

**Prognozētās gaisu piesārņojošo vielu emisijas un izmaiņas
gaisa kvalitātē**

**Smilts atradnēm "Liellauki" un "Strautmaļi"
(Mārupes novads)**

-2019-

Prognozētā gaisu piesārņojošo vielu emisija un izmaiņas gaisa kvalitātē

Emisiju aprēķins veikts smilts atradnēm "Liellauki" un "Strautmaļi" (Mārupes novads, nekustamā īpašuma kadastra Nr. 8076 011 1455, zemes vienības kadastra apzīmējums Nr. 8076 011 0699 un nekustamā īpašuma kadastra Nr. 8076 011 0112). Iegūtie aprēķinu dati, gaisa piesārņojošo vielu izkliedes modelī veikti apvienojot abas teritorijas, jo aprēķinos izmantotais ieguves apjoms tiek prognozēts no abām teritorijām kopā. Paredzētā darbība - Zivju dīkšsaimniecības izveide/derīgo izrakteņu ieguve.

Paredzēto darbību plānots veikt Mārupes novadā, nekustamajā īpašumā „Liellauki” (nekustamā īpašuma kadastra Nr. 8076 011 1455, zemes vienības kadastra apzīmējums Nr. 8076 011 0699) un nekustamajā īpašumā „Strautmaļi” (nekustamā īpašuma kadastra Nr. 8076 011 0112). Darbība abos zemes gabalos netiek plānota vienlaicīgi. Tiklīdz īpašumā „Liellauki” izstrāde tiks pabeigta visas tehnikas vienības tiek pārceltas uz īpašumu „Strautmaļi”. Gada ieguves apjoms saglabāsies vienāds abos īpašumos.

Šobrīd ģeoloģiskā izpēte veikta tikai īpašuma "Liellauki" teritorijā. Pēc provizoriskām aplēsēm teritorijā aptuveni 93 750 m² platībā aplēsti 560 000 m³ smilts. Dīķa izbūves laikā no zemes dzīlēm tiks izcelti ap 440 000 līdz 460 000 m³ smilts, no tiem aptuveni 100 000 m³ tiks izmantoti dīķa izbūves darbiem nekustamā īpašumā, savukārt ap 350 000 m³ tiks realizēti atbilstoši normatīvajos dokumentos noteiktā kārtībā.

Visa karjera izstrādes procesā virs smilts nogulumiem esošā augsne ap 60 000 m³ apjomā tiks sākotnēji izmantota vaļņu izveidošanai gar dīķa izveides (ieguves teritorijas) robežām, kuri tiks apzaļumoti. Pēc ieguves darbu pabeigšanas augsne tiks izmantota teritorijas rekultivācijai un apzaļumošanai un daļēji arī realizācijai. Prognozējams, ka rekultivācijai būs nepieciešami aptuveni 40 000 m³ augsnes, savukārt atlikušais augsnes apjoms ap 20 000 m³ tiks realizēts normatīvos dokumentos noteiktā kārtībā.

Gada ieguves apjoms

Smilts ieguves apjoms gadā plānots no 50 000 m³ – 100 000 m³. Aprēķinos tiek pieņemts sliktākais iespējamais scenārijs, ka gada laikā tiek izstrādāti 100 000 m³ derīgā materiāla.

Pieņemot, ka lielāks pieprasījums pēc derīgā materiāla ir aktīvajā būvniecības sezonā (no maija – oktobrim (ieskaitot)), tad var pieņemt, ka šajā laika periodā no visa prognozētā gada ieguves apjoma izstrādās apmēram 80% jeb līdz 80000 m³ derīgā materiāla.

Tiek pieņemts, ka atradne gada griezumā var darboties nepārtraukti, tas ir, visas darba dienas (50 nedēļas x 5 dienas ~ 252 dienas gadā).

Izstrādes intensitāti gada griezumā var izdalīt trīs periodos:

- 1) intensīva atradnes izstrāde būs 126 dienas (darbdienu skaits no maija līdz oktobrim (ieskaitot);
- 2) vidēja atradnes izstrāde būs 63 dienas (darbdienu skaits oktobris, novembris, aprīlis);

- 3) vidēja atradnes izstrādes būs 63 dienas (darbdienu skaits decembris, janvāris, februāris, marts).

Aprēķiniem pieņemts, ka diennakts griezumā atradnes izstrāde plānota diennakts gaišajā laikā pēc iespējas tuvāk normālam darba laikam - no 7:00 līdz 19:00. Pieņemot, ka lielāks pieprasījums pēc derīgā materiāla ir aktīvajā būvniecības sezonā (maijs – oktobris), tiek pieņemts, ka šajā laika periodā (126 dienas) izstrāde notiek no 7:00-19:00 jeb 12h dienā. Pārējā laikā gada griezumā izstrāde notiks maksimums 4 un 6 h dienā.

Derīgā materiāla iegūšana ar zemes sūcēju

Derīgā materiāla ieguvei izmantos hidraulisko bagaru (zemes sūkni). Ar zemes sūkni iesūktais materiāls tiks nogādāts krastā uz nosusināšanas krautnēm. Pēc nosusināšanas derīgā materiāla apstrāde notiks iepriekš minētajā „parastajā” kārtībā. Zemes sūcēja darbību ierobežo laika apstākļi, proti, ar to nevar strādāt, ja ir aizsalusi ūdenstilpne. Tāpēc var pieņemt, ka zemes sūcējs strādās tikai aktīvajā būvniecības sezonā maijs-oktobris (1. un 2. tabula).

Derīgā materiāla izvešana

Derīgā materiāla izvešanai aktīvajā periodā paredzēti aptuveni 45 reisi dienā. Tā kā materiāla izvešanu īsteno pircēji ar saviem transporta līdzekļiem, nav iespējams viennozīmīgi prognozēt mašīnu kravnesību. Tā var mainīties plašās robežās no 9 - 30 m³. Līdzšinējā prakse rāda, ka visbiežāk izmantotas smagās automašīnas ar kravnesību 12 m³ un 18 m³. Tiek plānots, ka būs divu veidu smagās automašīnas ar kravnesību 12 m³ un 18 m³. Izvešana tiek veikta tikai darba dienās - 252 dienas gadā. Materiālu izvešanas apjomi dienā ir atkarīgi no izstrādes perioda, izvešana plānota no 79,39 m³ līdz 634,92 m³ dienā (1. tabula).

Kravas automašīnu slodze nepieaugs, jo paredzētā darbība netiks veikta paralēli “Jaunviesītes”, “Jaunviesītes-2” un “Lielstraumes” darbībai, arī derīgā materiāla izvešanas darbi, kas ir paredzētās darbības veicējs iepriekš minētajos zemes īpašumos. Transportēšanas maršrutus tiks diversificēts, uzbraucot uz C-2 ceļa, kravas automašīnas nogriezīsies gan pa labi, gan pa kreisi, tādā veidā mazinot ietekme uz apkārtējo vidi, ja visas kravas automašīnas pārvietotos pa C-22 (Misiņi-Lāčplēši) un V-21 (Loka ceļš) ceļiem. Ceļa posms no C22 uzbraucot uz Loka ceļu (V-21) un C4 (Mehāniskās darbnīcas – Peles) ir asfaltēti. Kā otrs variants, kas tiek apskatīts, ir transporta ar pilnu kravu novirzīšana pa Ziedkalnu ielu.

Darbības īstenošanai jaunu ceļu vai pievedceļu būvniecība netiek paredzēta. Iebraukšana ieguves vietā notiks no ziemeļaustrumiem pa iebrauktuvi caur zemes īpašumiem ar kadastra Nr.8076 011 0020, Nr.8076 011 0139, Nr.8076 011 0255 un Nr.8076 011 0267. Norādītajās zemes vienībās piebraucamais ceļš un tā izmantošana dīkšsaimniecības izveidei (tai skaitā smilts materiāla transportēšanai) ir noteikts kā apgrūtinājums un reģistrēts zemesgrāmatās.

Darbības veikšanai netiek paredzēts veidot jaunus infrastruktūras objektus. Transporta un tehniskas vienības darbu laikā paredzēts novietot uz austrumiem no ieguves vietas zemes īpašumā „Jaunviesītes”, kur jau ir izveidota nepieciešamā infrastruktūra. Šeit ir izvietota

apsardze, darbinieku sadzīves telpas, tehnikas novietne, atkritumu konteineri, ugunsdzēsības aprīkojums u.c.

Paredzētā darbība ietver smilts materiāla izstrādi dīķa izveidošanas vietā atradnēs „Liellauki” un „Strautmaļi” pēc analoga tehnoloģiskā risinājuma, kā tas tiek īstenots smilts atradnēs „Jaunviesītes”, „Jaunviesītes-2” un „Lielstraumes”, izmantojot to pašu tehniku, darbi vienlaicīgi netiks veikti.

Derīgā materiāla krautnes

Viss iegūtais derīgais (smilts) materiāls, kas tiek izstrādāts tiek novietots krautnēs izzūšanai. Prognozētais izstrādes apjoms gada laikā 100 000 m³. Krautnes tiks veidotas karjera iekšienē.

1.tabula

Prognozētais ieguves apjoms

	Decembris, janvāris, februāris	Maijs - oktobris	Marts, aprīlis, novembris	Kopā gadā
Prognozētais izstrādes apjoms gadā	5 000 m ³ (7850 t)	80 000 m ³ (125 600 t)	15 000 m ³ (23 550 t)	100 000 m ³ (157 000 t)
Darba dienu skaits	63	126	63	252 dienas
Maksimālais darba laiks dienā laika periodā 7:00-19:00	4 h (252 h)	12 h (1512 h)	6 h (378 h)	2142 h
Maksimālais prognozētais izstrādes apjoms dienā	79,37 m ³ (124,61 t)	634,92 m ³ (996,82 t)	238,10 m ³ (373,82 t)	-
Zemes sūcējs				
Zemes sūcēja darba stundas	-	2142 h	-	2142 h
Materiāla izvešana – kravas automašīnas				
Maksimālais prognozētais izstrādes apjoms dienā	79,37 m ³ (124,61 t)	634,92 m ³ (996,82 t)	238,10 m ³ (373,82 t)	-
Transportlīdzekļa kravnesība (18m³ un 12 m³ mašīnu kravnesība)	18 m ³ (39,69 m ³ jāizved) 12 m ³ (39,69 m ³ jāizved)	18 m ³ (317,46 m ³ jāizved) 12 m ³ (317,46 m ³ jāizved)	18 m ³ (119,05 m ³ jāizved) 12 m ³ (119,05 m ³ jāizved)	-
Reisu skaits dienā pret ieguves apjomu dienā	6 reisi dienā (6 braucieni ar kravu un 6 braucieni bez kravas)	45 reisi dienā (45 braucieni ar kravu un 45 braucieni bez kravas)	17 reisi dienā (17 braucieni ar kravu un 17 braucieni bez kravas)	-
Kravas mašīnu nobrauktie km atradnes teritorijā vienas dienas laikā (no atradnes tālākā gala līdz tehn. laukumam ~ 600 m)	7,2 km	54,0 km	20,4 km	8 542,8 km gadā

2. tabula

Smilts ieguvē izmantotās iekārtas

Tehnikas vienība	Jauda	Skaits	Darba stundas	Slodzes faktors emisiju aprēķiniem
Ekskavators ar apgriezto kausu (New Holland E215BL C)	112 kW	1 gab.	2142	0.5
Frontālais iekrāvējs (VOLVO L120)	148 KW	1 gab.	1890	0.5
Zemes sūknis (Hidraulisko bagaru Dragflow 01CU/EL1204HC)	74 kW	1 gab.	2142	0.5
Kravas automašīna	EURO IV > 32 t pašmasa	Ikdienā – 2 gab.	Sk. 1. tabulu	-

***I Emisijas no autotransporta un specializētās tehnikas izplūdes gāzēm
 smilts ieguves vietā***

Piesārņojošo vielu, kas nonāk gaisā kopā ar atradnē strādājošās tehnikas un autotransportu izplūdes gāzēm, emisijas daudzuma novērtēšana, tika veikta pamatojoties uz paredzētās tehnikas smilts ieguves teritorijā esošā autotransporta, to veida, skaita, autotransporta plūsmas intensitāti, autotransporta ekoloģiskajiem rādītājiem un transporta darba režīmu.

Izmešu daudzums un slodzes faktora koeficients iekārtām noteikts izmantojot dokumentu: „*Emissions Estimations technique Manual for Combustions Engines*”, Version 3.0 (National Pollutant Inventory, Environment Australia, 2008).

Izmešu daudzums: Pārējo iespējamo emisiju (SO₂, CO, NO₂, PM₁₀, PM_{2.5}) aprēķināšanai no autotransporta smilts ieguves vietā tika izmantota formula, kas dota dokumenta 5.4.1.2. nodaļā, 5. vienādojums.

Slodzes faktora koeficienta noteikšanai izmantota dokumenta 5. tabulā sniegtā informācija (informācija par slodzes faktoriem apkopota 2. tabulā).

Emisiju faktori autotransportam izvēlēti dokumenta: ekskavatoram un zemes sūknim – 35. tabula; frontālam iekrāvējam – 31. tabula (Emisijas faktori autotransportam atkarībā no jaudas doti 3. tabulā).

Emisiju faktori kravas transportam, kas pārvadās kravas derīgo izrakteņu ieguves vietā, noteikti izmantojot EMEP vadlīnijās sniegto informāciju. *EMEP/EEA emission inventory guidebook 2016, 1.A.3.b.i-iv “Road transport”, tabula Nr.3.21 un 3.22.* (4.tabula).

3.tabula

Emisijas faktori autotransportam atkarībā no jaudas

Piesārņojošā viela	Emisijas faktors ekskavatoram, zemes sūkņim Kg/kWh	Emisijas faktors frontālam iekrāvējam Kg/kWh
CO	0.0062	0.0036
NOx	0.015	0.012
SO ₂	0.000008	0.0000075
PM ₁₀	0,0012	0.0011
PM _{2,5}	0,0011	0.00099

4. tabula

Emisiju faktori smagajiem kravas transportlīdzekļiem

(Klase – EURO IV, pašmasa>32t, 20 km/h)

Emisiju faktors, g/km	CO	NO ₂	SO ₂	PM ₁₀	PM _{2,5}
No izplūdes gāzēm, g/km ⁽¹⁾	0.121	4.61	0.0041 ⁽²⁾	0.0268	0.0268

⁽¹⁾EMEP/EEA emission inventory guidebook 2016, 1.A.3.b.i-iv "Road transport", tabula Nr.3.21 un Nr. 3.22.

⁽²⁾ Pēc COPERT V metodikas

$$E \text{ t/g} = P \times \text{OpHrs} \times \text{LF} \times \text{EFi} \times (10^{-3}),$$

Kur:

E – izmešu daudzums no specializētās tehnikas, t/a

P - vidējā automašīnu jauda, kW;

OpHrs - darba stundas, h/a;

LF - slodzes faktors;

EFi - emisijas faktors piesārņojošajai vielai (kg/kWh).

$$E_{t/a} = E_{fi} \times s \times 252 \times 2 \times 10^{-6},$$

Kur:

E - izmešu daudzums no kravas automašīnas, t/a (2 kravas automašīna)

EFi - emisijas faktors kravas transportam, g/km

s – nobrauktais ceļa garums dienā, (katram periodam savs – sk.1.tabulu)

252 – dienu skaits gadā, kad notiek kravas automašīnu pārvietošanās teritorijā (katram periodam savs – sk.1.tabulu)

2 – kravas automašīnu skaits

Aprēķinātās emisijas no autotransporta un specializētās tehnikas izplūdes smilts ieguves vietās "Liellauki" un "Strautmaļi" sniegtas 5. tabulā.

5.tabula

Emisijas no autotransporta un specializētās tehnikas izplūdes gāzēm smilts ieguves vietā

Vielas	CO	NO ₂	SO ₂	PM ₁₀	PM _{2,5}
Frontālais iekrāvējs	0.5035	1.6783	0.0010	0.1538	0.1385
Ekskavators	0.7437	1.7993	0.0010	0.1439	0.1319
Zemes sūknis	0.4914	1.1888	0.0006	0.0951	0.0872
Kravas automašīna (pašizgāzējs) visi periodi kopā	0.0021	0.0788	0.0001	0.0005	0.0005
KOPĀ	1.741	4.745	0.003	0.393	0.358

II Putekļu emisijas no karjerā esošajiem ceļiem

Daļiņu PM₁₀ un PM_{2,5} emisiju aprēķins karjerā esošiem ceļiem veikts balstoties uz informāciju, kas aprakstīta metodoloģijas "Emissions Factors & AP 42, Compilation of Air Pollutant Emission Factors, Introduction to Fugitive Dust Sources Unpaved roads" 13.2.2. nodaļā (<http://www.epa.gov/ttn/chief/ap42/ch13/final/c13s0202.pdf>).

Putekļu emisijas no ceļa aprēķinātas pēc vienādojuma:

$$E = k * \left(\frac{s}{12}\right)^a * \left(\frac{W}{3}\right)^b$$

kur:

E - emisiju faktors (lb/vehicle mile traveled pārrēķināts uz 1lb/VMT=281g/VkmT);

s – smalko daļiņu īpatsvars uz ceļa (silt, %). (8,3% iekšējiem, 10% pievadceļam: vidējais 9.15%)

W - vidējais a/m svars (t) (vidējais - 33.4 t)

6. tabula

Daļiņu PM₁₀ un PM_{2,5} emisijas faktori (pēc iepriekš minētā dokumenta tabulas nr. 13.2.2.-2.)

	PM _{2,5}	PM ₁₀
k(lb/VMT)	0.15	1.5
a	0.9	0.9
b	0.45	0.45

$$\mathbf{E-PM_{2.5}} = 0.15 * \left(\frac{9.15}{12}\right)^{0.9} * \left(\frac{33.4}{3}\right)^{0.45} = 0.349 \text{ lb/VMT} = 0.349 \text{ lb/VMT} * 0.281 \text{ kg/VkmT} =$$
$$\mathbf{0,09806 \text{ kg/VkmT}}$$

$$\mathbf{E-PM_{10}} = 1.5 * \left(\frac{9.15}{12}\right)^{0.9} * \left(\frac{33.4}{3}\right)^{0.45} = 3.49 \text{ lb/VMT} = 3.49 \text{ lb/VMT} * 0.281 \text{ kg/VkmT} =$$
$$\mathbf{0.9806 \text{ kg/VkmT}}$$

$$\mathbf{E(ext) = E * \left(\frac{365 - P}{365}\right)}, \text{ kur}$$

E_{ext} = ikgadējais noteiktu lielumu emisiju faktors, kas ekstrapolēts uz dabisko samazināšanu

E = Emisijas faktors kg/VkmT

P = dienu skaits gadā ar nokrišņu daudzumu vismaz 0.254 mm.

Pēc LVGMC Rīga-Universitāte meteoroloģisko novērojumu stacijas datiem par laika periodu 1980. gada līdz 2010.gadam vidējais dienu skaits gadā ar diennakts nokrišņu daudzumu vienādu vai lielāku par 0.254 mm - 162 dienas.

$$\mathbf{E(ext)PM_{2.5}} = 0,09806 * \left(\frac{365 - 162}{365}\right) = 0,0545$$

$$\mathbf{E(ext)PM_{10}} = 0,9806 * \left(\frac{365 - 162}{365}\right) = 0,545$$

Karjerā gada laikā nobrauktais ceļa garums divām kravas automašīnām ir 8542,8 km

Putekļu emisijas no karjerā esošajiem ceļiem:

Emisijas PM = $E(ext) \text{ kg/VkmT} * \text{nobrauktie km}$

$$\text{Emisijas } \mathbf{PM_{2.5}} = 0.0545 \text{ kg/VkmT} * 8542,8 \text{ km} = 465,58 \text{ kg} = \mathbf{0,465 \text{ t/a}}$$

$$\text{Emisijas } \mathbf{PM_{10}} = 0.545 \text{ kg/VkmT} * 8542,8 \text{ km} = 4655,8 \text{ kg} = \mathbf{4,655 \text{ t/a}}$$

III Emisijas no derīgo izrakteņu iegūšanas un iekraušanas mašīnās, kā arī no smilšu krautnēm.

Tiek plānots, ka aktīvajā smilts izstrādes periodā, kas būs 252 dienas gadā, tiks izstrādāti 100 000 m³ (~ 157 000 tonnas) materiāla. Metodikā *AP 42, Fifth Edition, Volume I, Chapter 11, Mineral Production Industry sadaļā 11.19.1. Sand & Gravel Processing* netiek sniegti emisiju faktori derīgā materiāla iegūšanai un pārkraušanai automašīnā. Līdz ar to aprēķiniem tiek izmantota metodika: *AP 42, Fifth Edition, Volume I, Chapter 13, "Aggregate Handling and Storage Piles", sadaļa 13.2.4.* (<http://www.epa.gov/ttn/chief/ap42/ch13/final/c13s0204.pdf>).

Viss iegūtais derīgais (smilts) materiāls, kas tiek izstrādāts tiek novietots krautnēs izzūšanai. Prognozētais izstrādes apjoms gada laikā 100 000 m³. Krautnes tiks veidotas karjera iekšienē.

Krautņu erozijas emisijas faktora aprēķins veikts pēc *AP 42, Fifth Edition, Volume I, Chapter 13, "Aggregate Handling and Storage Piles", sadaļa 13.2.4.* (<http://www.epa.gov/ttn/chief/ap42/ch13/final/c13s0204.pdf>).

Emisijas faktora krautnēm parametri un to lielumi sniegti 7. tabulā.

$$EF_i = k * 0.0016 * \frac{\left(\frac{U}{2.2}\right)^{1.3}}{\left(\frac{M}{2}\right)^{1.4}}$$

Kur,

EF_i - Emisijas erozijas faktors krautnēm (kg/Mg)

k – daļiņu izmēra reizinātājs

U - Vidējais vēja ātrums, (m/s)

M- (ieža mitruma koeficients pēc pases datiem), (%)

7. tabula.

Emisijas faktora krautnēm un iekraušanas procesiem parametri un to lielumi.

Parametrs	Vērtība
K (PM_{2.5}) - daļiņu izmēra reizinātājs	0.053
K (PM₁₀) - daļiņu izmēra reizinātājs	0.35
U – gada vidējais vēja ātrums pēc LVĢMC Rīga-Universitāte meteoroloģisko novērojumu stacijas datiem laika periodam no 1980 – 2010. gadam	3.7 m/s
M - ieža mitruma koeficients (koeficients no iepriekš minētās metodikas, sliktākajam scenārijam)	0.25 %

$$EFiPM_{2,5} = 0,053 * 0,0016 \frac{\left(\frac{3,7}{2,2}\right)^{1,3}}{\left(\frac{0,25}{2}\right)^{1,4}} = 0,003064$$

$$EFiPM_{10} = 0,35 * 0,0016 \frac{\left(\frac{3,7}{2,2}\right)^{1,3}}{\left(\frac{0,25}{2}\right)^{1,4}} = 0,020231$$

Putekļu emisijas no derīgo izrakteņu iegūšanas un iekraušanas automašīnās:

Emisija (t/a) = $Efi * M * 10^{-3}$,

kur :

Efi - Emisijas erozijas faktors krautnēm (kg/Mg; kg/t)

M – emisijas apjoms, t

Emisija **$PM_{2,5}$** = 0.003064 kg/t * 157 000 t * 10^{-3} = **0.481 t/a**

Emisija **PM_{10}** = 0.020231 kg/t * 157 000 t * 10^{-3} = **3,176 t/a**

Putekļu emisijas no karjerā esošajām krautnēm:

Emisija (t/a) = $Efi * M * 10^{-3}$,

kur :

Efi - Emisijas erozijas faktors krautnēm (kg/Mg; kg/t)

M – emisijas apjoms, t

Emisija **$PM_{2,5}$** = 0.003064 kg/t * 157 000 t * 10^{-3} = **0.481 t/a**

Emisija **PM_{10}** = 0.020231 kg/t * 157 000 t * 10^{-3} = **3,176 t/a**

IV Emisiju faktori no transporta saceltajiem putekļiem braucot pa vietējas nozīmes ceļiem

Daļiņu PM₁₀ un PM_{2,5} emisiju faktoru aprēķins vietējas nozīmes ceļiem ar grants segumu veikts balstoties uz informāciju, kas aprakstīta metodoloģijas "Emissions Factors & AP 42, Compilation of Air Pollutant Emission Factors, Introduction to Fugitive Dust Sources Unpaved roads" 13.2.2. nodaļā, 1 b formula (<http://www.epa.gov/ttn/chief/ap42/ch13/final/c13s0202.pdf>).

$$E = \frac{k (s/12)^a (S/30)^d}{(M/0.5)^c} - C, \text{ kur}$$

E - emisiju faktors (lb/vehicle mile traveled pārrēķināts uz 1lb/VMT=281g/VkmT);
s – smalko daļiņu īpatsvars uz ceļa (silt, %). (8,3% iekšējiem, 10% pievadceļam: vidējais 9.15%)

W - vidējais a/m svars (t) (vidējais - 33.4 t)

M - virsmas mitrums, % (vidējais 6,5%)

S – vidējais braukšanas ātrums, mph (31,06 mph- 50 km/h)

C – emisijas faktors

8. tabula

Daļiņu PM₁₀ un PM_{2,5} emisijas faktori publiskajiem ceļiem
(pēc iepriekš minētā dokumenta tabulas nr. 13.2.2.-2. un 13.2.2.-4)

	PM _{2,5}	PM ₁₀
k(lb/VMT)	0.18	1.8
a	1	1
d	0.5	0.5
C	0.00047	0.00047

Braukšanas ātrums 50 km/h

$$E_{PM10} = 0.835641 * 281 \text{ g/VkmT} = 235.5671 \text{ g/VkmT}$$

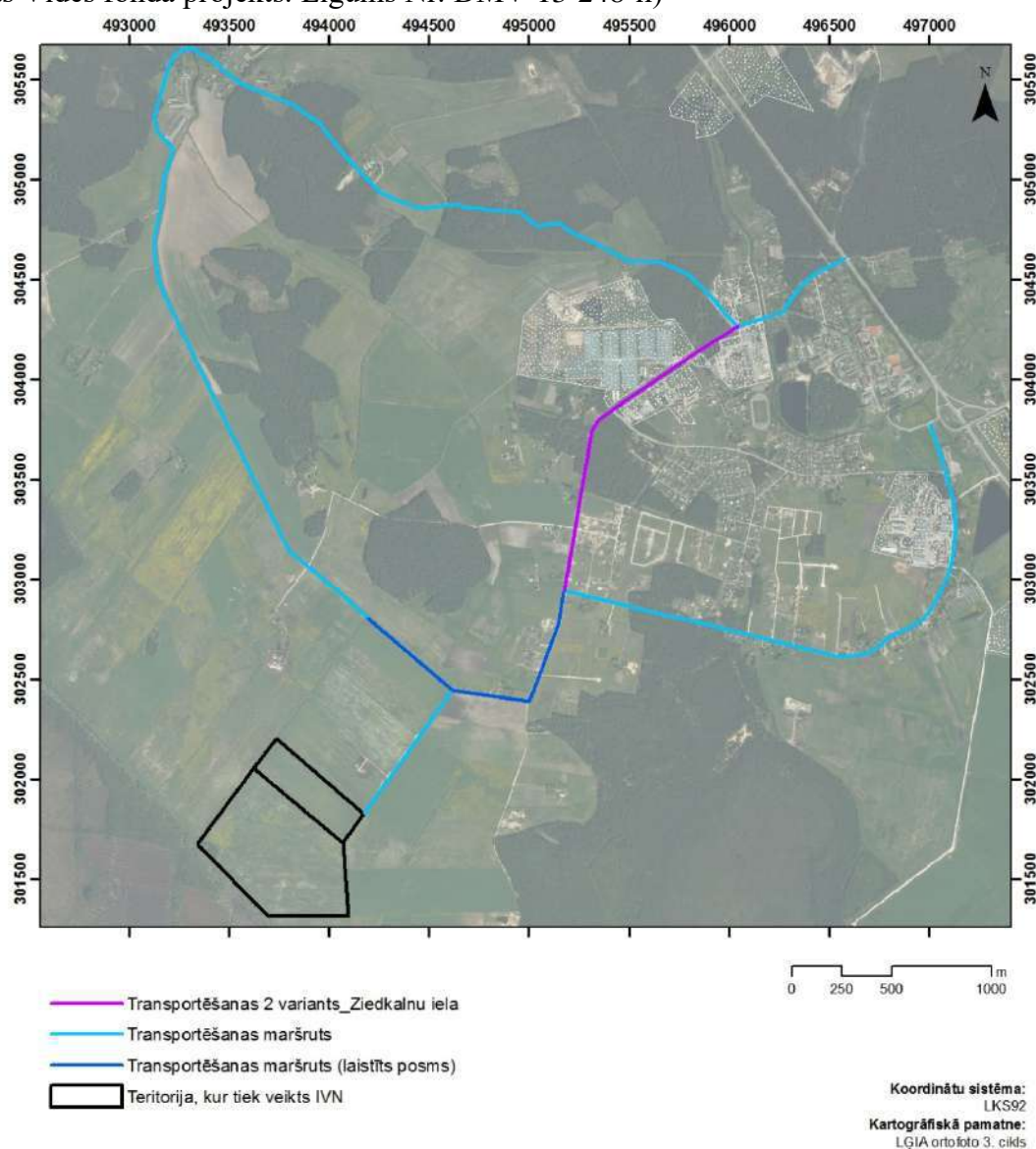
$$E_{PM2,5} = 0.083141 * 281 \text{ g/VkmT} = 23.43747 \text{ g/VkmT}$$

$$E(\text{ext})PM10 = 235,5671 * \left(\frac{365-162}{365} \right) = 131,04 \text{ g/km (pēc laistīšanas – 52,416 g/km)}$$

$$E(\text{ext})PM2,5 = 23,43747 * \left(\frac{365-162}{365} \right) = 13,035 \text{ g/km ((pēc laistīšanas – 5,214 g/km)}$$

Pēc LVĢMC Rīga-Universitāte meteoroloģisko novērojumu stacijas datiem par laika periodu 1980. gada līdz 2010.gadam vidējais dienu skaits gadā ar diennakts nokrišņu daudzumu vienādu vai lielāku par 0.254 mm - 162 dienas.

1. attēlā redzami transportēšanas maršruti, kur daļa no ceļu posmiem tiks laistīti, līdz ar to emisiju samazinājums pielīdzināms -40 % (Vidzemes Elektrotehnikas Fabrika, (2013). "Pētījums par tehnoloģijām putekļu smalko daļiņu sastāva un morfoloģijas noteikšanai un metodes izstrāde putekļu paraugu savākšanai Rīgas gaisa monitoringa stacijās un atklātā vidē". (Rīgas Vides fonda projekts. Līgums Nr. DMV-13-248-lī)



1.attēls. *Transportēšanas maršruts*

9.tabulā sniegta informācija par visiem veiktajiem procesiem atradnes teritorijā un to iegūtajiem piesārņojošo vielu apjomiem.

9. tabula

**Kopējās piesārņojošo vielu emisijas ieguves vietā,
tonnas/gadā**

Emisijas avots	CO	NO _x	SO ₂	PM ₁₀	PM _{2,5}
Emisijas no karjerā esošo transportlīdzekļu izplūdes gāzēm					
<i>Frontālais iekrāvējs</i>	0.5035	1.6783	0.0010	0.1538	0.1385
<i>Ekskavators</i>	0.7437	1.7993	0.0010	0.1439	0.1319
<i>Zemes sūknis</i>	0.4914	1.1888	0.0006	0.0951	0.0872
<i>Kravas mašīnas</i>	0.0021	0.0788	0.0001	0.0005	0.0005
<i>KOPĀ</i>	1,741	4,745	0,03	0,393	0,358
Emisijas no karjerā esošajiem ceļiem				4,655	0,465
Emisijas no krautnēm				3,176	0,481
Emisijas no derīgo izrakteņu iegūšanas un iekraušanas automašīnās				3,176	0,481
Kopā, t/a	1,741	4,745	0,03	11,4	1,785

* NO_x izteikts kā NO₂

Plānotajai darbībai tuvumā esošie darbības veicēji

Smilts atradnes "Liellauki" un "Strautmaļi" tuvumā tika konstatēti arī citi darbības veicēji, kas potenciāli varētu radīt gaisa piesārņojumu paredzētās darbības ietekmes zonā. 2. attēlā sniegta informācija par izstrādes teritoriju un tam tuvumā esošajiem citiem darbības veicējiem.

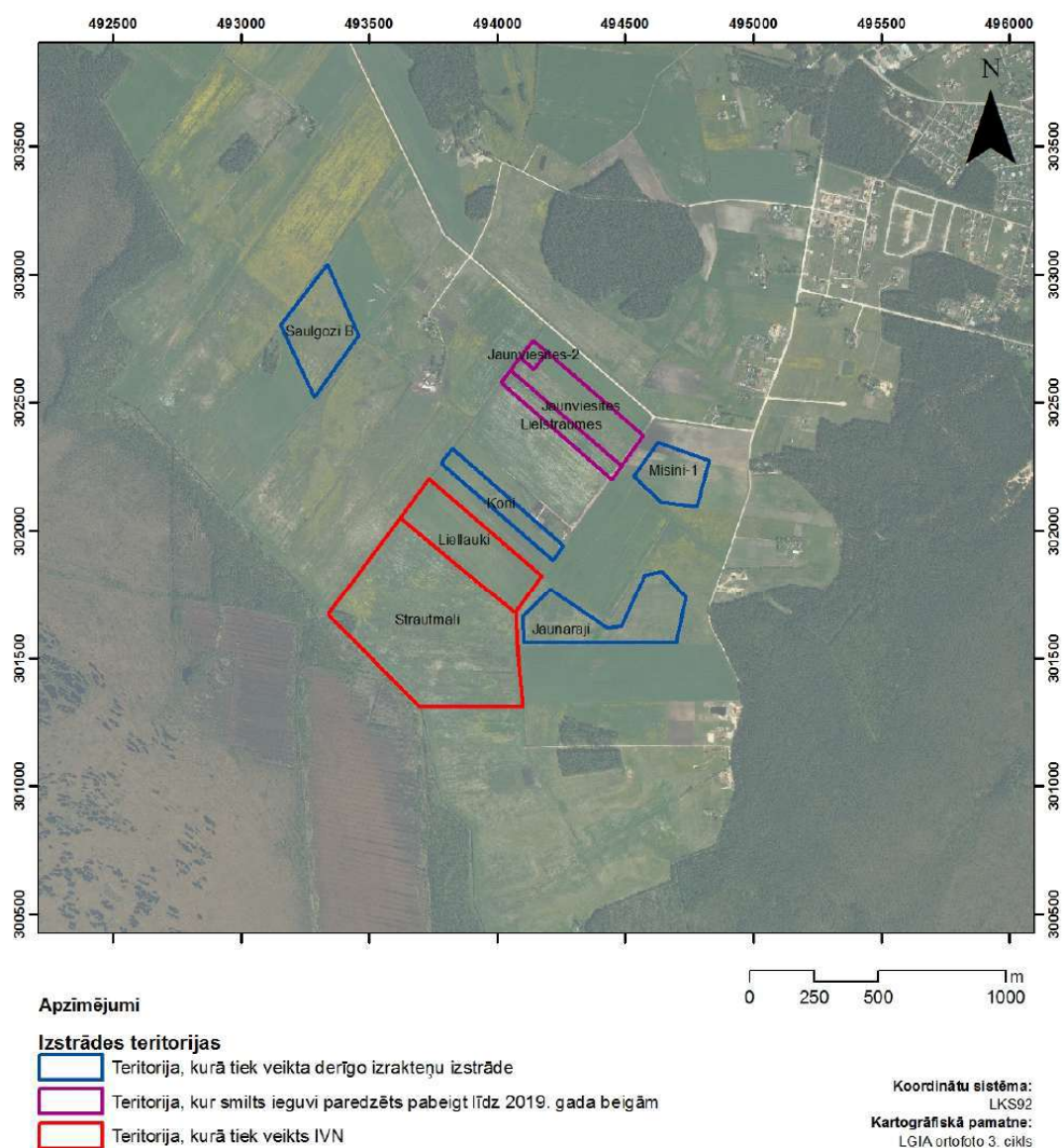
- 465 m attālumā uz ZA nekustamajos īpašumos **"Jaunviesītes"** (kadastra nr. 80760110430) ~4,10 ha platībā, **"Jaunviesītes-2"** (kadastra nr. 80760110845) ~ 3,25 ha platībā un **"Lielstraumes"** (kadastra nr. 80760110336) ~3,46 ha platībā tiek ierīkots zivju dīķis. Šajos īpašumos smilts ieguve praktiski ir pabeigta un uzsāks zivju dīķu ierīkošanu. Paredzētās darbības veicējs ir arī saimnieciskās darbības veicējs šajos īpašumos, līdz ar to esošās darbības un plānotā darbība nesummējas;
- nekustamajā īpašumā **"Kņi"** (kadastra nr. 80760110255) (ap 76 m uz ZA no paredzētās darbības teritorijas), paredzēta dīķsaimniecības izveide/derīgo izrakteņu (smilts) ieguve ~ 0,49 ha platībā;
- nekustamajā īpašumā **"Jaunarāji"** (kadastra nr. 80760110005) (atrodas pieguļošā teritorijā A virzienā no paredzētās darbības teritorijas), paredzēta dīķsaimniecības izveide, notiek derīgo izrakteņu (smilts) ieguve ~ 2 ha platībā.
- nekustamajā īpašumā **"Misiņi -1"** (kadastra nr. 80760110254) (ap 510 m uz ZA no paredzētās darbības teritorijas), pēc īpašnieka sniegtās informācijas, derīgo izrakteņu (smilts) ieguve ~ 4,8 ha platībā pabeigta, tiks uzsākta zivju dīķa ierīkošana. Perspektīvā "Misiņi-1" saimnieciskās darbības veicējs plāno veikt dīķsaimniecības izvedi/derīgo izrakteņu ieguvi nekustamajā īpašumā **"Saulgoži B"** (zemes vienības kadastra apzīmējums 8076 011 0099), kas no paredzētās darbības teritorijas atrodas 588 m attālumā uz ZR. Tā kā nekustamajā īpašumā "Saulgoži B" plānots izmantot to pašu tehniku, ko "Misiņi-1" darbības nodrošināšanā, derīgo izrakteņu ieguves/dīķsaimniecības izveides teritorijas nesummējas. Vienošanās par "Misiņi-1" un "Saulgoži B" paredzētajiem darbiem un izmantojamo tehniku.

Plānotajai darbībai tuvumā esošajos īpašumos tika novērtēts gaisa piesārņojums, kas rodas tikai no tehnikas dzinējiem teritorijas izstrādes brīdī. IVN procesa izstrādātajiem nav informācijas par teritorijās plānotajiem ieguves apjomiem un tehnikas vienībām, līdz ar to turpmāk aprēķiniem tiek izmantotas emisijas, kas radušās no izplūdes gāzēm (frontālais iekrāvējs, ekskavators, zemes sūknis), pieņemot, ka transportlīdzekļi darbosies ar tādu stundu skaitu kā atradnēs "Liellauki" un "Strautmaļi" (10.tabula).

10.tabula

**Emisijas no specializētās tehnikas izplūdes gāzēm
 smilts ieguves vietā no tuvumā esošajiem darbības veicējiem**

Vielas	CO	NO ₂	SO ₂	PM ₁₀	PM _{2,5}
Frontālais iekrāvējs	0.5035	1.6783	0.0010	0.1538	0.1385
Ekskavators	0.7437	1.7993	0.0010	0.1439	0.1319
Zemes sūknis	0.4914	1.1888	0.0006	0.0951	0.0872
KOPĀ	1.7386	4.6664	0.0026	0.3928	0.3576



2.attēls. Plānotajai darbībai tuvumā esošie darbības veicēji, kuru darbība iekļauta fona aprēķinos

Piesārņojošo vielu izkliedes modelēšanas rezultātu novērtējums

Piesārņojošo vielu izkliedes modelēšanas rezultātu novērtējums tiek veikts tām piesārņojošām vielām, kurām atbilstoši MK 2009. gada 3. novembra noteikumiem Nr. 1290 "Noteikumi par gaisa kvalitāti" ir noteikti mērķlielumi vai robežlielumi (11. tabula).

11.tabula

Piesārņojošo vielu robežvērtības
(pēc MK noteikumiem Nr. 1290 "Noteikumi par gaisa kvalitāti")

Piesārņojošā viela	Noteikšanas periods	Robežlielums cilvēka veselības aizsardzībai, $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Oglekļa oksīds (CO)	8 stundas	10 000
Slāpekļa dioksīds (NO ₂)	1 stundas	200 nedrīkst pārsniegt vairāk nekā 18 reizes kalendāra gadā
	Kalendārais gads	40
Daļiņas PM ₁₀	24 stundas	50 nedrīkst pārsniegt vairāk nekā 35 reizes kalendāra gadā
	Kalendārais gads	40
Daļiņas PM _{2.5}	Kalendārais gads	25 (līdz 2020.gadam) 20 (pēc 2020. gada)
Sēra dioksīds (SO ₂)	1 stundas	350 nedrīkst pārsniegt vairāk nekā 24 reizes kalendāra gadā
	24 stundas	125 nedrīkst pārsniegt vairāk nekā trīs reizes kalendāra gadā

Piesārņojošo vielu izkliedes modelēšana (ietekme uz gaisa kvalitāti) tika veikta VSIA "Latvijas Vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centrs". Modelēšana veikta ar programmu EnviMan (beztermiņa licence Nr. 0479-7349-8007, versija 3.0) izmantojot Gausa matemātisko modeli. Datorprogrammas izstrādātājs ir OPSIS AB (Zviedrija). Aprēķinos ņemtas vērā vietējā reljefa īpatnības un apbūves raksturojums. Meteoroloģiskajam raksturojumam izmantoti Rīga-Universitāte novērojumu stacijas ilggadīgo novērojumu dati par laika periodu no 2014. gada līdz 2018. gadam.

Saskaņā ar Ministru Kabineta 02.04.2013. noteikumu Nr. 182 „Noteikumi par stacionāru piesārņojuma avotu emisijas limita projektu izstrādi” 32. punktu piesārņojošo vielu izkliedes modelēšana veikta pie relatīvā augstuma atzīmes 2 metri.

Modelēšanā izmantotās režģa šūnas ZR stūra koordinātas: X: 489925 un Y: 305941.

Operatora radītais piesārņojums.

Vērtējot operatora radīto gaisa piesārņojumu, par pamatu tika izmantoti iepriekš aprēķinātie piesārņojošo vielu emisiju apjomi (9. tabula), kas rodas derīgo izrakteņu smilts ieguves teritorijā, kā arī emisijas no autotransporta, kas pārvietojas pa pievadceļu ar grunts segumu, ka arī iegūtā materiāla transportēšanas maršrutā esošie ceļa posmi. Aprēķinos ņemts vērā, ka pa karjerā esošo pievadceļu pārvietosies 45 smagā automašīna ar pašmasu > 32t. Derīgā izrakteņa materiāls tiks pārvietots pa diviem dažādiem ceļiem un tiek plānoti divi iespējamie pārvietošanās varianti. Puse no kravas transporta brauks pa labi no karjera ceļa – virzienā uz Pelēm, savukārt, otra puse ar materiālu tiks izvesta pa Loka ielas ceļu un kā otrs variants tiek apskatīta Ziedkalnu iela. Piesārņojošo vielu ietekme no pievadceļiem ir ņemta vērā veicot modelēšanu operatora radītajam piesārņojumam, kā arī modelējot summāro piesārņojuma līmeni. Emisiju faktori smagajam transportam apkopoti 13.tabulā.

13.tabula

Emisiju faktori smagajiem kravas transportlīdzekļiem

(Klase – EURO IV, pašmasa>32t, 20 km/h)

Emisiju faktors, g/km	CO	NO ₂	SO ₂	PM ₁₀	PM _{2,5}
No izplūdes gāzēm, g/km ⁽¹⁾	0.121	4.61	0.0041	0.0268	0.0268
No ceļu virsmas (grunts segums 50 km/h) ⁽²⁾	-	-	-	131.04	13.035
No ceļu virsmas (grunts segums 50 km/h) ceļu posmiem, kas tiek laistīti	-	-	-	52.416	5.214

⁽¹⁾ EMEP/EEA emission inventory guidebook 2016, 1.A.3.b.i-iv "Road transport", tabula Nr.3.21 un Nr. 3.22.

⁽²⁾ Aprēķināts nodaļā VI - Emisiju faktori no transporta saceltajiem putekļiem braucot pa vietējas nozīmes ceļiem.

Smilts atradnēm "Liellauki" un "Strautmaļi" (, Mārupes novads) ietekme uz sagaidāmo gaisa piesārņojuma līmeni sniegta 14.tabulā. (vērtību precizēšana izmantojot pielikumā dotās izkliedes kartes) (3.-18.attēls).

14.tabula.

Smilts atradnes "Liellauki" un "Strautmaļi" ietekme uz sagaidāmo gaisa piesārņojuma līmeni diviem transportēšanas variantiem

Vielā	Gada vidējā koncentrācija, µg/m ³	Diennakts koncentrācija ¹ , µg/m ³	8 stundu maksimālā koncentrācija, µg/m ³	Stundas koncentrācija ² , µg/m ³
Loka ceļš				
Oglekļa oksīds (CO)	-	-	2,45	-
Slāpekļa dioksīds (NO ₂)	0,99	-	-	8,52
Dalīņas PM ₁₀	3,77	15,59	-	-
Dalīņas PM _{2,5}	0,46	-	-	-
Sēra dioksīds (SO ₂)	-	0,029	-	0,056

Viela	Gada vidējā koncentrācija, $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Diennakts koncentrācija ¹ , $\mu\text{g}/\text{m}^3$	8 stundu maksimālā koncentrācija, $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Stundas koncentrācija ² , $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Ziedkalnu iela				
Oglekļa oksīds (CO)	-	-	2,45	-
Slāpekļa dioksīds (NO₂)	0,99	-	-	8,52
Daļiņas PM₁₀	3,77	15,58	-	-
Daļiņas PM_{2,5}	0,46	-	-	-
Sēra dioksīds (SO₂)	-	0,029	-	0,056

¹ daļiņām PM₁₀ noteikta diennakts 36.augstākā vērtība, sēra dioksīdam – diennakts 4.augstākā vērtība;

² slāpekļa dioksīdam noteikta stundas 19.augstākā vērtība, sēra dioksīdam – stundas 25.augstākā vērtība.

Fona piesārņojuma līmenis. Fona piesārņojuma līmeņa novērtēšana tika veikta balstoties uz valsts statistiskā pārskata par gaisa aizsardzību „Nr.2-Gaiss” atskaites par Mārupes novadā esošajiem uzņēmumiem un to piesārņojošām vielām 2017. gadā.

Papildus stacionāro avotu radītajām emisijām, fona piesārņojuma līmeņa novērtēšanā, tika izmantota informācija par autotransporta plūsmu izmantojot Va/s "Latvijas Valsts ceļi" publiski pieejamo informāciju par satiksmes intensitāti uz valsts autoceļiem par laika posmu no 1996. gada līdz 2016. gadam.

Tā kā publiski nav pieejama informācija par blakus esošo saimnieciskās darbības veicēju kravas autotransporta intensitāti, tika veikta autotransportu satiksmes intensitātes skaitīšana trīs atsevišķās dienās. Aprēķiniem ņemta satiksmes intensitāte, kas kādā no dienām bijusi vislielākā:

- C-22 GDVI (gada vidējā diennakts satiksmes intensitāte) ir 358 automašīnas;
- Mazcenu aleja GDVI ir 3157 automašīnas;
- Čiekuru iela GDVI ir 1429 automašīnas;
- C-4 GDVI kravas automašīnām ir 570 automašīnas.

Fona piesārņojuma līmeņa modelēšana tika veikta diviem variantiem:

1. Esošais fons ņemot vērā atradnes "Jaunviesītes" darbību. Esošā brīža fona aprēķinos tika iekļauti gaisa piesārņojošo vielu emisiju dati par atradni "Jaunviesītes". Tika pieņemts, ka atradnē "Jaunviesītes" izstrādes apjomi, tehnikas vienības un kravas transportlīdzekļi būs tieši tādā pašā apjomā kā aprēķinos veiktajām atradnēm "Liellauki" un "Strautmaļi". Kā arī ņemtas vērā emisijas, kas rodas no blakus esošo teritoriju tehnikas vienībām (skatīt aprakstu pie nodaļas *Plānotajai darbībai tuvumā esošie darbības veicēji*) teritorijās "Koņi", "Jaunarāji", "Misiņi-1"
2. Esošais fona piesārņojums atradņu "Liellauki" un "Strautmaļi" izstrādes laikā. Esošais piesārņojuma līmenis atradņu "Liellauki" un "Strautmaļi" izstrādes procesā tika aprēķināts neņemot vērā atradnes "Jaunviesītes" darbību, jo šīs atradnes izstrāde jau būs pabeigta un visas tehnikas vienības pārceltas uz "Liellaukiem" un "Strautmaļiem". Tomēr pie fona aprēķiniem tiek piesummētas emisijas no blakus esošajām teritorijām: "Koņi", "Jaunarāji", "Saulgoži B". Darbība no teritorijas "Misiņi-1" tiek pārcelta uz teritoriju "Saulgoži B", kas tiek ņemta vērā esošā fona aprēķiniem.

Esošais piesārņojuma līmenis smilts atradņu "Liellauki" un "Strautmaļi" ietekmes zonā sniegts 15. un 16. tabulā (vērtību precizēšana izmantojot pielikumā dotās izkļiedes kartes 11 – 20.attēls).

15.tabula

Esošais piesārņojuma līmenis smilts atradņu "Liellauki" un "Strautmaļi" ietekmes zonā
 (ņemot vērā atradņu "Jaunviesītes", "Misiņi 1", "Jaunarāji", "Koņi" darbību)

Vielā	Gada vidējā koncentrācija, $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Oglekļa oksīds (CO)	331,16
Slāpekļa dioksīds (NO ₂)	11,34
Dāļiņas PM ₁₀	22,13
Dāļiņas PM _{2,5}	11,27
Sēra dioksīds (SO ₂)	0,346

16.tabula

Esošais piesārņojuma līmenis smilts atradņu "Liellauki" un "Strautmaļi" ietekmes zonā
 (ņemot vērā atradņu "Saulgoži B", "Jaunarāji", "Koņi" darbību)

Vielā	Gada vidējā koncentrācija, $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Oglekļa oksīds (CO)	331,16
Slāpekļa dioksīds (NO ₂)	11,32
Dāļiņas PM ₁₀	15,51
Dāļiņas PM _{2,5}	10,28
Sēra dioksīds (SO ₂)	0,347

Summārais piesārņojuma līmenis. Summārā piesārņojuma līmeņa novērtēšana tika veikta balstoties uz smilts atradņu "Liellauki" un "Strautmaļi" izstrādes laikā radītajām emisijām, stacionāro avotu radītajām emisijām, izmantojot valsts statistiskā pārskata par gaisa aizsardzību „Nr.2-Gaiss” atskaides par Mārupes novadā esošajiem uzņēmumiem un to piesārņojošām vielām 2017. gadā, kā arī uz Va/s "Latvijas Valsts ceļi" publiski pieejamo informāciju par satiksmes intensitāti uz valsts autoceļiem par laika posmu no 1996. gada līdz 2016. gadam, kā arī darbības vietai tuvumā esošajām teritorijām, kurās tiek veiktas darbības, kas var radīt papildus gaisa piesārņojumu un no satiksmes intensitātes skaitīšanas datiem četriem ceļa posmiem.

Tā kā operatora radītā piesārņojuma apjoms, izmantojot vai nu Loka ceļu kā transportēšanas maršrutu, vai arī Ziedkalnu ielu, ir ļoti līdzīgi, praktiski nemainīgi, jo transporta vienību skaits ir identisks abos transportēšanas maršruta variantos, summārā piesārņojuma

aprēķinam tiek izmantots Loka ceļa operatora radītais piesārņojums, jo šī ceļa posma tuvumā ir vairāk dzīvojamo ēku un tas ir garāks posms kā Ziedkalnu ielas posms.

Summārā piesārņojuma aprēķiniem tika ņemts vērā otrais variants esošā fona piesārņojuma novērtēšanā (*fona piesārņojuma līmeni*).

Summārais piesārņojuma līmenis smilts atradņu "Liellauki" un "Strautmaļi" ietekmes zonā sniegts 17.tabulā (vērtību precizēšana izmantojot pielikumā dotās izkliedes kartes 29.-36.attēls).

17.tabula

**Summārais piesārņojuma līmenis
smilts atradņu "Liellauki" un "Strautmaļi" ietekmes zonā**

Viela	Gada vidējā koncentrācija, $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Diennakts koncentrācija ¹ , $\mu\text{g}/\text{m}^3$	8 stundu maksimālā koncentrācija, $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Stundas koncentrācija ² , $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Oglekļa oksīds (CO)	-	-	331,27	-
Slāpekļa dioksīds (NO ₂)	11,34	-	-	12,97
Daļiņas PM ₁₀	18,85	30,69	-	-
Daļiņas PM _{2.5}	10,47	-	-	-
Sēra dioksīds (SO ₂)	-	0,37	-	0,4

¹ daļiņām PM₁₀ noteikta diennakts 36.augstākā vērtība, sēra dioksīdam – diennakts 4.augstākā vērtība;

² slāpekļa dioksīdam noteikta stundas 19.augstākā vērtība, sēra dioksīdam – stundas 25.augstākā vērtība.

Pasākumi gaisa piesārņojošo vielu emisiju samazināšanai nav nepieciešami, jo derīgo izrakteņu ieguves teritorijā un tās apkārtnē pēc piesārņojošo vielu izkliedes modelēšanas rezultātiem robežlielumi cilvēka veselības aizsardzībai netiek pārsniegti. Nozīmīgākie emisiju avoti tuvākajā apkārtnē ir derīgo izrakteņu teritorija. Modelēšanas rezultātu salīdzinājums ar gaisa kvalitātes normatīviem sniegts 19. tabulā.

Piesārņojošo vielu izkliedes novērtējuma kartogrāfiskais materiāls sniegts pielikumā no 3. attēla līdz 36. attēlam.

Pēc piesārņojošo vielu izkliedes modelēšanas rezultātiem robežlielumi cilvēka veselības aizsardzībai tuvāko dzīvojamo māju teritorijās (38. attēls) un to apkārtnē pēc summārā piesārņojuma līmeņa rezultātiem netiek pārsniegti (18. tabula; 29. – 36. attēls).

18. tabula

Piesārņojošo vielu maksimālās summārās koncentrācijas apdzīvotajās vietās

Apdzīvota vieta	Piesārņojošā viela/ noteikšanas periods/ robežvērtības							
	CO	NO ₂		PM ₁₀		PM _{2.5}	SO ₂	
				Transporta ceļš A alternatīva				
	8 h 10000 µg/m ³	1 h 200 µg/m ³	gads 40 µg/m ³	24 h 50 µg/m ³	gads 40 µg/m ³	gads 25 µg/m ³	1 h 350 µg/m ³	24 h 125 µg/m ³
Lielaši	320,49	3,8	3,33	16,8	15,49	9,99	0,342	0,341
Misiņi	320,46	4,47	3,41	18,5	15,77	10,02	0,342	0,341
Stūri	320,53	4,23	3,42	15,66	15,16	9,96	0,34	0,341
Mazcenu aleja 35/3	321,64	6,00	5,26	15,40	15,08	9,97	0,34	0,341
Birzuļi	321,05	4,10	3,51	15,99	15,17	9,96	0,342	0,340
Priežu iela 90	321,25	3,96	3,61	15,59	15,07	9,95	0,341	0,340
Loka ceļš 1	321,38	4,29	3,61	15,58	15,07	9,95	0,341	0,340
Loka ceļš 2	321,67	4,60	3,72	15,58	15,07	9,95	0,341	0,340
Loka ceļš 3	321,67	4,60	3,72	15,58	15,07	9,95	0,341	0,340
Loka ceļš 4	321,7	4,58	3,74	15,57	15,07	9,95	0,341	0,340
Loka ceļš 5	321,7	4,47	3,71	15,56	15,06	9,95	0,341	0,340
Kārklīņi	321,61	4,54	3,70	15,54	15,06	9,95	0,341	0,340
Kokapstrādes ražotne	321,31	4,54	3,70	15,54	15,06	9,95	0,341	0,340
Vijrozes	321,66	4,58	3,73	15,53	15,06	9,95	0,341	0,340
Imantas	321,56	4,45	3,69	15,47	15,05	9,95	0,341	0,340
Skrabāni	321,4	4,03	3,66	15,45	15,05	9,95	0,341	0,340
Birzes	321,55	4,37	3,7	15,45	15,05	9,95	0,341	0,340
Mežrozīšu 1	321,44	4,06	3,69	15,43	15,05	9,95	0,341	0,340
Loka ceļš 36/1	320,97	3,82	3,53	15,42	15,04	9,95	0,341	0,340
Smilškalni	321,44	4,06	3,69	15,43	15,05	9,95	0,341	0,340
Uzraugi	321,1	4,03	3,55	15,41	15,04	9,95	0,341	0,340
Gaili	321,25	4,26	3,62	15,4	15,04	9,95	0,341	0,340
Loka ceļš 47	321,04	4,04	3,60	15,37	15,04	9,95	0,341	0,340
Muižzemnieki	321,35	4,56	3,85	15,35	15,05	9,95	0,341	0,340
Lācplēši	320,55	4,07	3,48	16,2	15,20	9,96	0,343	0,341
Tīrumnieki	320,56	4,03	3,43	15,87	15,13	9,96	0,343	0,341
Ziedkalniņi	320,70	4,16	3,55	15,77	15,11	9,96	0,343	0,341
Naudītes	321,30	4,64	3,92	15,62	15,01	9,95	0,343	0,341

19.tabula

Modelēšanas rezultātu salīdzinājums ar gaisa kvalitātes normatīviem

Nr. p.k.	Piesārņojošā viela	Maksimālā piesārņojošās darbības (operators) emitētā piesārņojuma koncentrācija $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Maksimālā summārā koncentrācija (operators + fons), $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Aprēķinu periods/ laika intervāls	Aprēķinu punkta vai šūnas centroīda koordinātas, kurā prognozējam a maksimālā summārā koncentrācija	Piesārņojošās darbības emitētā piesārņojuma daļa summārajā koncentrācijā %	Maksimālā summārā piesārņojuma koncentrācija attiecībā pret gaisa kvalitātes normatīvu: %
1.	Oglekļa oksīds (CO)	2,28	325,15	8 stundas	X: 495400 Y: 304516	0,7	3,25
2.	Slāpekļa dioksīds (NO ₂)	7,9	11,64	1 stundas	X: 493400 Y: 301696	70,9	5,82
3.		0,52	6,47	Kalendārais gads	X: 495400 Y: 304516	8,1	16,1
4.	Daļiņas PM ₁₀	11,27	30,68	24 stundas	X: 494100 Y: 301716	36,7	61,3
5.		2,2	18,06	Kalendārais gads	X: 494150 Y: 301766	12,1	45,1
8.	Daļiņas PM _{2.5}	0,25	10,42	Kalendārais gads	X: 494100 Y: 301716	2,39	41,68 (līdz 2020.g.) 52,1 (pēc 2020.g.)
10.	Sēra dioksīds (SO ₂)	0,049	0,393	1 stundas	X: 493400 Y: 301766	12,46	0,11
11.		0,024	0,36	24 stundas	X: 493400 Y: 301766	6,66	0,29

Nelabvēlīgie meteoroloģiskie apstākļi. Lai noteiktu piesārņojošo vielu koncentrācijas nelabvēlīgos meteoroloģiskos apstākļos, ar programmu EnviMan tika atrastas maksimālās piesārņojošo vielu stundas koncentrācijas konkrētajai dienai un laikam. Rezultātā tika noteikti meteoroloģiskie parametri, pie kādiem varētu tikt sasniegtas augstākās piesārņojošo vielu vērtības (20. tabula), kā arī sniegts teritorijas klimatiskais raksturojums pēc tuvākās novērojumu stacijas Rīga – Universitāte datiem.

Veicot modelēšanas rezultātu analīzi nelabvēlīgos meteoroloģiskos apstākļos tiek secināts, ka 20. tabulā norādītās paaugstinātās piesārņojošo vielu koncentrācijas būs konstatējamās tiešā piesārņojošo vielu emisijas avotu tuvumā, izstrādes teritorijā. Šādam nelabvēlīgo meteoroloģisko apstākļu kopumam, kas konkrētajā gadījumā ir: vēja virziens - 106° (DA vējš), vēja ātrums – 0,94 m/s un gaisa temperatūra 23,28°C, atkārtotās varbūtība par laika periodu no 2014. gada līdz 2018. gadam ir pavisam neliela. Līdz ar to var secināt, ka

20. tabulā sniegtās paaugstinātās piesārņojošo vielu stundas koncentrāciju atkārtosānās praktiski ir neiespējama.

20.tabula

Ietekmes uz gaisa kvalitāti nelabvēlīgos meteoroloģiskos apstākļos

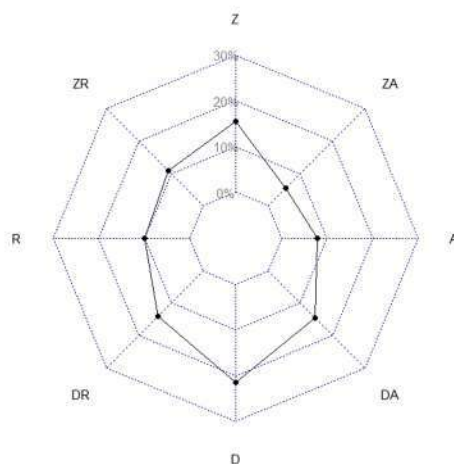
Piesārņojošā viela	Meteoroloģiskie apstākļi				
	Datums, laiks	Vēja virziens, grādi	Vēja ātrums, m/s	Temperatūra, °C	Stundas koncentrācija, µg/m ³
CO	10.07.2018. plskt.15 ⁰⁰	106	0,94	23,28	67,87
NO ₂	10.07.2018. plskt.15 ⁰⁰	106	0,94	23,28	185
PM ₁₀	10.07.2018. plskt.15 ⁰⁰	106	0,94	23,28	442
PM _{2.5}	10.07.2018. plskt.15 ⁰⁰	106	0,94	23,28	69,27
SO ₂	10.07.2018. plskt.15 ⁰⁰	106	0,94	23,28	1,17

Vietas klimatiskais raksturojums pēc novērojumu stacijas Rīga-Universitāte meteoroloģiskajiem datiem

Laika apstākļus Rīgā ietekmē tās atrašanās Rīgas līča dienviddaļā un pilsētas apbūve. Gada vidējā gaisa temperatūra Rīgā ir $+7,9^{\circ}\text{C}$, kas ir $1,5^{\circ}\text{C}$ augstāk nekā vidēji Latvijā un ir visaugstākā gada vidējā gaisa temperatūra no visām novērojumu stacijām. Gada vēsākais mēnesis ar vidējo gaisa temperatūru $-2,5^{\circ}\text{C}$ ($1,2^{\circ}\text{C}$ augstāk nekā vidēji Latvijā) ir februāris, savukārt vissiltākais gada mēnesis ir jūlijs ar $+19,7^{\circ}\text{C}$, kas ir $2,3^{\circ}\text{C}$ augstāk nekā vidēji valstī. Arī minimālā un maksimālā gaisa temperatūra Rīgā ir augstāka nekā vidēji Latvijā. Gada vidējā minimālā gaisa temperatūra Rīgā ir $+4,5^{\circ}\text{C}$, kas ir $1,7^{\circ}\text{C}$ augstāk nekā vidēji valstī, bet gada vidējā maksimālā gaisa temperatūra ir $+11,0^{\circ}\text{C}$ ($0,8^{\circ}\text{C}$ augstāk nekā vidēji Latvijā). Visaugstākās vidējās minimālās un maksimālās gaisa temperatūras Rīgā ir jūlijā, attiecīgi $+15,0^{\circ}\text{C}$ un $+23,5^{\circ}\text{C}$ ($2,4^{\circ}\text{C}$ un $1,2^{\circ}\text{C}$ augstāk nekā vidēji Latvijā). Viszemākā vidējā minimālā gaisa temperatūra līdzīgi kā vidējā gaisa temperatūra Rīgā ir februārī $-5,0^{\circ}\text{C}$, kas ir $1,6^{\circ}\text{C}$ augstāk nekā vidēji valstī. Savukārt vidējā maksimālā gaisa temperatūra viszemākā ir janvārī: $-0,4^{\circ}\text{C}$ ($0,5^{\circ}\text{C}$ augstāk par vidējo Latvijā). Absolūti augstākā gaisa temperatūra $+34,5^{\circ}\text{C}$ Rīgā ir novērota 1885. gada 15. jūlijā, savukārt absolūti zemākā gaisa temperatūra $-34,9^{\circ}\text{C}$ – 1956. gada 1. februārī.

Gadā Rīgā nokrišņu daudzums vidēji ir 746,8 mm, kas ir par aptuveni 55 mm vairāk nekā vidējā gada nokrišņu summa Latvijā. Vissausākais gada mēnesis ar 36,7 mm ir aprīlis, bet vismitrākais mēnesis Rīgā ir jūlijs ar nokrišņu daudzumu 91,0 mm. Vidēji gadā Rīgā ir 120 dienas ar nokrišņu daudzumu ≥ 1 mm, kas ir par 4 dienām mazāk nekā vidēji Latvijā. Pirmā sniega sega Rīgā ierasti (vairāk nekā 50% gadu normas periodā 1981.-2010. gads) parādās novembra 2. dekādē, bet atsevišķos gados tā ir bijusi sākot ar oktobra 2. dekādi. Savukārt agrākā sniegšana Rīgā ir novērota 1986. gada 26. septembrī. Visbiezākā sniega sega parasti ir februāra 3. dekādē – vidēji 13 cm, kas ir par 3 cm zemāk nekā vidēji valstī. Pēdējā sniega sega Rīgā lielākoties izzūd marta trešajā dekādē, kaut retos gadījumos sniega sega ir novērojama pat maija sākumā. Bet vēlākā snigšana Rīgā bija 2017. gada 10. maijā.

Dominējošais vēja virziens Rīgā ir dienvidu vējš, kas gadā pūš 22 % gadījumu, bet visretākais ir ziemeļaustrumu vējš – 5% gadījumu. Gada vidējais vēja ātrums Rīgā ir 3,7 m/s, kas ir 0,5 m/s ātrāk nekā vidēji valstī. Visstiprākais vējš ir janvārī – 4,4 m/s, bet vislēnākais 3,2 m/s ir jūlijā un augustā. Rīgā gada vidējais maksimālo vēja brāzmu ātrums ir 9,6 m/s, jeb tikpat cik vidēji Latvijā. Vidēji visstiprākās brāzmas 10,5 m/s ir janvārī, bet vislēnākās augustā – 9,0 m/s



Secinājumi

1. Smilts iegūšanas procesā emisijas atmosfērā radīs: ekskavatora, frontālā iekrāvēja, zemes sūkņa un kravas automašīnu (pašizgāzēju) iekšdedzes dzinēju emisijas, autotransporta pārvietošanās karjera teritorijā, smilts iegūšana un iekraušana automašīnās un uzglabāšanas krautnes.
2. Pēc veiktajiem aprēķiniem gada kopējās PM₁₀ emisijas izstrādes teritorijā sastāda – 11.4 tonnas, PM_{2.5} – 1.785 t, CO – 1,741 t, NO₂ – 4.745 t, SO₂ – 0.03 t.
3. Pēc piesārņojošo vielu izkliedes modelēšanas rezultātiem gan fona un summārajam piesārņojumam, gan arī operatora radītajam piesārņojumam robežlielumi cilvēka veselības aizsardzībai nevienai no piesārņojošām vielām netiek pārsniegti. Arī tuvāko dzīvojamo māju teritorijās un to apkārtnē robežlielumi nepārsniedz likumdošanā noteiktās normas.
4. Nelabvēlīgo meteoroloģisko apstākļu ietekmē gaisa piesārņojošo vielu aprēķinātās stundu koncentrācijas ir paaugstinātas, tomēr ņemot vērā, ka konkrēto laikapstākļu atkārtošanās varbūtība ir maznozīmīga tad, pie esošiem karjera izstrādes apjomiem, sniegtās paaugstinātās piesārņojošo vielu stundas koncentrāciju atkārtošanās praktiski ir neiespējama un nerada draudus cilvēku veselības aizsardzībai tuvākajās teritorijās.
5. Pasākumi gaisa piesārņojošo vielu emisiju samazināšanai nav nepieciešami, jo derīgo izrakteņu ieguves teritorijā un tās apkārtnē pēc piesārņojošo vielu izkliedes modelēšanas rezultātiem robežlielumi cilvēka veselības aizsardzībai netiek pārsniegti.

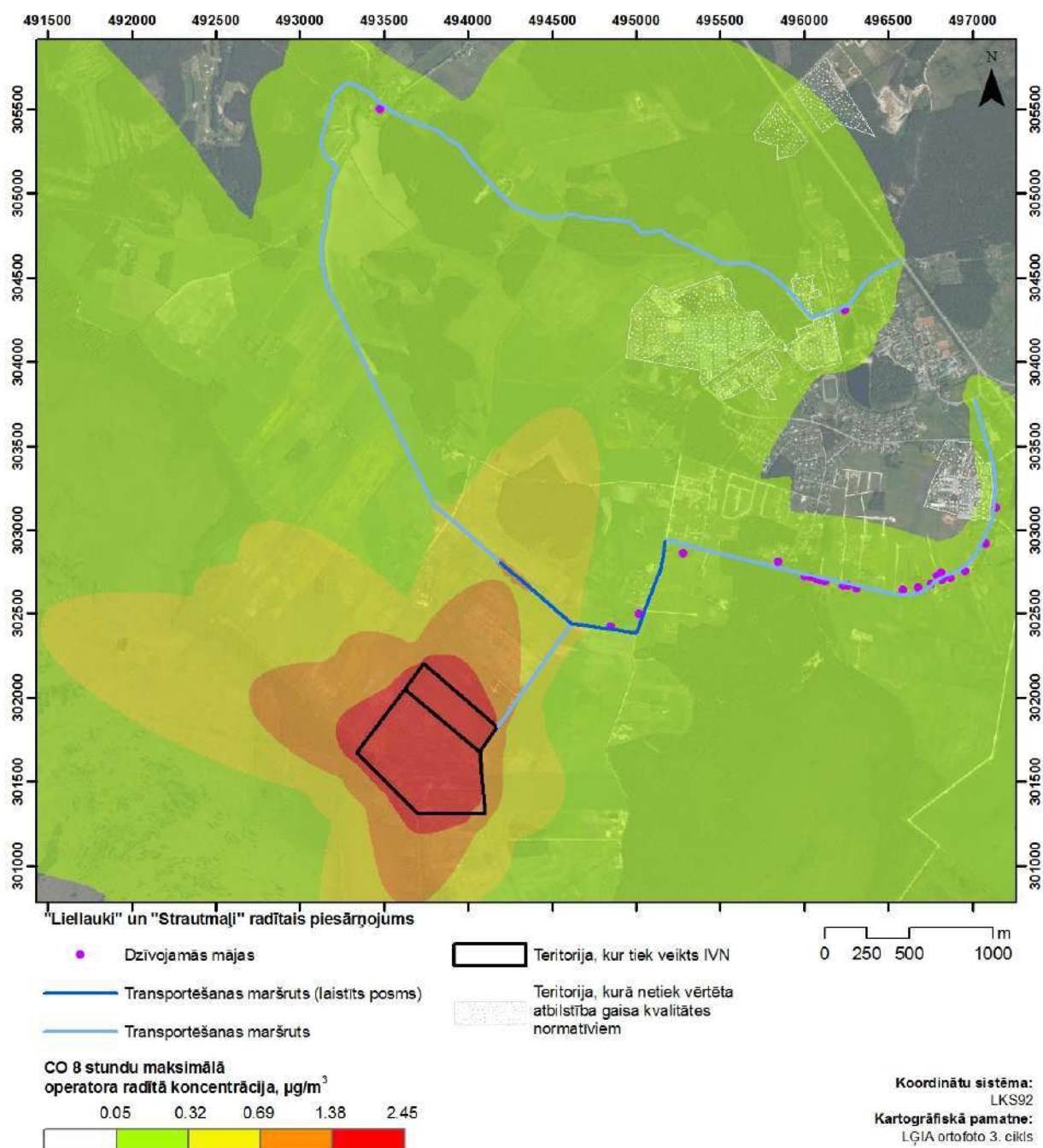
Pielikums. Piesārņojošo vielu izklīdes kartes.

OPERATORA RADĪTAIS PIESĀRŅOJUMS

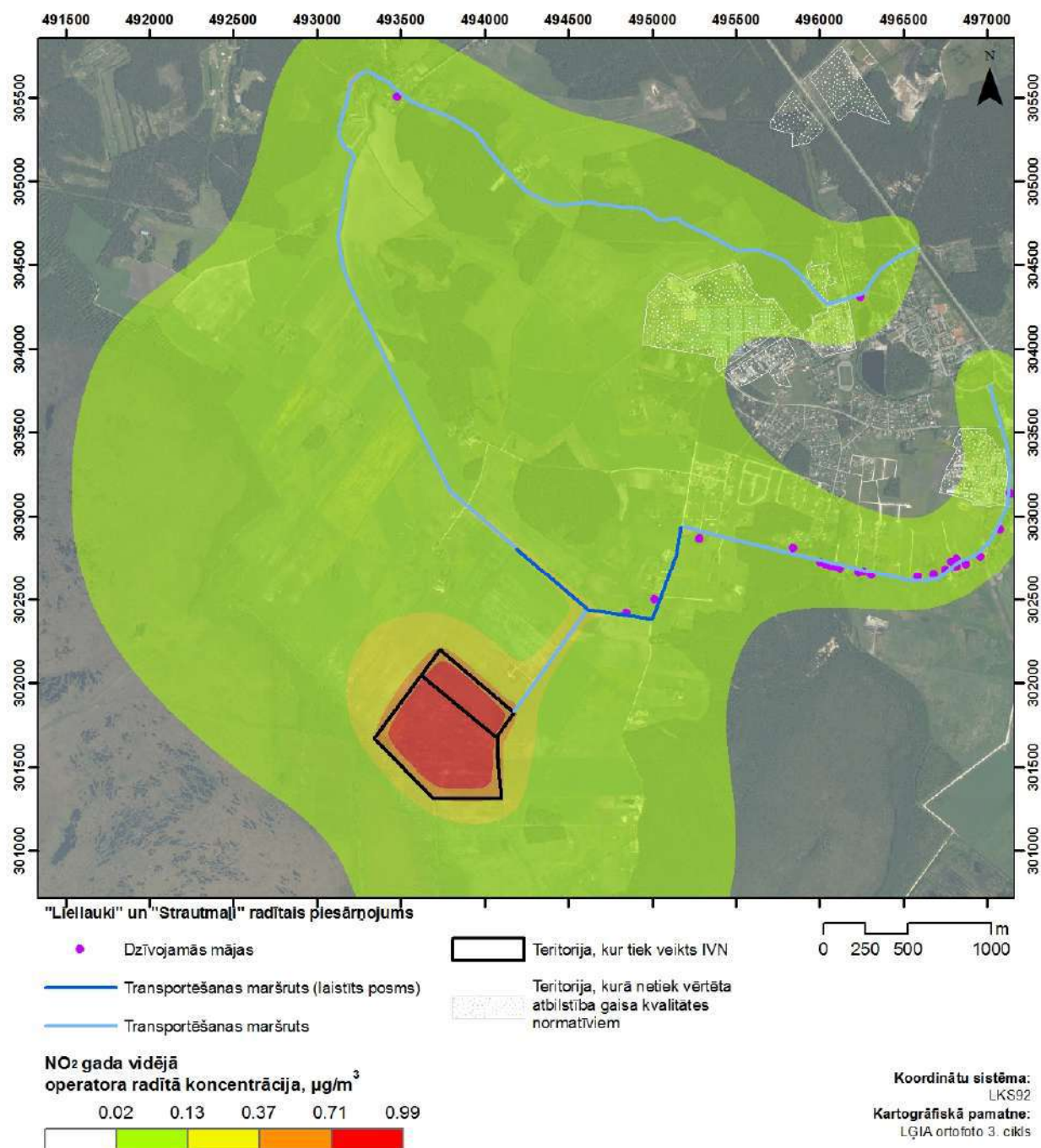
(Transportēšanas maršruts - Loka ceļš)

Smilts atradņu "Liellauki" un "Strautmaļi" ietekme uz sagaidāmo gaisa piesārņojuma līmeni (atradnes darbība kopā ar transportēšanas maršrutiem 3.attēls – 10.attēls)

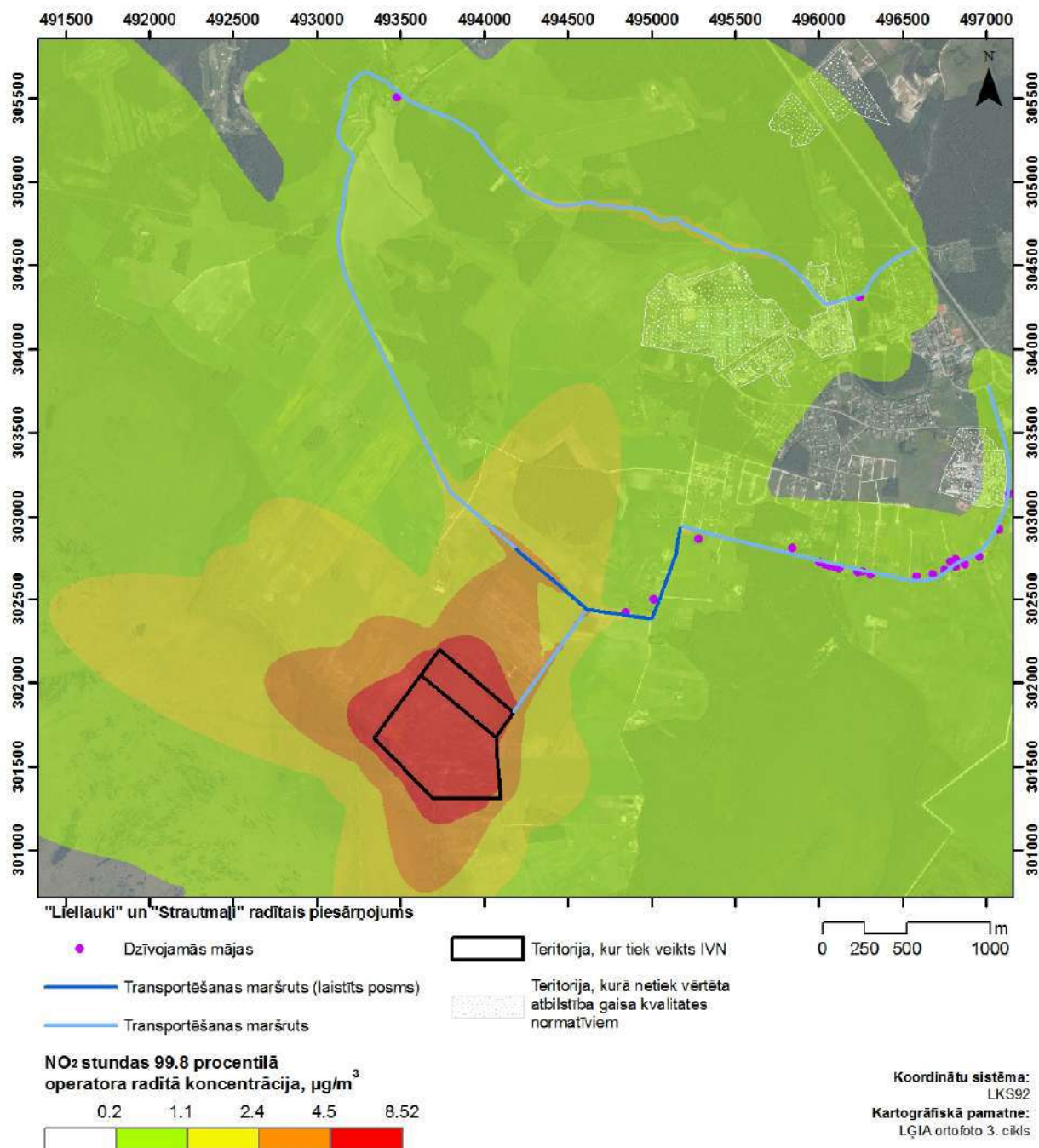
3.ATTĒLS.



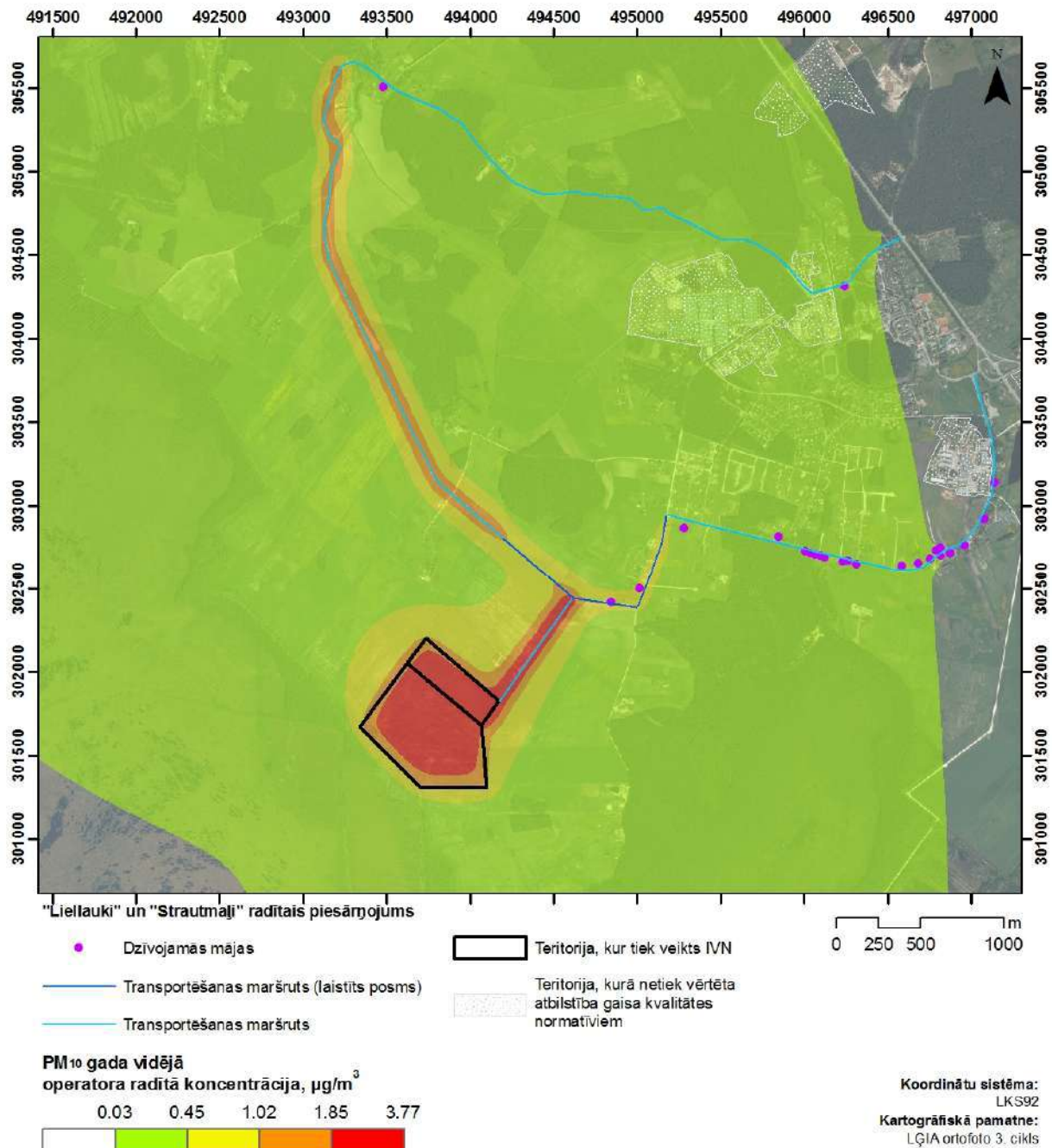
4. ATTĒLS.



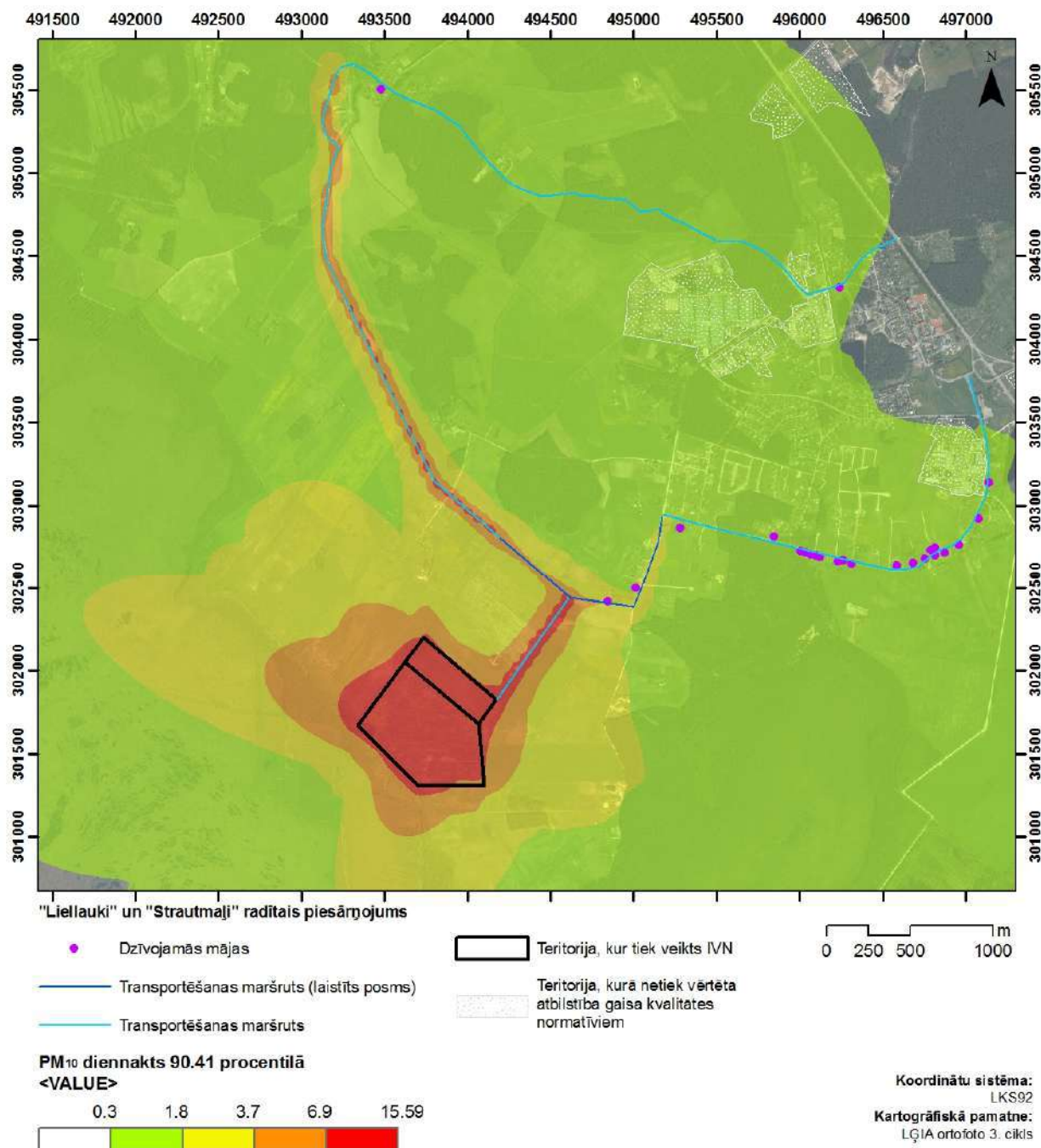
5. ATTĒLS.



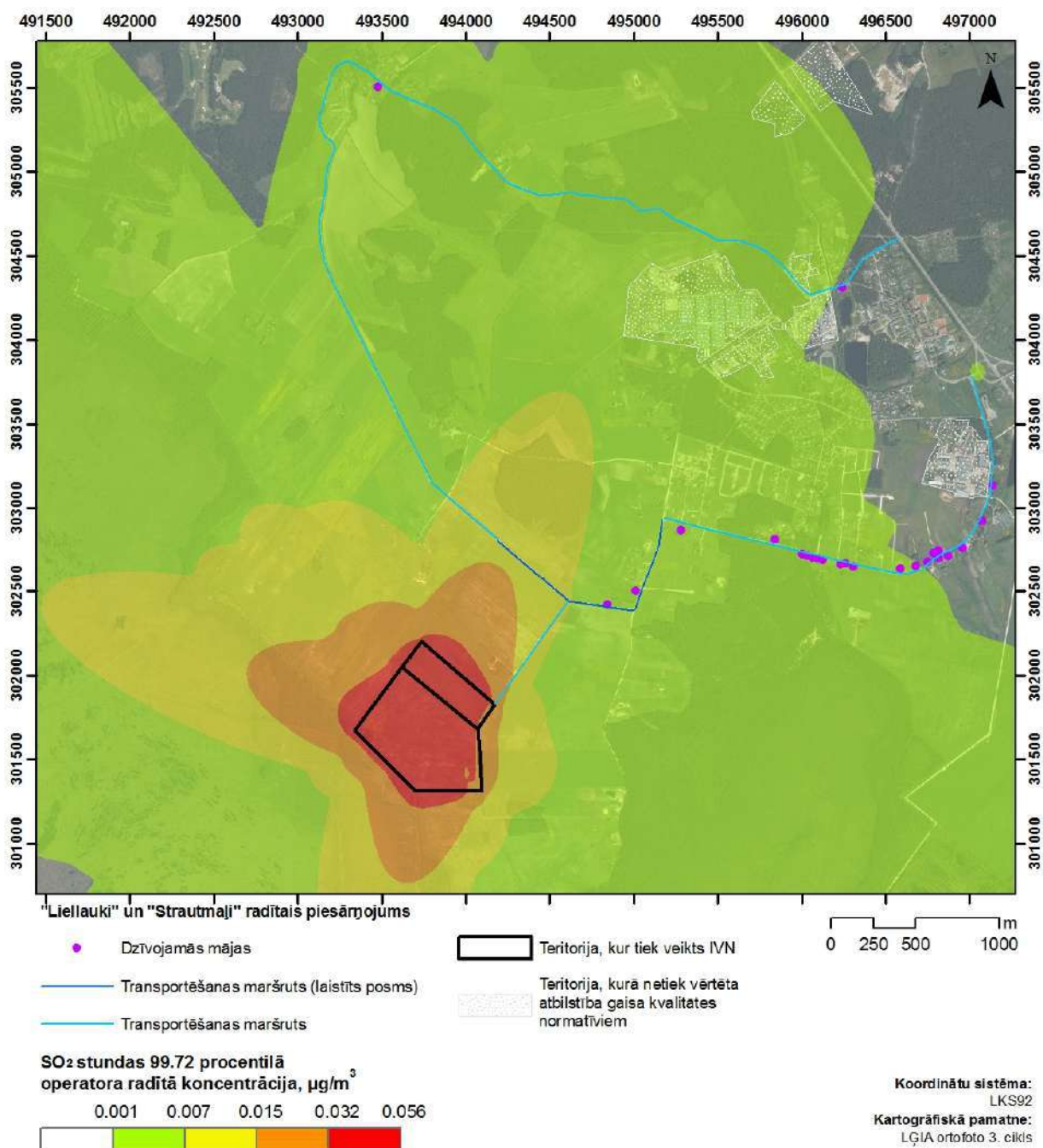
6. ATTĒLS.



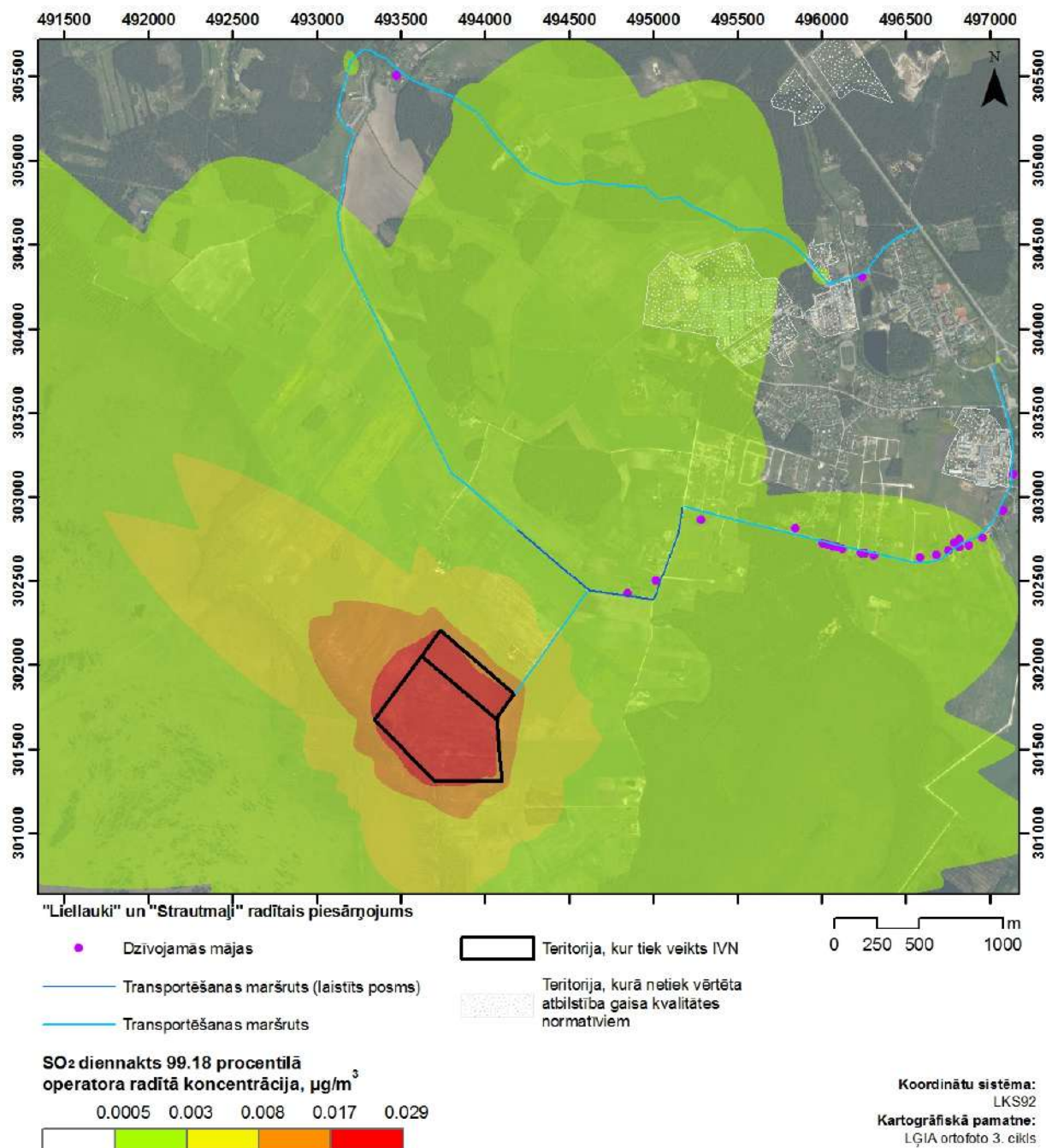
7. ATTĒLS.



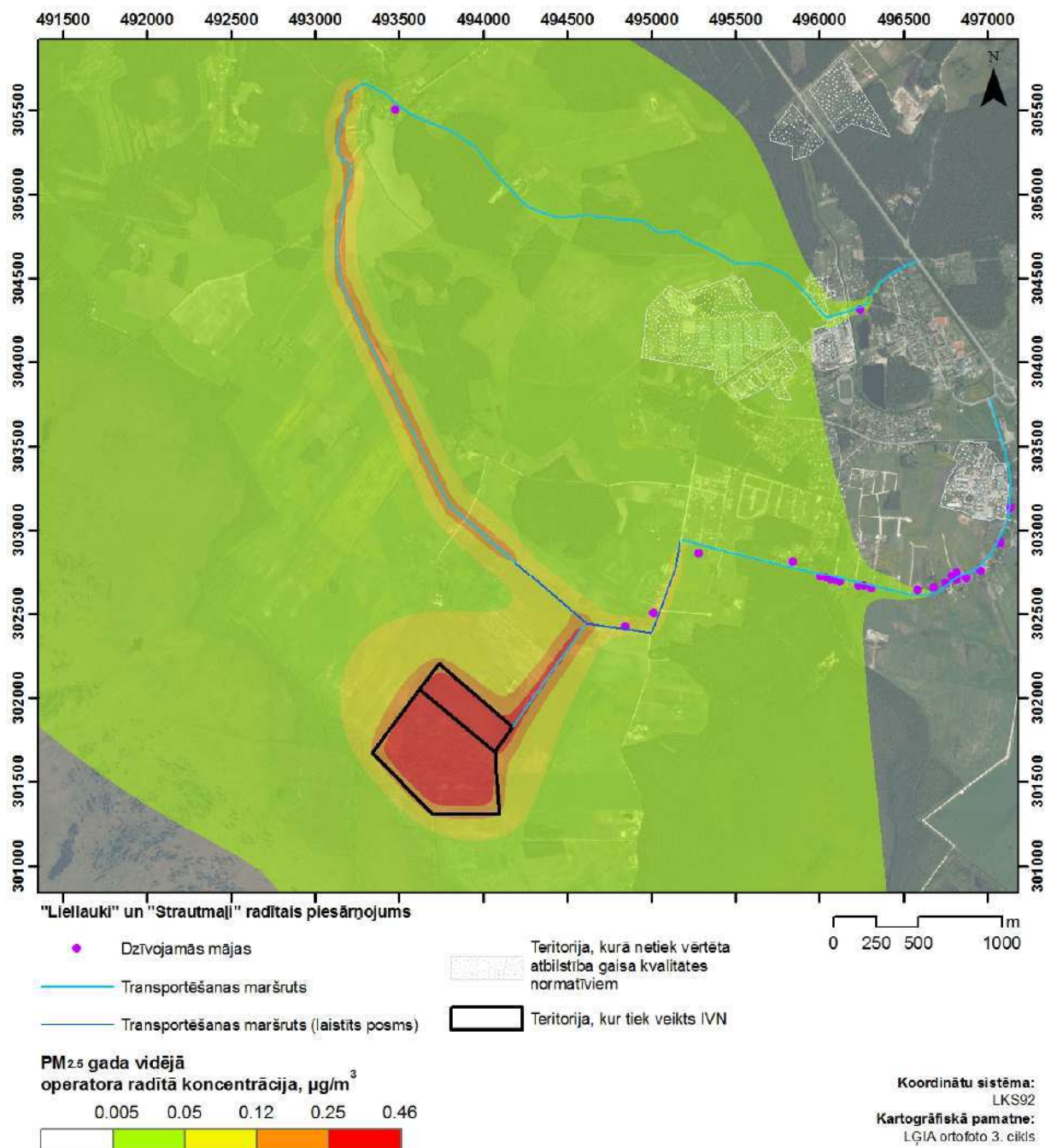
8. ATTĒLS.



9. ATTĒLS.



10. ATTĒLS.

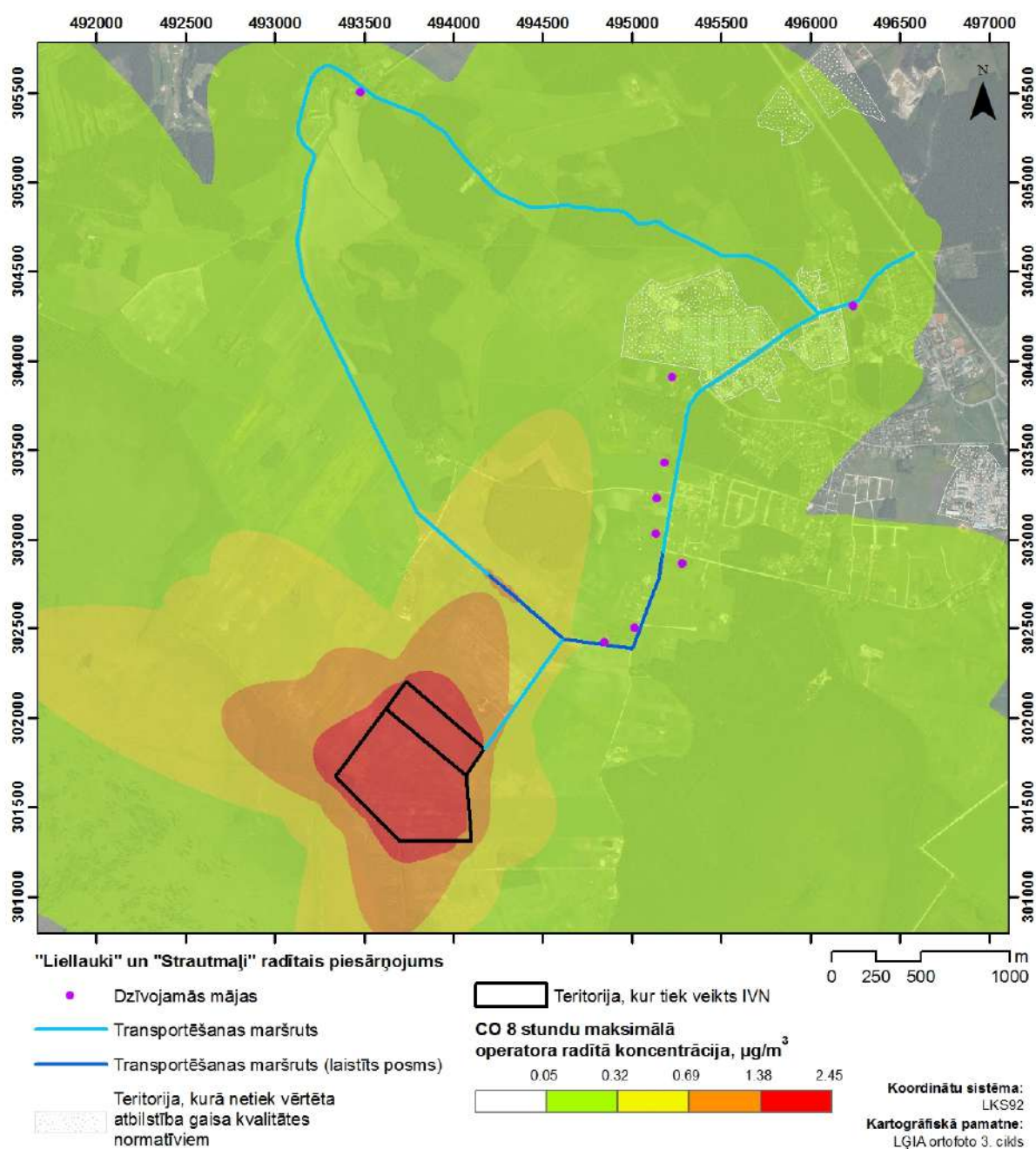


OPERATORA RADĪTAIS PIESĀRŅOJUMS

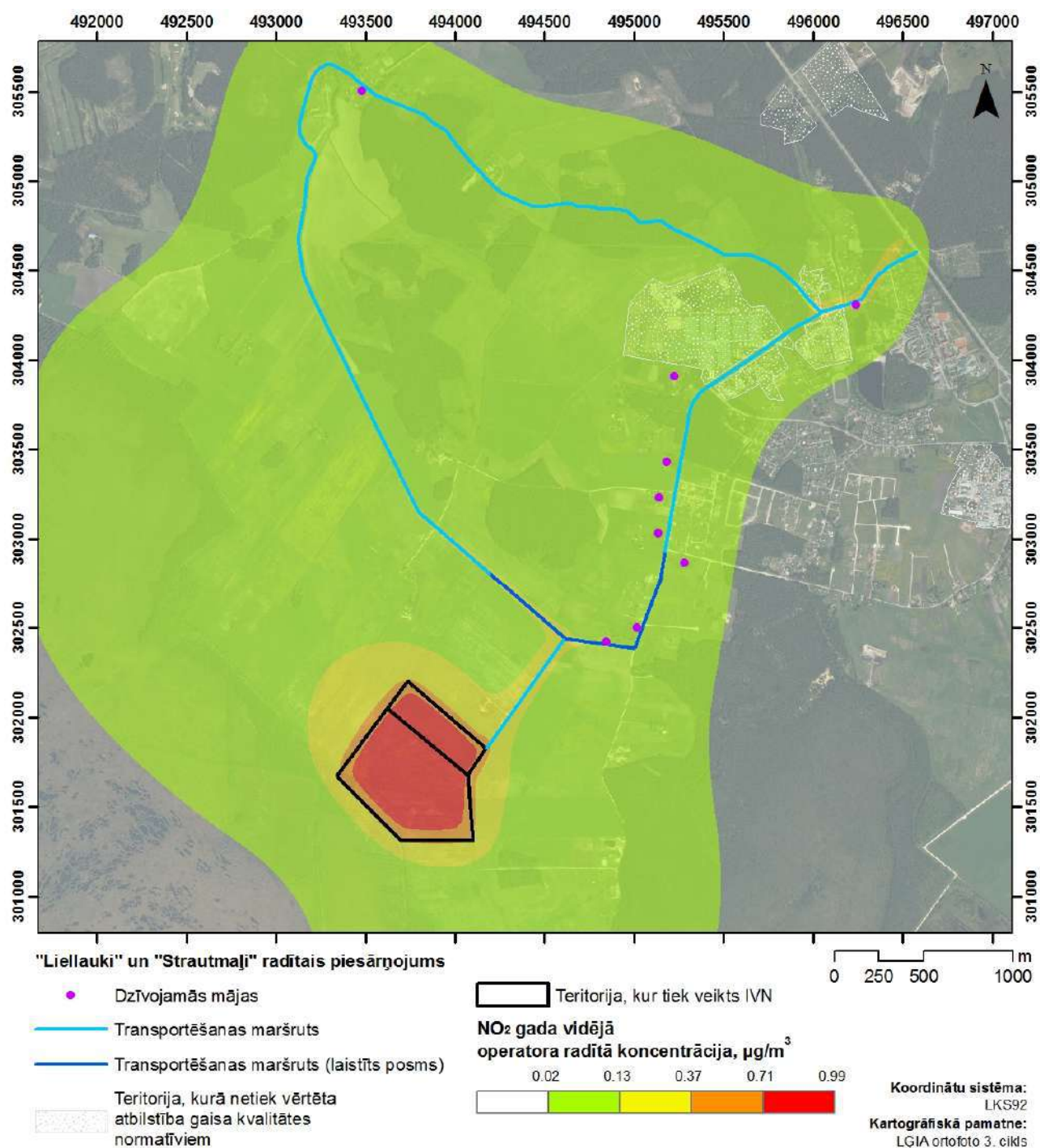
(Transportēšanas maršruts – Ziedkalnu iela)

Smilts atradņu "Liellauki" un "Strautmaļi" ietekme uz sagaidāmo gaisa piesārņojuma līmeni (atradnes darbība kopā ar transportēšanas maršruti 11.attēls – 18.attēls)

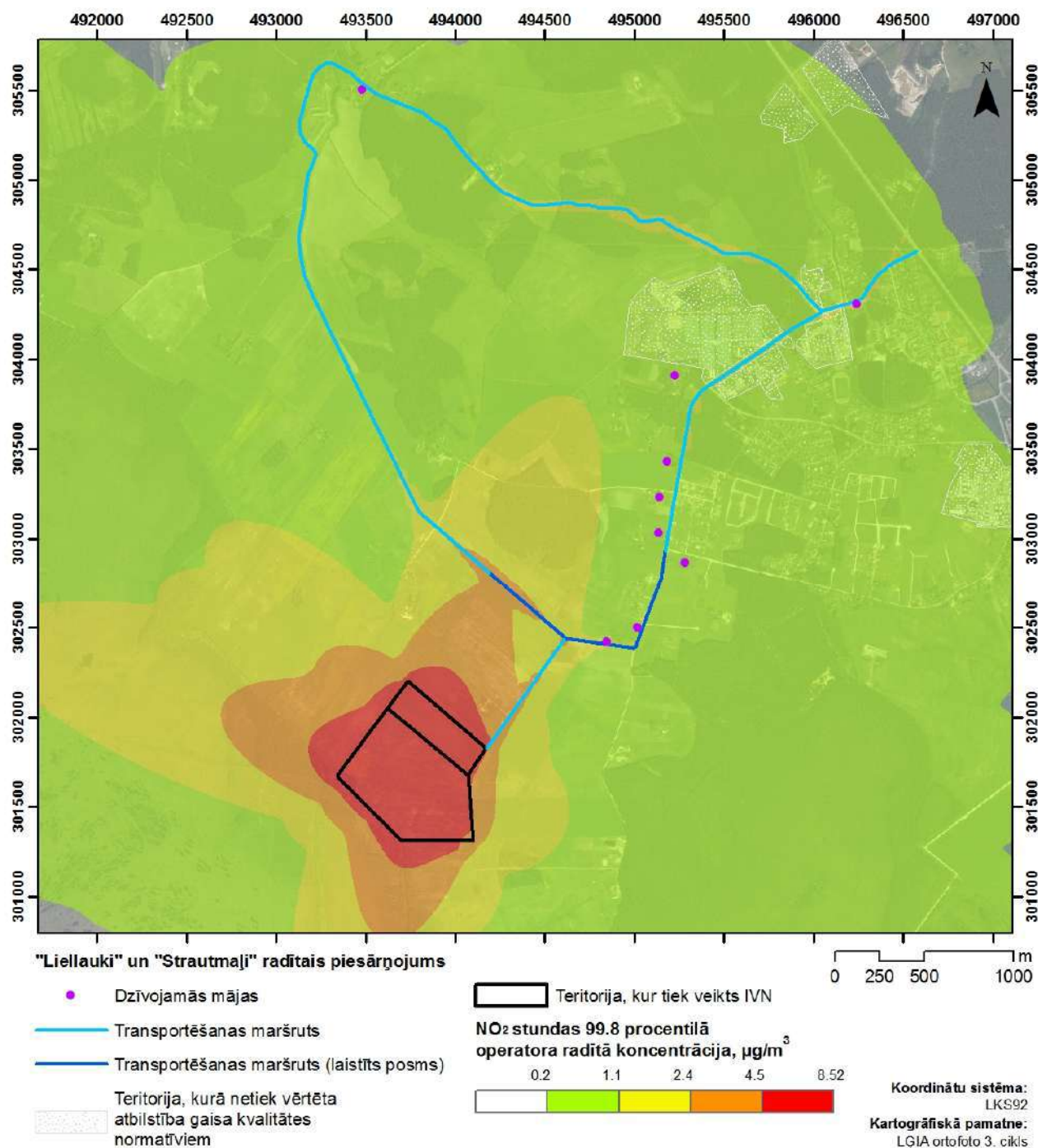
11.ATTĒLS.



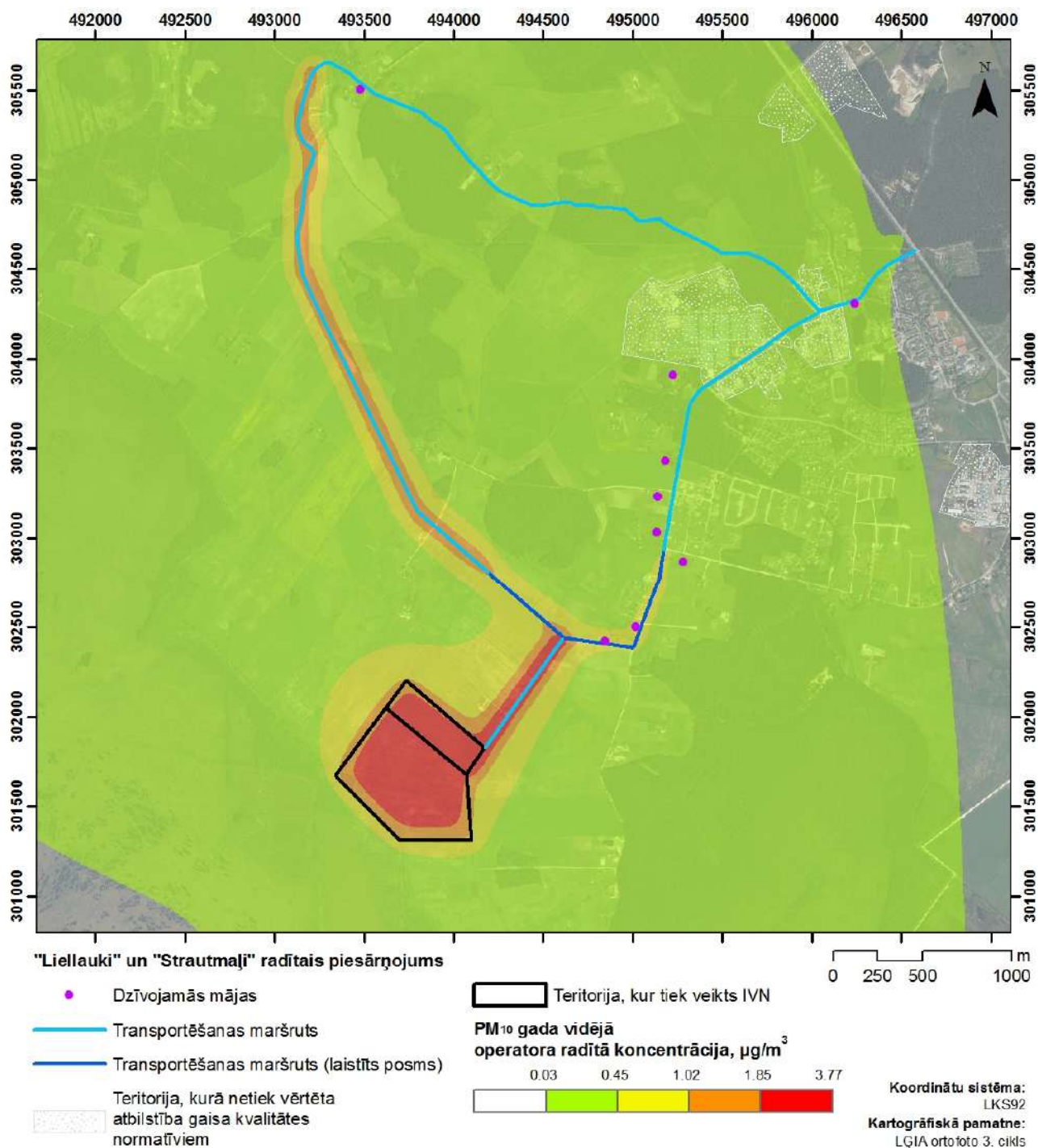
12. ATTĒLS.



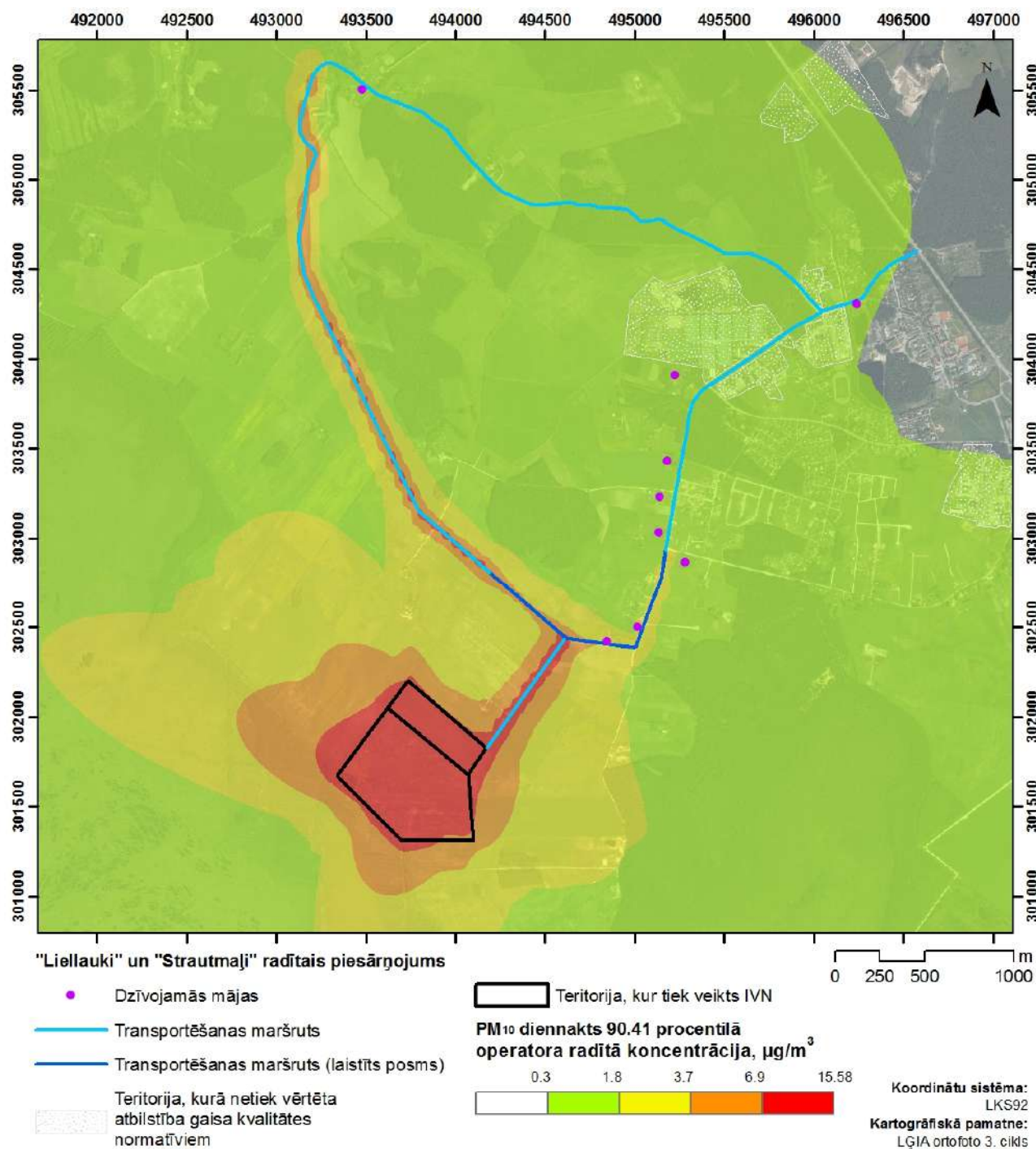
13. ATTĒLS.



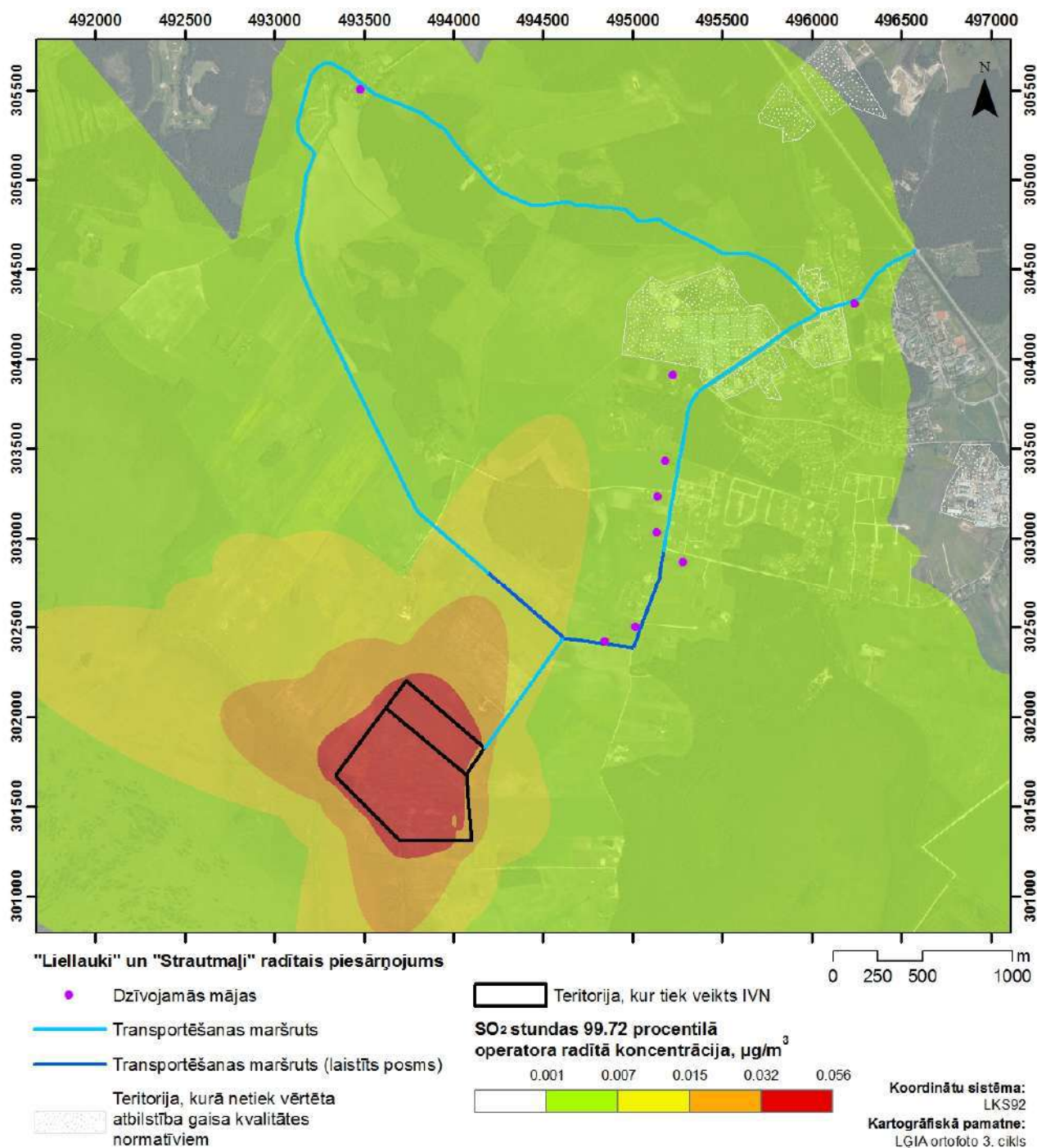
14.ATTĒLS.



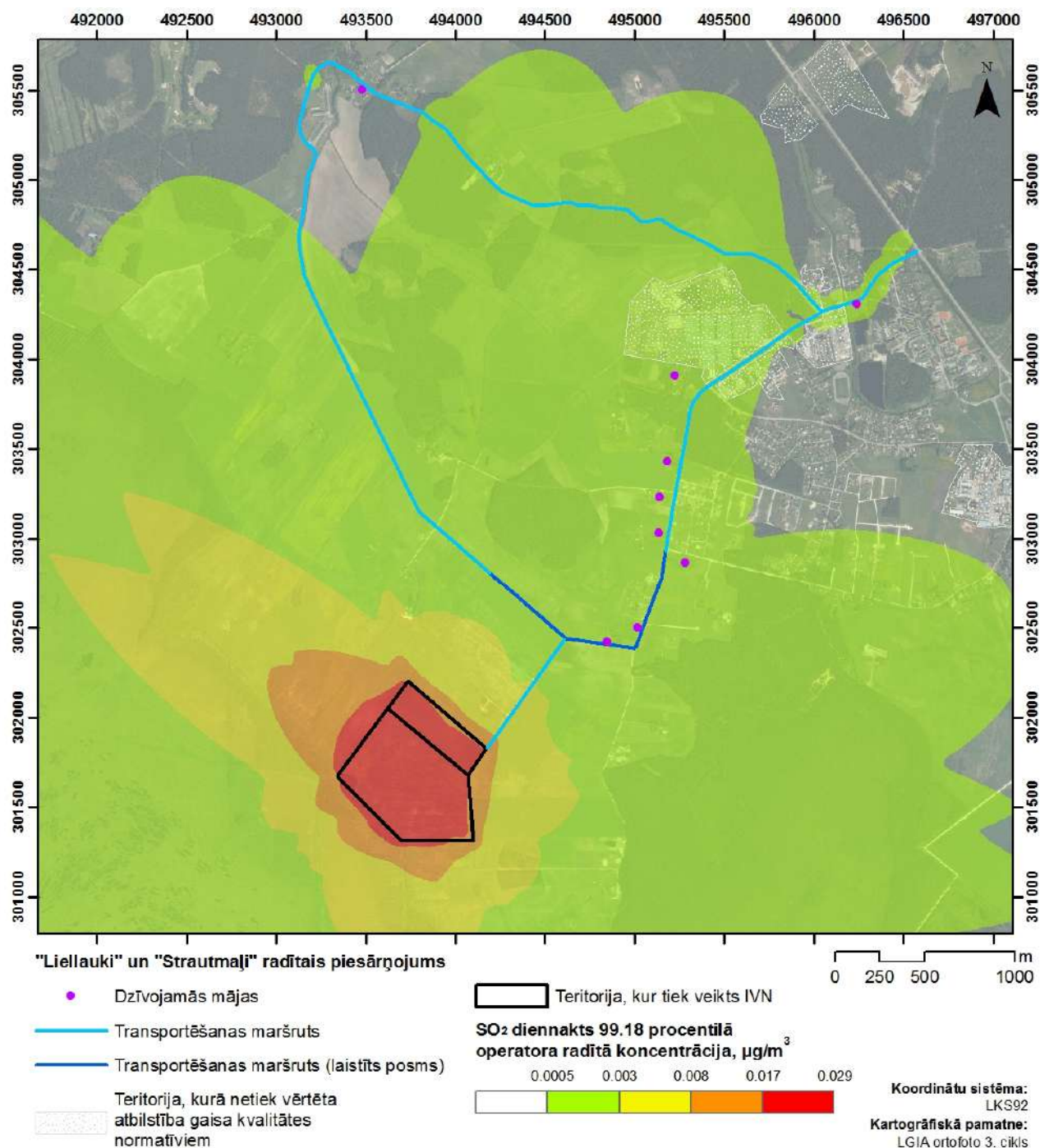
15. ATTĒLS.



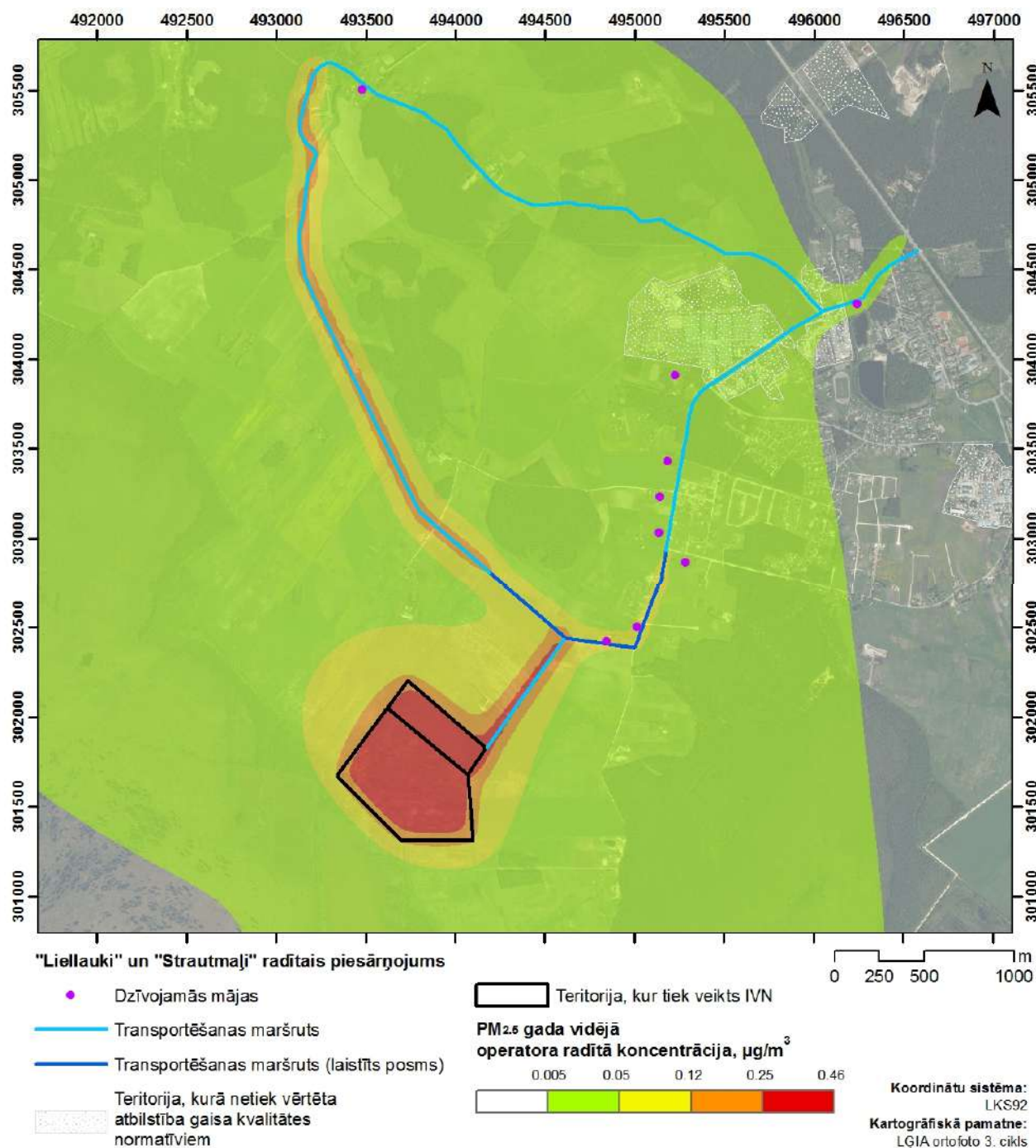
16. ATTĒLS.



17. ATTĒLS.



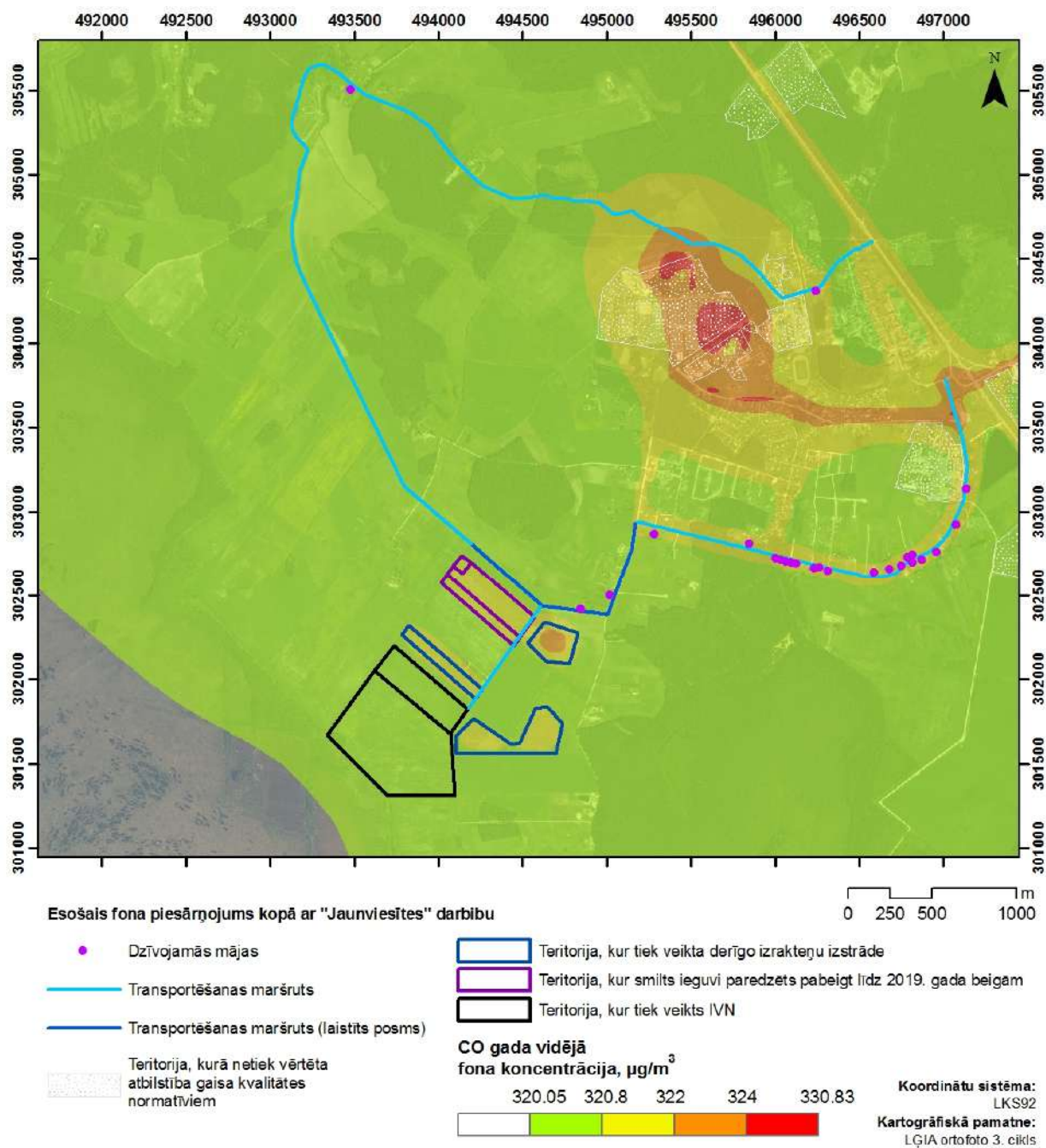
18. ATTĒLS.



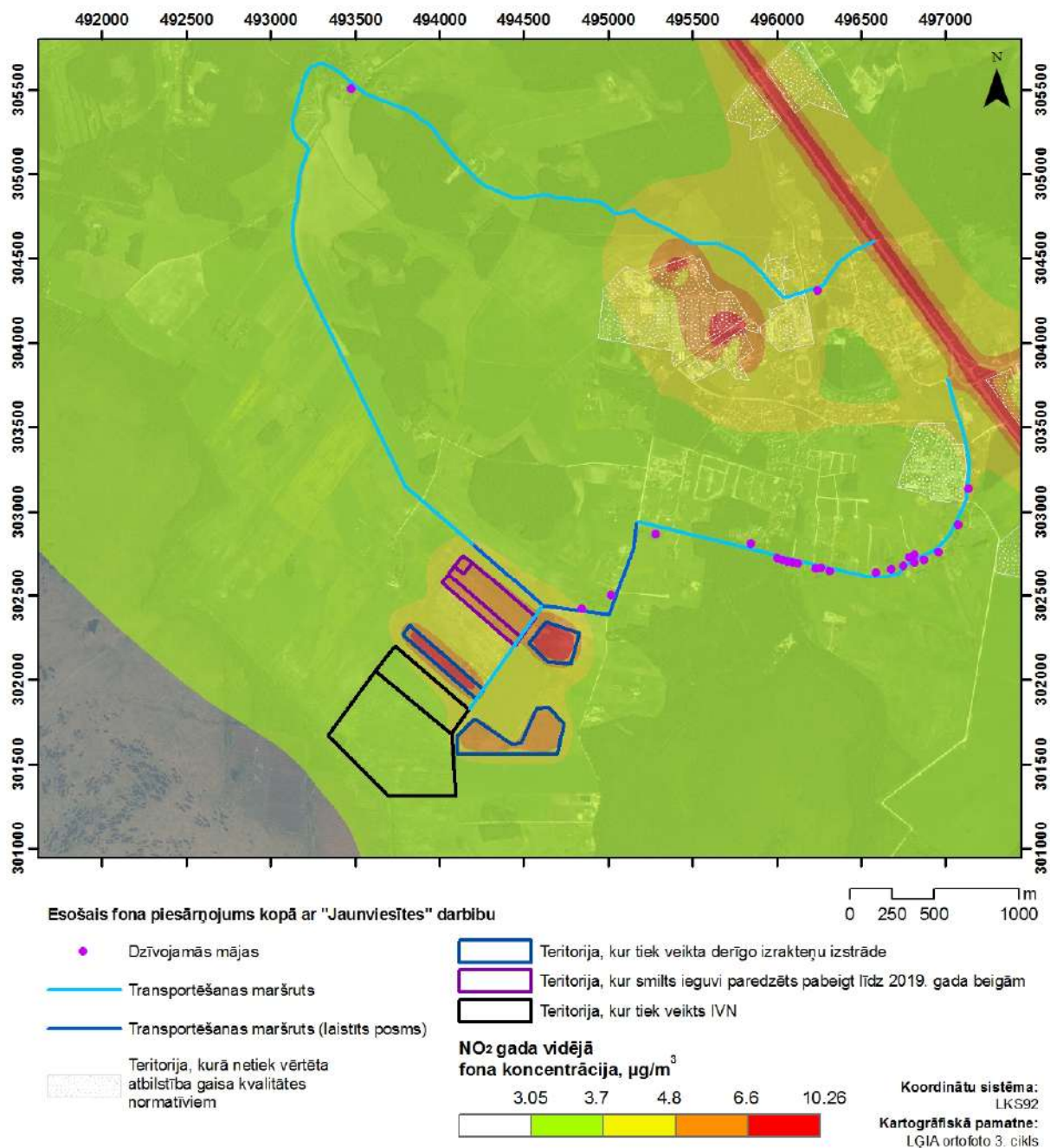
ESOŠĀ FONA RADĪTAIS PIESĀRŅOJUMS AR SMILTS ATRADNES DARBĪBU "JAUNVIESĪTĒS"

19. – 23. attēls.

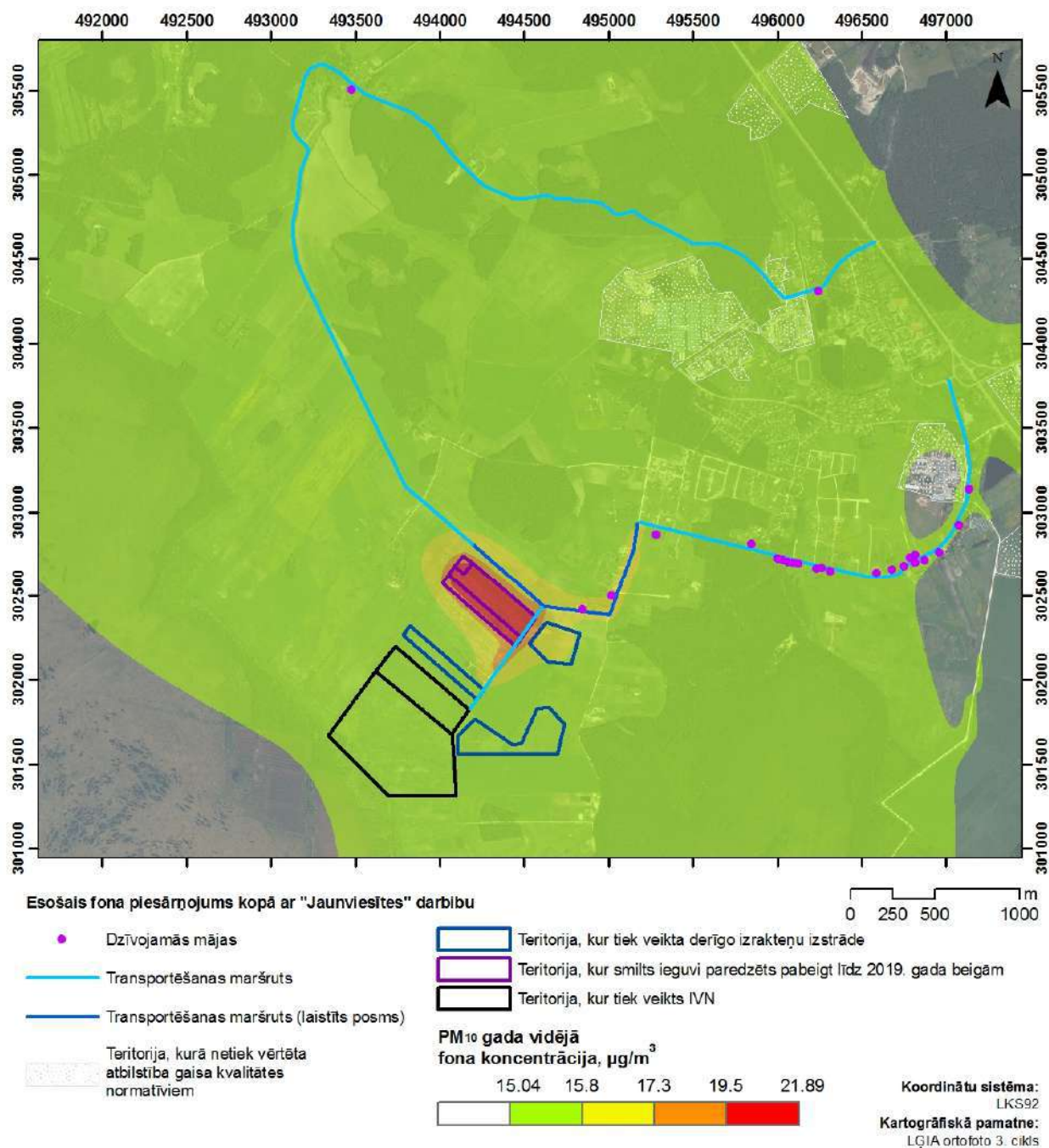
19. ATTĒLS.



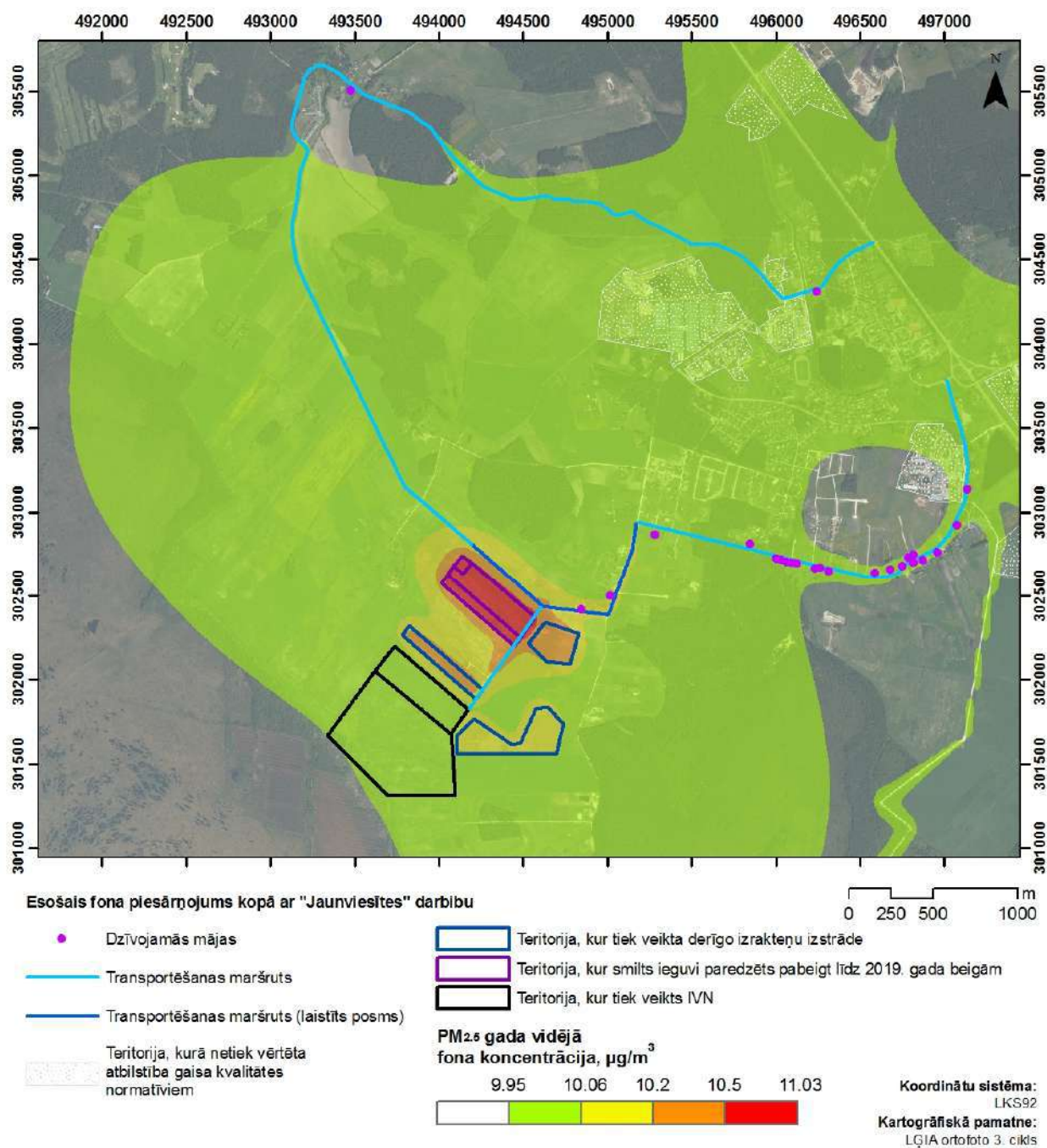
20. ATTĒLS.



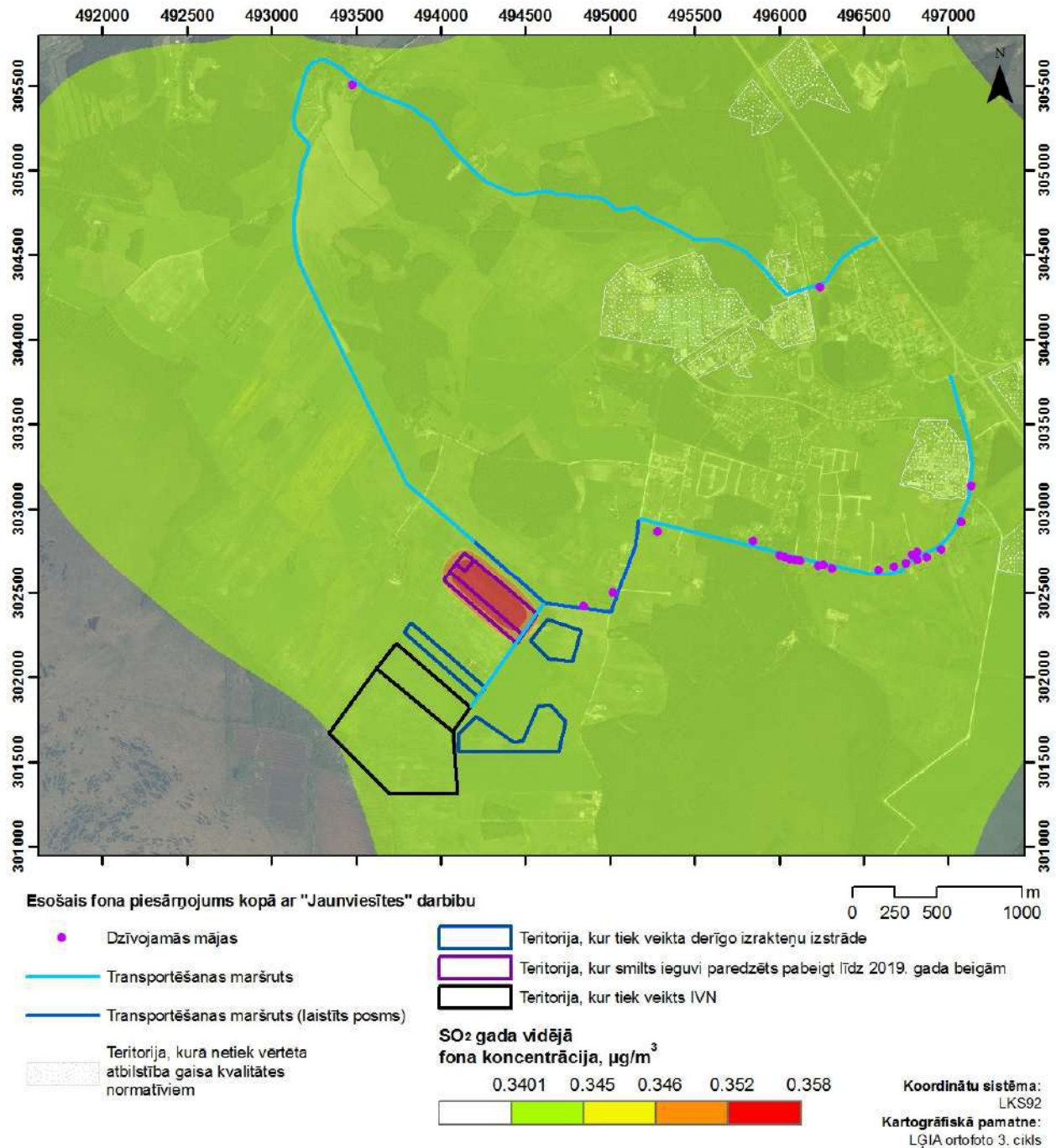
21. ATTĒLS.



22. ATTĒLS.



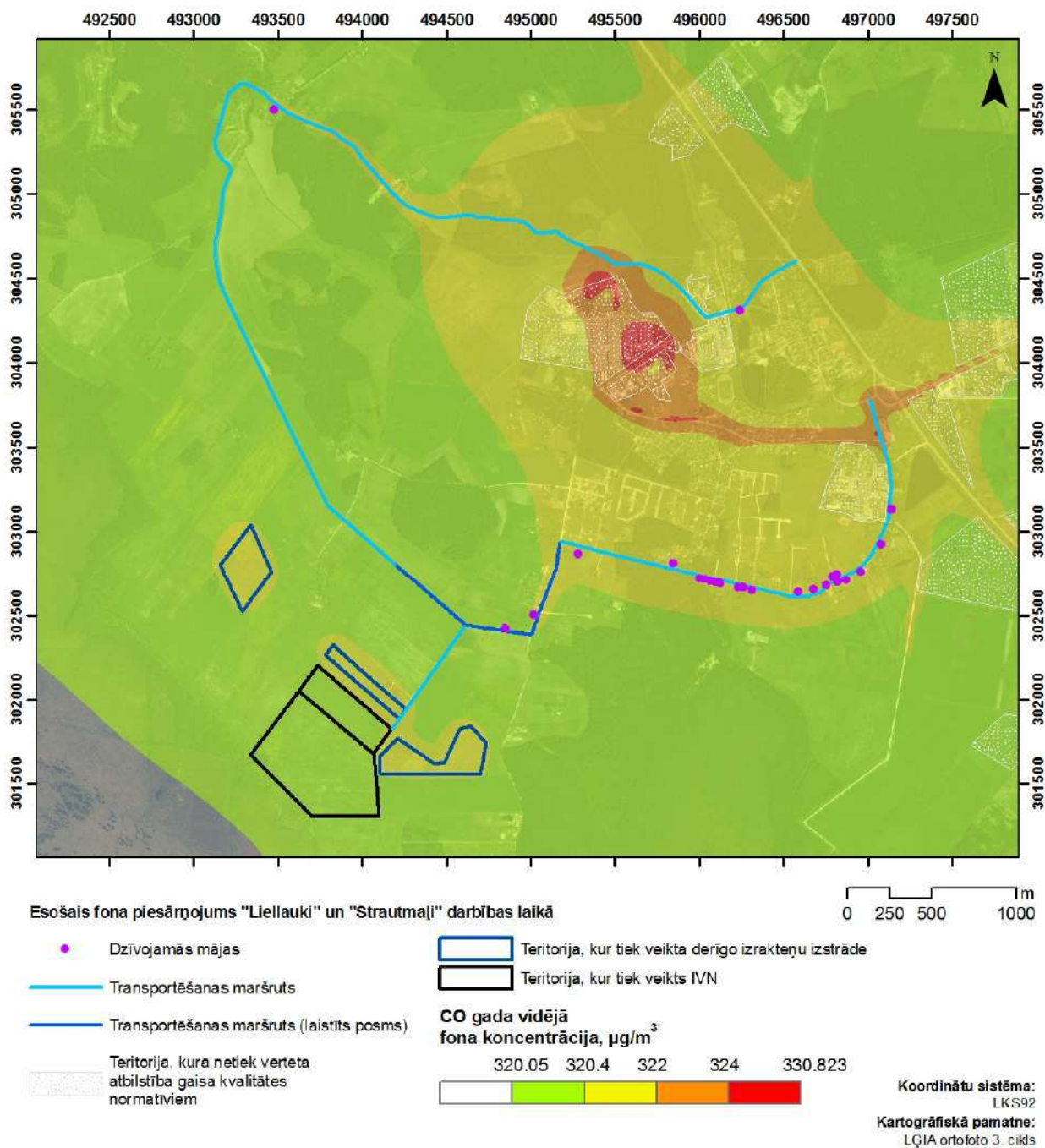
23. ATTĒLS.



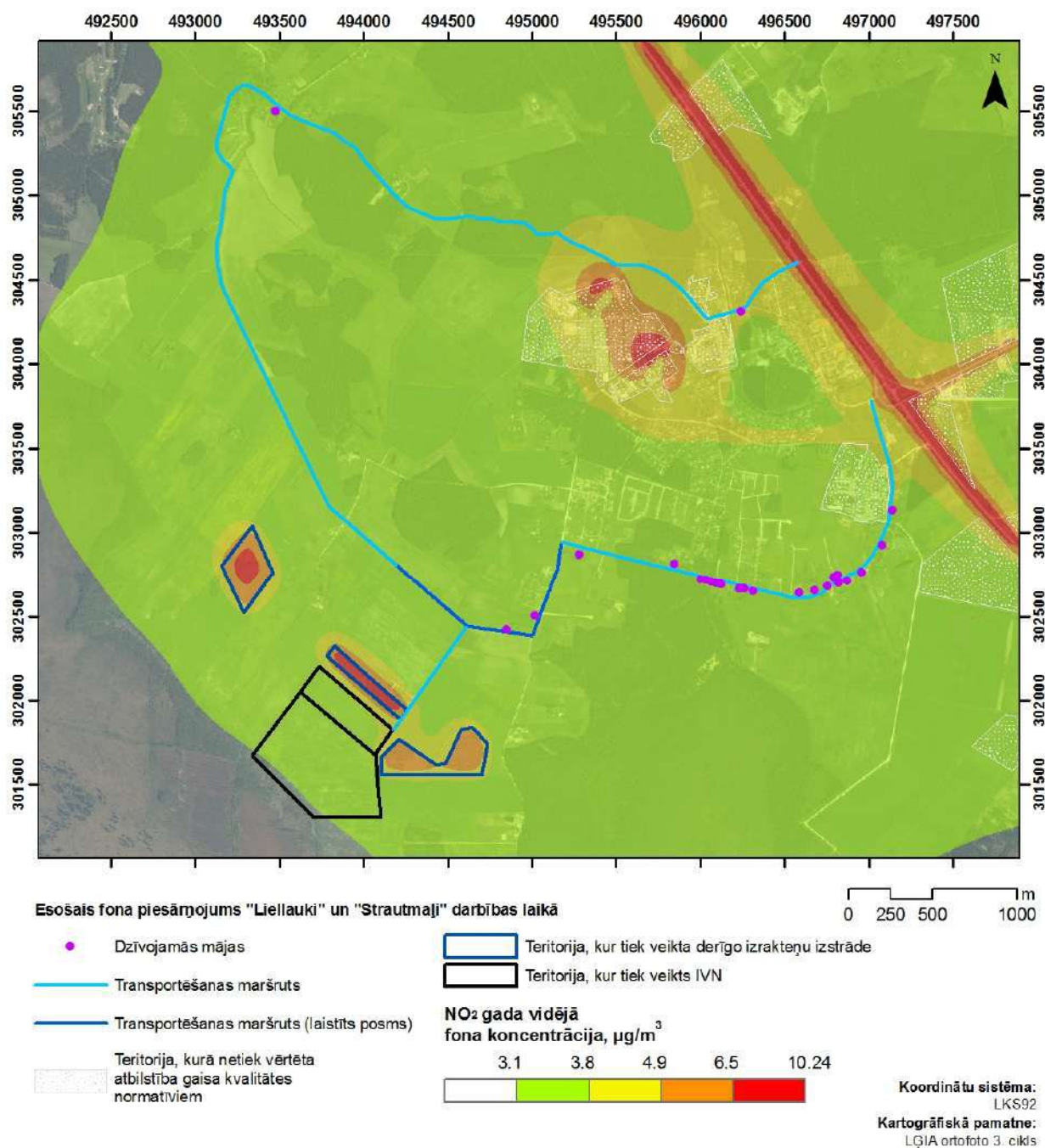
ESOŠĀ FONA RADĪTAIS PIESĀRŅOJUMS SMILTS ATRADŅU "LIELLAUKI" UN "STRAUTMAĻI" IZSTRĀDES LAIKĀ

24. – 28. attēls.

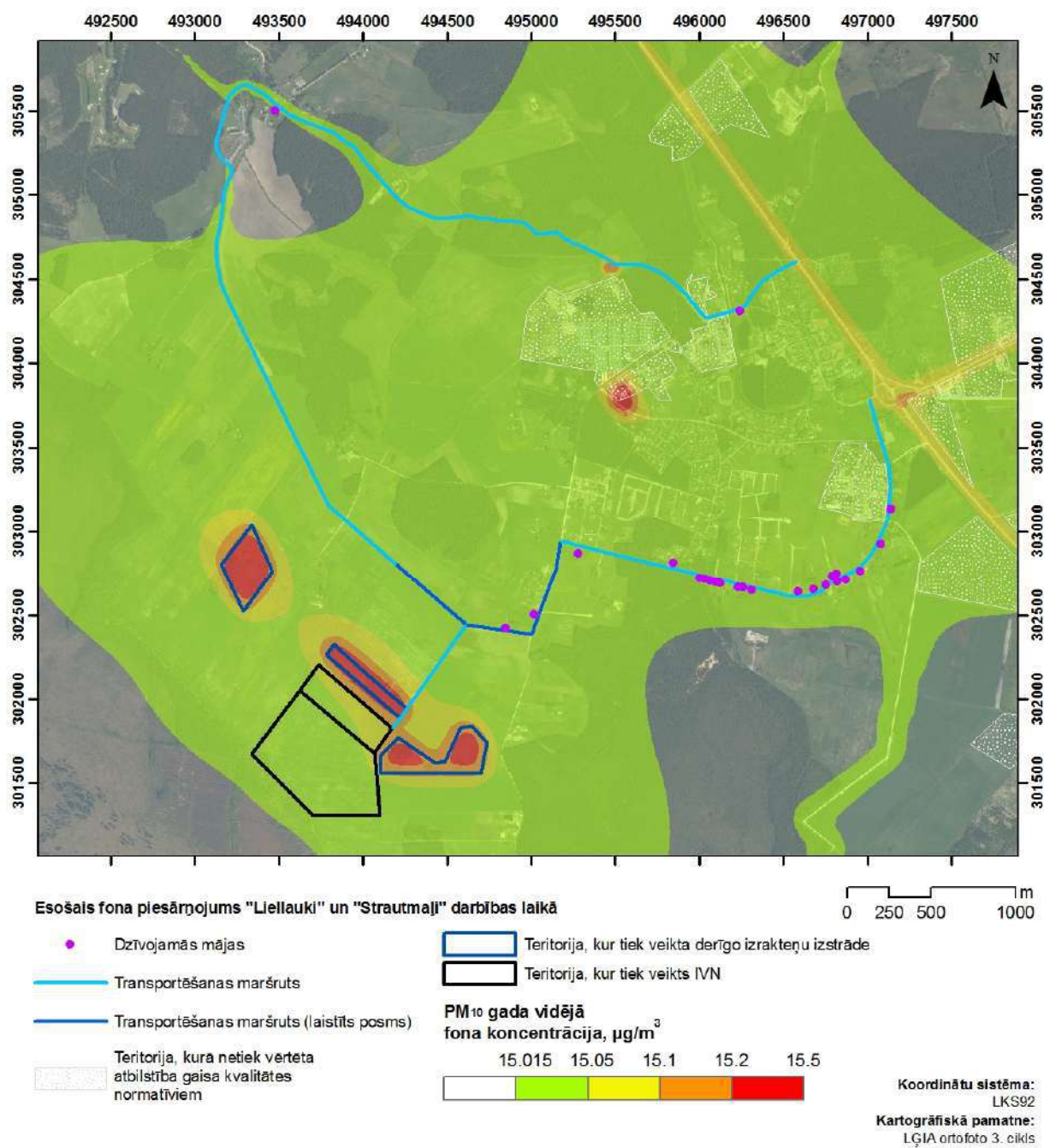
24. ATTĒLS.



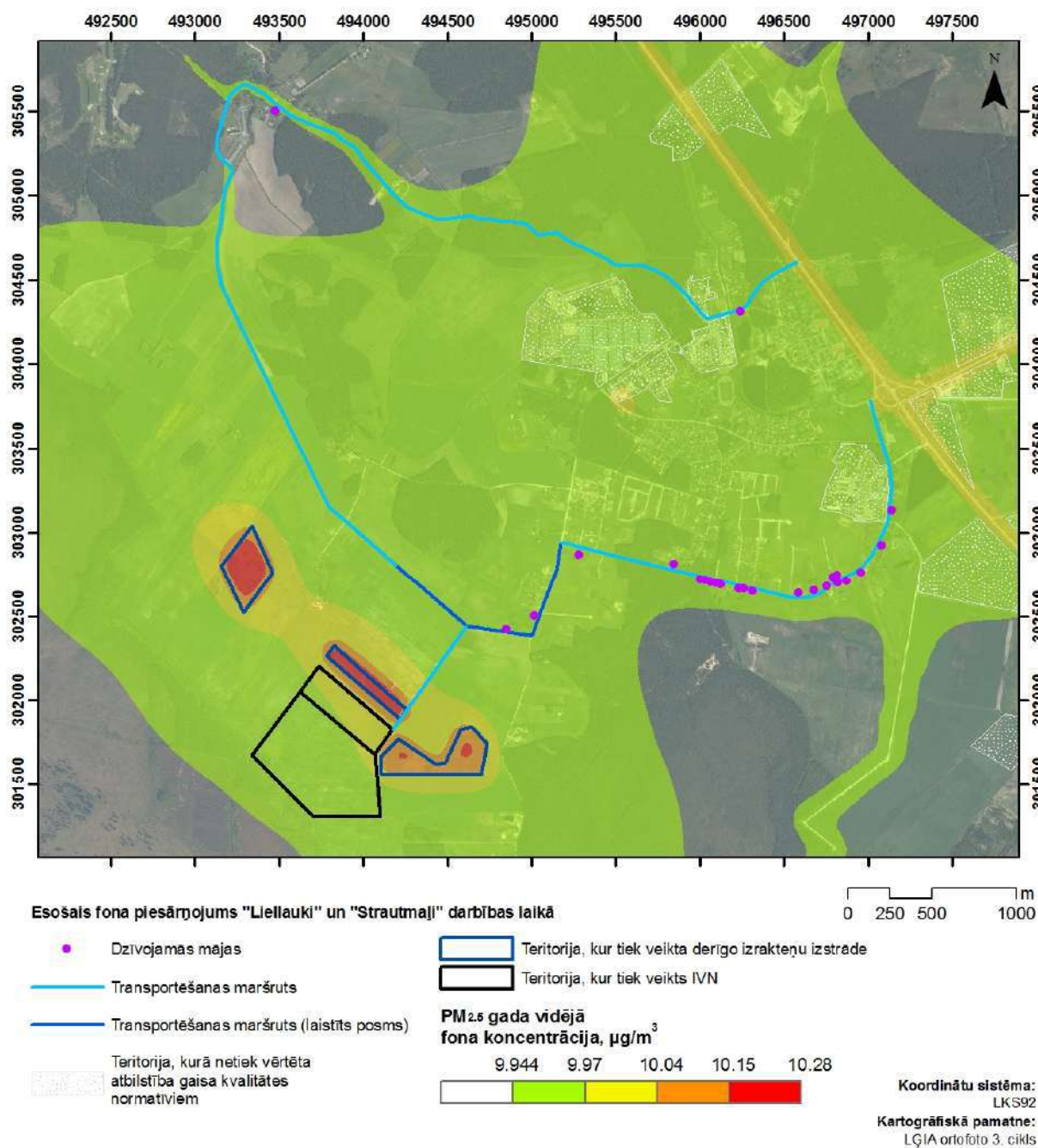
25. ATTĒLS.



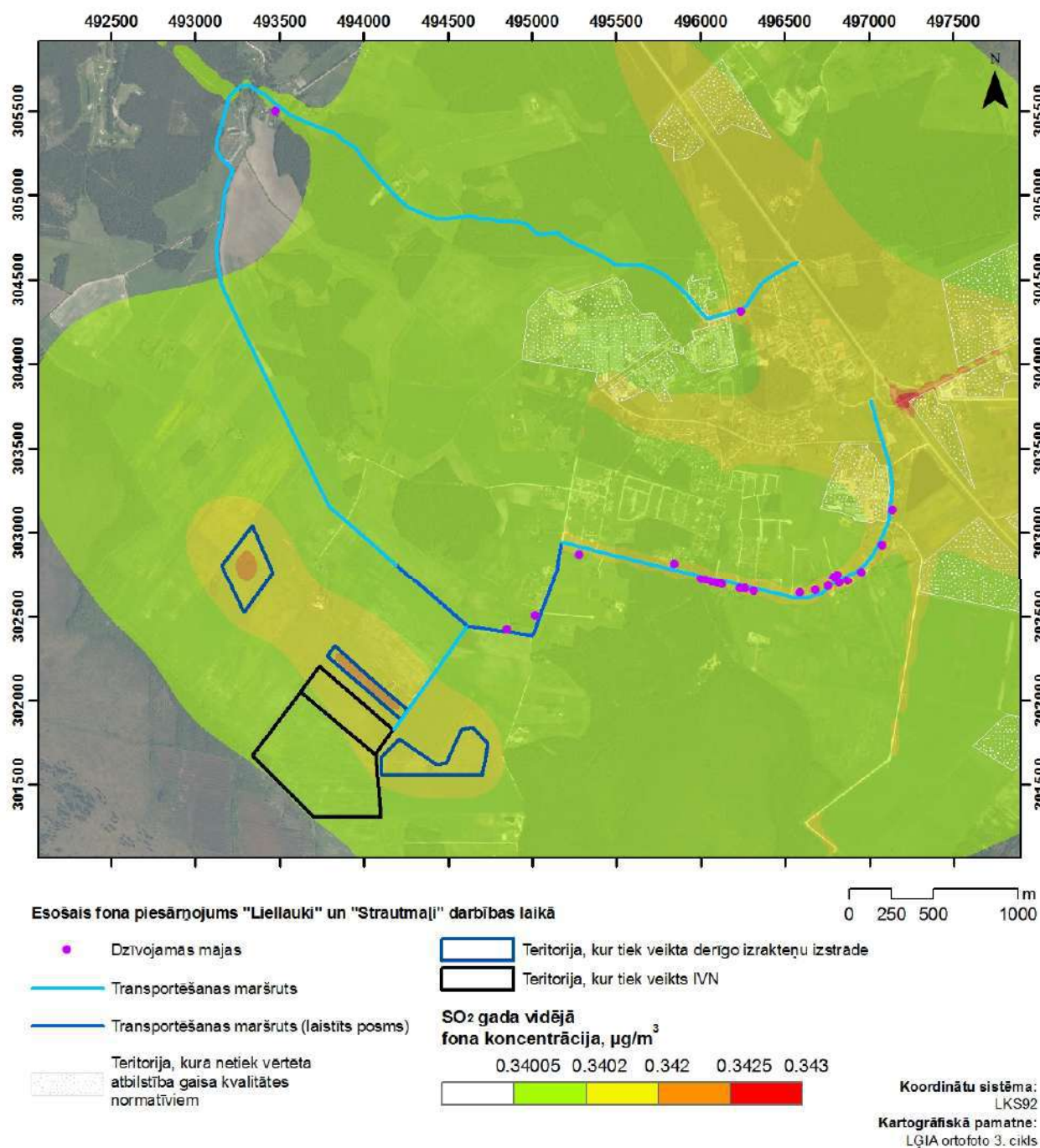
26. ATTĒLS.



27.ATTĒLS.

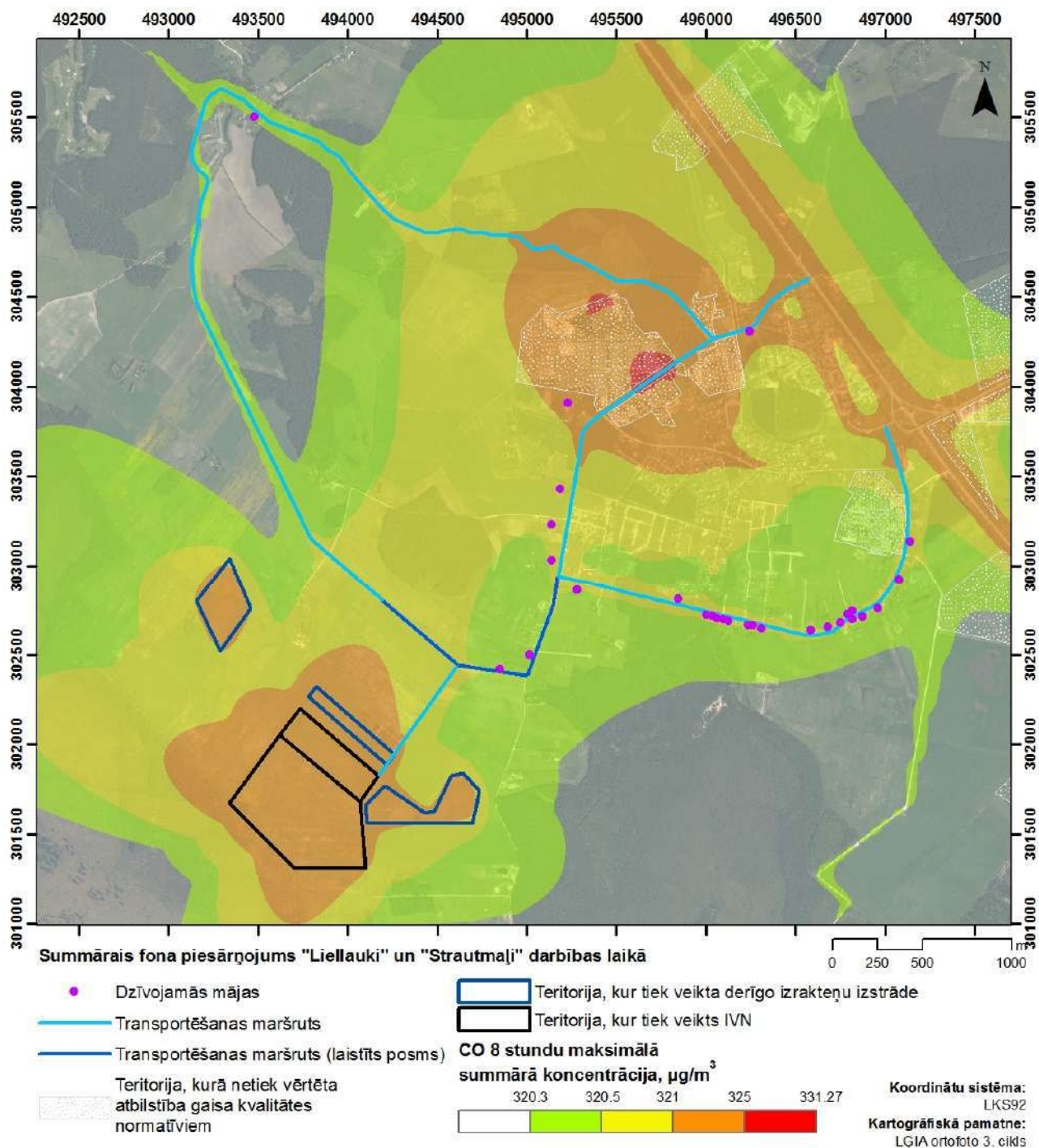


28.ATTĒLS.

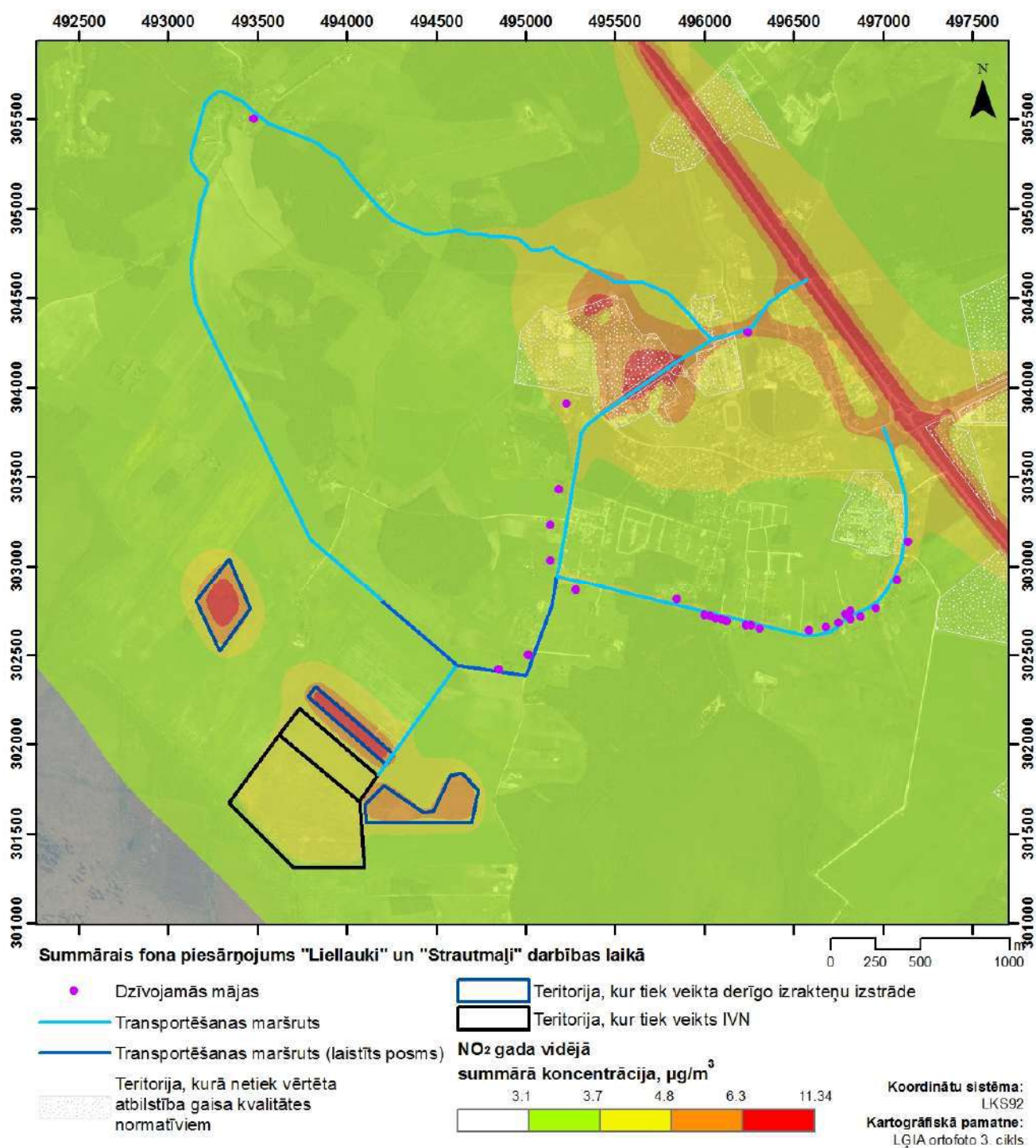


SUMMĀRAIS PIESĀRŅOJUMA LĪMENIS (Atradnes darbība kopā ar fona piesārņojumu)

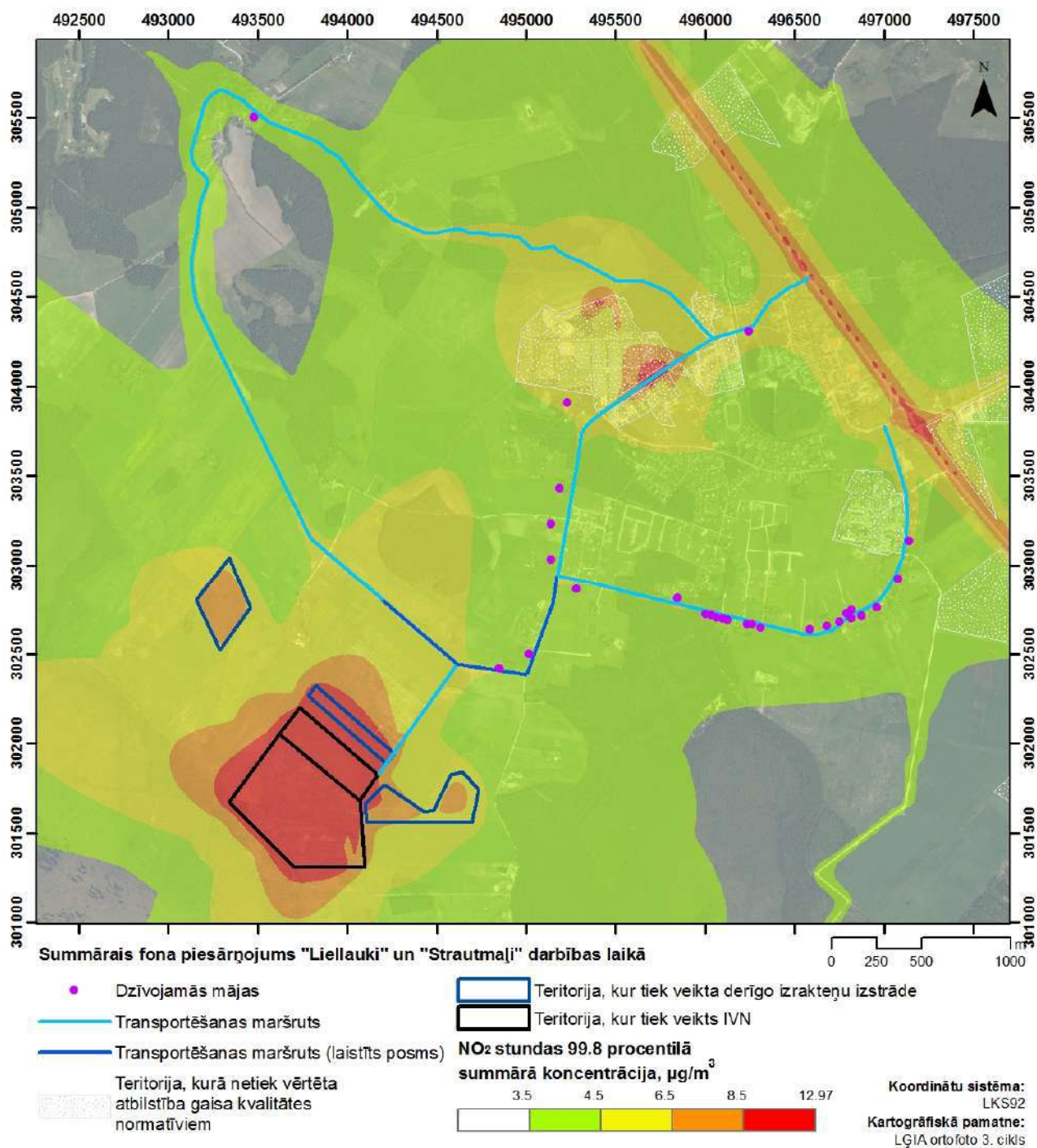
29.ATTĒLS.



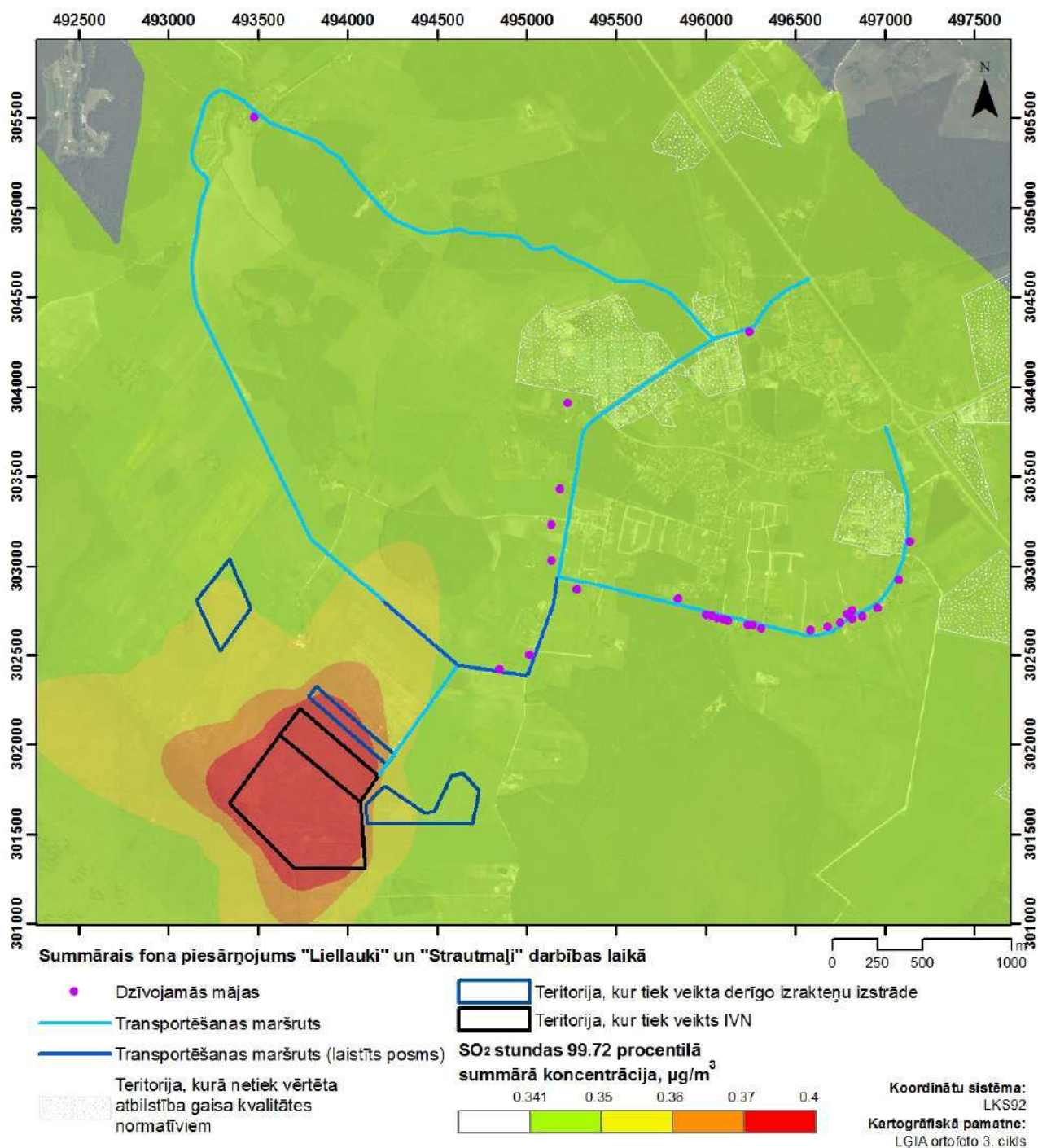
30. ATTĒLS.



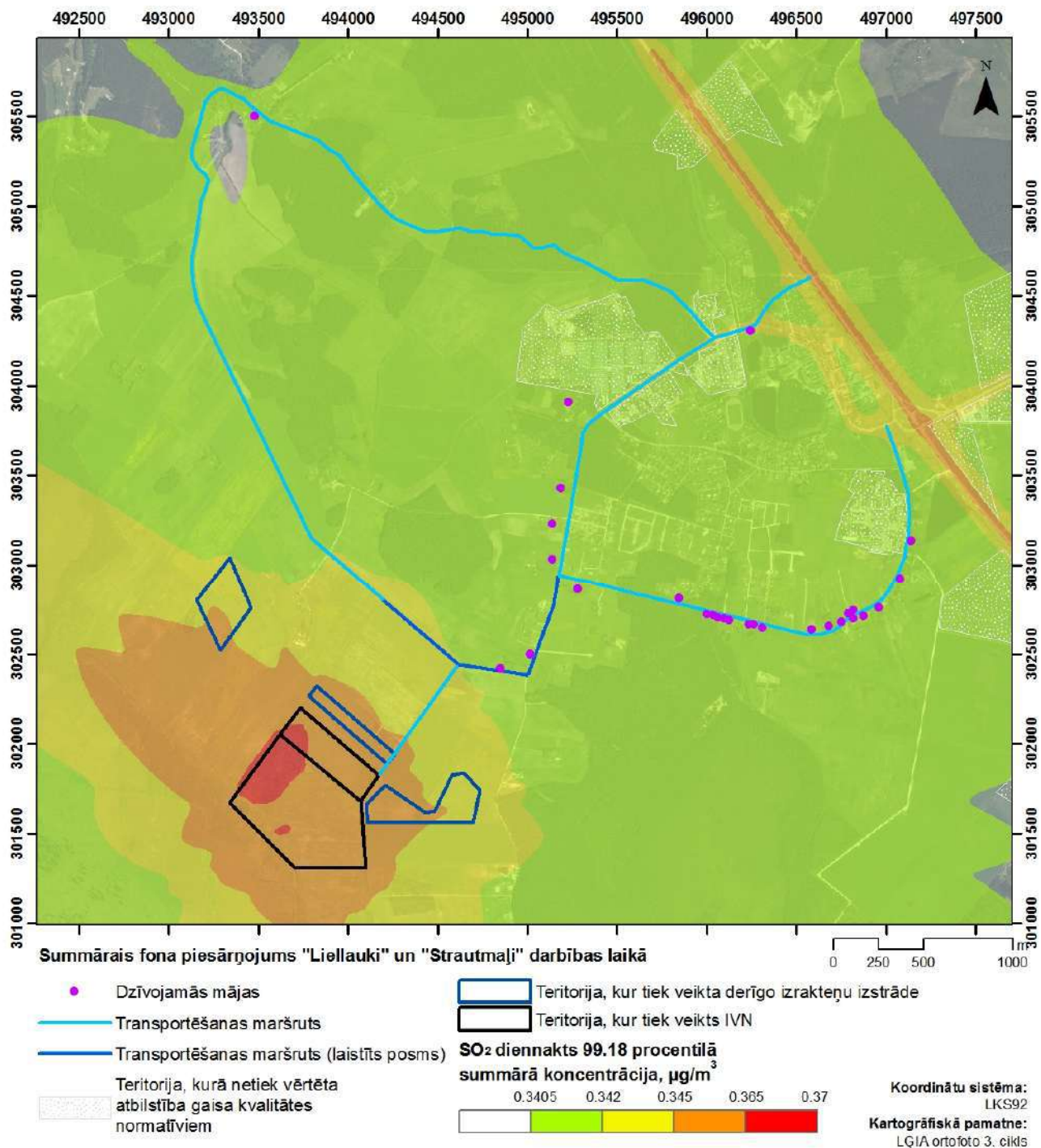
31.ATTĒLS.



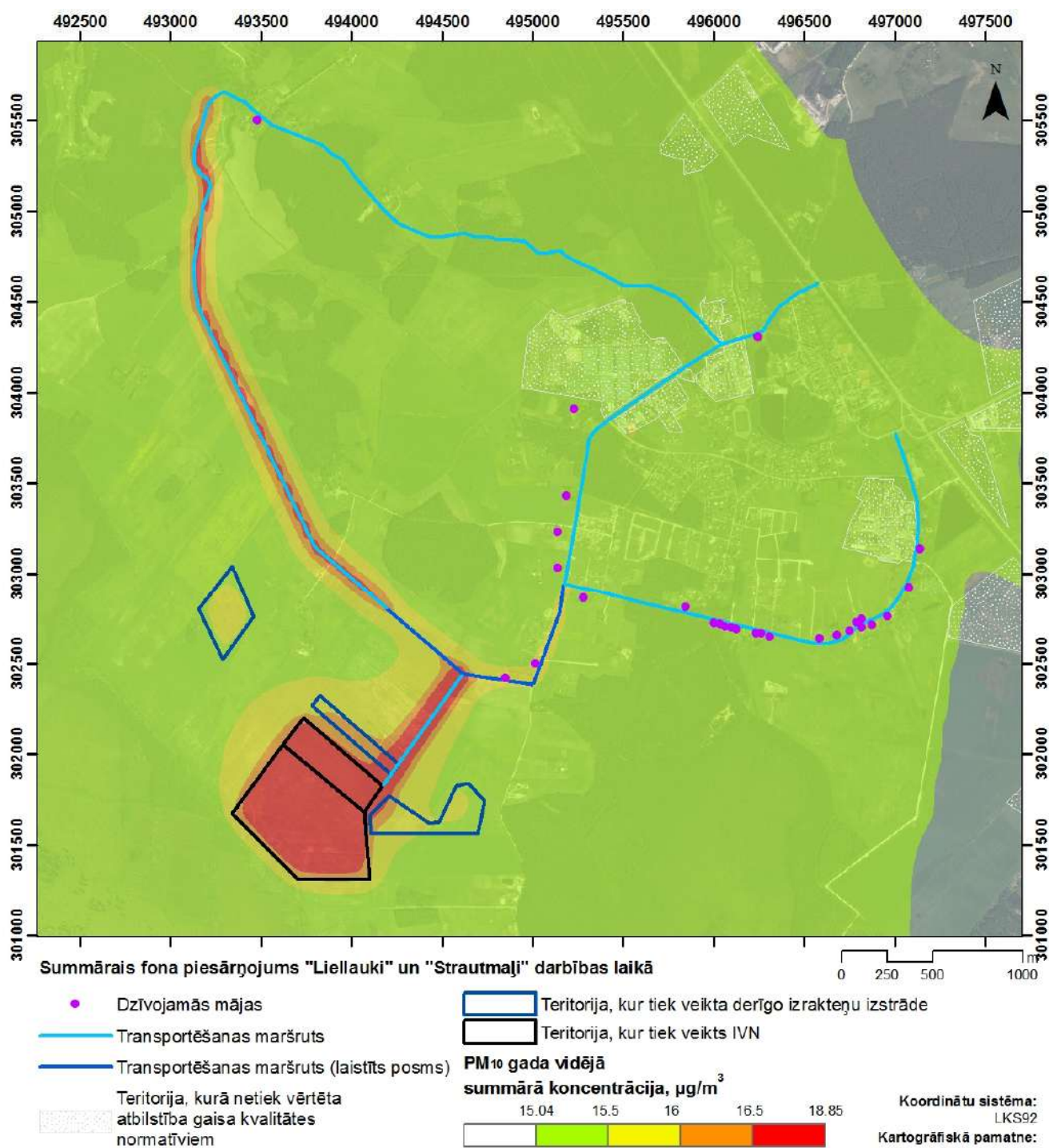
32.ATTĒLS.



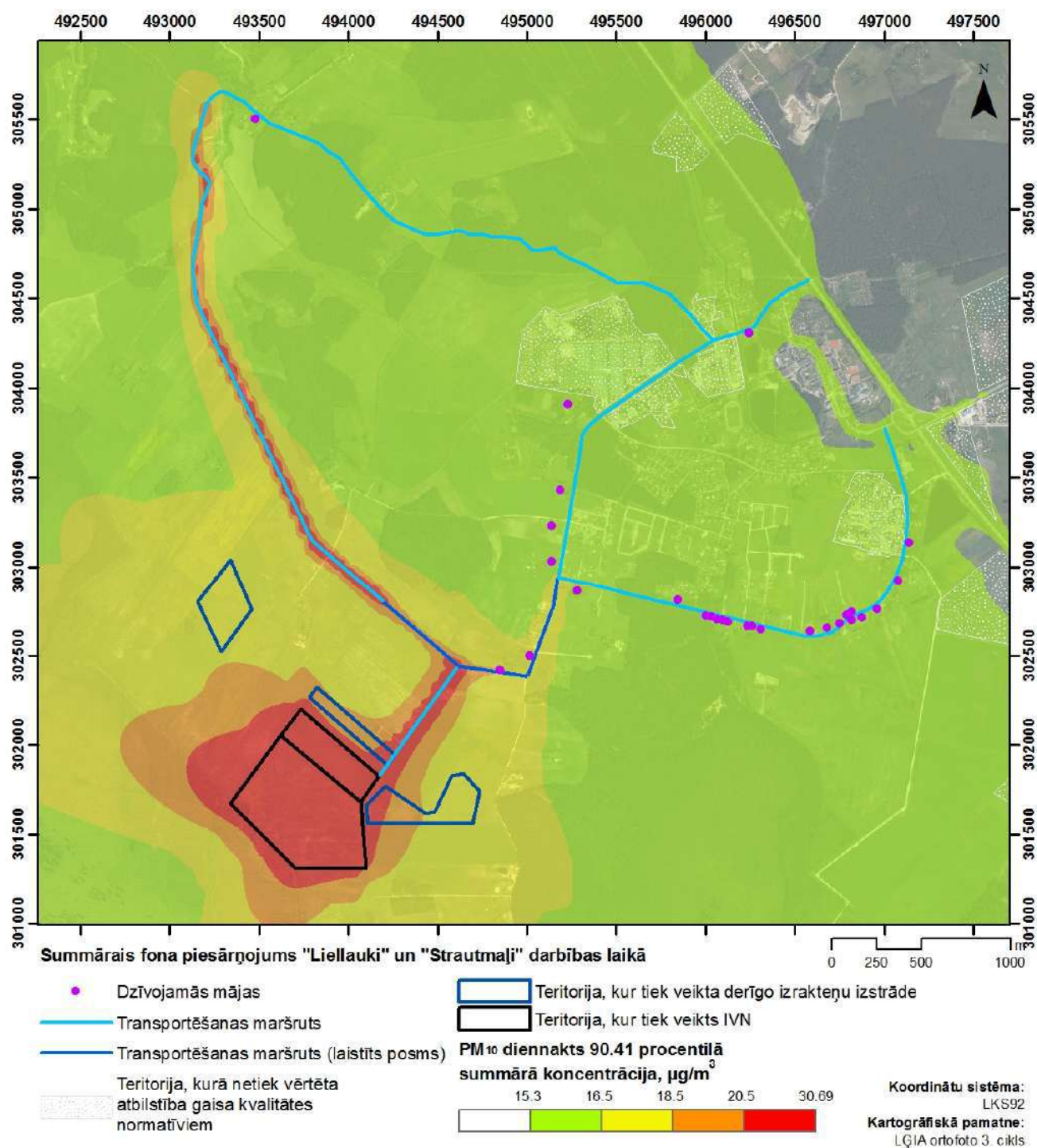
33.ATTĒLS.



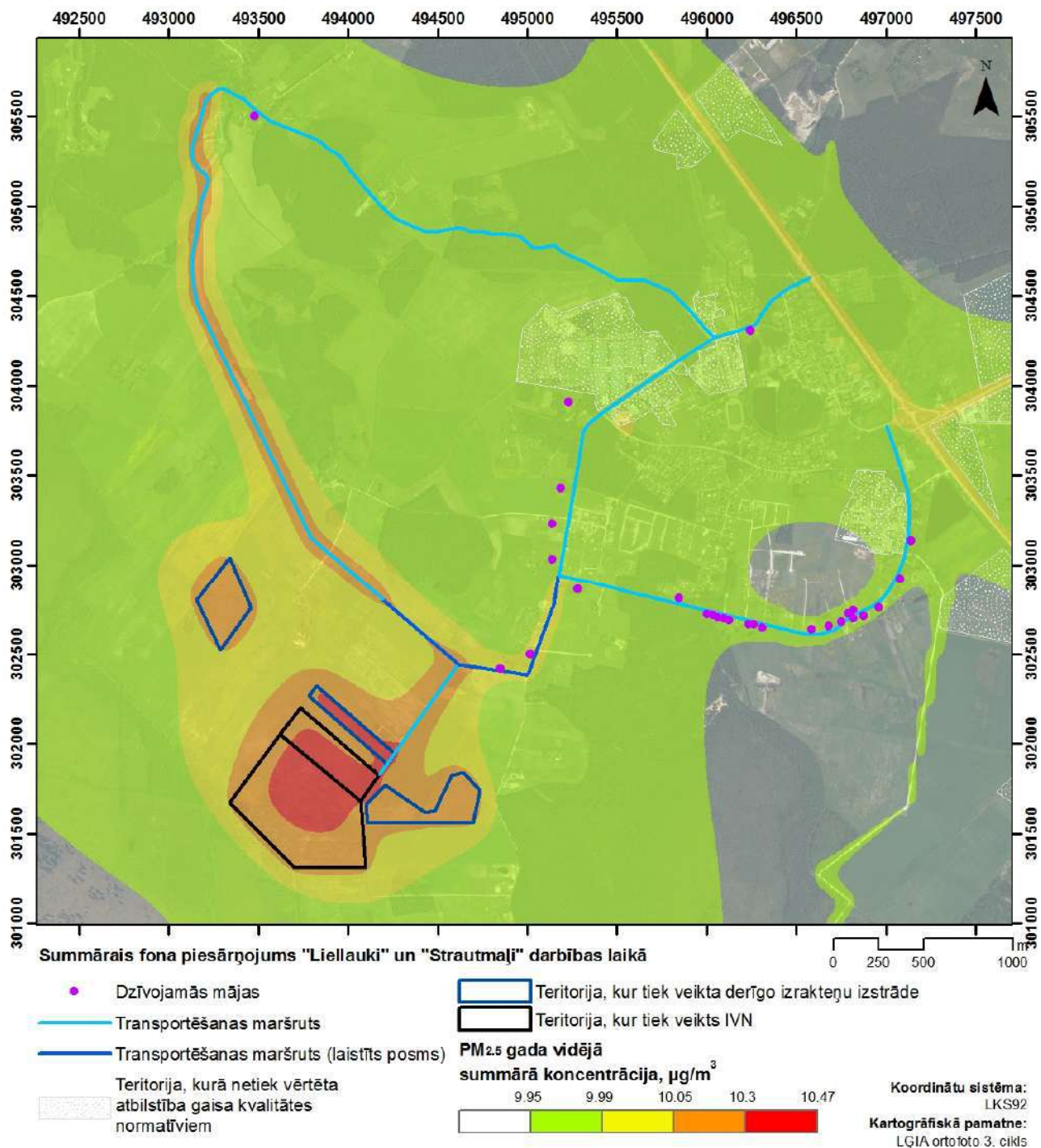
34.ATTĒLS.



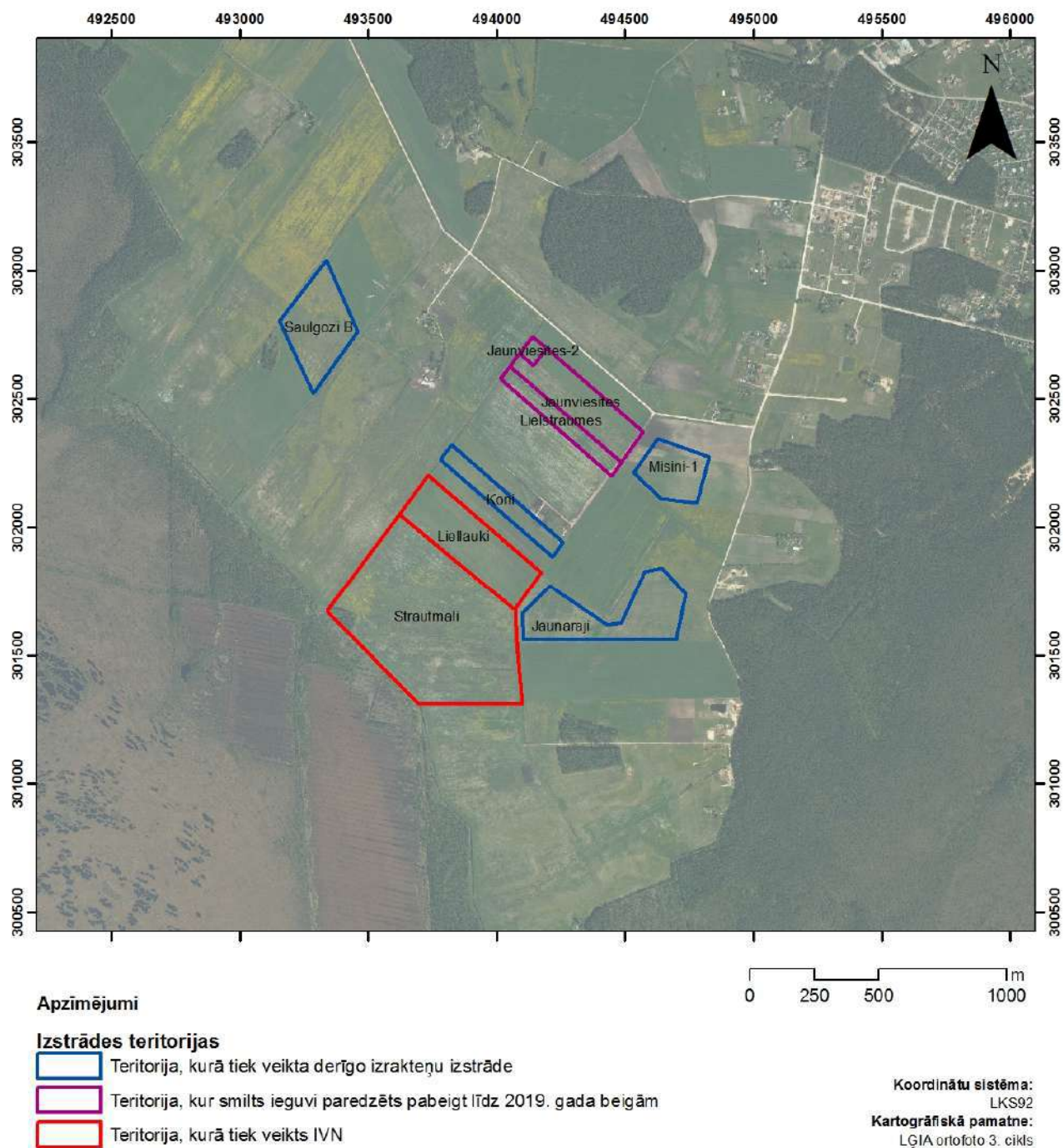
35. ATTĒLS.



36.ATTĒLS.



37.ATTĒLS. Atradnes teritorijas kopā ar tuvumā esošajām derīgo izrakteņu izstrādes teritorijām.



38. ATTĒLS. Dzīvojamās ēkas transportēšanas maršruta tuvumā

