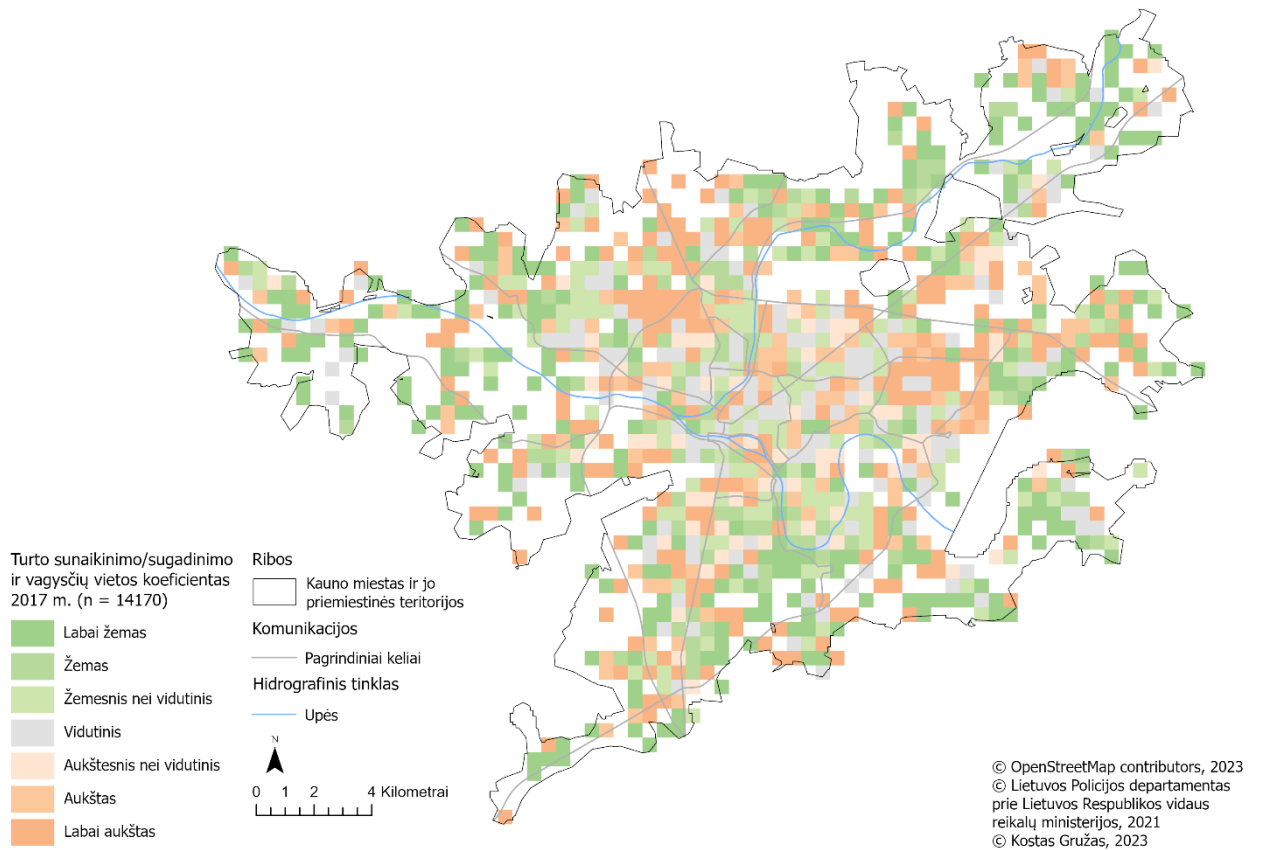
Hidrografinis tinklas

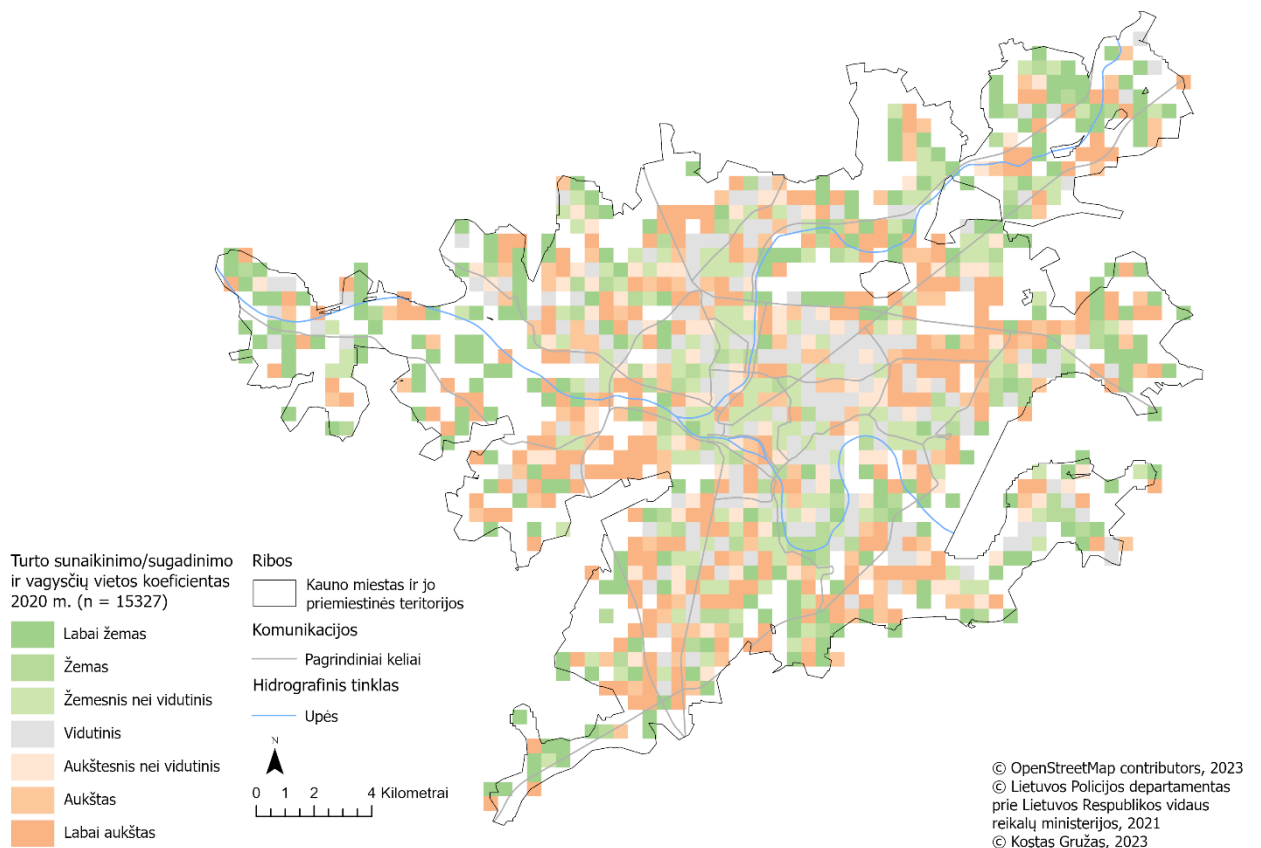
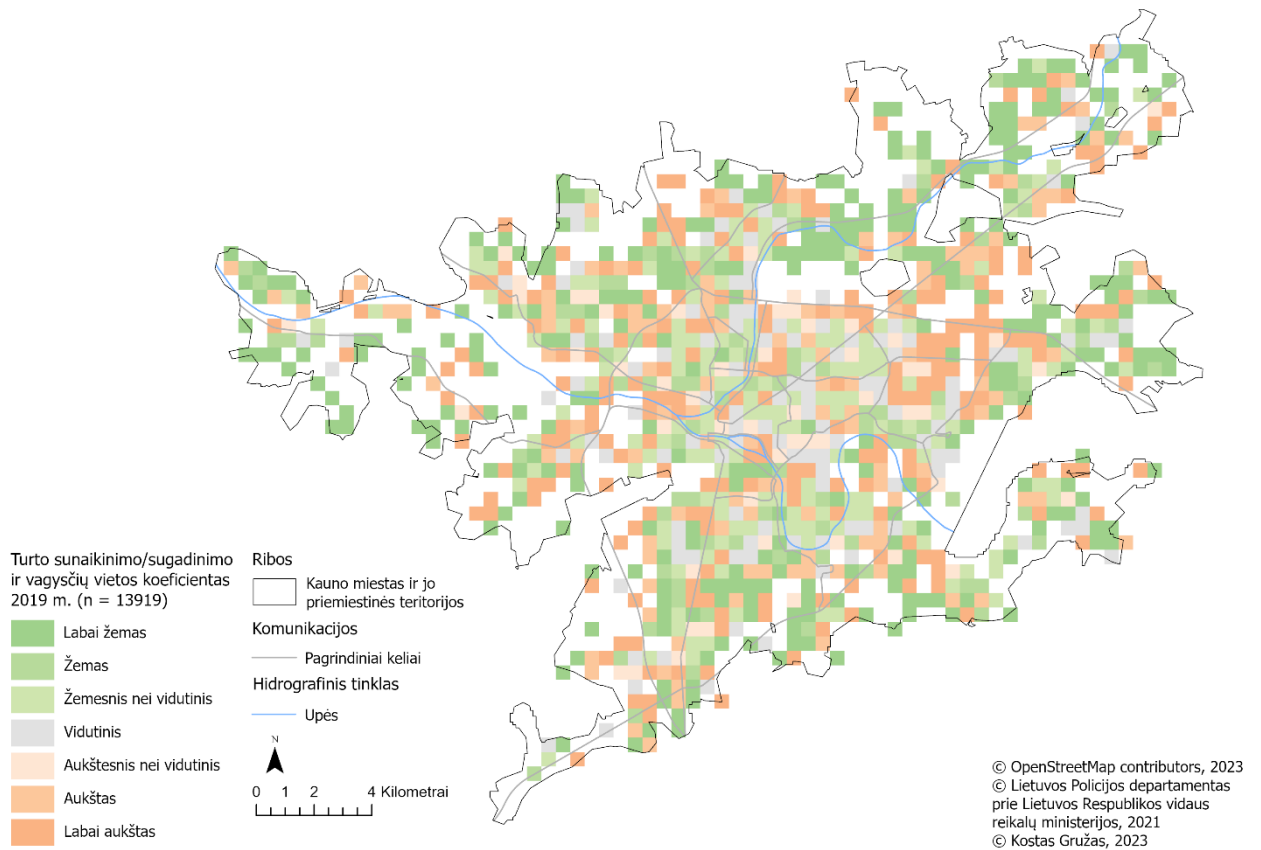
— Upės



© OpenStreetMap contributors, 2023
 © Lietuvos Policijos departamentas
 prie Lietuvos Respublikos vidaus
 reikalų ministerijos, 2021
 © Kostas Gružas, 2023







25 priedas

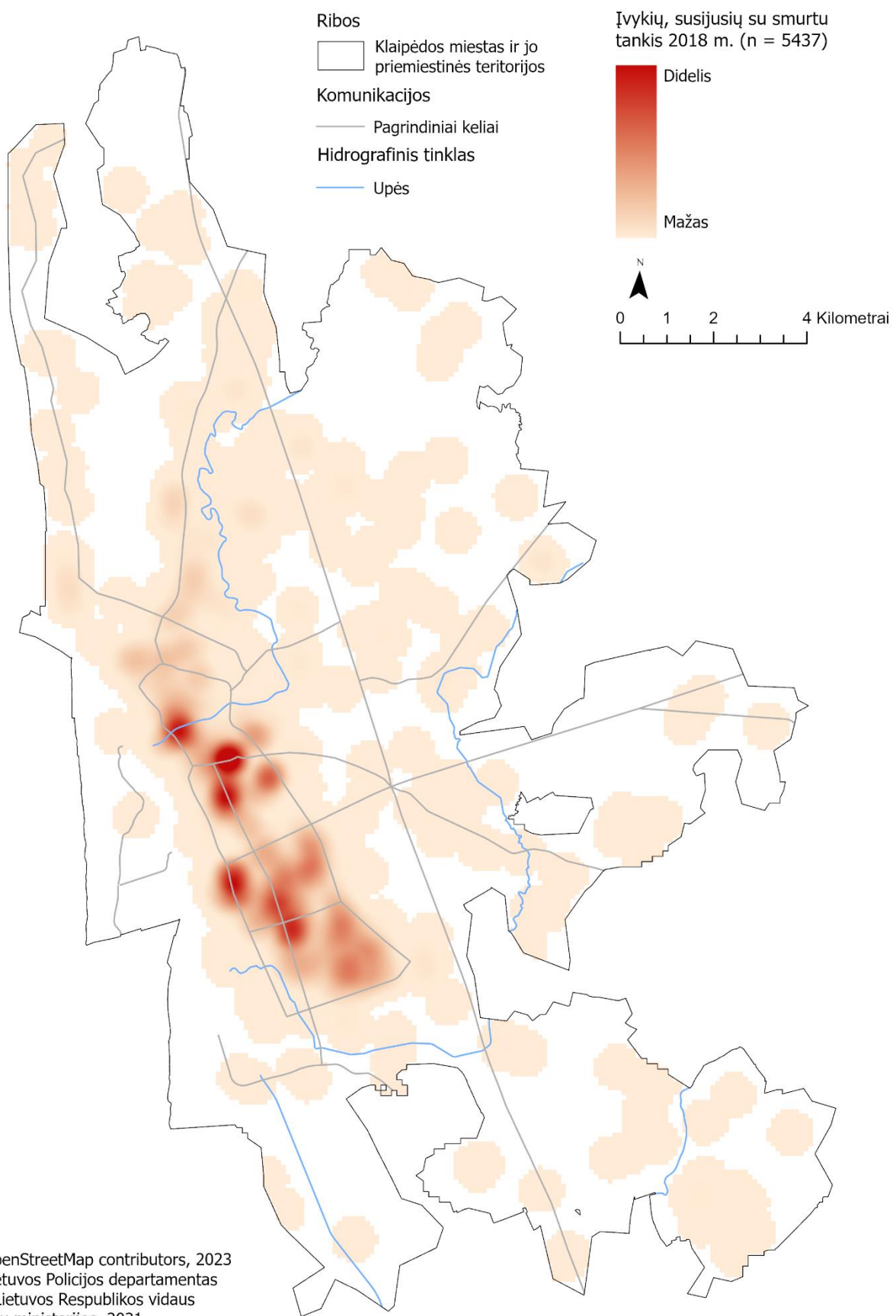




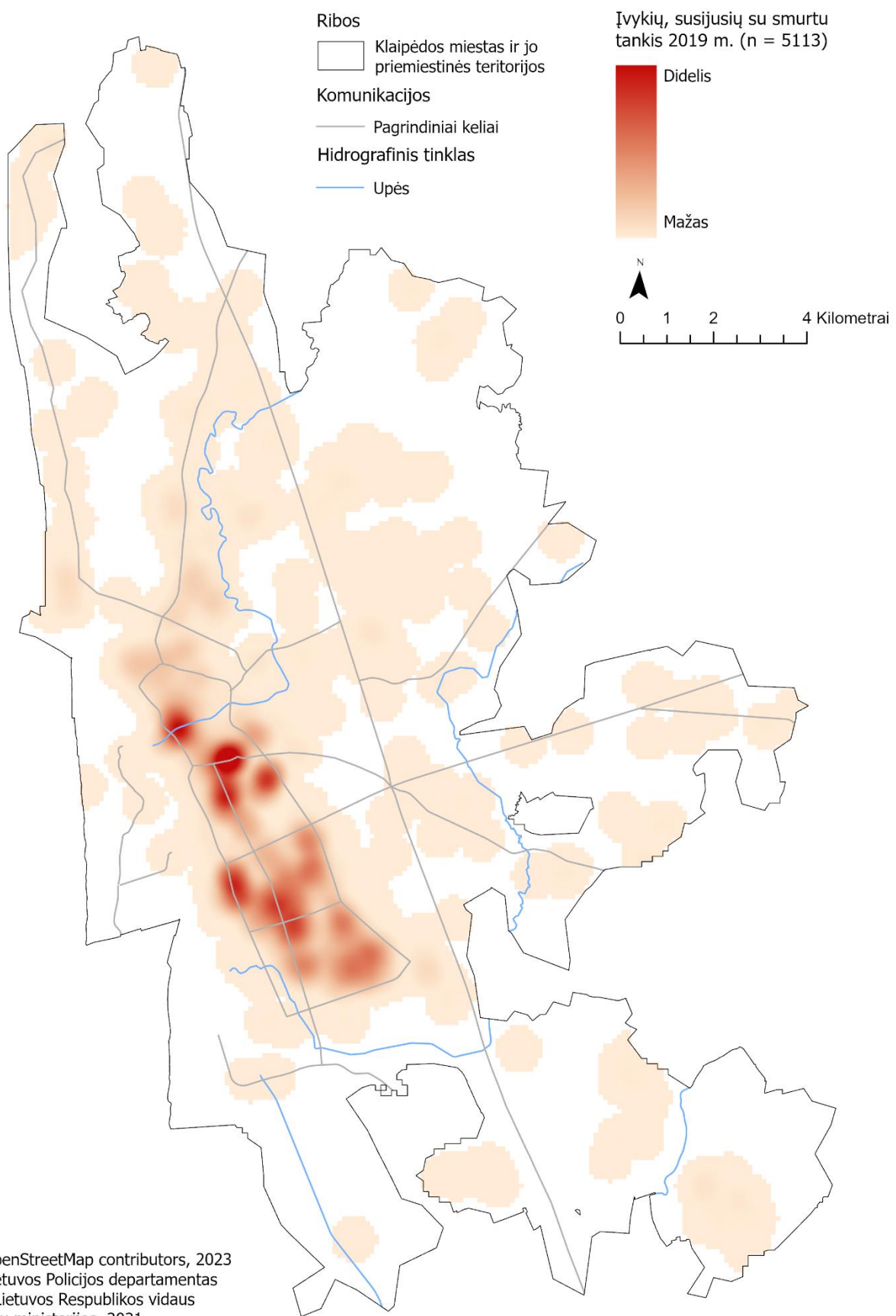
© OpenStreetMap contributors, 2023
 © Lietuvos Policijos departamentas
 prie Lietuvos Respublikos vidaus
 reikalų ministerijos, 2021
 © Kostas Gružas, 2023



© OpenStreetMap contributors, 2023
 © Lietuvos Policijos departamentas
 prie Lietuvos Respublikos vidaus
 reikalų ministerijos, 2021
 © Kostas Gružas, 2023



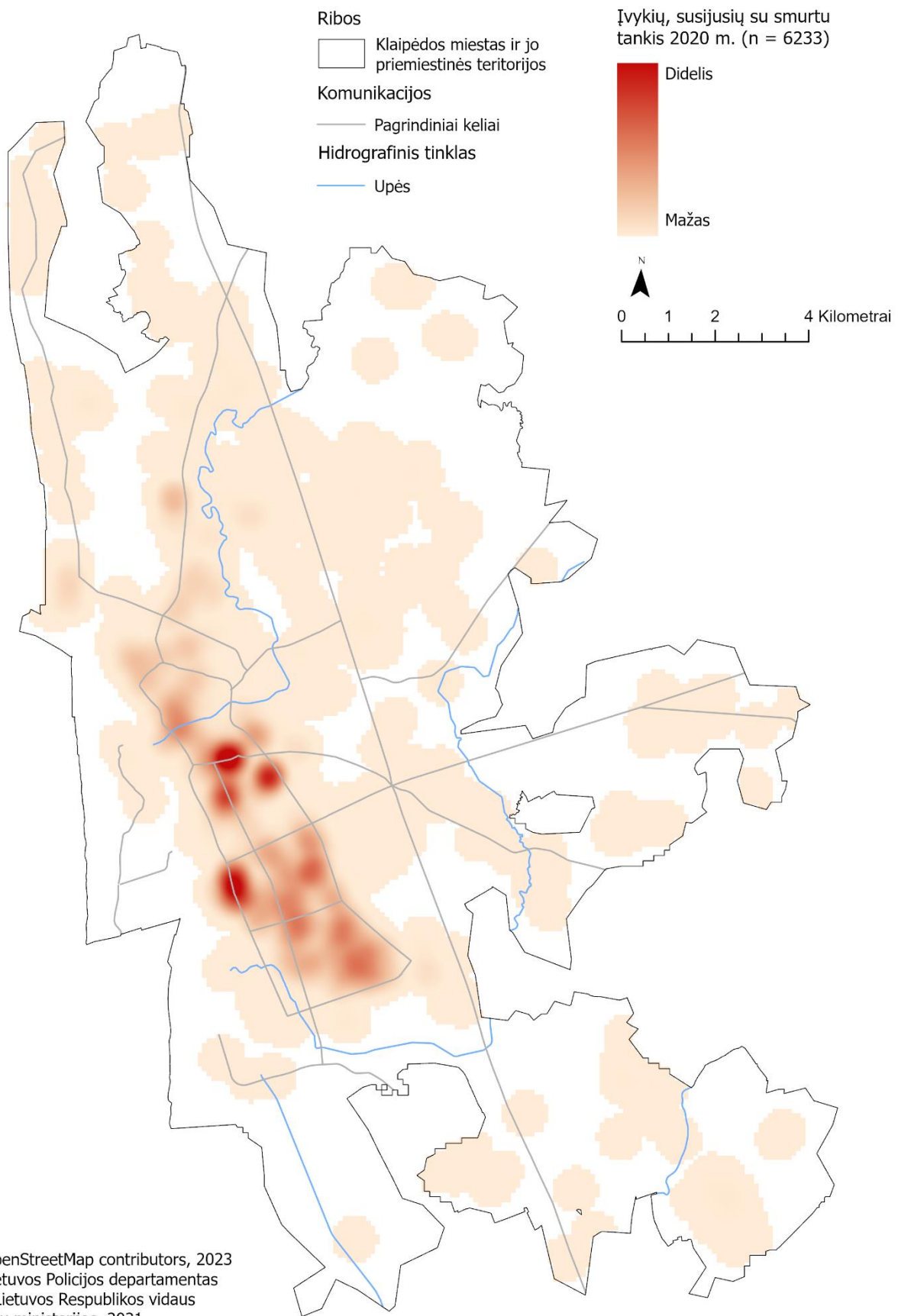
© OpenStreetMap contributors, 2023
© Lietuvos Policijos departamentas
prie Lietuvos Respublikos vidaus
reikalų ministerijos, 2021
© Kostas Gružas, 2023



© OpenStreetMap contributors, 2023

© Lietuvos Policijos departamentas
 prie Lietuvos Respublikos vidaus
 reikalų ministerijos, 2021

© Kostas Gružas, 2023



© OpenStreetMap contributors, 2023
 © Lietuvos Policijos departamentas
 prie Lietuvos Respublikos vidaus
 reikalų ministerijos, 2021
 © Kostas Gružas, 2023

26 priedas

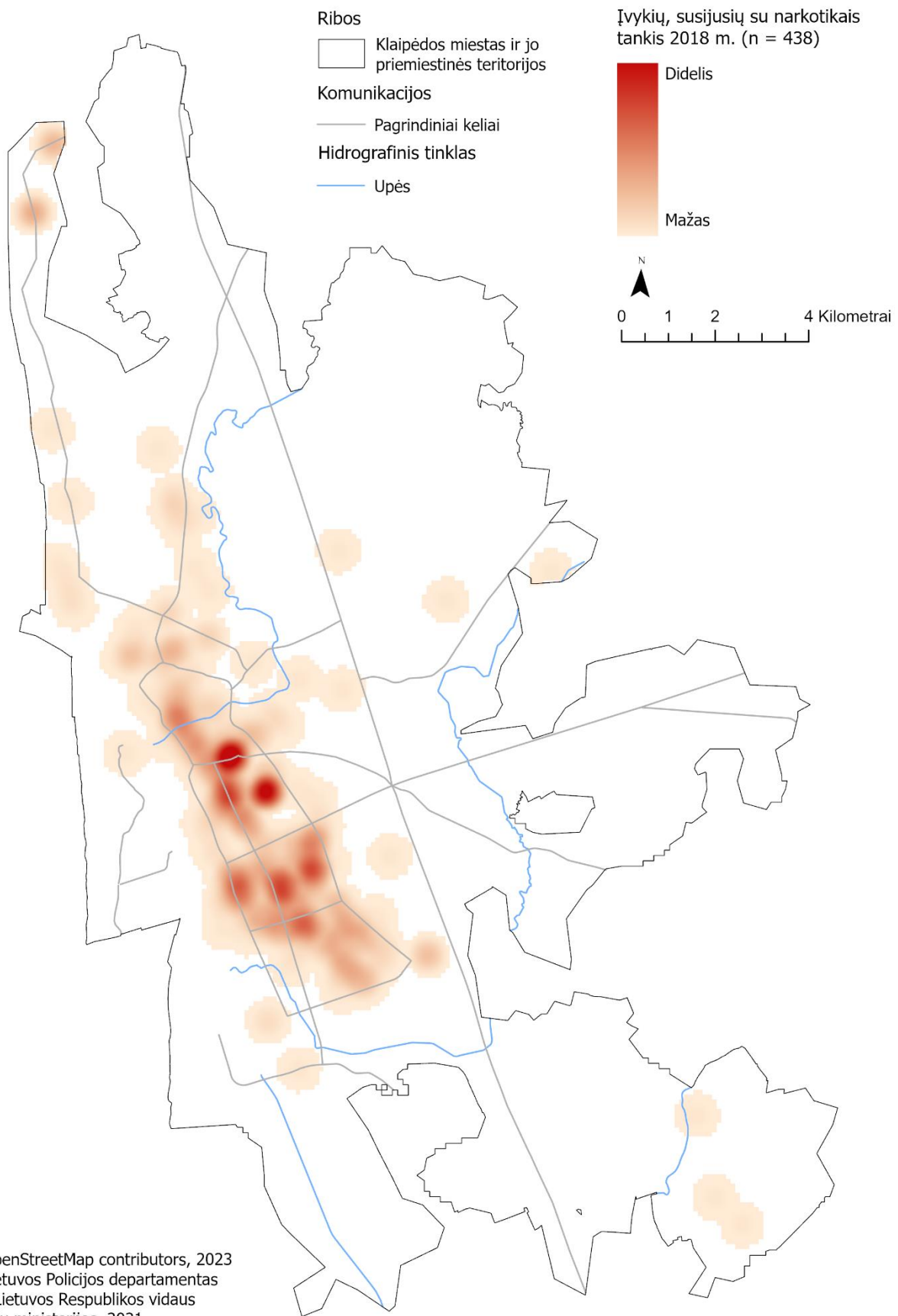




© OpenStreetMap contributors, 2023
 © Lietuvos Policijos departamentas
 prie Lietuvos Respublikos vidaus
 reikalų ministerijos, 2021
 © Kostas Gružas, 2023



© OpenStreetMap contributors, 2023
 © Lietuvos Policijos departamentas
 prie Lietuvos Respublikos vidaus
 reikalų ministerijos, 2021
 © Kostas Gružas, 2023



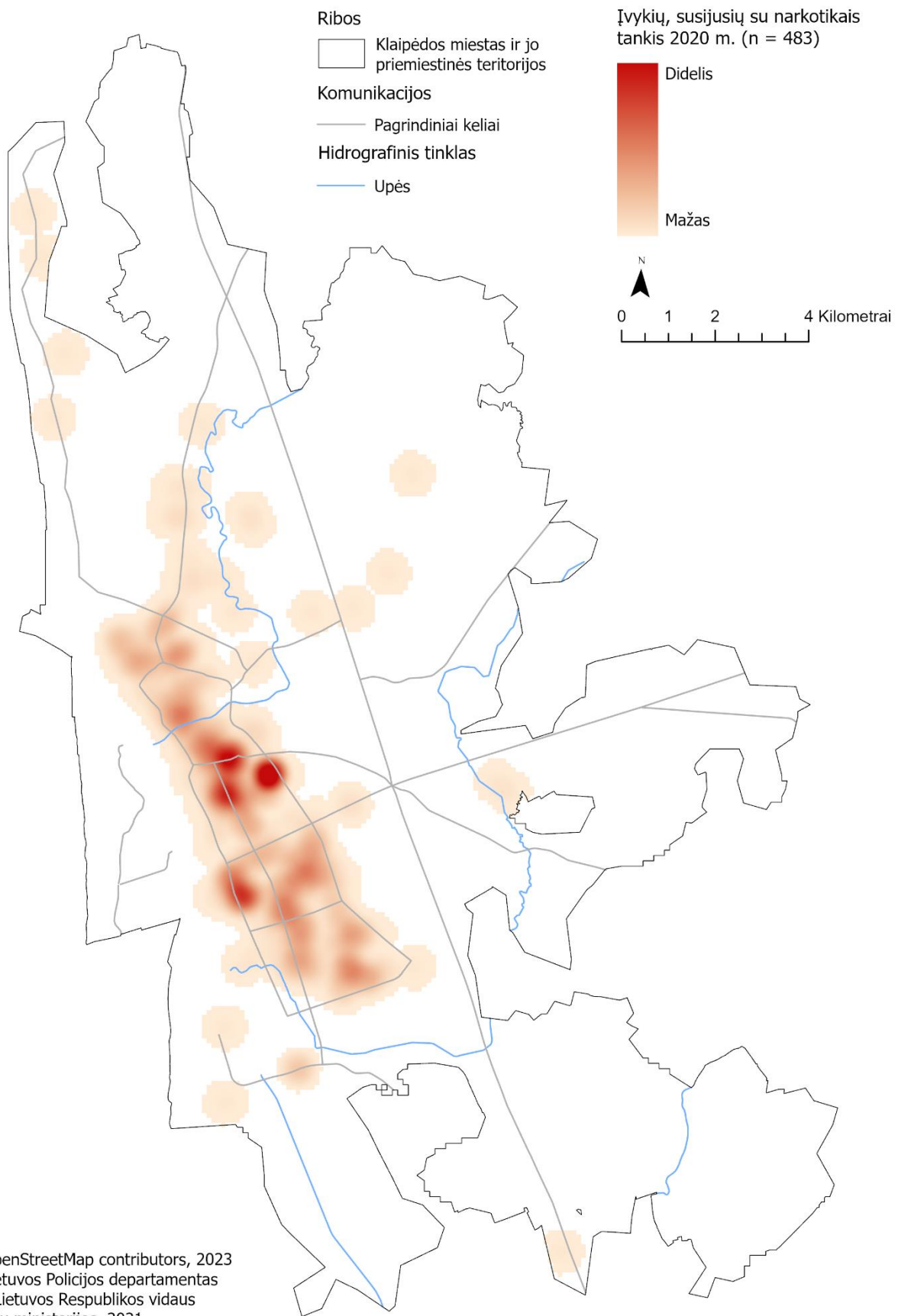
© OpenStreetMap contributors, 2023
 © Lietuvos Policijos departamentas
 prie Lietuvos Respublikos vidaus
 reikalų ministerijos, 2021
 © Kostas Gružas, 2023



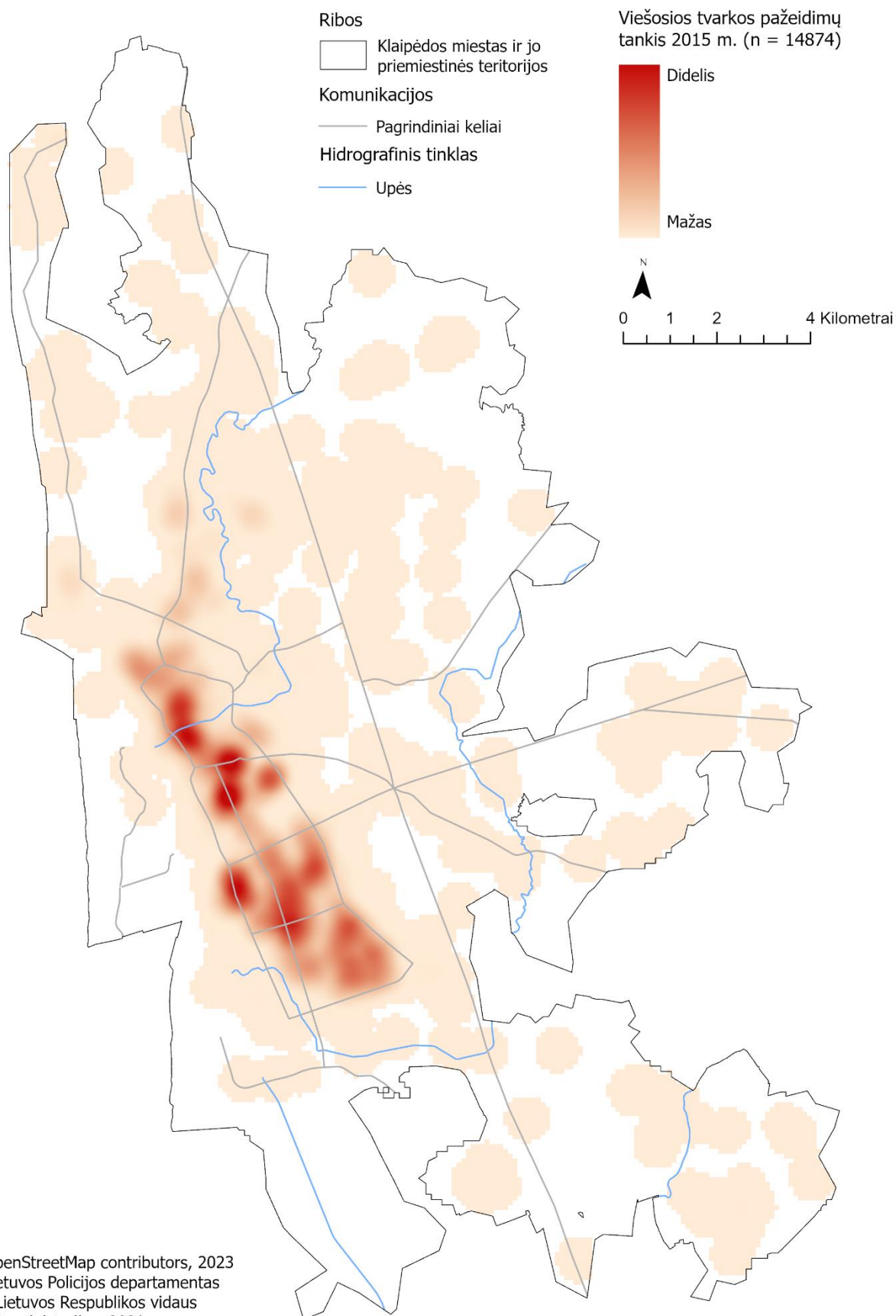
© OpenStreetMap contributors, 2023

© Lietuvos Policijos departamentas
 prie Lietuvos Respublikos vidaus
 reikalų ministerijos, 2021

© Kostas Gružas, 2023



© OpenStreetMap contributors, 2023
 © Lietuvos Policijos departamentas
 prie Lietuvos Respublikos vidaus
 reikalų ministerijos, 2021
 © Kostas Gružas, 2023





© OpenStreetMap contributors, 2023

© Lietuvos Policijos departamentas
 prie Lietuvos Respublikos vidaus
 reikalų ministerijos, 2021

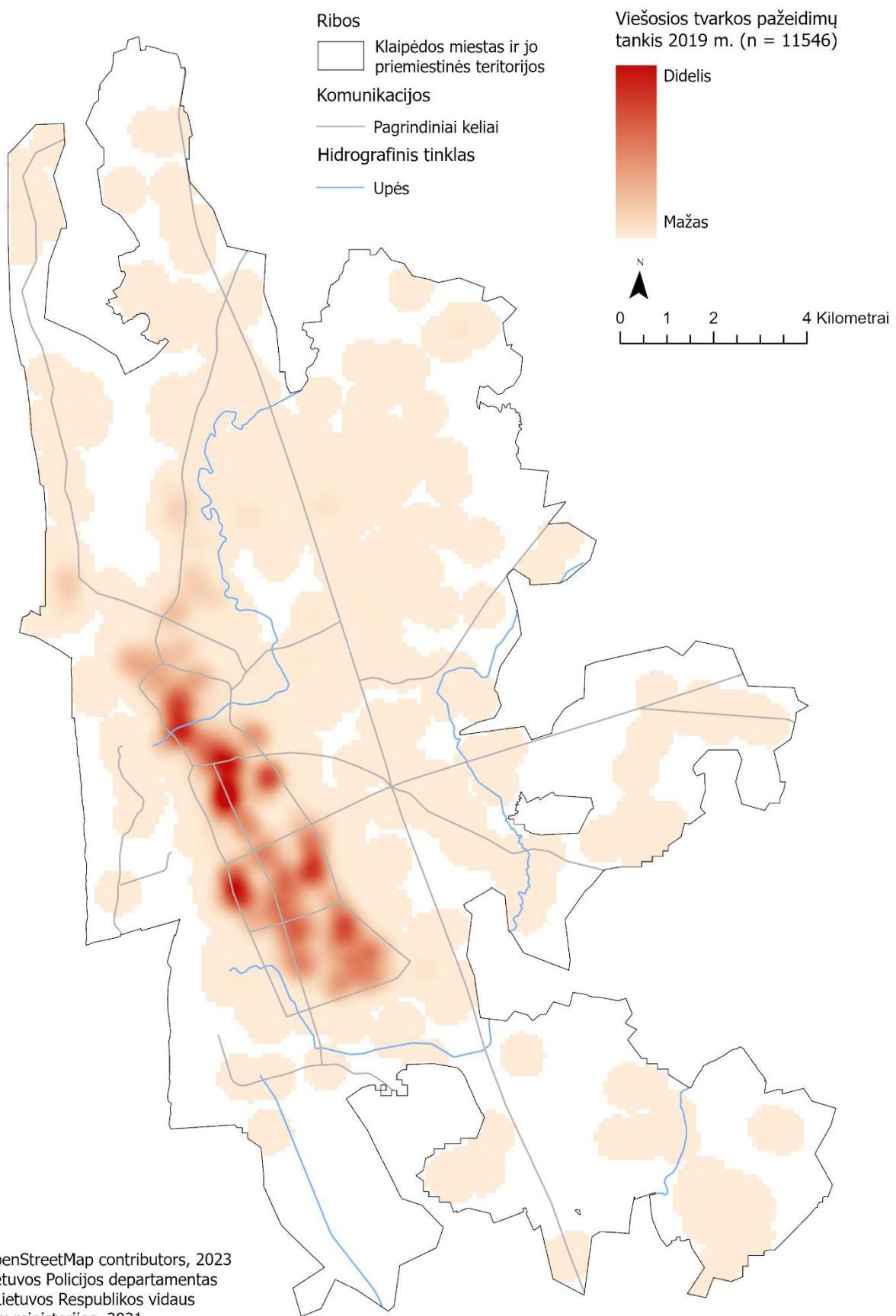
© Kostas Gružas, 2023



© OpenStreetMap contributors, 2023
 © Lietuvos Policijos departamentas
 prie Lietuvos Respublikos vidaus
 reikalų ministerijos, 2021
 © Kostas Gružas, 2023



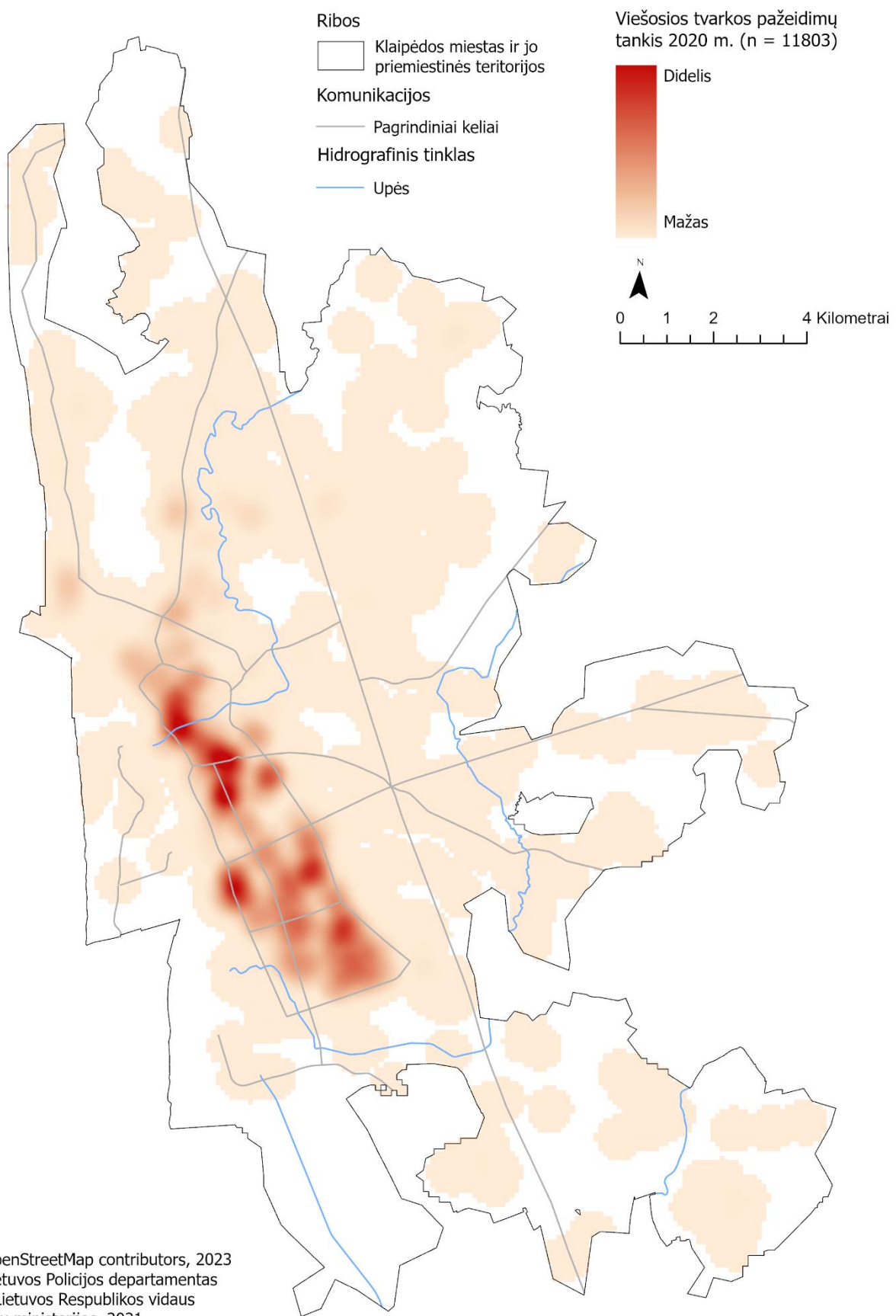
© OpenStreetMap contributors, 2023
 © Lietuvos Policijos departamentas
 prie Lietuvos Respublikos vidaus
 reikalų ministerijos, 2021
 © Kostas Gružas, 2023



© OpenStreetMap contributors, 2023

© Lietuvos Policijos departamentas
 prie Lietuvos Respublikos vidaus
 reikalų ministerijos, 2021

© Kostas Gružas, 2023

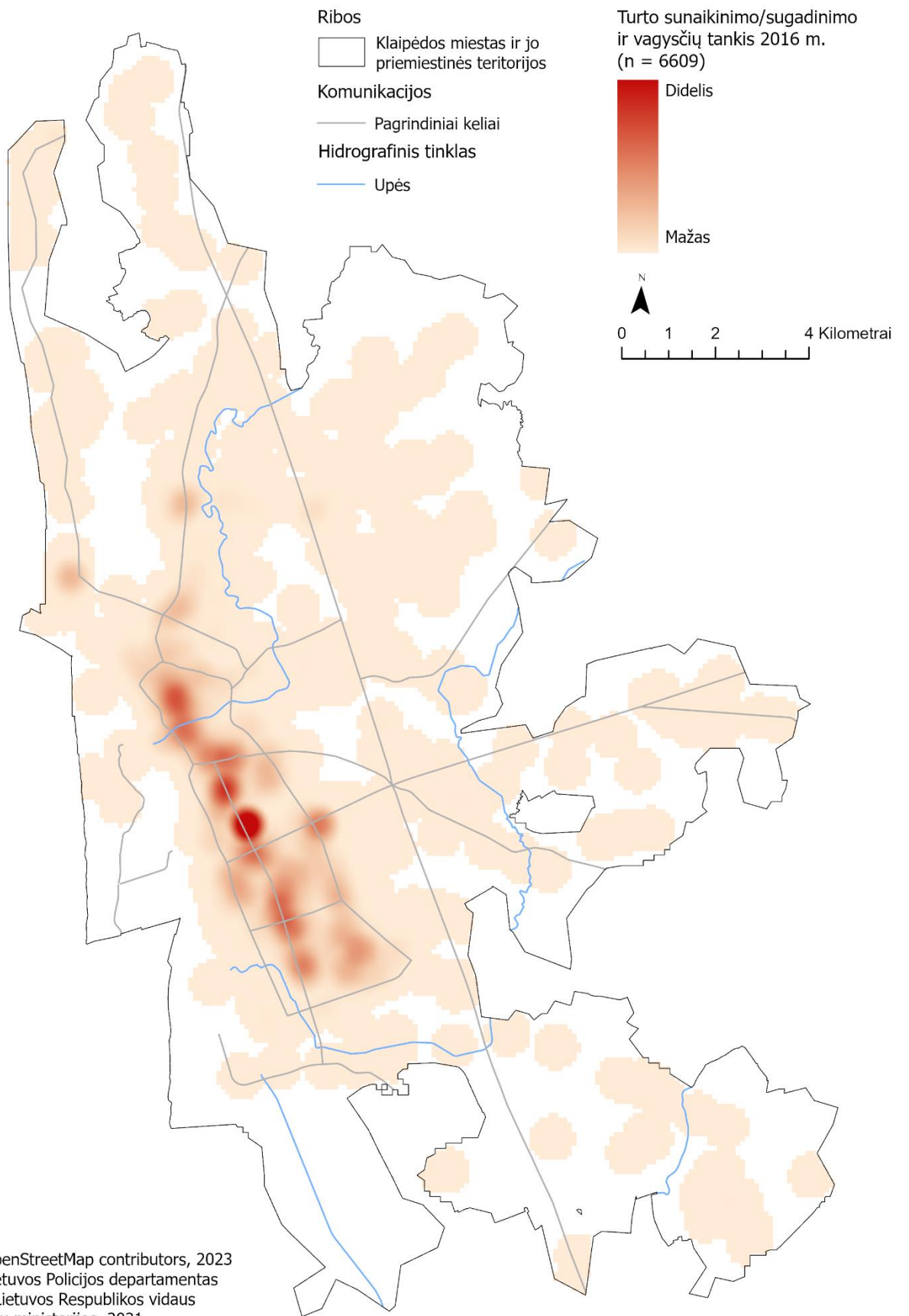


© OpenStreetMap contributors, 2023

© Lietuvos Policijos departamentas
 prie Lietuvos Respublikos vidaus
 reikalų ministerijos, 2021

© Kostas Gružas, 2023





© OpenStreetMap contributors, 2023
 © Lietuvos Policijos departamentas
 prie Lietuvos Respublikos vidaus
 reikalų ministerijos, 2021
 © Kostas Gružas, 2023



© OpenStreetMap contributors, 2023
 © Lietuvos Policijos departamentas
 prie Lietuvos Respublikos vidaus
 reikalų ministerijos, 2021
 © Kostas Gružas, 2023



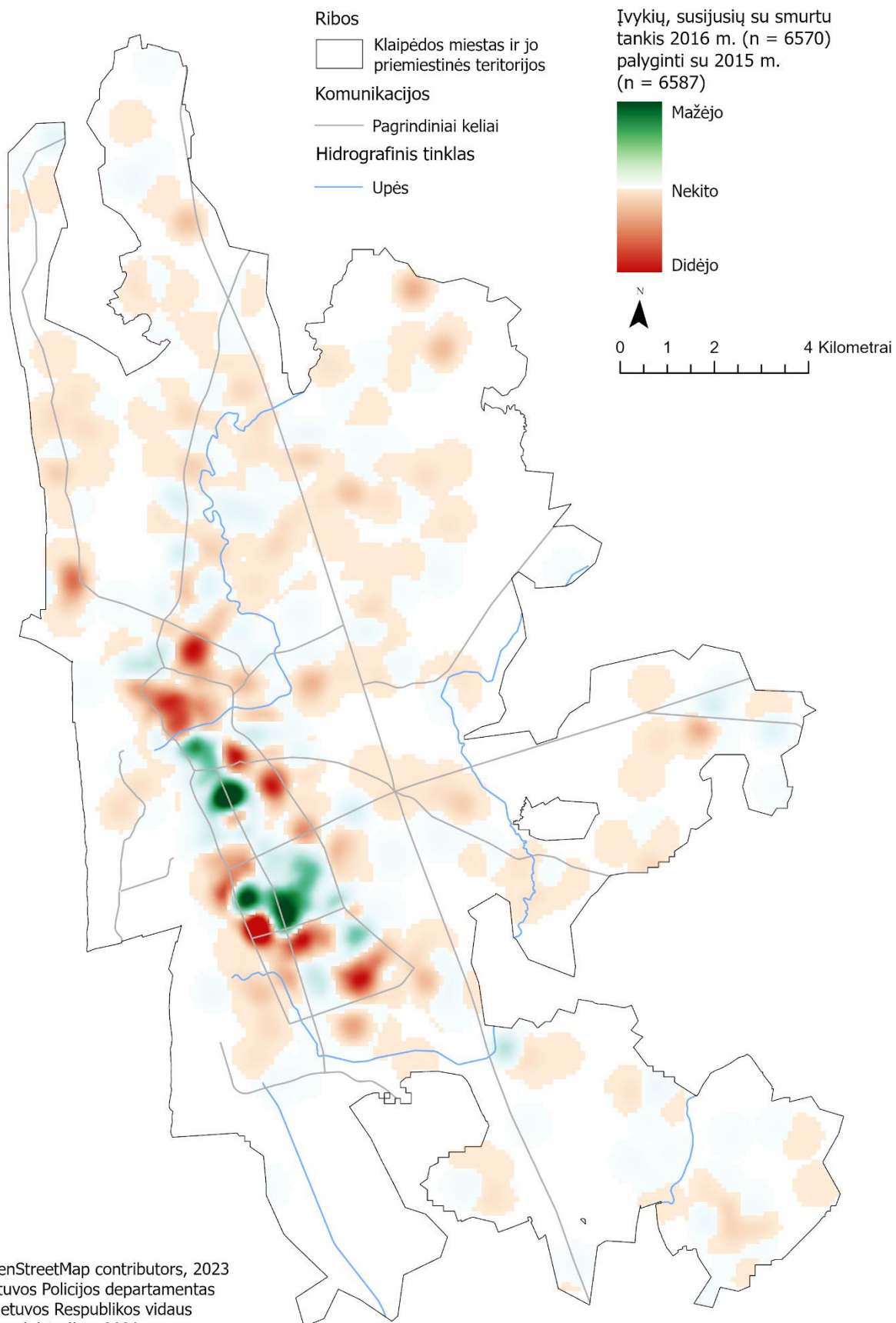
© OpenStreetMap contributors, 2023
 © Lietuvos Policijos departamentas
 prie Lietuvos Respublikos vidaus
 reikalų ministerijos, 2021
 © Kostas Gružas, 2023

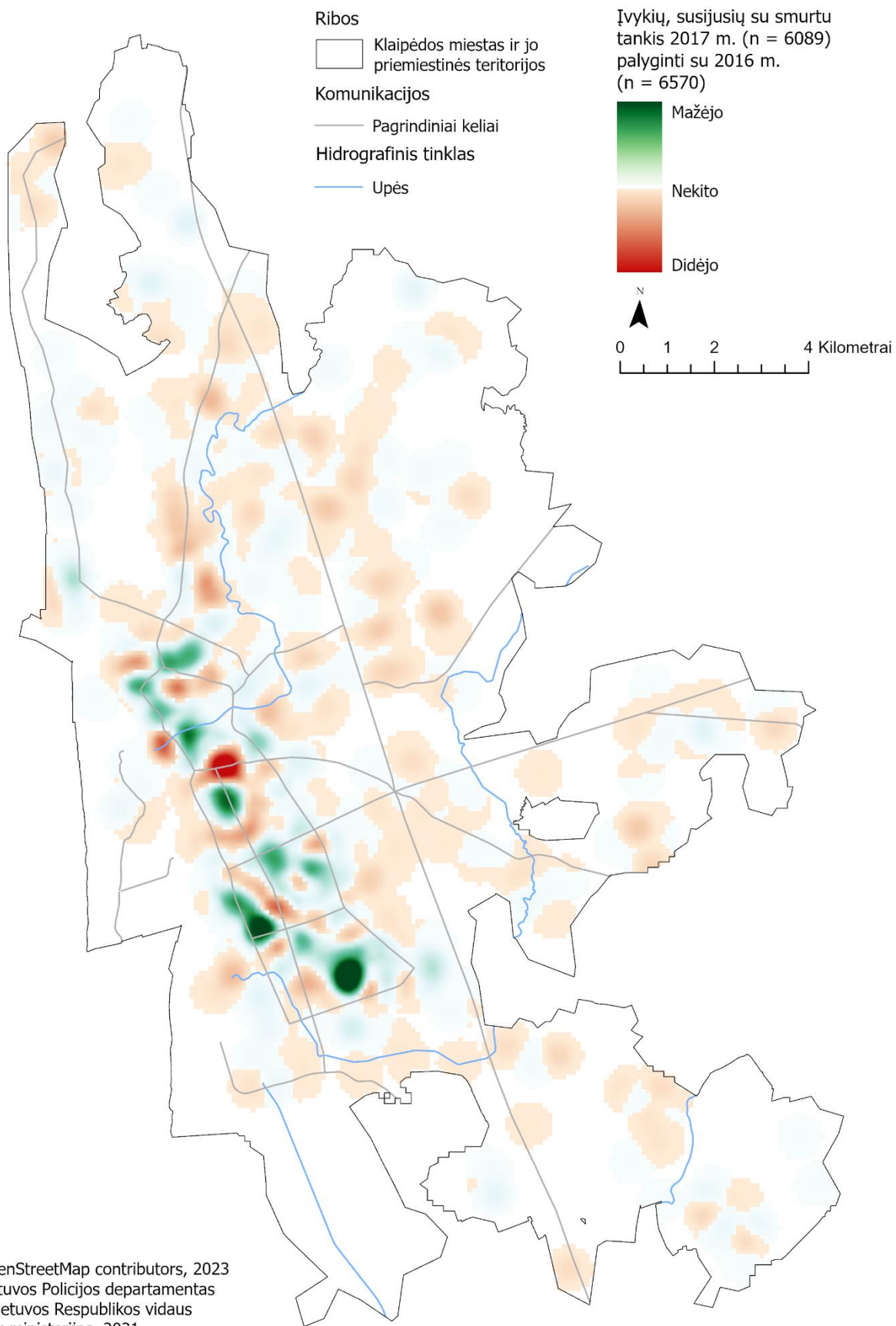


© OpenStreetMap contributors, 2023
 © Lietuvos Policijos departamentas
 prie Lietuvos Respublikos vidaus
 reikalų ministerijos, 2021
 © Kostas Gružas, 2023

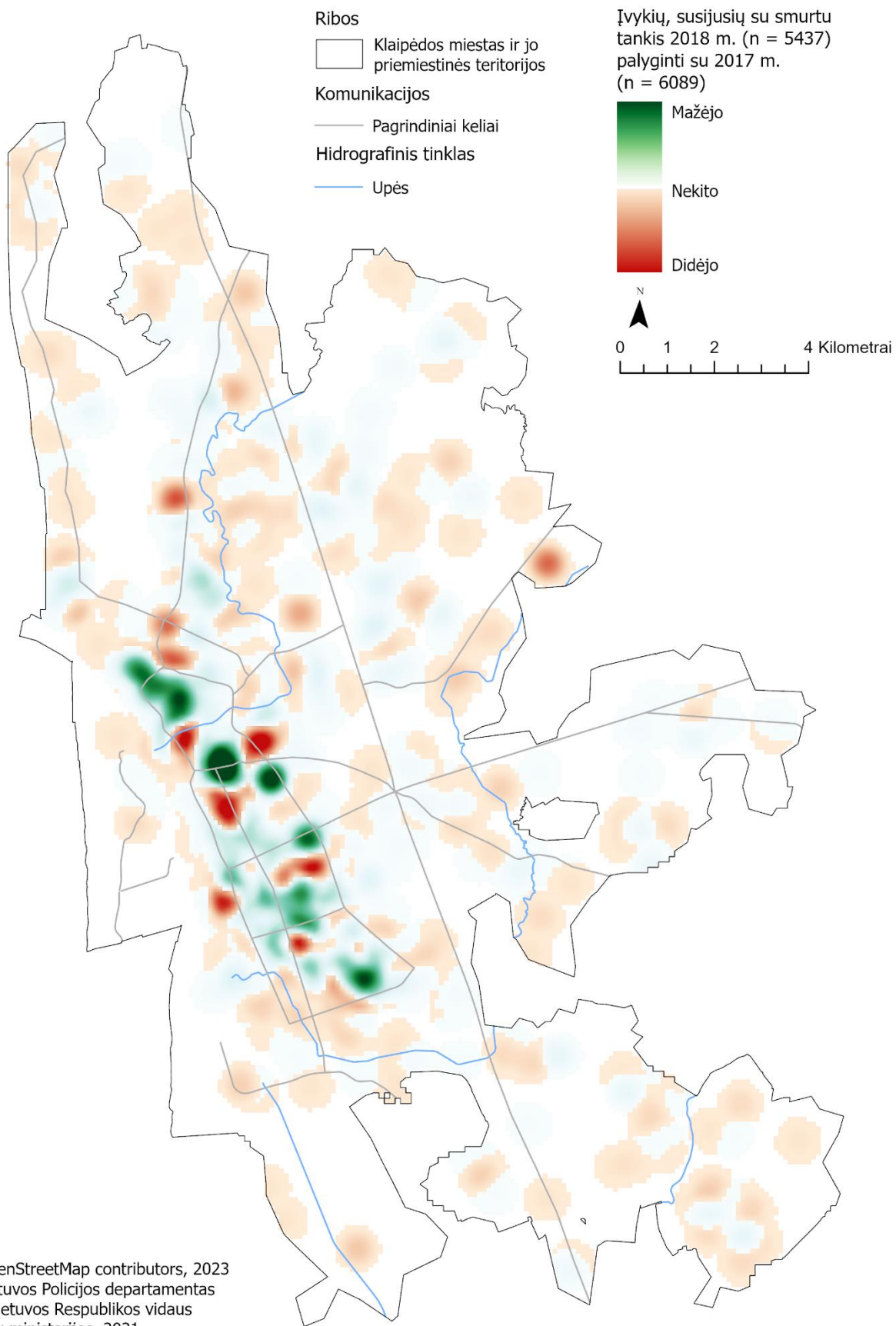


© OpenStreetMap contributors, 2023
 © Lietuvos Policijos departamentas
 prie Lietuvos Respublikos vidaus
 reikalų ministerijos, 2021
 © Kostas Gružas, 2023





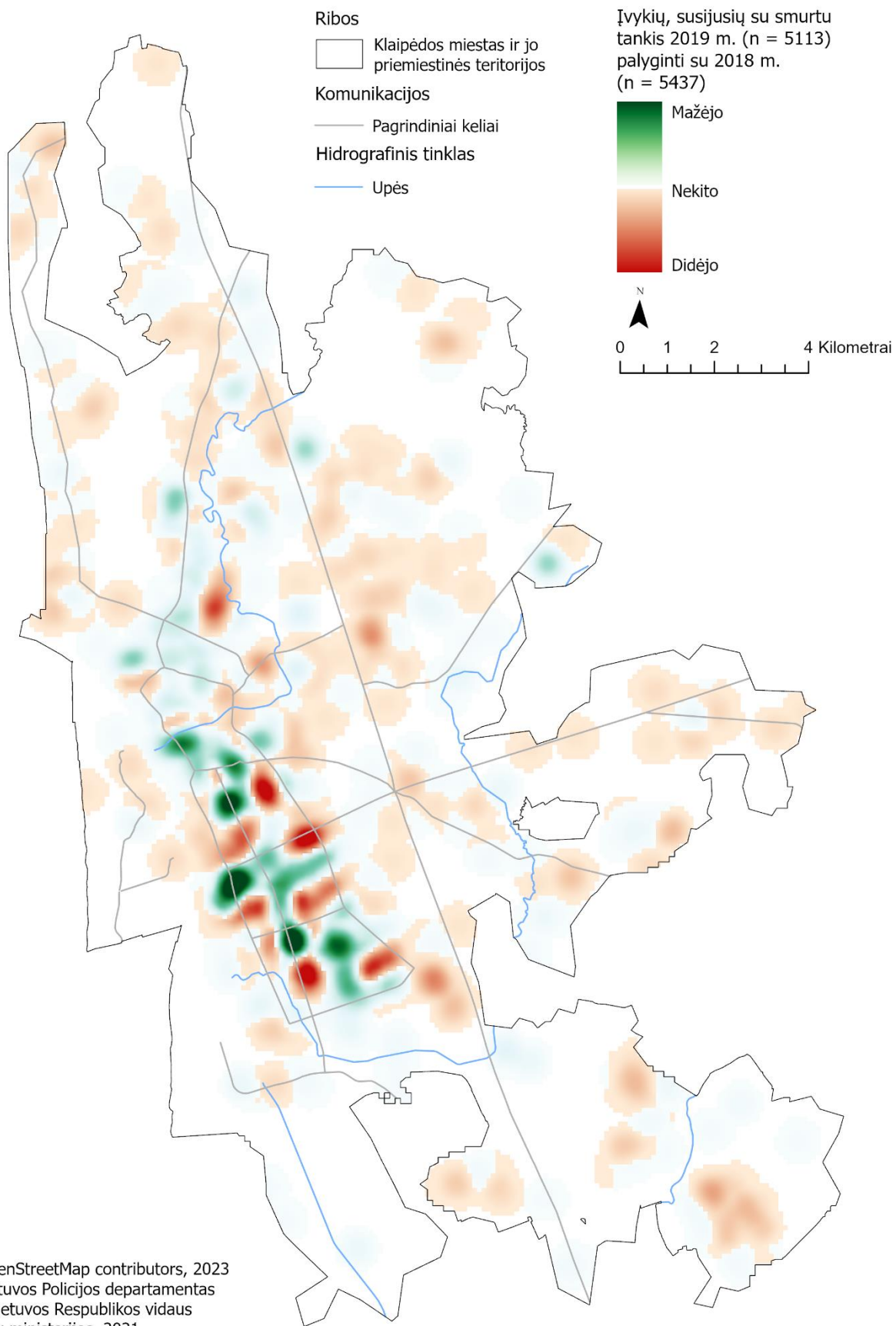
© OpenStreetMap contributors, 2023
 © Lietuvos Policijos departamentas
 prie Lietuvos Respublikos vidaus
 reikalų ministerijos, 2021
 © Kostas Gružas, 2023



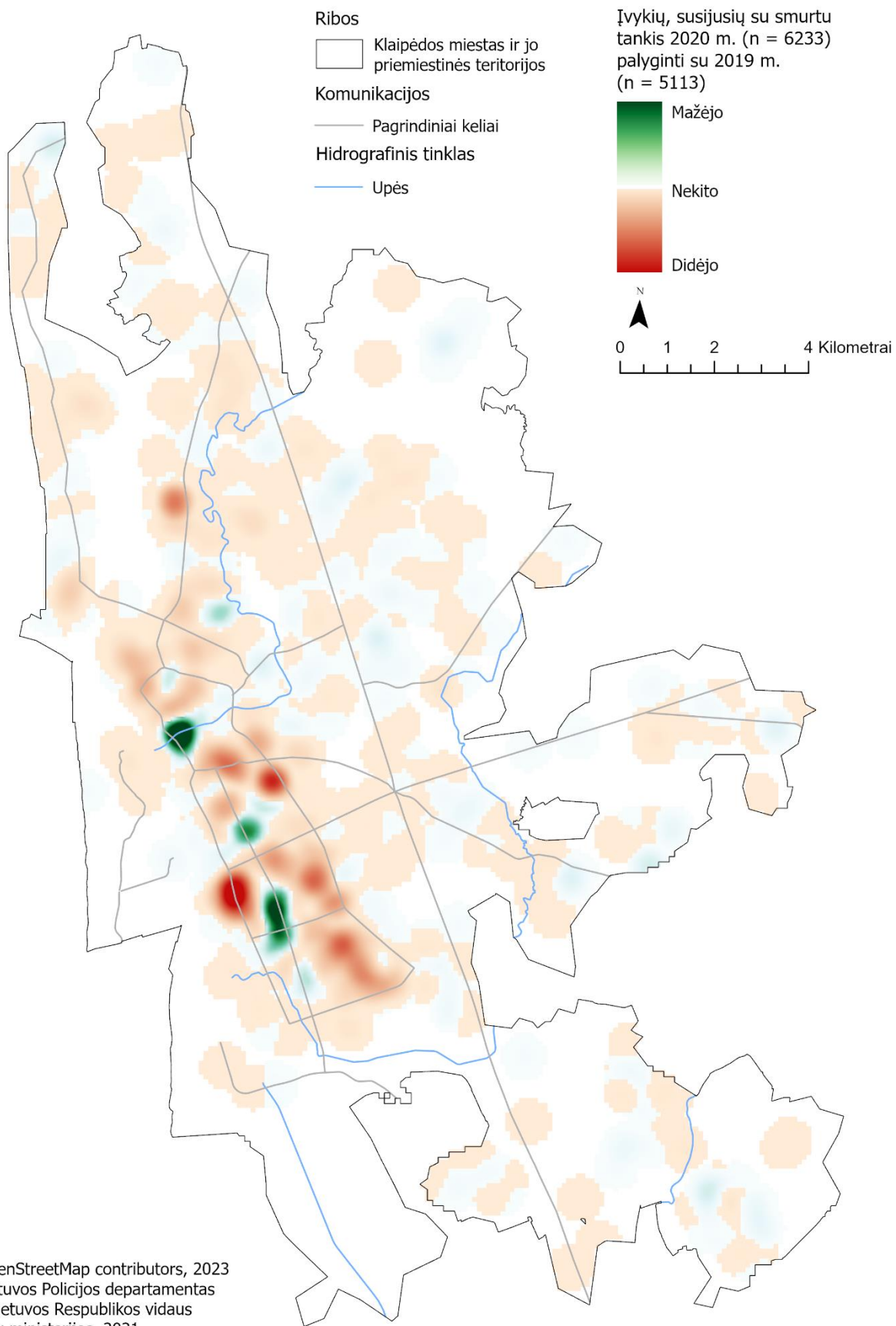
© OpenStreetMap contributors, 2023

© Lietuvos Policijos departamentas
 prie Lietuvos Respublikos vidaus
 reikalų ministerijos, 2021

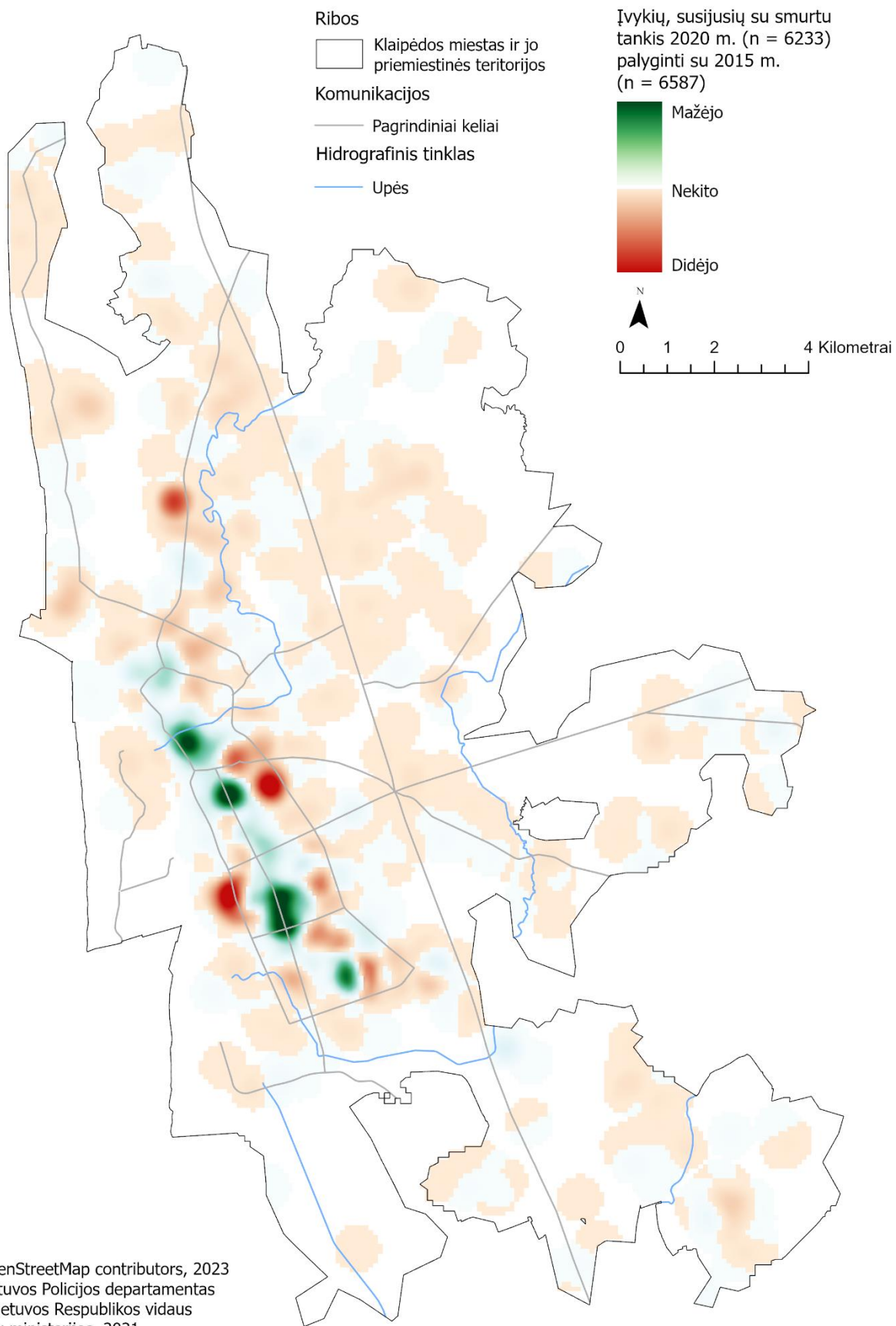
© Kostas Gružas, 2023



© OpenStreetMap contributors, 2023
 © Lietuvos Policijos departamentas
 prie Lietuvos Respublikos vidaus
 reikalų ministerijos, 2021
 © Kostas Gružas, 2023

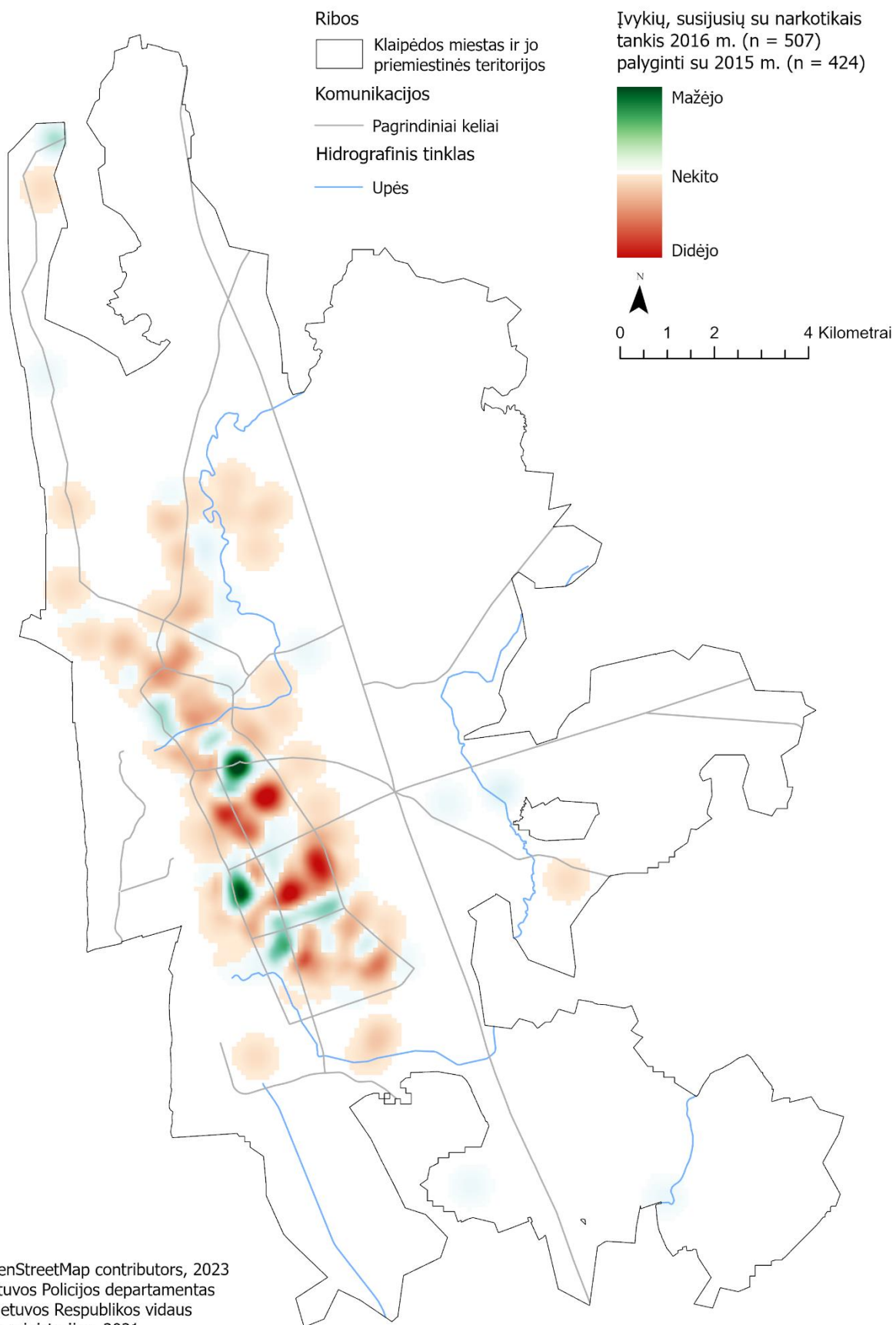


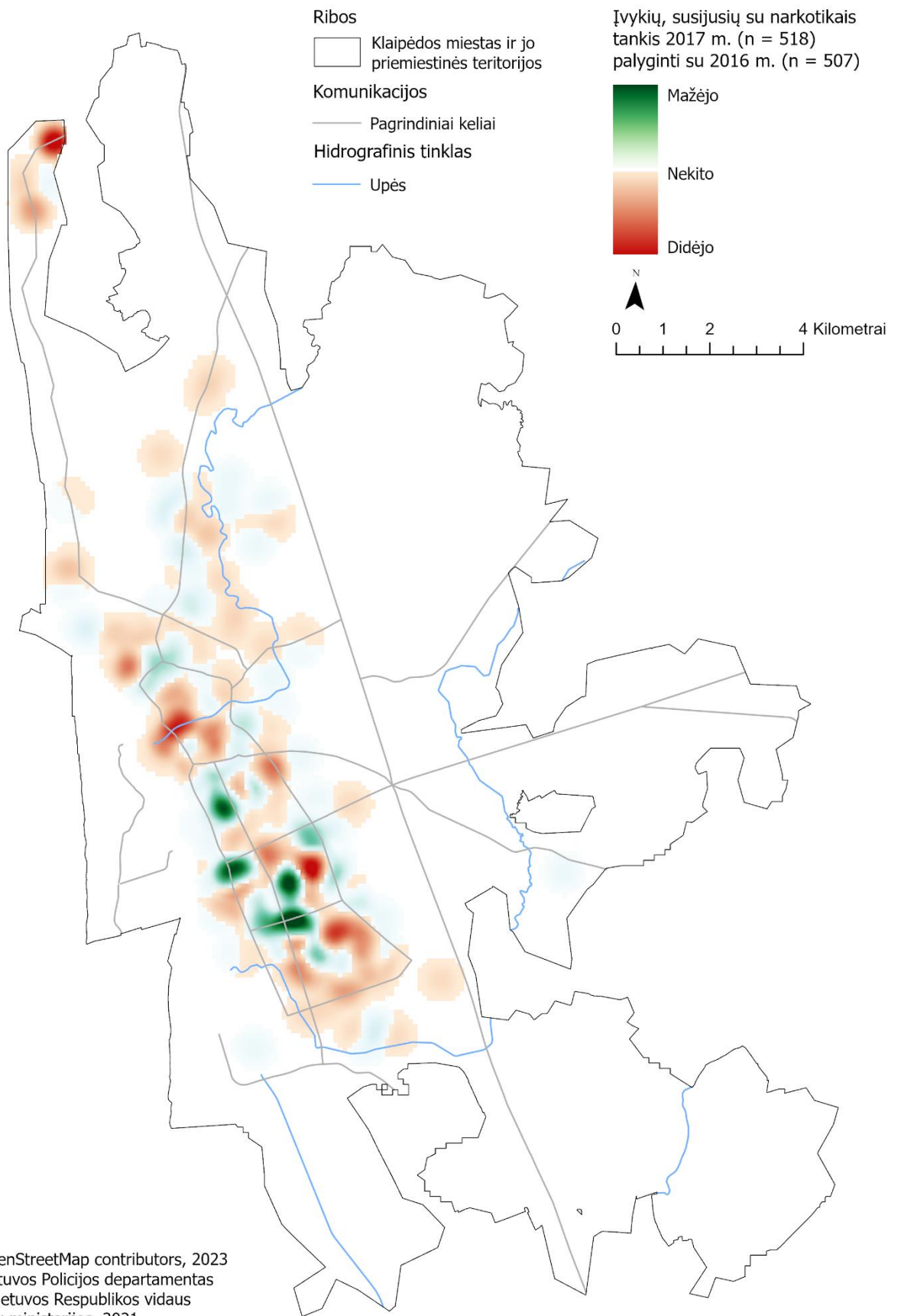
© OpenStreetMap contributors, 2023
 © Lietuvos Policijos departamentas
 prie Lietuvos Respublikos vidaus
 reikalų ministerijos, 2021
 © Kostas Gružas, 2023



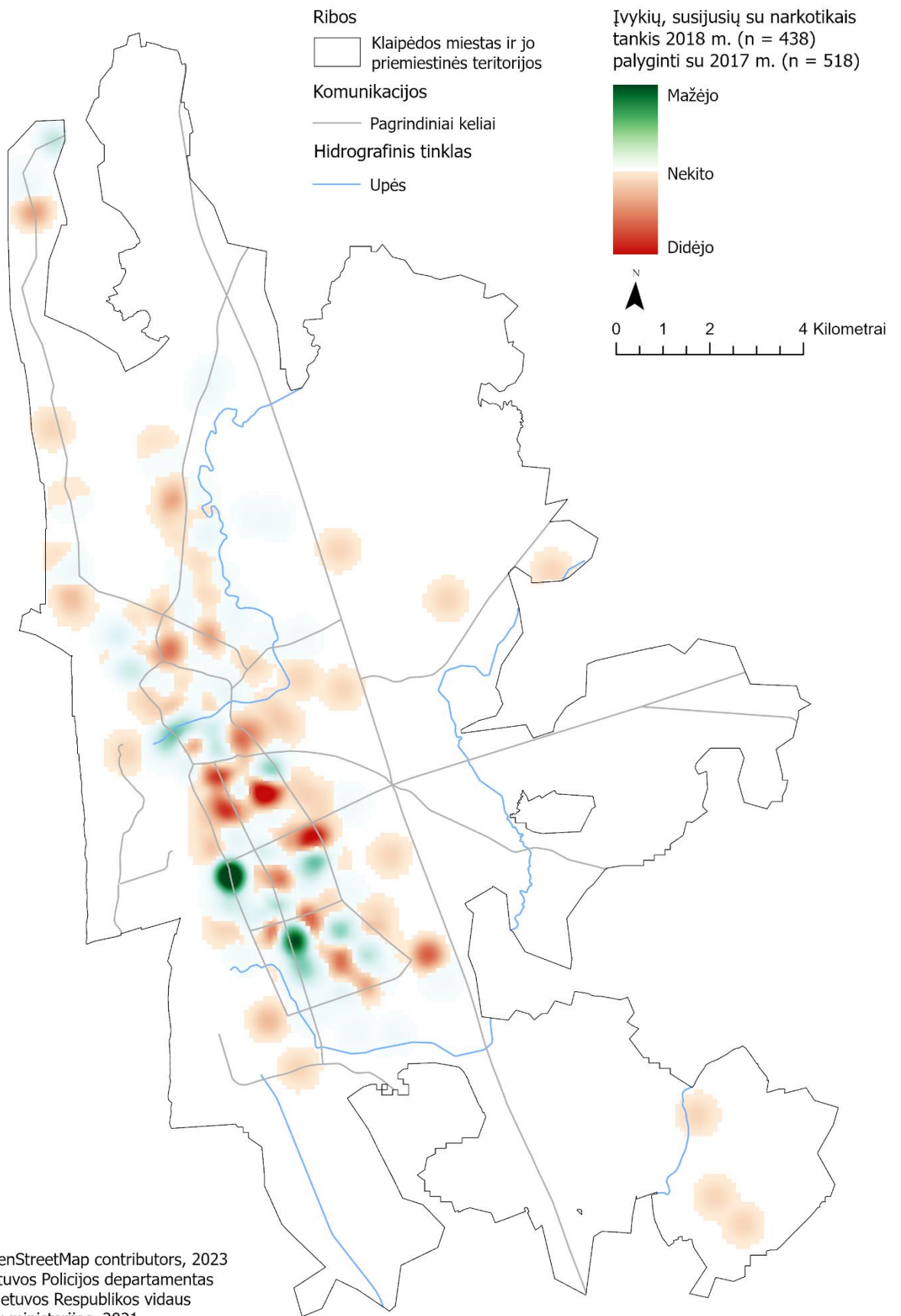
© OpenStreetMap contributors, 2023
 © Lietuvos Policijos departamentas
 prie Lietuvos Respublikos vidaus
 reikalų ministerijos, 2021
 © Kostas Gružas, 2023

30 priedas

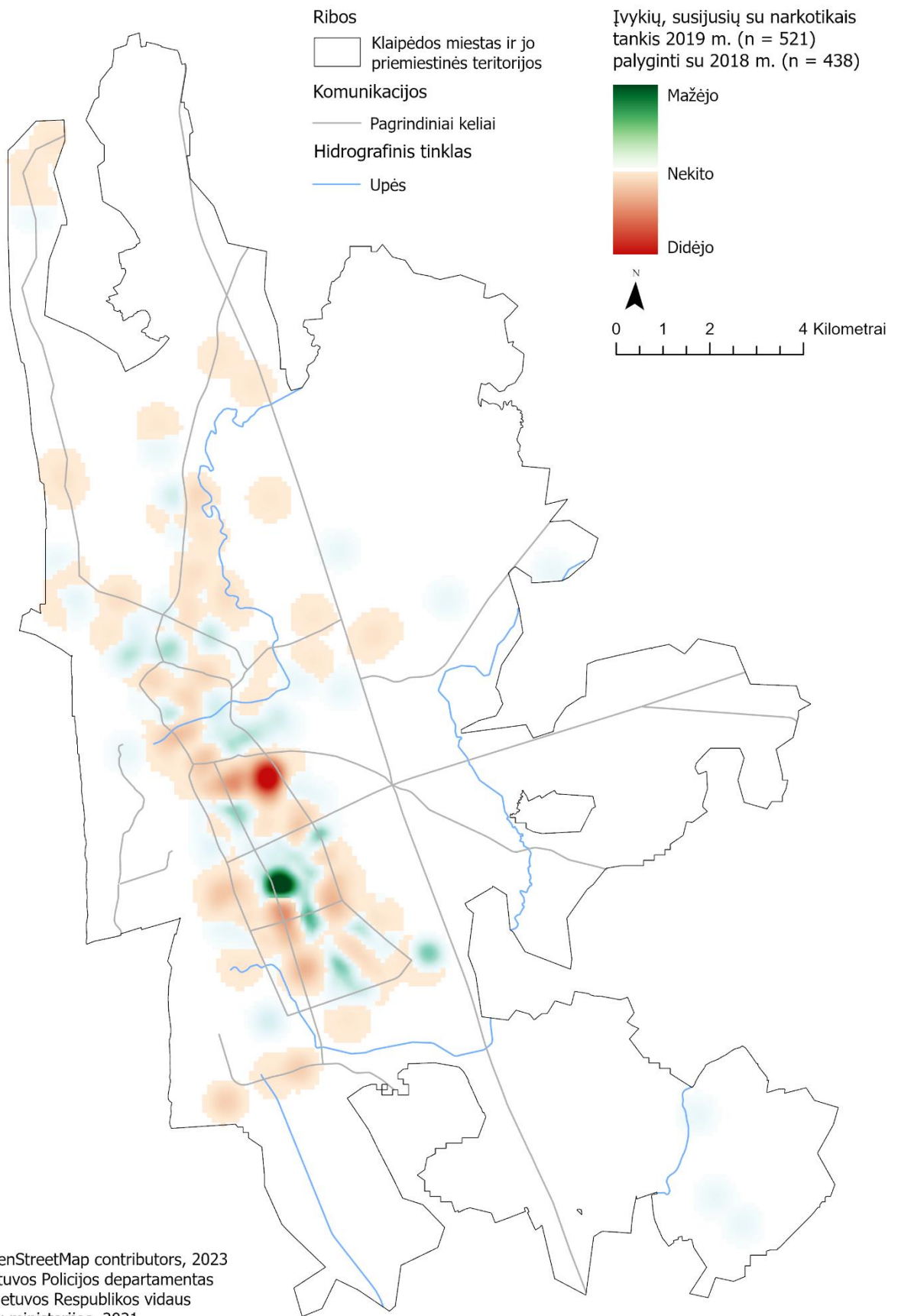




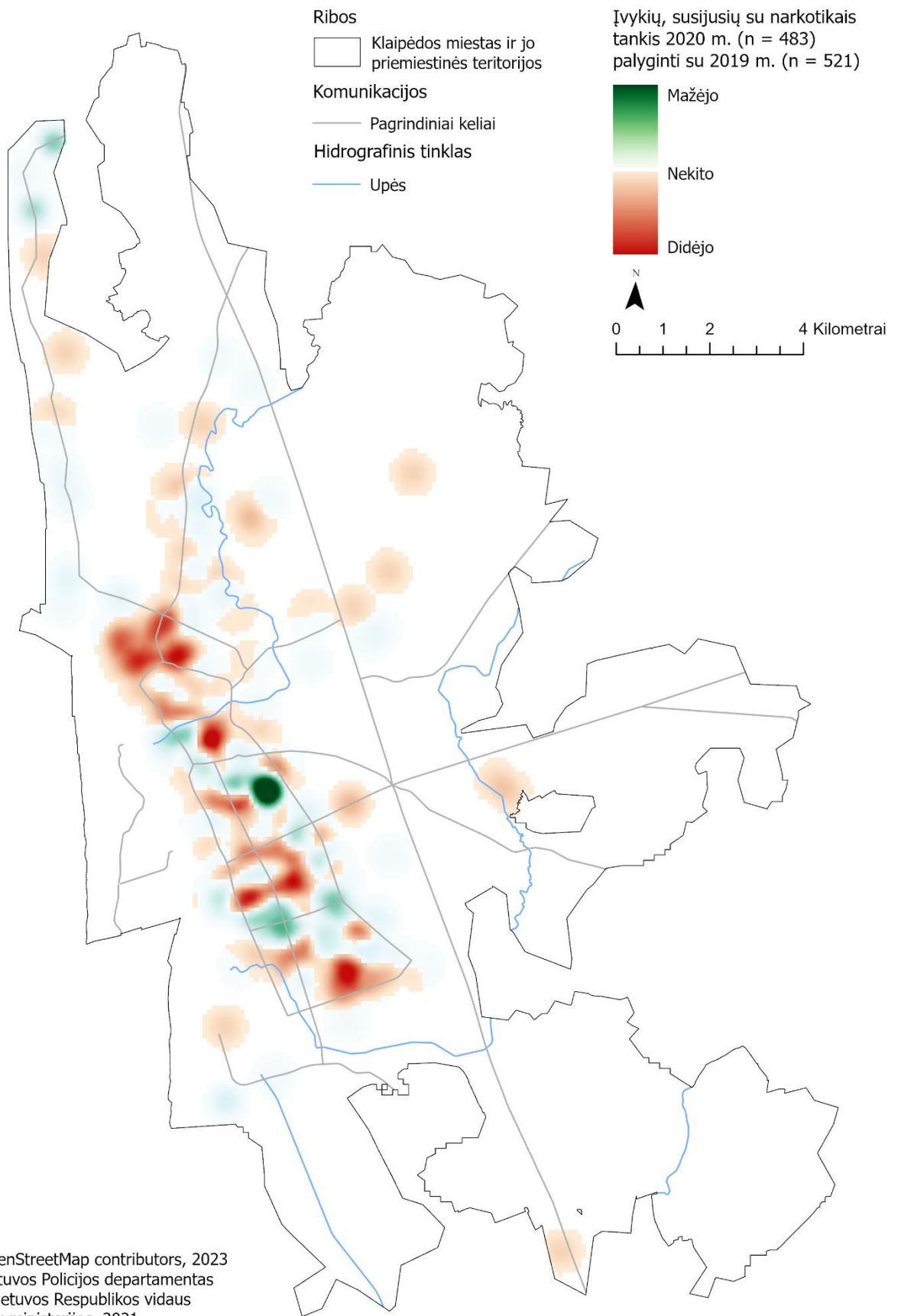
© OpenStreetMap contributors, 2023
 © Lietuvos Policijos departamentas
 prie Lietuvos Respublikos vidaus
 reikalų ministerijos, 2021
 © Kostas Gružas, 2023



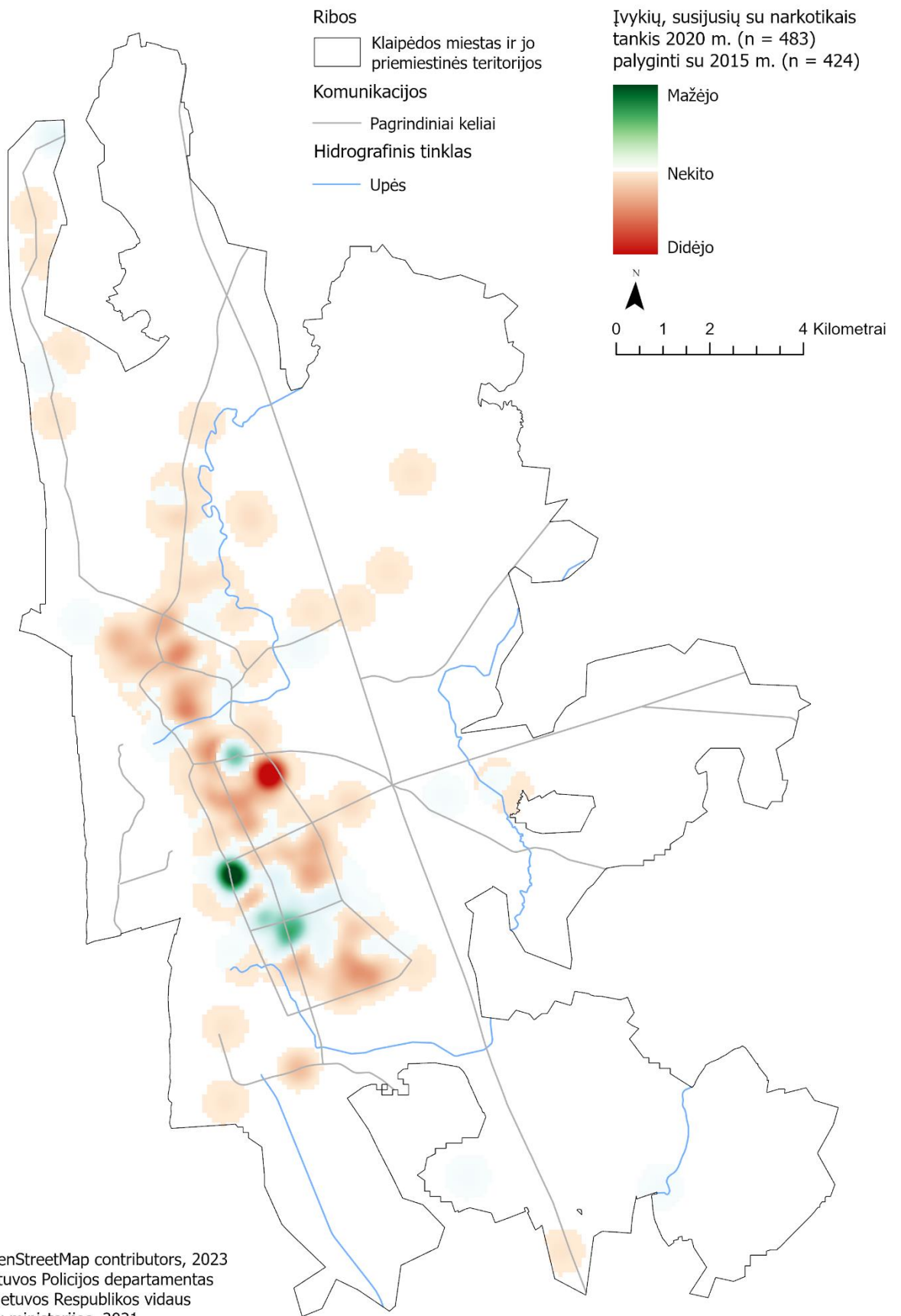
© OpenStreetMap contributors, 2023
 © Lietuvos Policijos departamentas
 prie Lietuvos Respublikos vidaus
 reikalų ministerijos, 2021
 © Kostas Gružas, 2023



© OpenStreetMap contributors, 2023
 © Lietuvos Policijos departamentas
 prie Lietuvos Respublikos vidaus
 reikalų ministerijos, 2021
 © Kostas Gružas, 2023

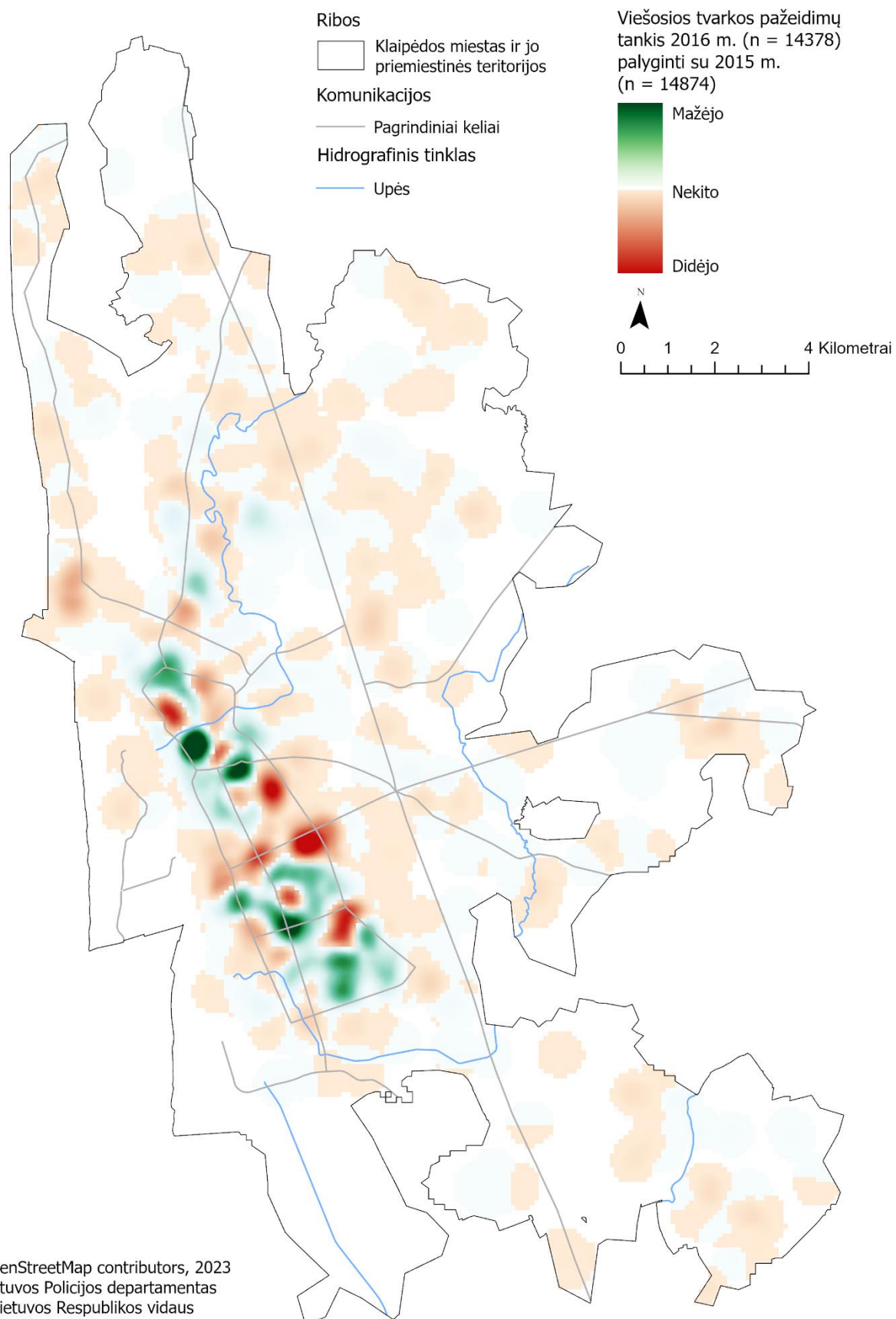


© OpenStreetMap contributors, 2023
 © Lietuvos Policijos departamentas
 prie Lietuvos Respublikos vidaus
 reikalų ministerijos, 2021
 © Kostas Gružas, 2023

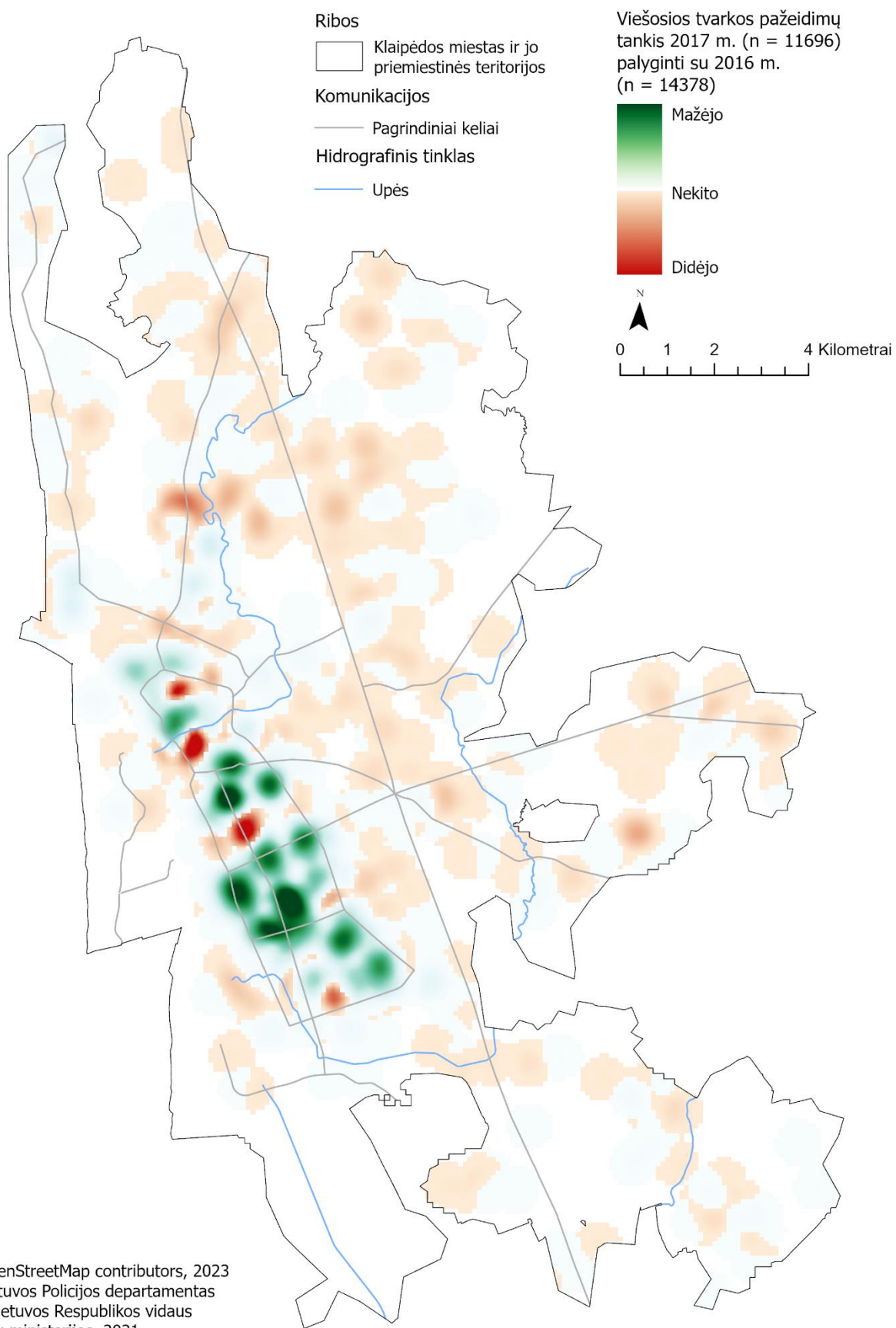


© OpenStreetMap contributors, 2023
 © Lietuvos Policijos departamentas
 prie Lietuvos Respublikos vidaus
 reikalų ministerijos, 2021
 © Kostas Gružas, 2023

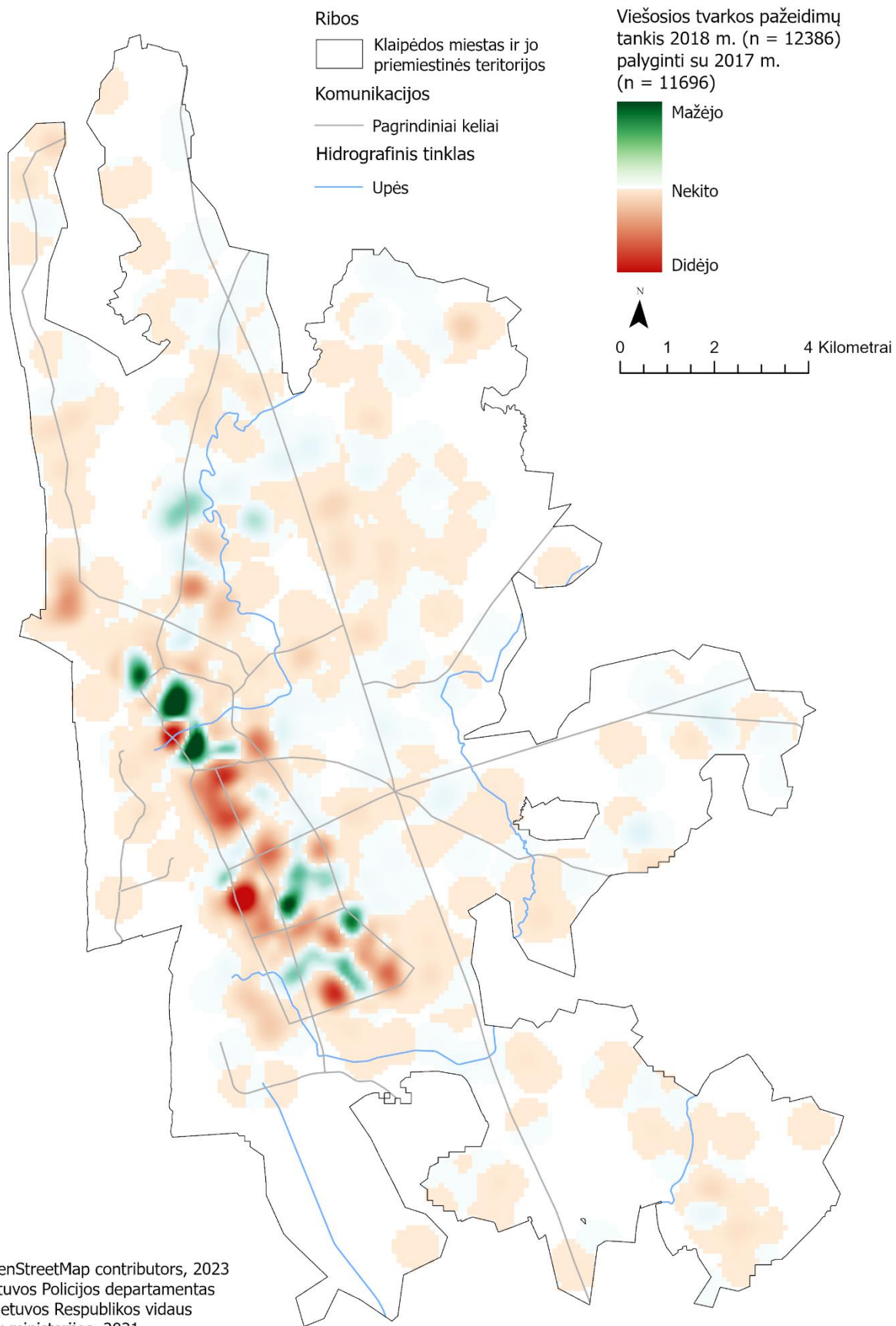
31 priedas



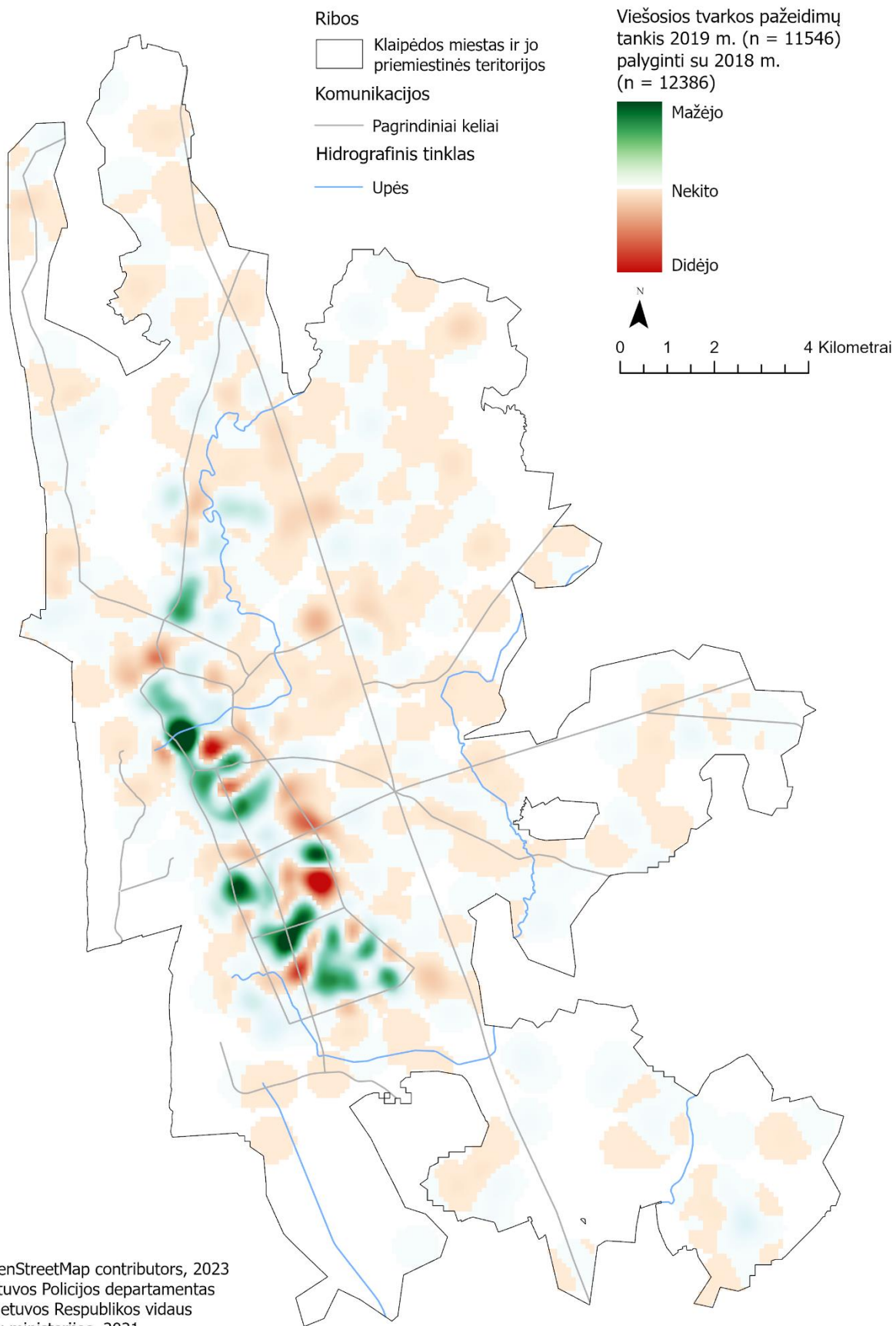
© OpenStreetMap contributors, 2023
© Lietuvos Policijos departamentas
prie Lietuvos Respublikos vidaus
reikalų ministerijos, 2021
© Kostas Gružas, 2023



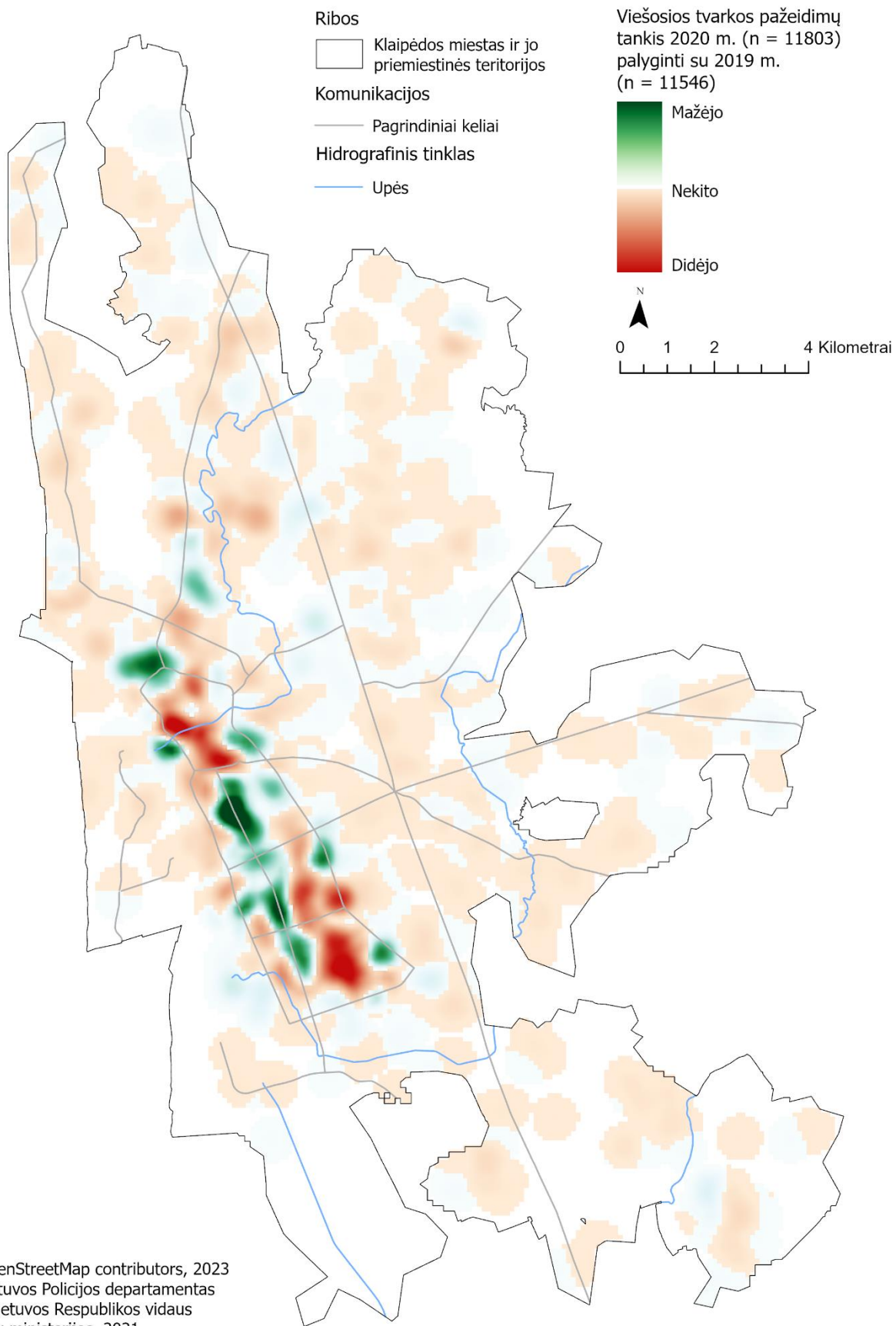
© OpenStreetMap contributors, 2023
 © Lietuvos Policijos departamentas
 prie Lietuvos Respublikos vidaus
 reikalų ministerijos, 2021
 © Kostas Gružas, 2023



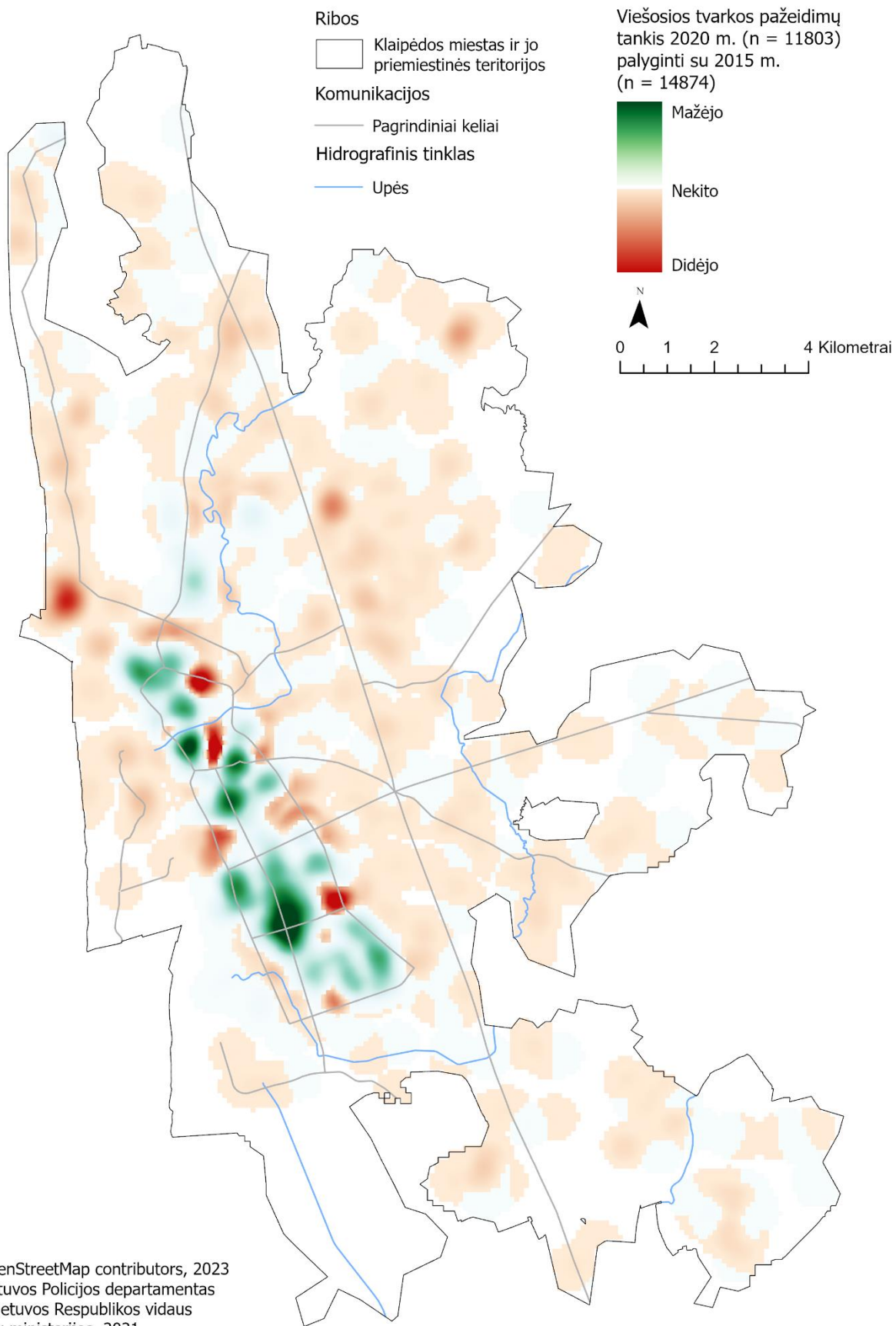
© OpenStreetMap contributors, 2023
 © Lietuvos Policijos departamentas
 prie Lietuvos Respublikos vidaus
 reikalų ministerijos, 2021
 © Kostas Gružas, 2023



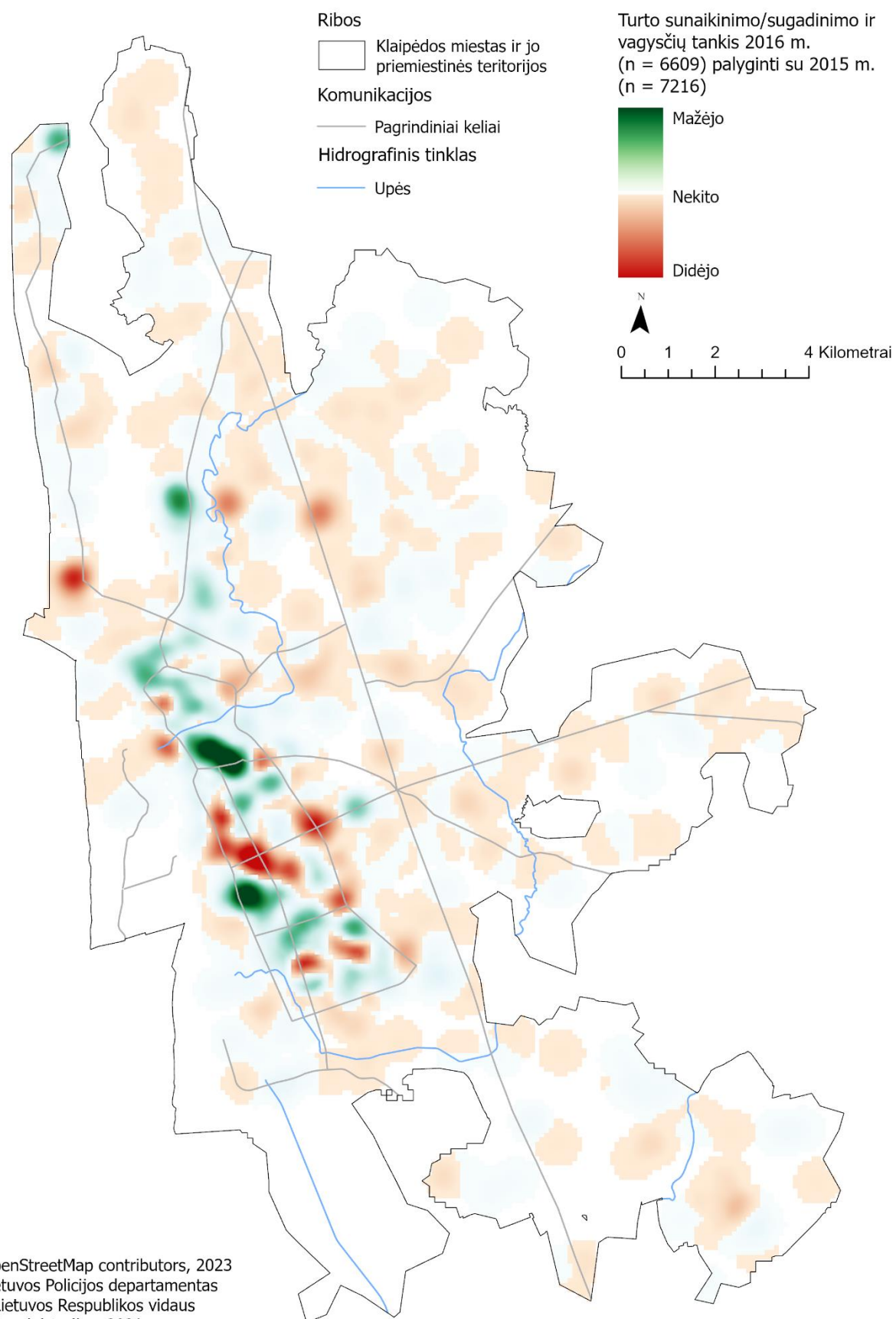
© OpenStreetMap contributors, 2023
 © Lietuvos Policijos departamentas
 prie Lietuvos Respublikos vidaus
 reikalų ministerijos, 2021
 © Kostas Gružas, 2023

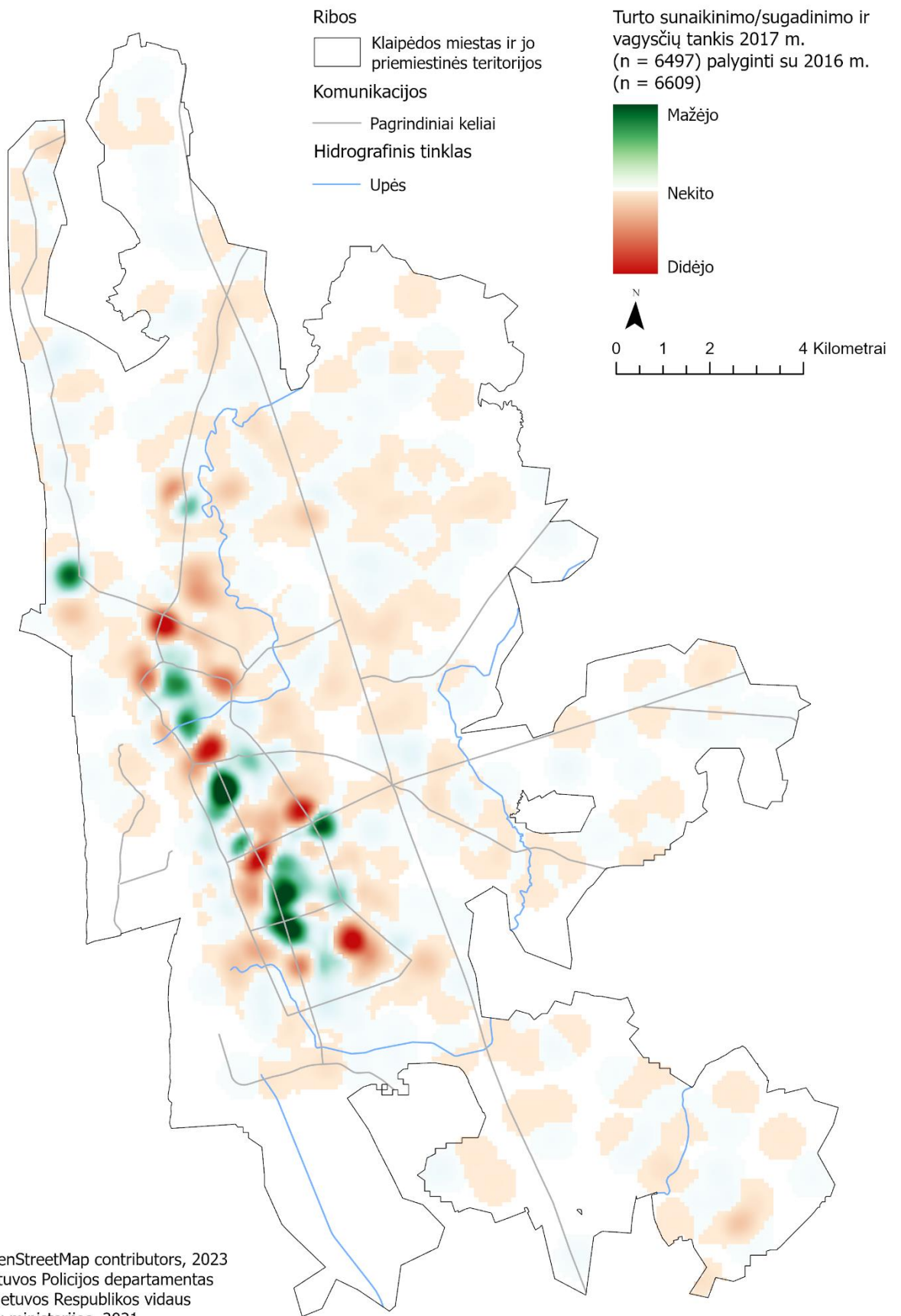


© OpenStreetMap contributors, 2023
 © Lietuvos Policijos departamentas
 prie Lietuvos Respublikos vidaus
 reikalų ministerijos, 2021
 © Kostas Gružas, 2023

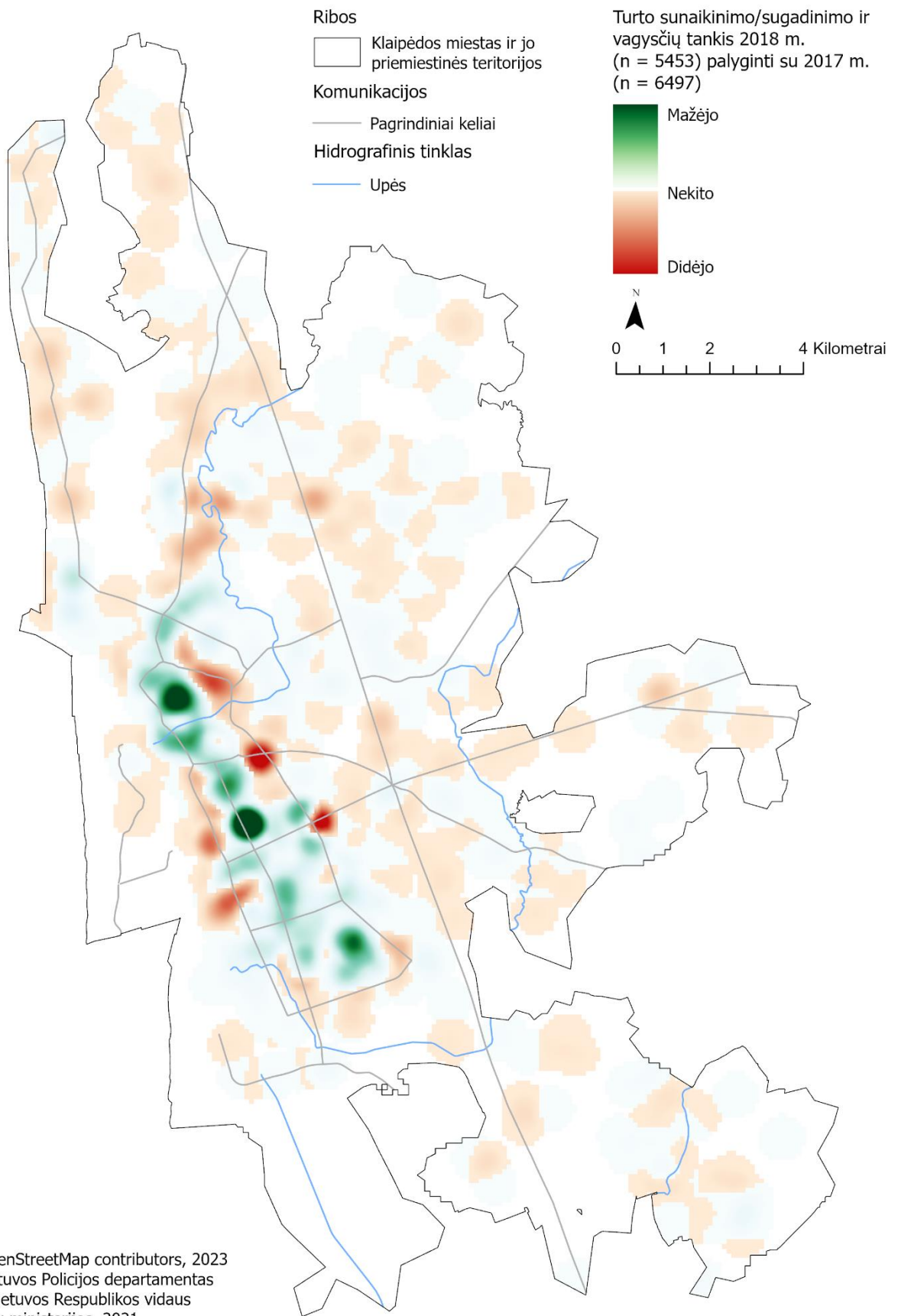


© OpenStreetMap contributors, 2023
 © Lietuvos Policijos departamentas
 prie Lietuvos Respublikos vidaus
 reikalų ministerijos, 2021
 © Kostas Gružas, 2023

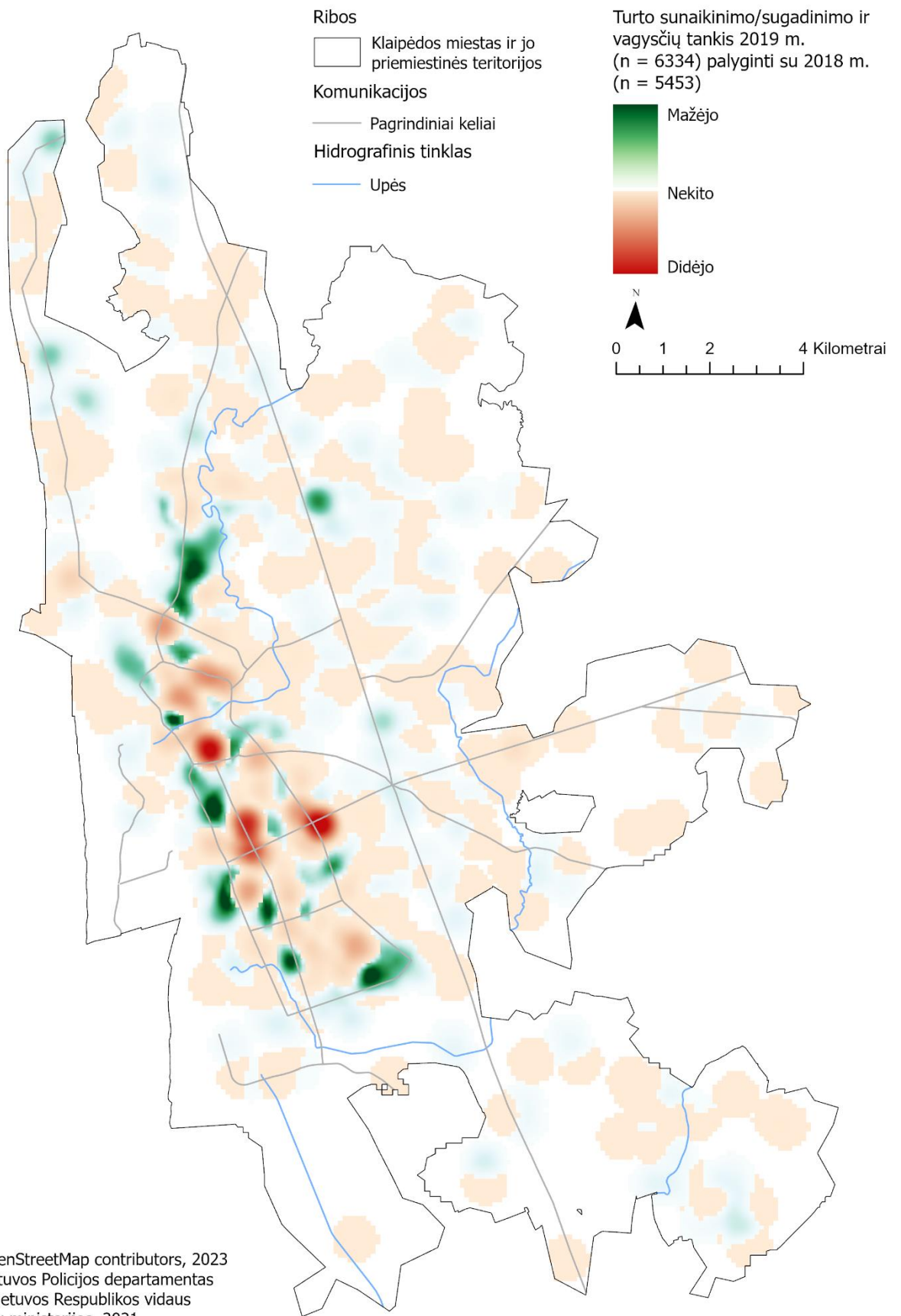




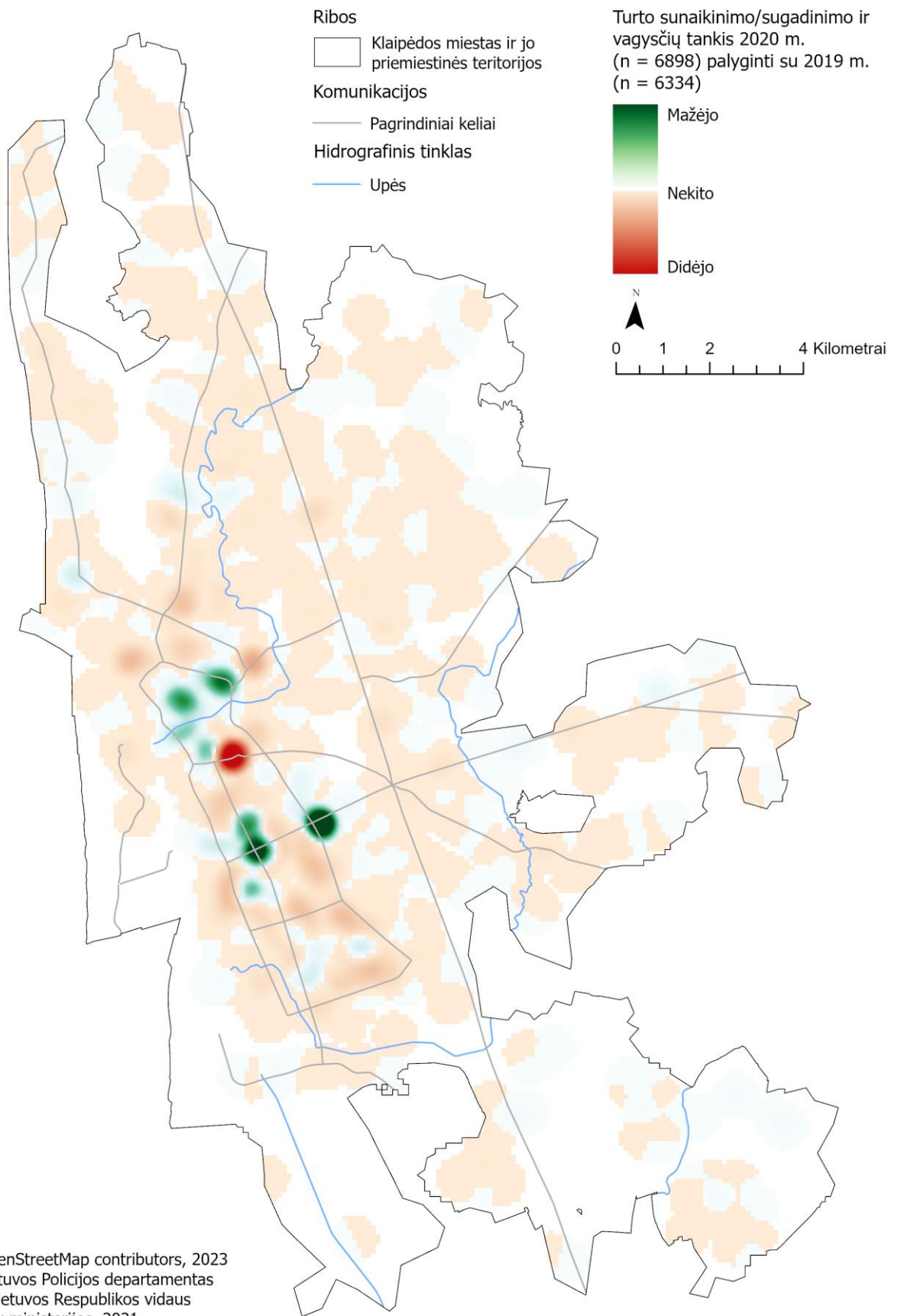
© OpenStreetMap contributors, 2023
 © Lietuvos Policijos departamentas
 prie Lietuvos Respublikos vidaus
 reikalų ministerijos, 2021
 © Kostas Gružas, 2023



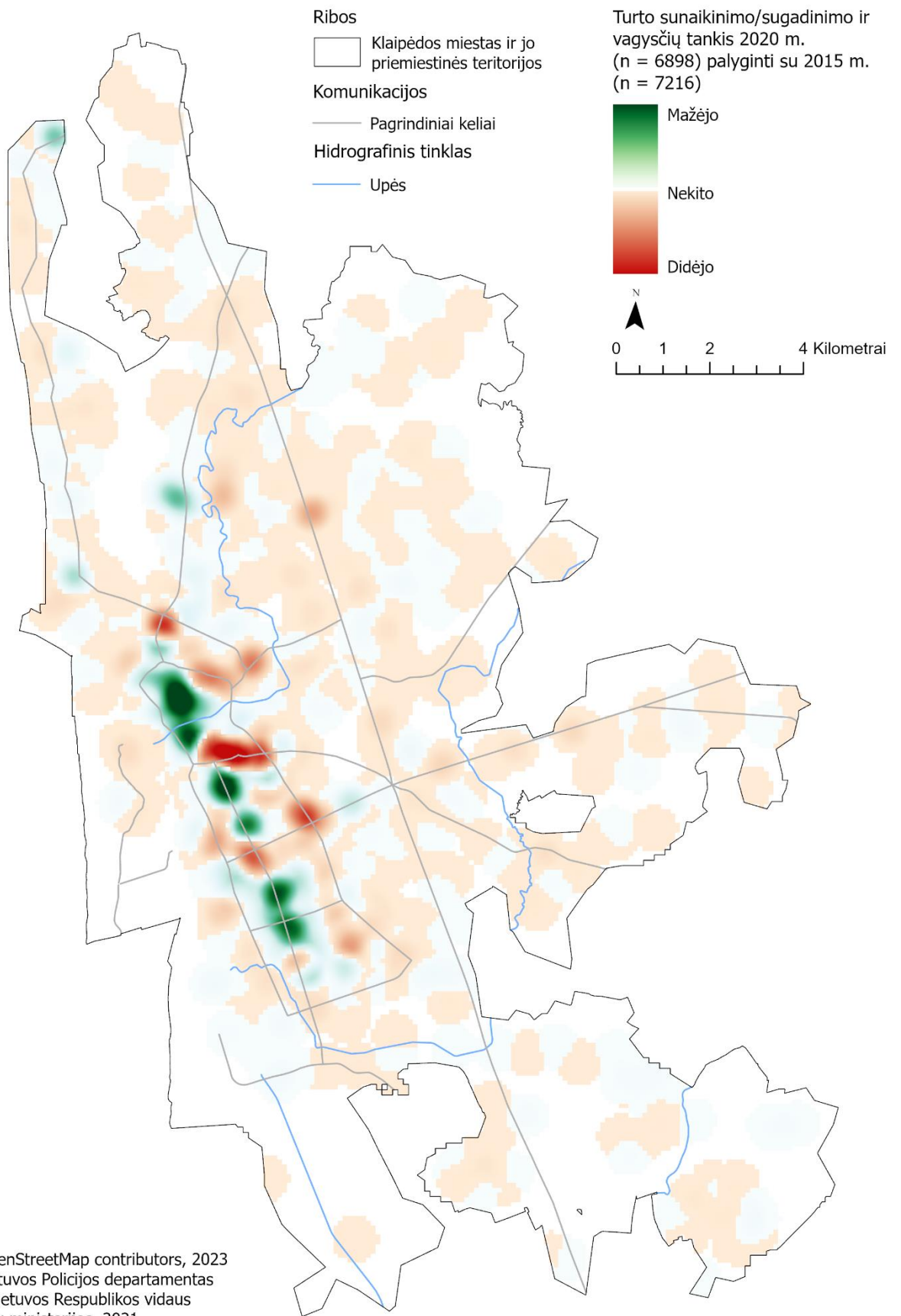
© OpenStreetMap contributors, 2023
 © Lietuvos Policijos departamentas
 prie Lietuvos Respublikos vidaus
 reikalų ministerijos, 2021
 © Kostas Gružas, 2023



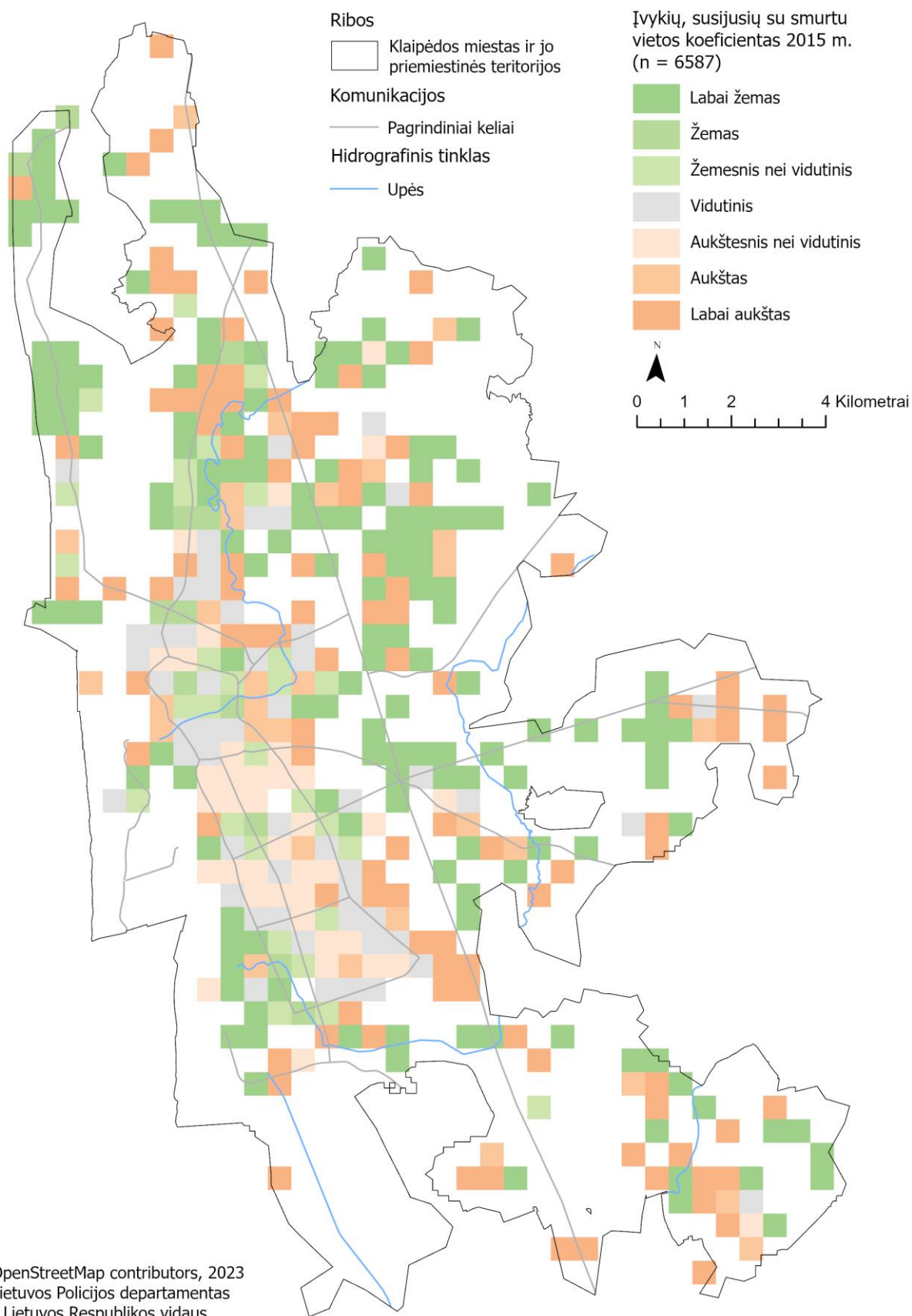
© OpenStreetMap contributors, 2023
 © Lietuvos Policijos departamentas
 prie Lietuvos Respublikos vidaus
 reikalų ministerijos, 2021
 © Kostas Gružas, 2023



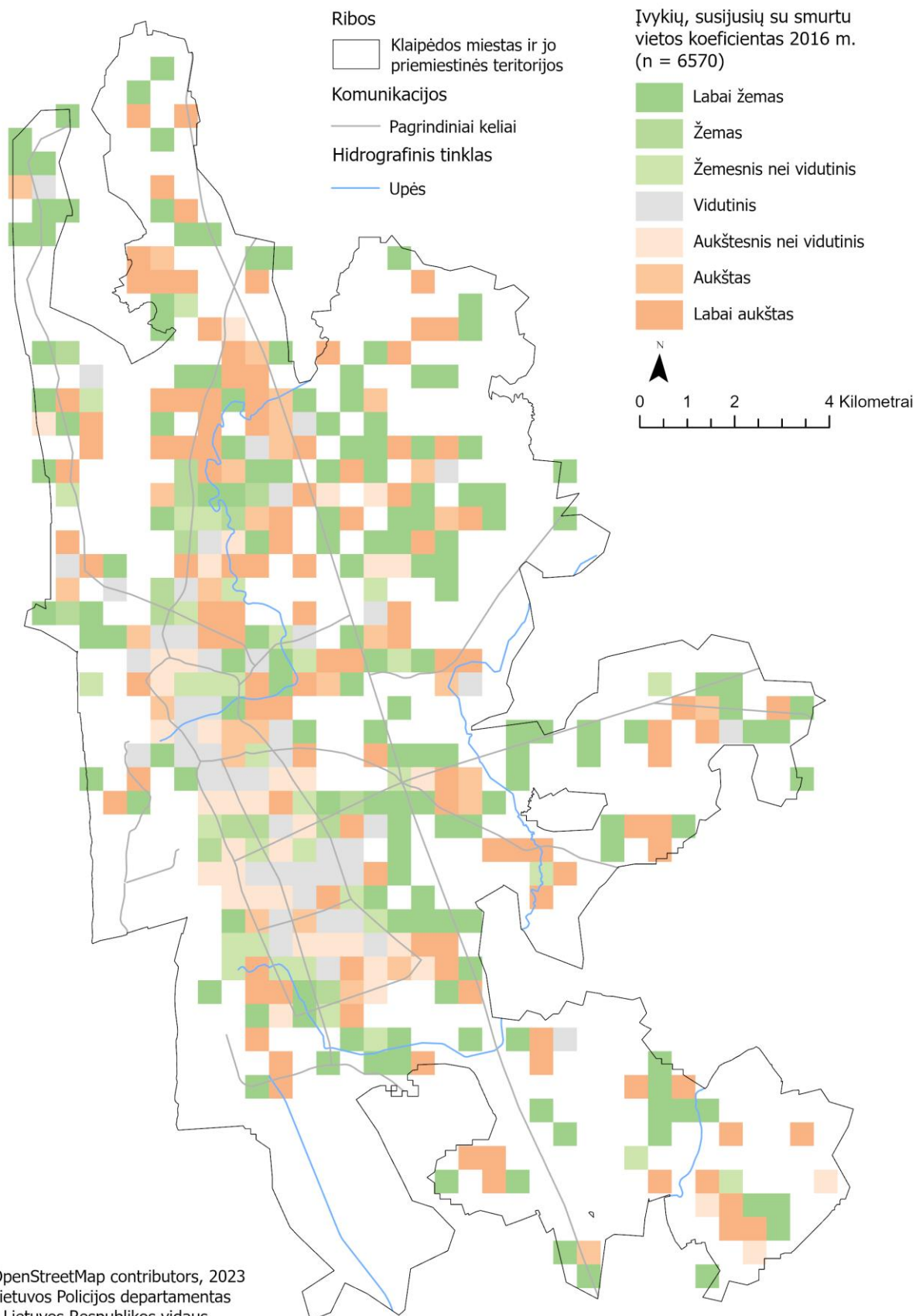
© OpenStreetMap contributors, 2023
 © Lietuvos Policijos departamentas
 prie Lietuvos Respublikos vidaus
 reikalų ministerijos, 2021
 © Kostas Gružas, 2023



© OpenStreetMap contributors, 2023
 © Lietuvos Policijos departamentas
 prie Lietuvos Respublikos vidaus
 reikalų ministerijos, 2021
 © Kostas Gružas, 2023



© OpenStreetMap contributors, 2023
 © Lietuvos Policijos departamentas
 prie Lietuvos Respublikos vidaus
 reikalų ministerijos, 2021
 © Kostas Gružas, 2023



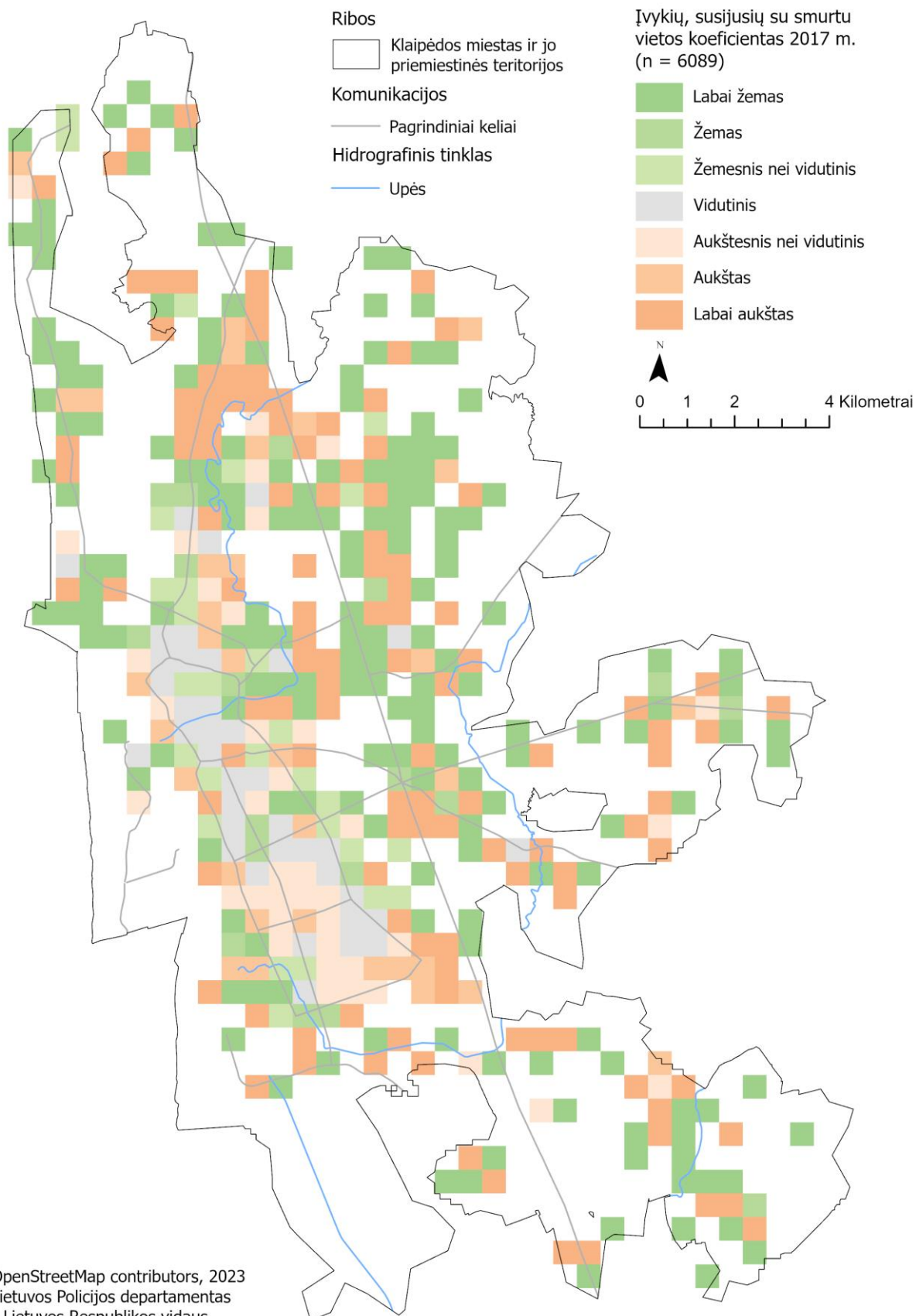
© OpenStreetMap contributors, 2023

© Lietuvos Policijos departamentas

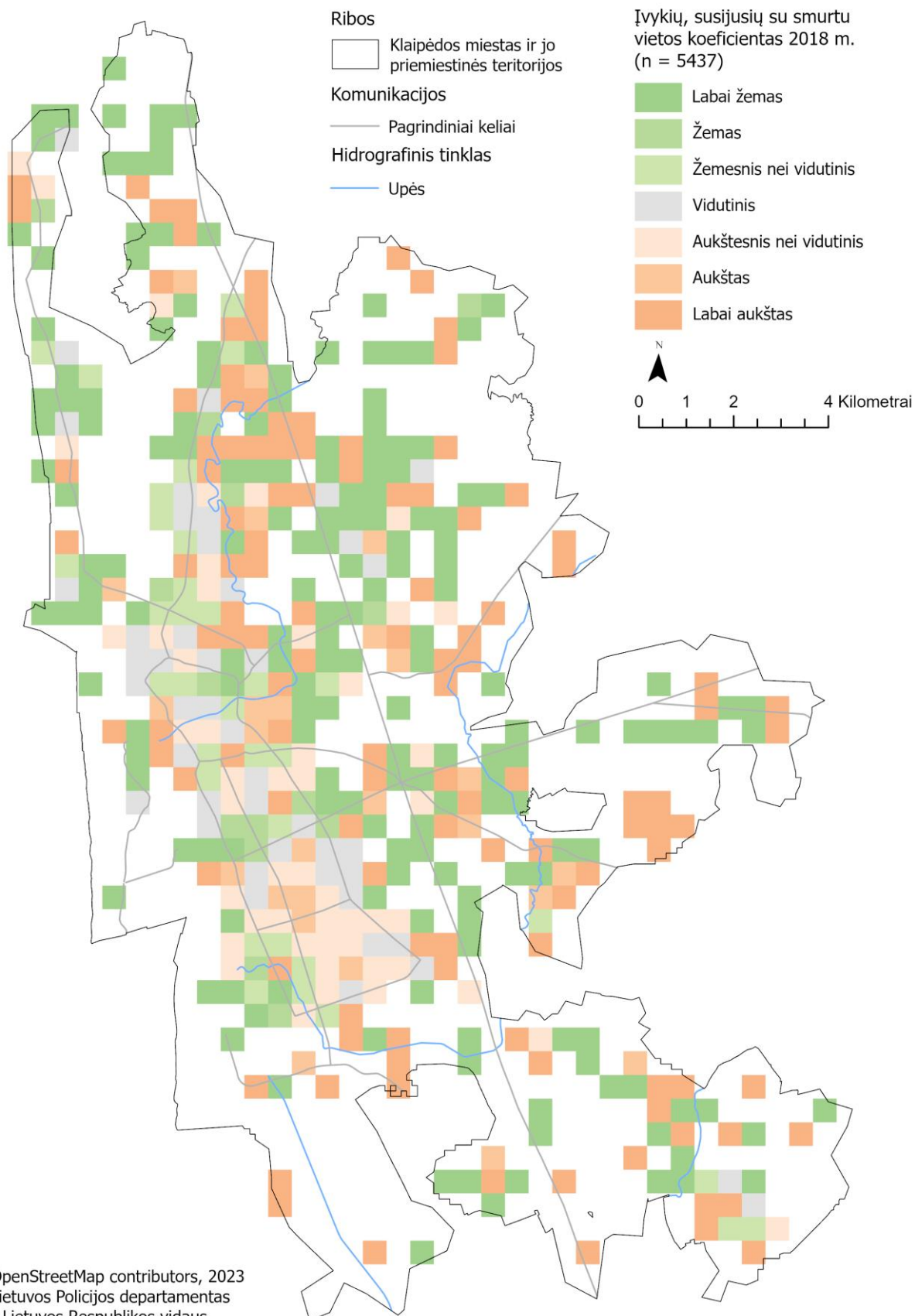
prie Lietuvos Respublikos vidaus

reikalų ministerijos, 2021

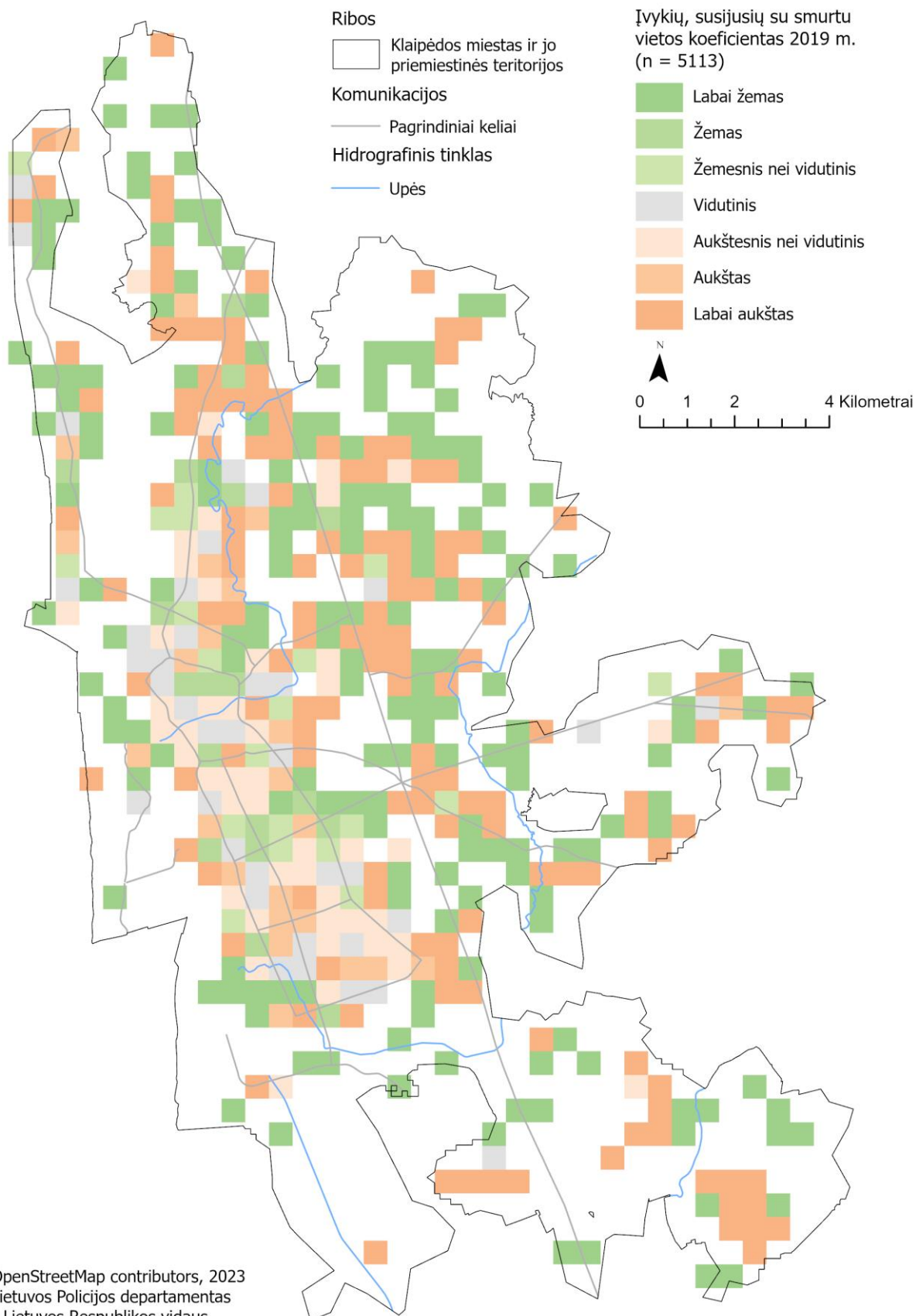
© Kostas Gružas, 2023



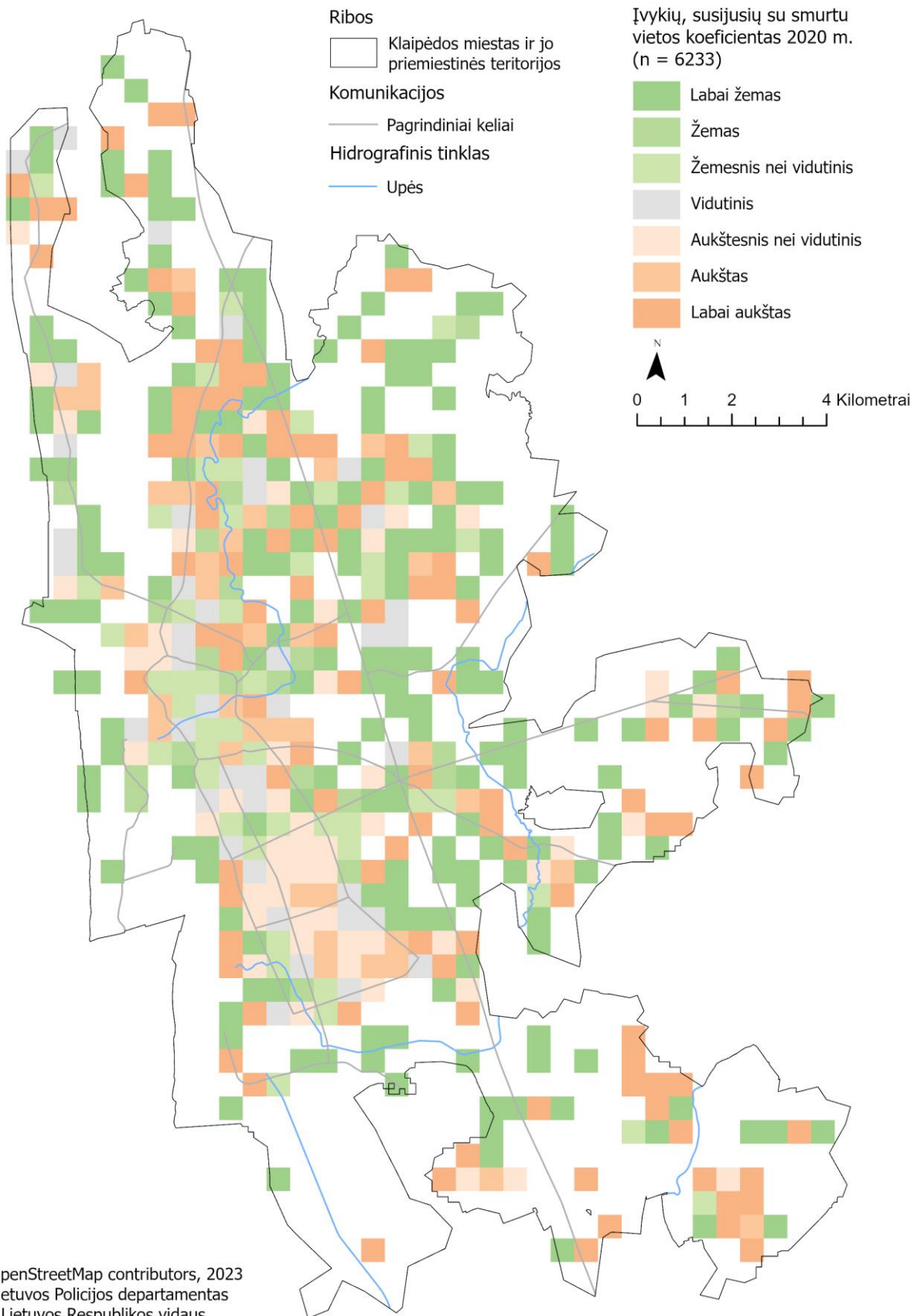
© OpenStreetMap contributors, 2023
 © Lietuvos Policijos departamentas
 prie Lietuvos Respublikos vidaus
 reikalų ministerijos, 2021
 © Kostas Gružas, 2023



© OpenStreetMap contributors, 2023
 © Lietuvos Policijos departamentas
 prie Lietuvos Respublikos vidaus
 reikalų ministerijos, 2021
 © Kostas Gružas, 2023



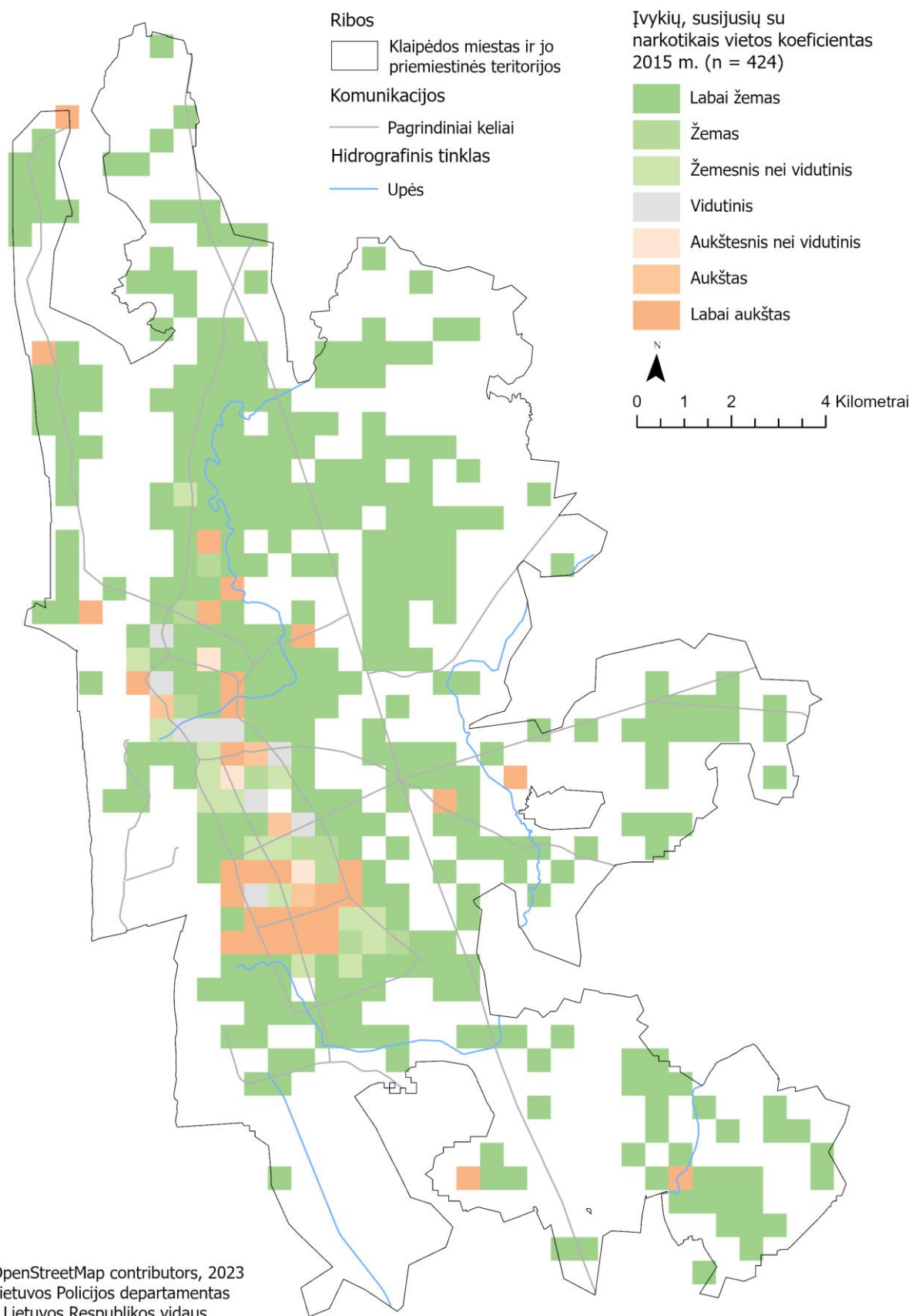
© OpenStreetMap contributors, 2023
 © Lietuvos Policijos departamentas
 prie Lietuvos Respublikos vidaus
 reikalų ministerijos, 2021
 © Kostas Gružas, 2023

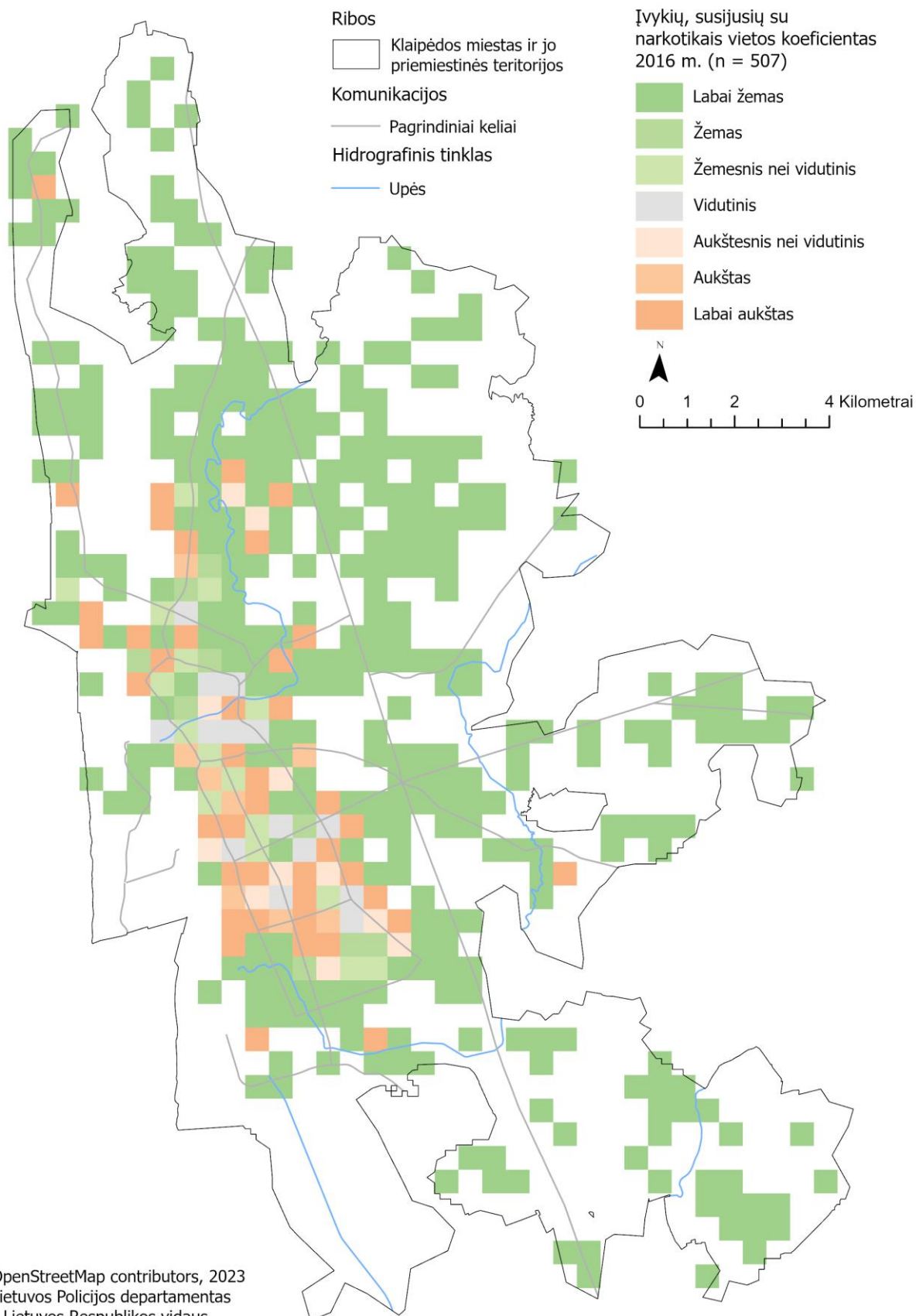


© OpenStreetMap contributors, 2023

© Lietuvos Policijos departamentas
 prie Lietuvos Respublikos vidaus
 reikalų ministerijos, 2021

© Kostas Gružas, 2023

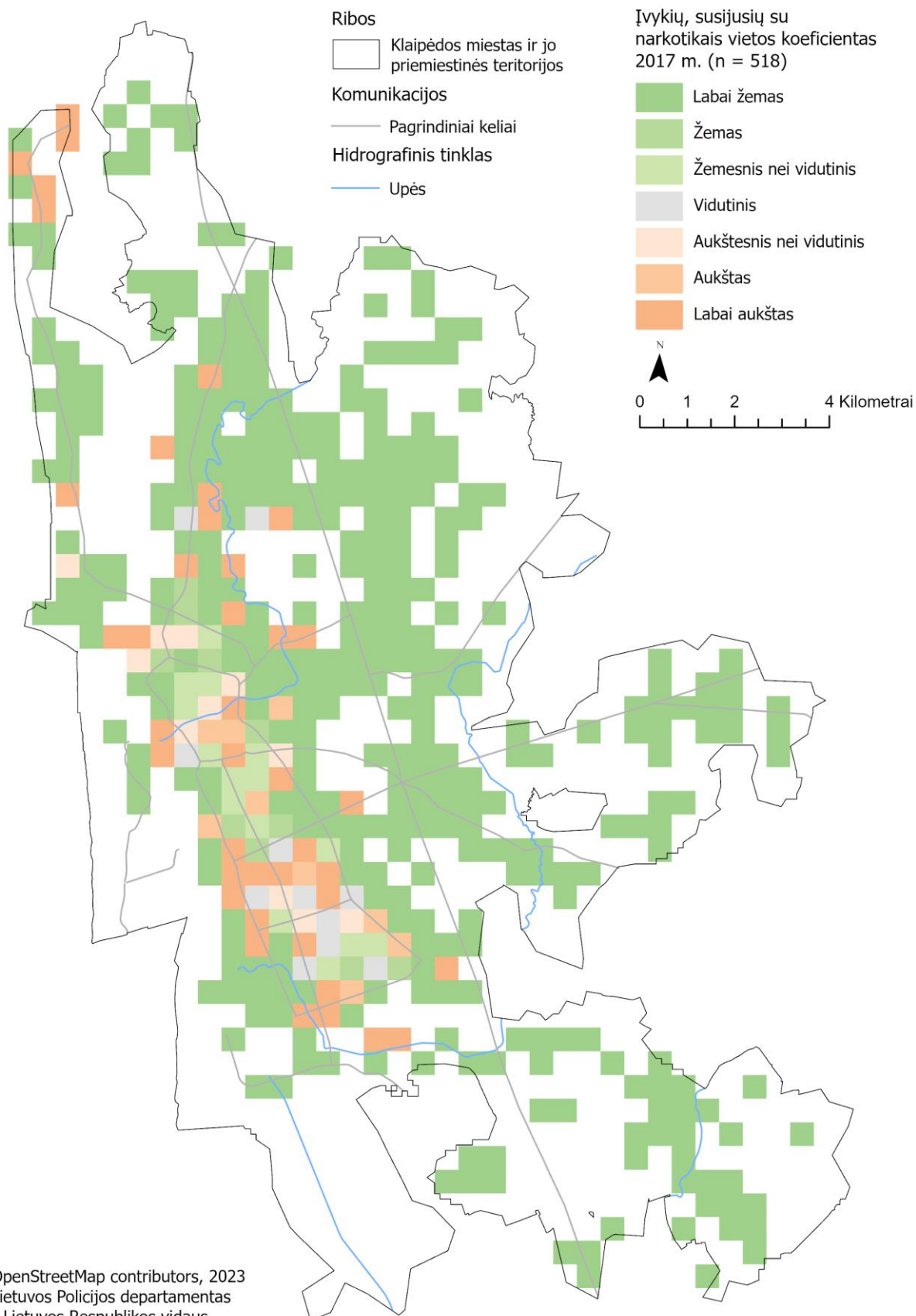




© OpenStreetMap contributors, 2023

© Lietuvos Policijos departamentas
 prie Lietuvos Respublikos vidaus
 reikalų ministerijos, 2021

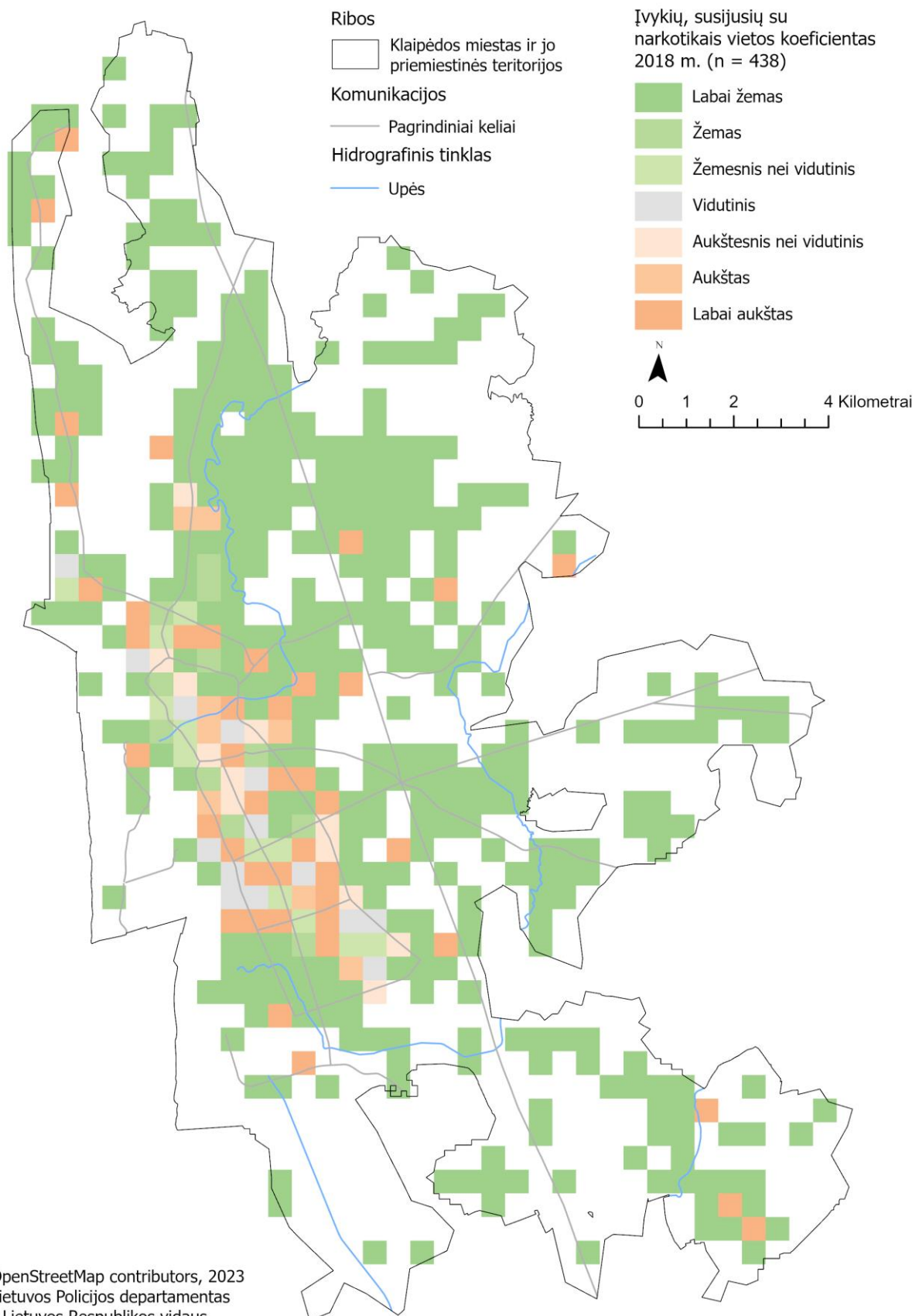
© Kostas Gružas, 2023



© OpenStreetMap contributors, 2023

© Lietuvos Policijos departamentas
 prie Lietuvos Respublikos vidaus
 reikalų ministerijos, 2021

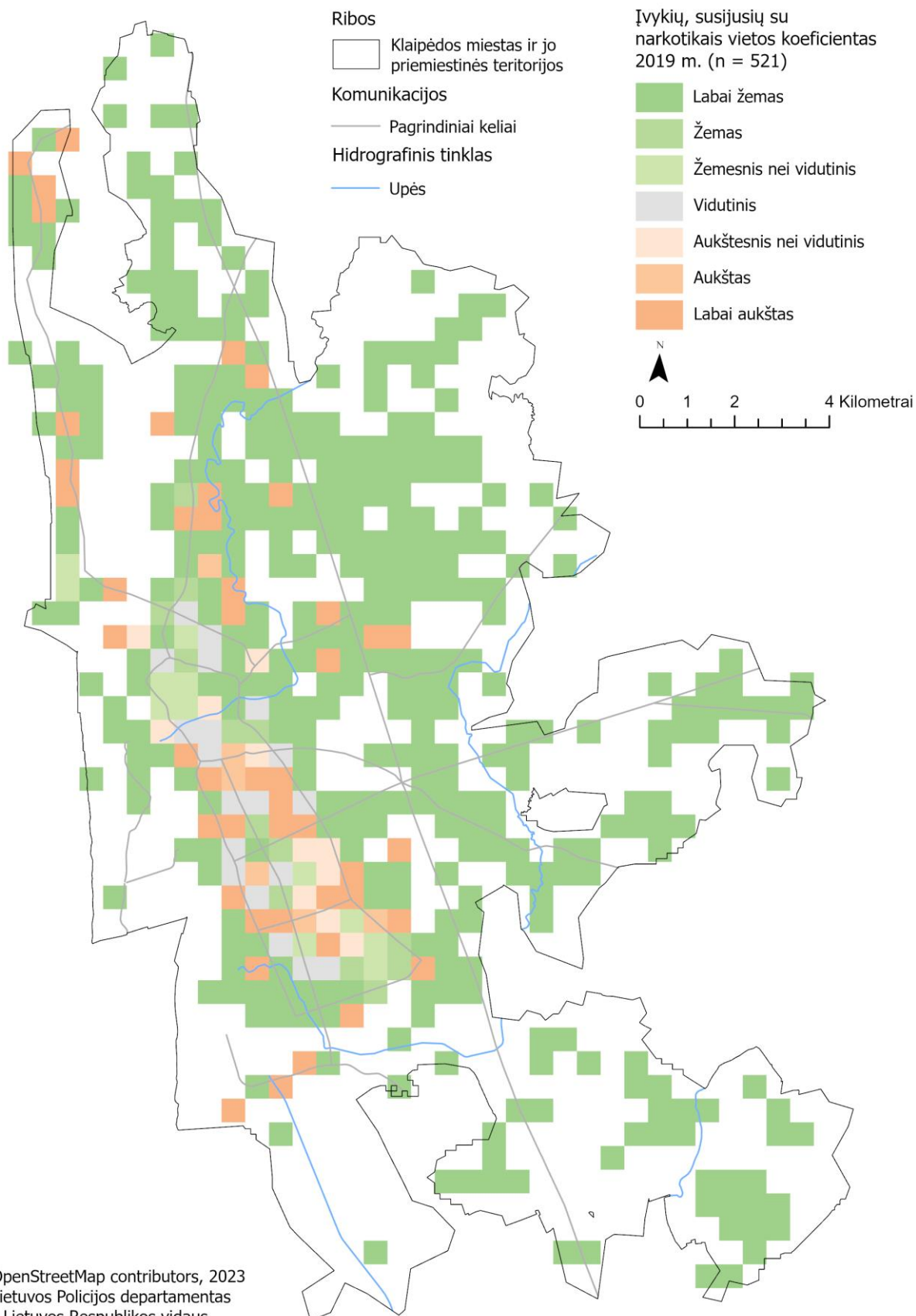
© Kostas Gružas, 2023



© OpenStreetMap contributors, 2023

© Lietuvos Policijos departamentas
 prie Lietuvos Respublikos vidaus
 reikalų ministerijos, 2021

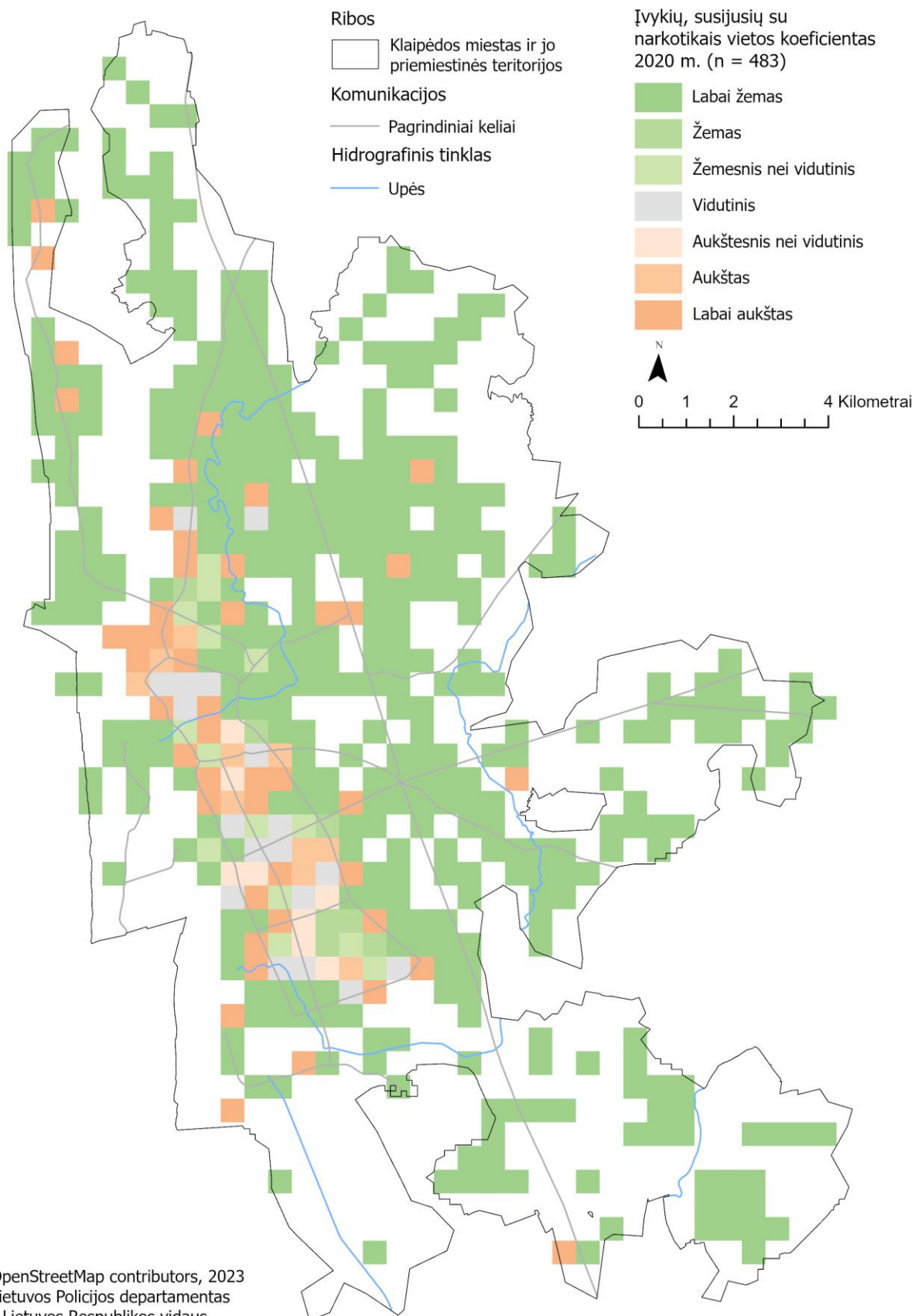
© Kostas Gružas, 2023



© OpenStreetMap contributors, 2023

© Lietuvos Policijos departamentas
 prie Lietuvos Respublikos vidaus
 reikalų ministerijos, 2021

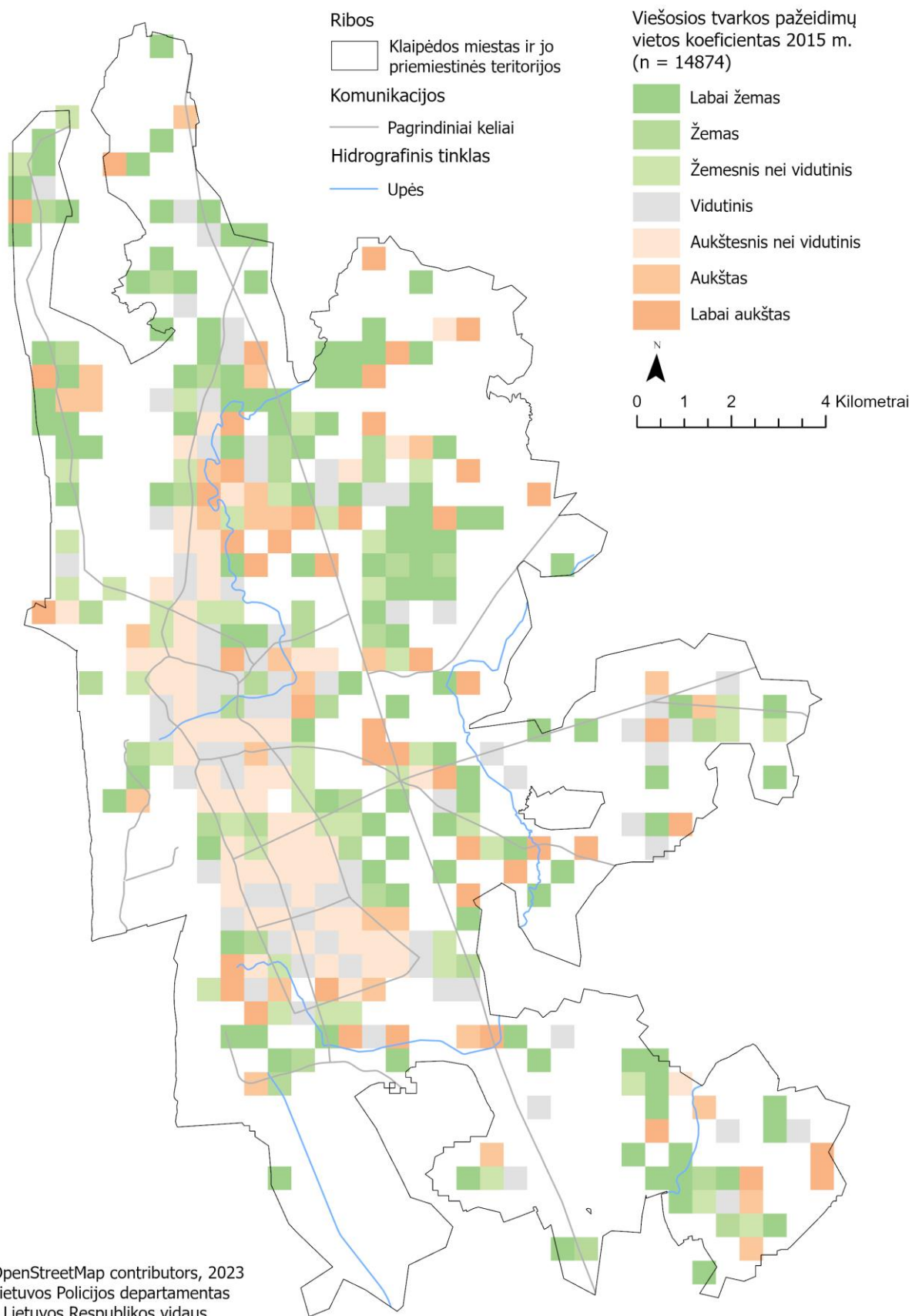
© Kostas Gružas, 2023



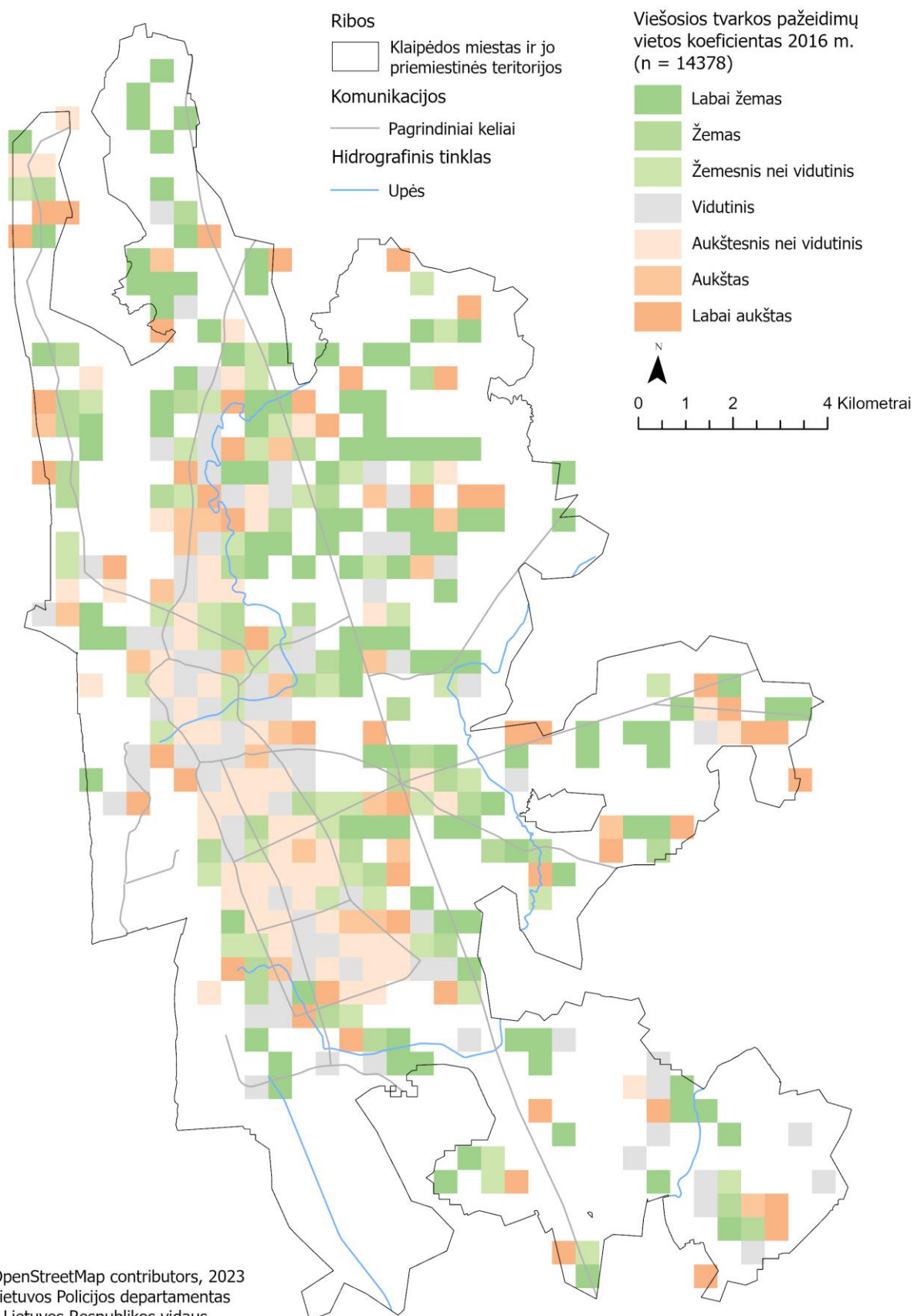
© OpenStreetMap contributors, 2023

© Lietuvos Policijos departamentas
 prie Lietuvos Respublikos vidaus
 reikalų ministerijos, 2021

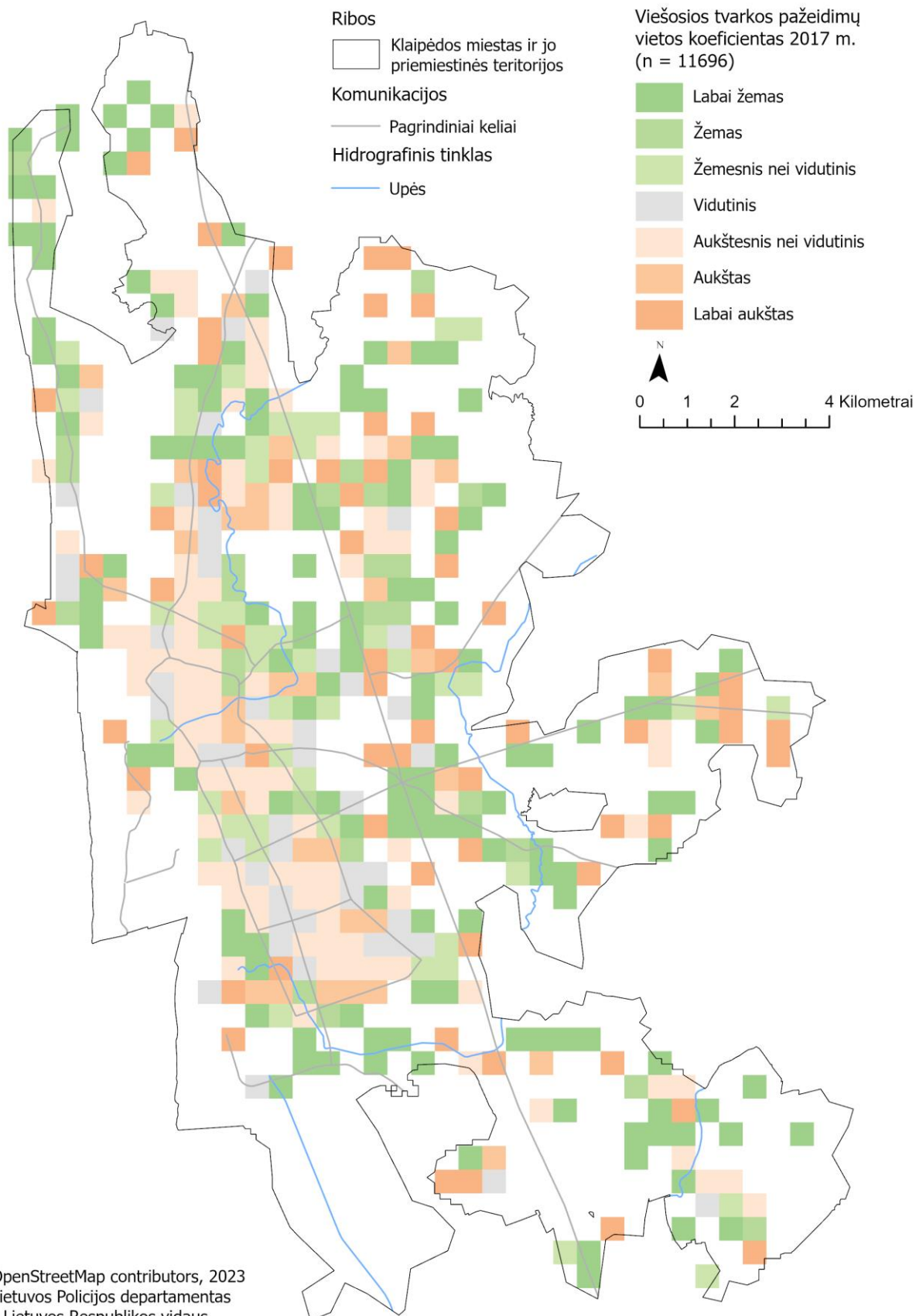
© Kostas Gružas, 2023



© OpenStreetMap contributors, 2023
 © Lietuvos Policijos departamentas
 prie Lietuvos Respublikos vidaus
 reikalų ministerijos, 2021
 © Kostas Gružas, 2023



© OpenStreetMap contributors, 2023
 © Lietuvos Policijos departamentas
 prie Lietuvos Respublikos vidaus
 reikalų ministerijos, 2021
 © Kostas Gružas, 2023



© OpenStreetMap contributors, 2023
 © Lietuvos Policijos departamentas
 prie Lietuvos Respublikos vidaus
 reikalų ministerijos, 2021
 © Kostas Gružas, 2023



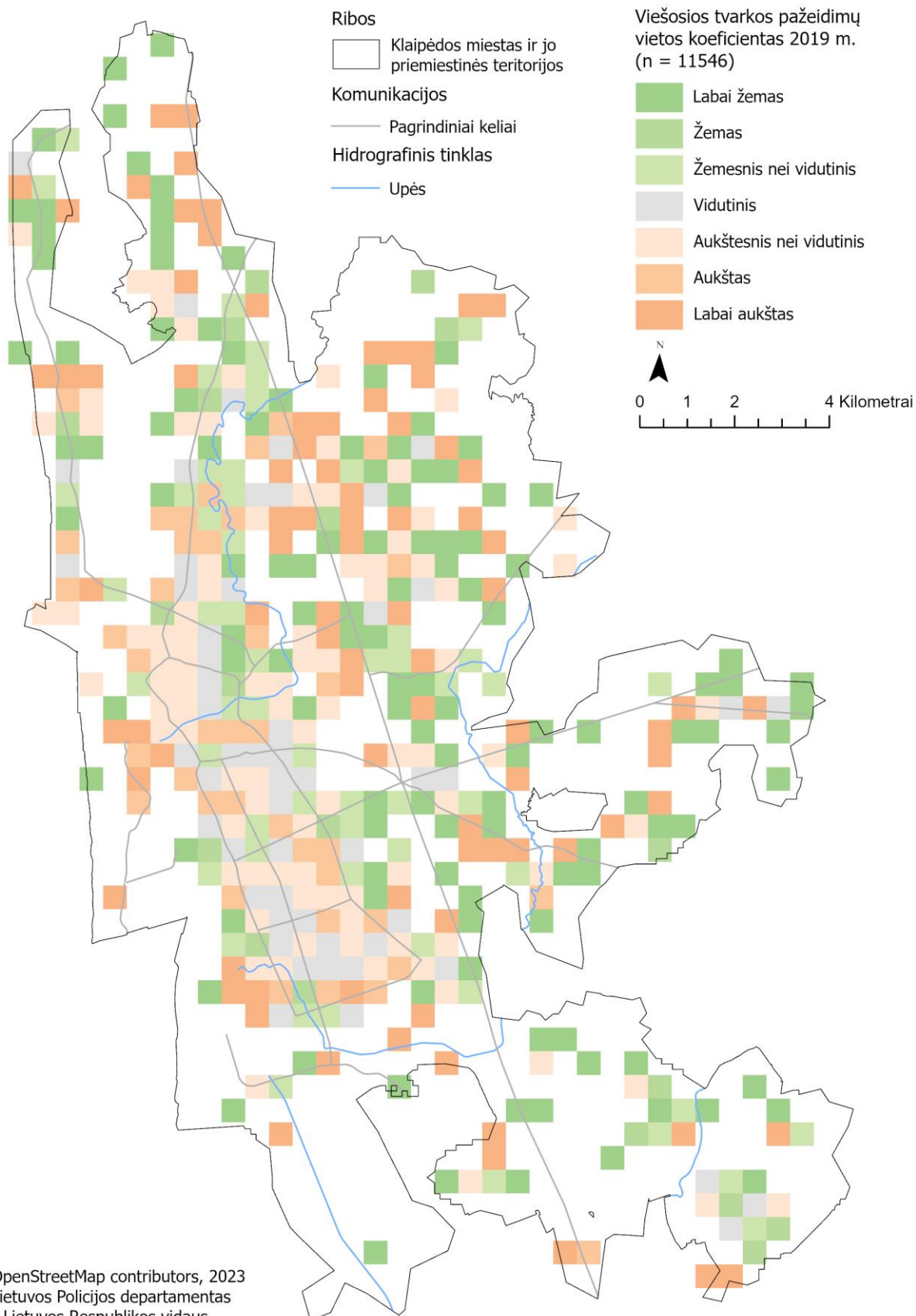
© OpenStreetMap contributors, 2023

© Lietuvos Policijos departamentas

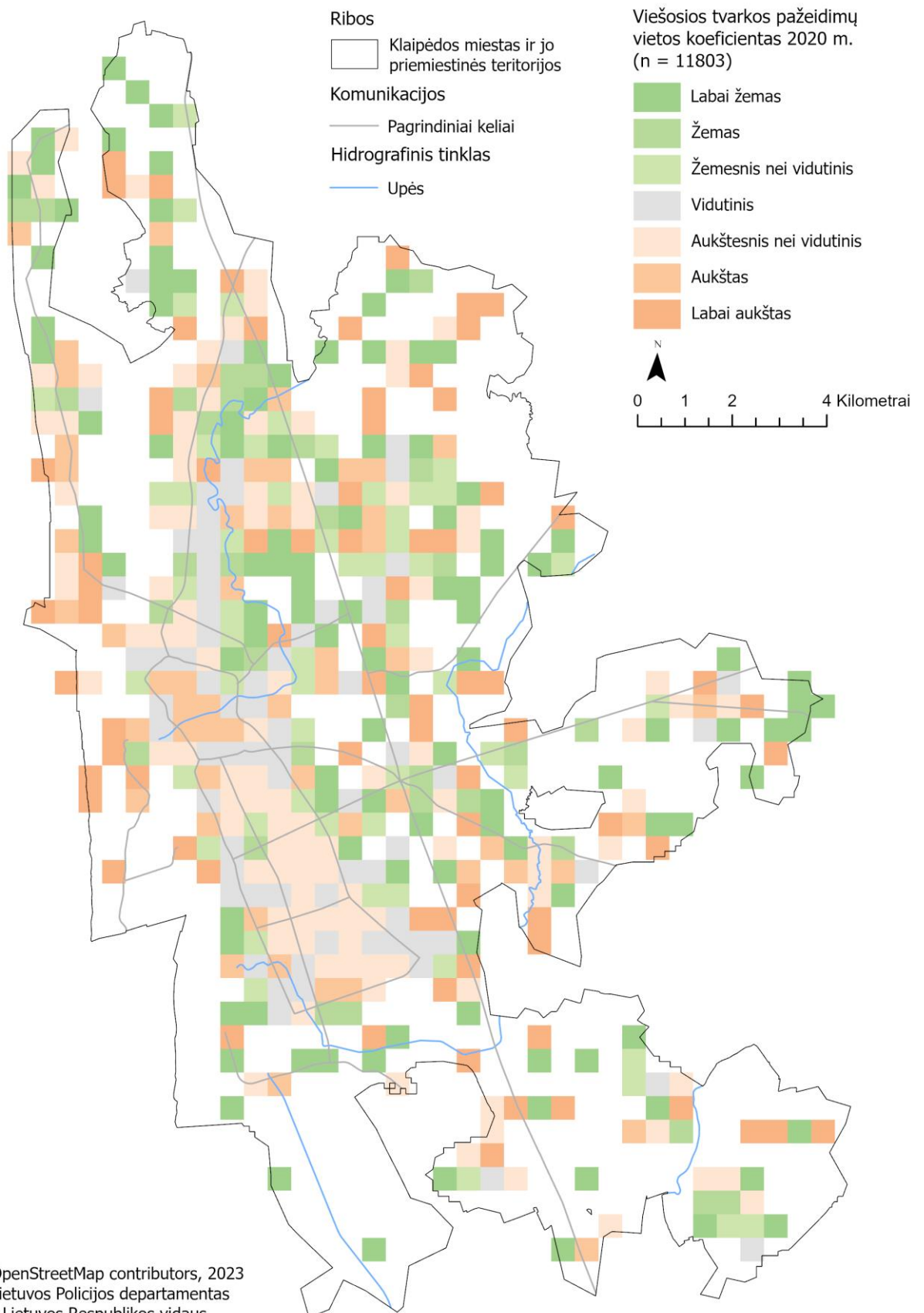
prie Lietuvos Respublikos vidaus

reikalų ministerijos, 2021

© Kostas Gružas, 2023



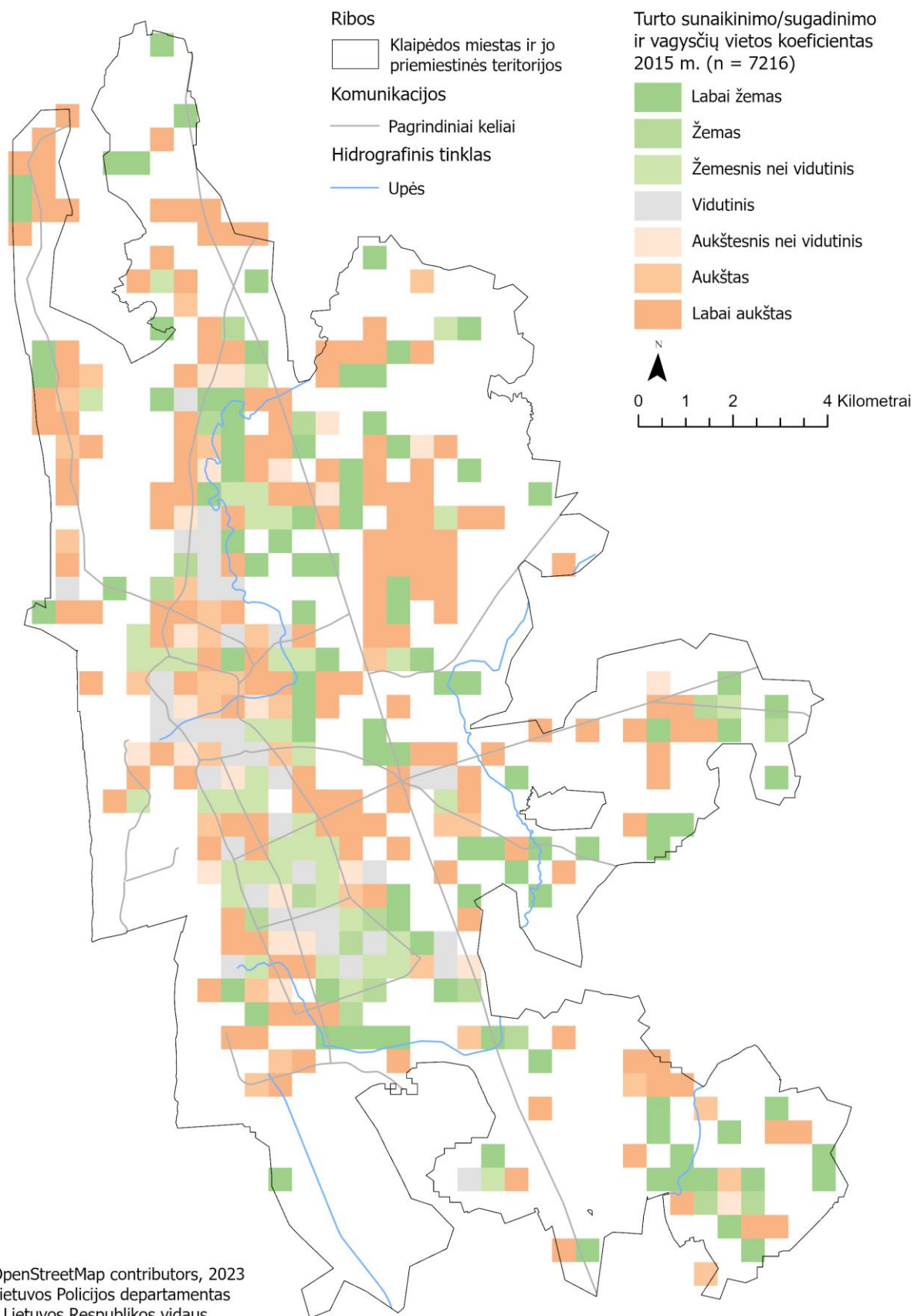
© OpenStreetMap contributors, 2023
 © Lietuvos Policijos departamentas
 prie Lietuvos Respublikos vidaus
 reikalų ministerijos, 2021
 © Kostas Gružas, 2023

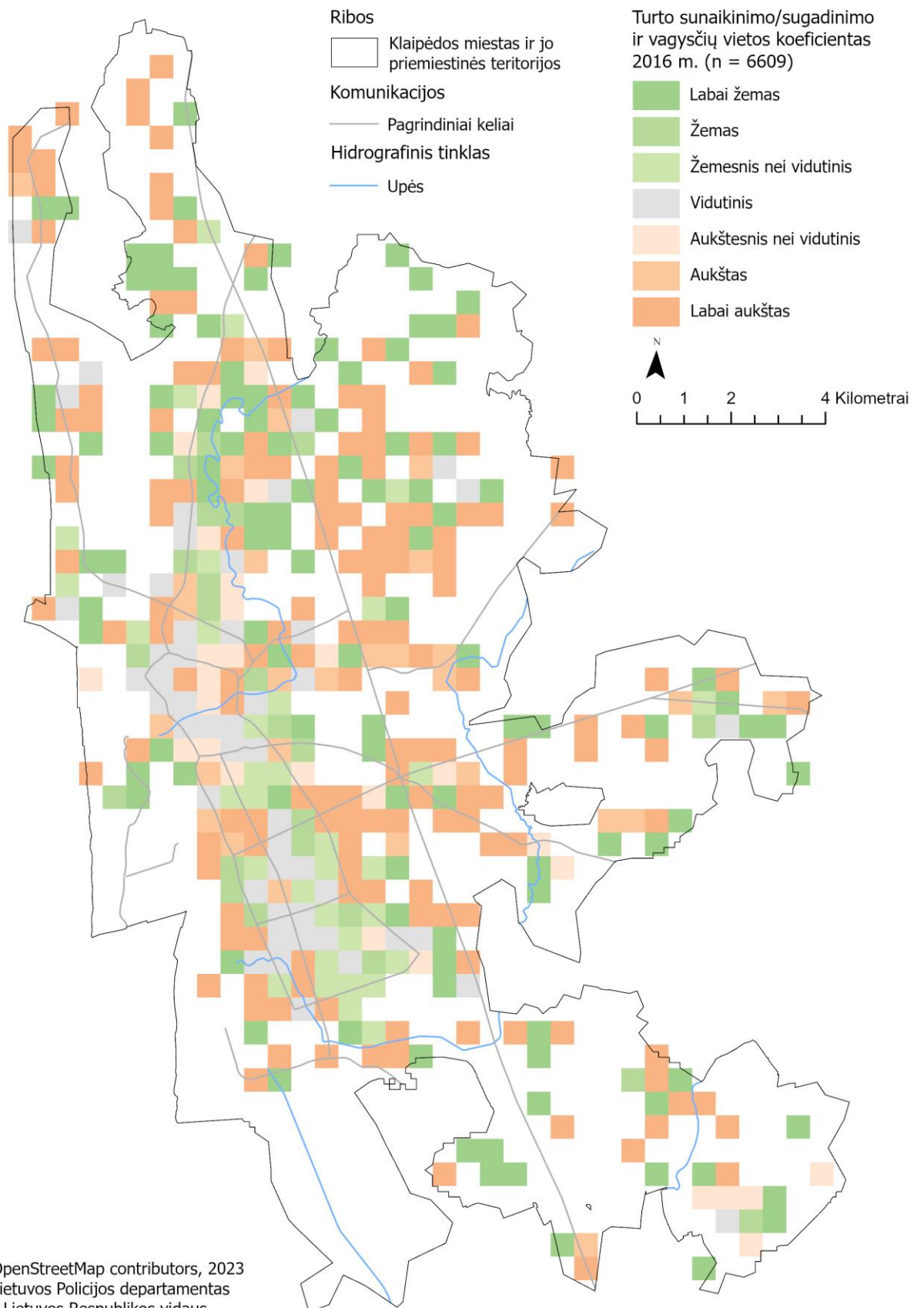


© OpenStreetMap contributors, 2023

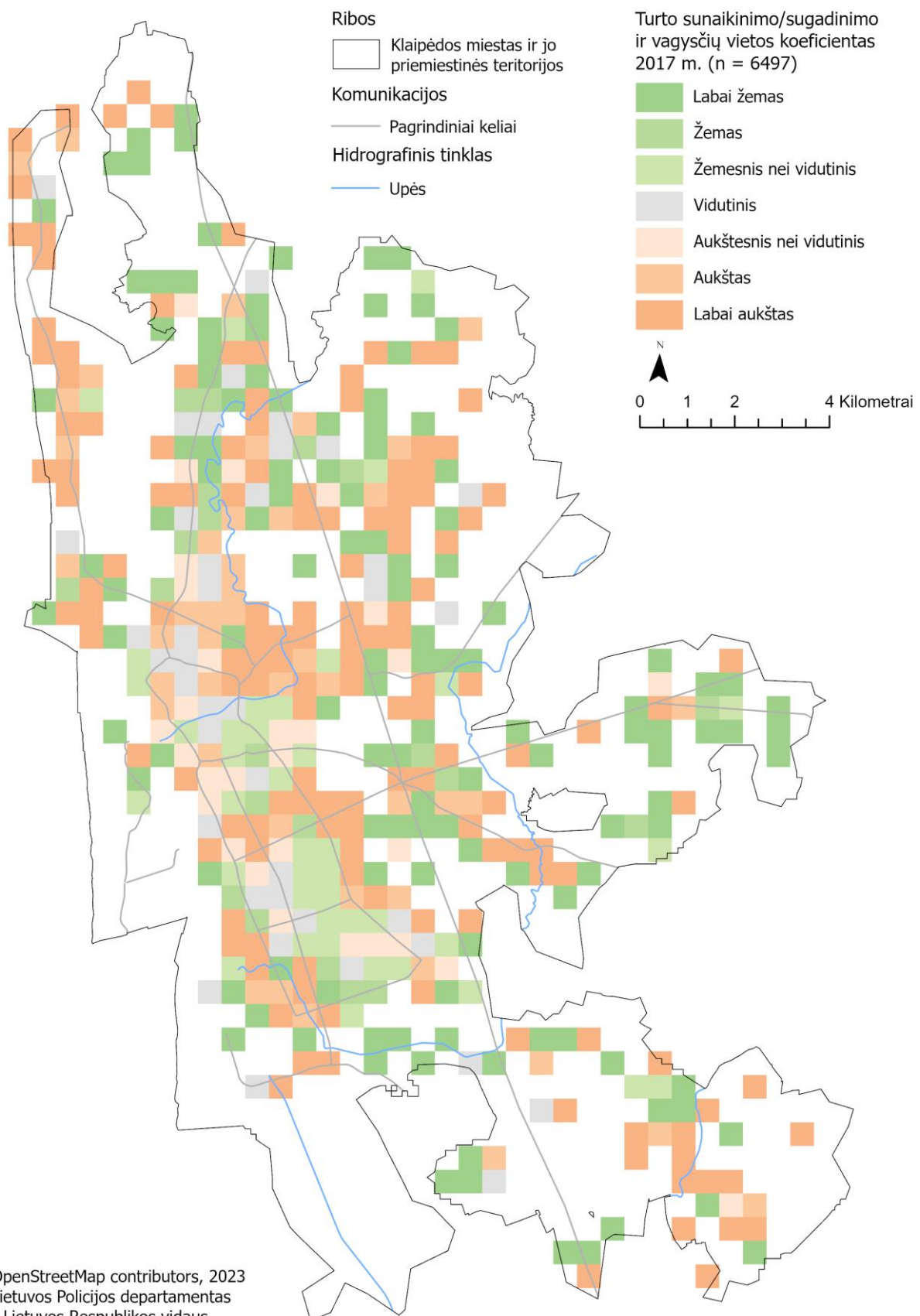
© Lietuvos Policijos departamentas
 prie Lietuvos Respublikos vidaus
 reikalų ministerijos, 2021

© Kostas Gružas, 2023

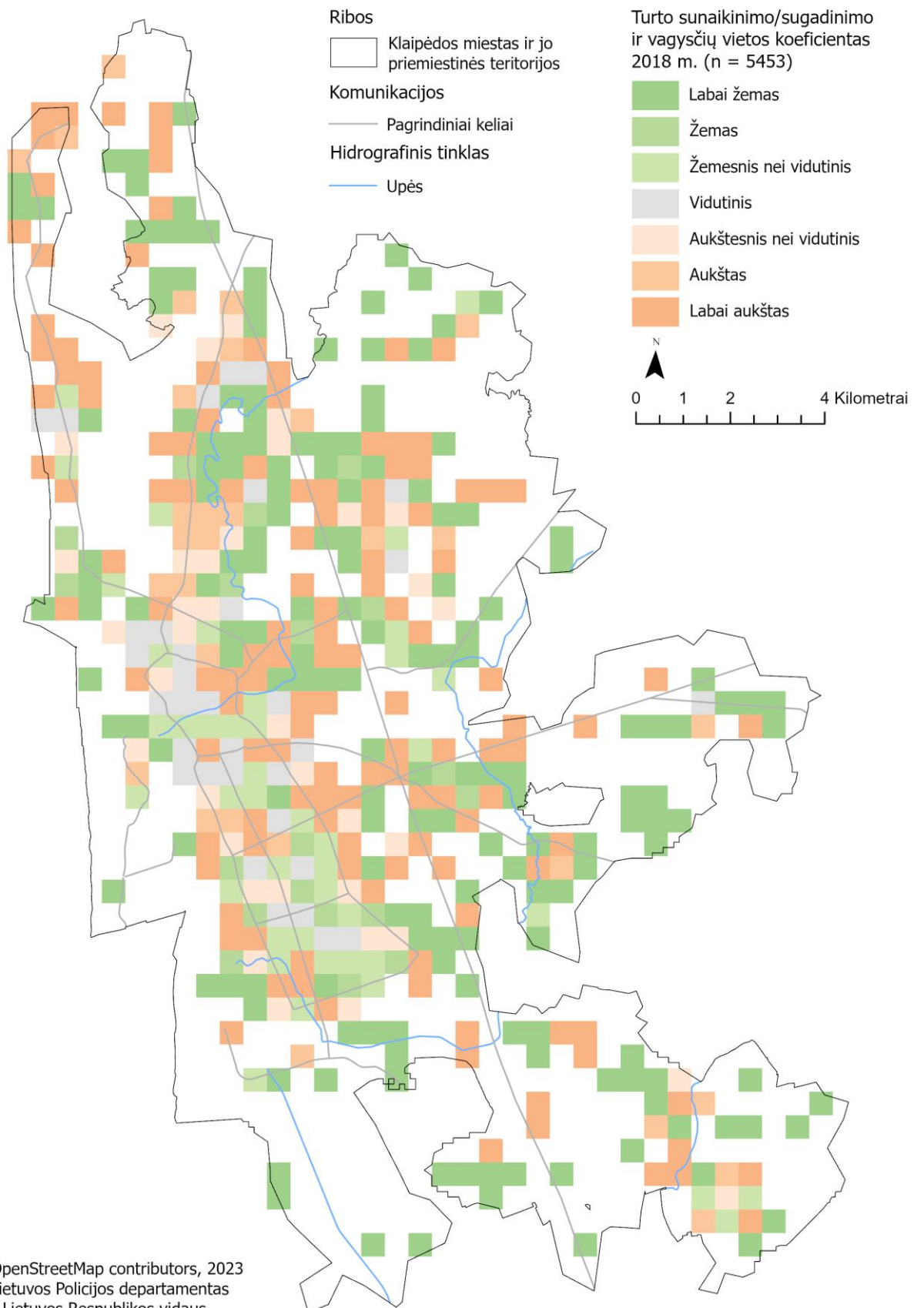




© OpenStreetMap contributors, 2023
 © Lietuvos Policijos departamentas
 prie Lietuvos Respublikos vidaus
 reikalų ministerijos, 2021
 © Kostas Gružas, 2023



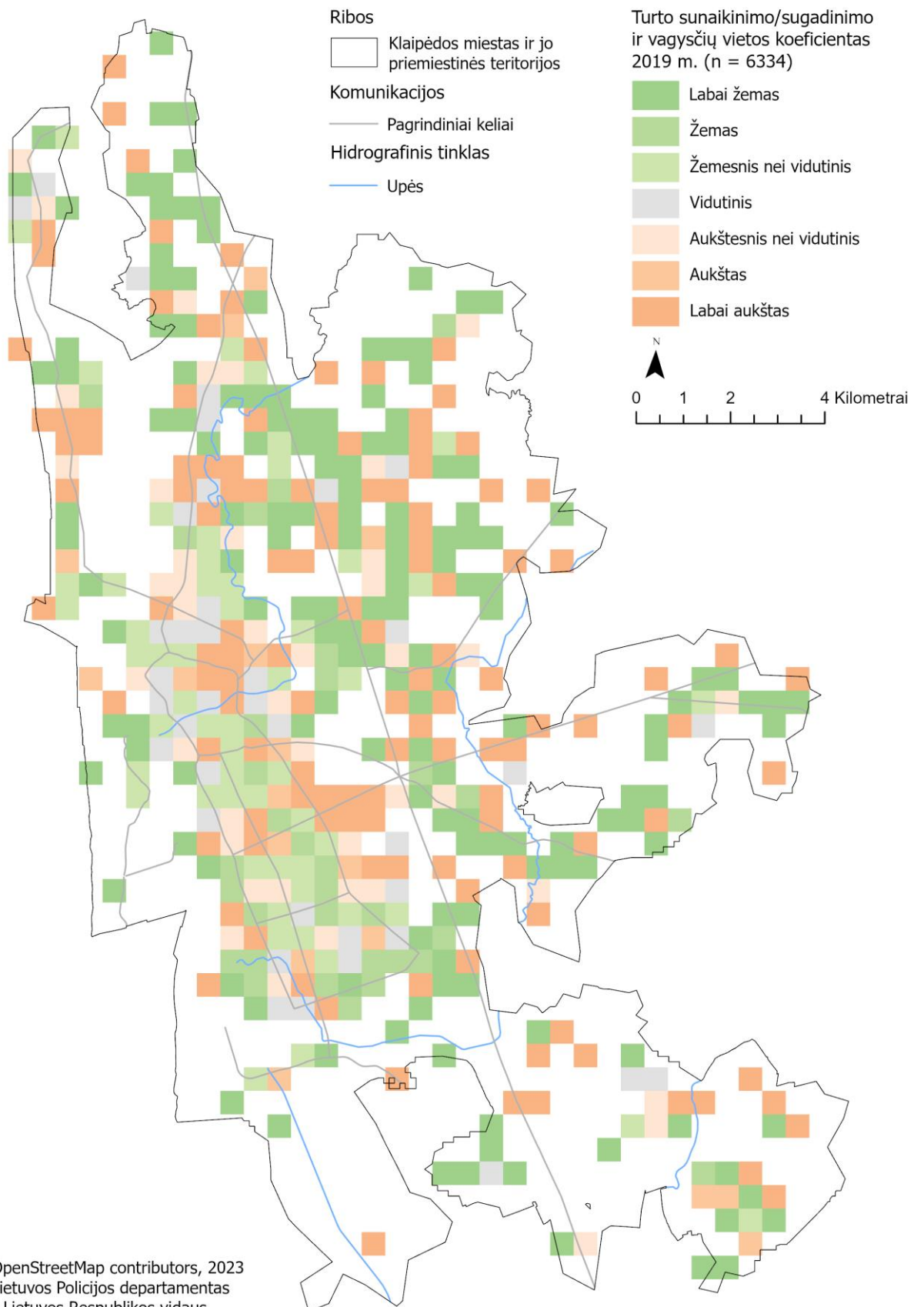
© OpenStreetMap contributors, 2023
 © Lietuvos Policijos departamentas
 prie Lietuvos Respublikos vidaus
 reikalų ministerijos, 2021
 © Kostas Gružas, 2023



© OpenStreetMap contributors, 2023

© Lietuvos Policijos departamentas
 prie Lietuvos Respublikos vidaus
 reikalų ministerijos, 2021

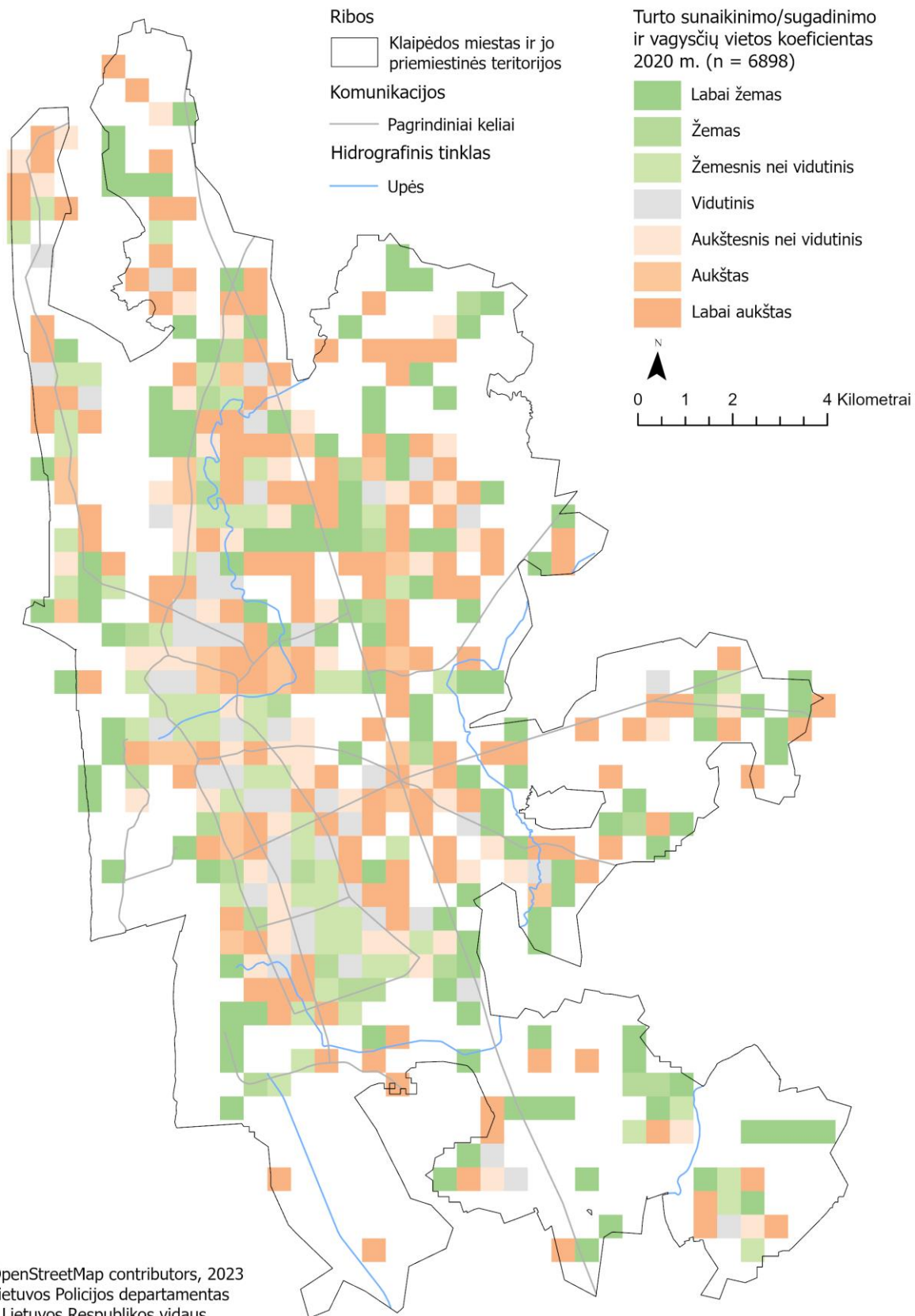
© Kostas Gružas, 2023



© OpenStreetMap contributors, 2023

© Lietuvos Policijos departamentas
 prie Lietuvos Respublikos vidaus
 reikalų ministerijos, 2021

© Kostas Gružas, 2023



© OpenStreetMap contributors, 2023
 © Lietuvos Policijos departamentas
 prie Lietuvos Respublikos vidaus
 reikalų ministerijos, 2021
 © Kostas Gružas, 2023