



**Tallinna linna välisõhu
strateegilise mürakaardi
ajakohastamine
Seletuskiri**



INSPIRING
ENVIRONMENT

Tallinna linna välisõhu strateegilise mürakaardi ajakohastamine

Nimetus Tallinna linna strateegilise mürakaardi ajakohastamine. Seletuskiri.

Versioon Esitamiseks kliendile

Töö nr 21SL91

Aeg 31.07.2022

Vastutav asutus Tallinna Keskkonna- ja kommunaalamet

Registrikood: 75014913

Aadress: Mündi tn 2, 15197 Tallinn

Telefon: 6404611

E-post: kommunaal@tallinnlv.ee

Teostaja Estonian, Latvian & Lithuanian Environment OÜ (ELLE OÜ)

Registrikood: 10705517

Aadress: Tõnismägi 3a-15, 10119 Tallinn

Telefon: 6117690

E-post: elle@environment.ee

Koostajad Silver Lind, *MSc*

Pille Antons, *MSc*

Lea Jalukse, *MSc* vastav kvalifikatsioon

Kadri Kipper, *MSc*

Meryt Salme, *BSc*

SIA Estonian, Latvian & Lithuanian Environment

Tallinna linna strateegilise mürakaardi ajakohastamist finantseeriti SA Keskkonnainvesteeringute Keskuse keskkonnaprogrammi eelarvest (projekti number 17622)

SISUKORD

1	SISSEJUHATUS	4
2	TAUSTINFORMATSIOON	5
3	PIIRKONNA JA MÜRAALLIKATE KIRJELDUS.....	7
3.1	Tallinna linn	7
3.2	Varasemalt rakendatud mürakaitseprogrammid ja –meetmed	7
3.3	Autoliiklus.....	10
3.4	Trammiliiklus	10
3.5	Raudteeliiklus	11
3.6	Lennuliiklus.....	11
3.7	Tööstusalad	11
4	LÄHTEANDMED JA ARVUTUSMETOODIKA.....	12
4.1	Keskkonnamüra nõuded	12
4.2	Arvutusmeetodid.....	15
4.3	Autoliiklus.....	17
4.4	Trammiliiklus	18
4.5	Rongiliiklus.....	19
4.6	Lennuliiklus.....	20
4.7	Tööstusalad	21
4.8	Mürakaebused.....	22
4.9	Hoonete ja elanike arvu määramine müratsoonides.....	23
5	MÜRAKAARDISTAMISE TULEMUSED.....	24
5.1	Müraolukorra ülevaade.....	24
5.2	Müratundlike hoonete arv müratsoonides	25
5.3	Elanike arv müratsoonides	27
5.4	Müra kahjulik mõju elanikele	28
5.5	Siseriiklikud mürakaardid	29
6	VÕRDLUS EELMISE MÜRAKAARDIGA	31
7	MÜRAOLUKORRA PROGNOOS	33
8	SOOVITUSED JA MÄRKUSED	34
9	KOKKUVÕTE	35
10	SUMMARY	36
11	KASUTATUD MATERJALID.....	37
12	LISAD	38

1 SISSEJUHATUS

Välisõhu strateegiline mürakaart (edaspidi ka *mürakaart*) on kaart, mille abil antakse üldhinnang tiheasustusala või põhimaantee, põhiraudtee ja põhilennuvälja tekitatud müratasemete kohta. Tallinna linnale on koostatud tiheasustusala strateegiline mürakaart. Tiheasustusega piirkonnaks loetakse strateegilise mürakaardi koostamisel piirkonda, kus elab üle 100 000 inimese ning mida selles riigis loetakse linnapiirkonnaks.

Välisõhus leviva müra strateegilise kaardistamise abil püütakse hinnata müra häirivust, tehes kindlaks kõrgete müratasemetega piirkonnad, ning luua tingimused vaiksete piirkondade määramiseks, eesmärgiga neid säilitada. Strateegilise mürakaardi tulemuste põhjal koostatakse müra vähendamise tegevuskava, milles analüüsitakse müra vähendamise vajadust ja võimalusi Tallinna linnas.

Strateegiline mürakaart annab üldhinnangu piirkonna aasta keskmisele mürasituatsioonile ning toob välja pidevast kõrge tasemega keskkonnamürast mõjutatud inimeste hulga. Töös ei käsitleta detailselt üksikuid mürakaebusi ning lokaalseid või ajutisi müraprobleeme (nt üksikhoonete ventilatsiooniseadmed, õhksoojuspumbad, ehitustegevus, lehepuhurid) ja meelelahutusasutuste tegevusest tingitud mürahäiringuid.

Välisõhu strateegilised mürakaardid koostatakse kõigis Euroopa Liidu (edaspidi ka *EL*) liikmesriikides vastavalt Euroopa Parlamendi ja Nõukogu direktiivile 2002/49/EÜ, 25. juunist 2002, mis on seotud keskkonnamüra hindamise ja kontrollimisega (edaspidi ka *direktiiv 2002/49/EÜ*). Tallinna linna välisõhu strateegilise mürakaardi koostamisel on lähtutud direktiivi 2002/49/EÜ nõuetest ning töö teostamise ajal kehtinud keskkonnaministri 20.10.2016. a määrusest nr 39 „Välisõhu mürakaardi, strateegilise mürakaardi ja müra vähendamise tegevuskava sisu kohta esitatavad tehnilised nõuded ja koostamise kord“ ning Tallinna Keskkonna- ja Kommunaalameti koostatud lähteülesandest.

Atmosfääriõhu kaitse seaduse § 66 lõige 2 kohaselt tuleb välisõhu strateegiline mürakaart üle vaadata ning vajaduse korral täiendada vähemalt iga viie aasta järel. Esimene Tallinna linna strateegiline mürakaart valmis 2008. aastal ning kajastas 2006. aasta olukorda¹. Mürakaart vaadati üle neli aastat hiljem, täiendatud mürakaart valmis 2012. aasta ning kajastas 2010. aasta müraolukorda². Järgmine mürakaart koostati 2015. aasta olukorra kohta³. Käesolevalt on tegu neljanda ajakohastatud mürakaardiga.

Lisaks EL ülese ühtlustatud meetodikaga koostatud strateegilistele mürakaartidele on koostatud ka mürakaardid siseriiklikuks kasutuseks, mis lähtuvad Eestis kehtivatest siseriiklikest müraindikaatoritest.

Mürakaart koosneb seletuskirjast ja graafilistest lisadest ehk kaartidest.

Seletuskirjas on antud ülevaade uurimisalast, olulistest müraallikatest, müra kaardistamise meetodikast, müra kaardistamise tulemustest, võrdlusest eelmise mürakaardiga jms.

Vastavalt õigusaktide nõuetele ja töö lähteülesandes määratud kriteeriumitele on müratasemed arvutatud ja kaartidel esitatud eraldi peamiste müraallikate kaupa: maanteeliiklus, raudteeliiklus, lennuliiklus ja tööstusalad. Lisaks on koostatud summaarsed mürakaardid, kus kajastuvad nii liiklus- kui ka tööstusmüra.

¹ Ramboll Eesti AS, 2008

² Insinööri toimisto Akukon Oy Eesti filiaal, 2012

³ ELLE OÜ, 2017

2 TAUSTINFORMATSIOON

Strateegilise mürakaardi koostamise vajaduse määrab Euroopa Parlamendi ja Nõukogu direktiiv 2002/49/EÜ, 25.7.2002, mis on seotud keskkonnamüra hindamise ja kontrollimisega⁴.

Keskkonna- ja tervisekaitse kõrge taseme saavutamiseks on vajalik ühine arusaam müraprobleemist ja kõiki liikmesriike hõlmav tegevus. Seetõttu tuleb keskkonnamüra andmeid koguda, võrrelda ja esitada võrreldavate kriteeriumide alusel.

Direktiivi 2002/49/EÜ eesmärk ongi määratleda ühtne lähenemisviis, et vältida, ennetada või vähendada keskkonnamüraga kokkupuutest tingitud kahjulikke mõjusid, sealhulgas häirivust. Selleks kasutatakse ühtlustatud indikaatoreid, hindamismeetodeid ja kriteeriume mürakaardistamise ühtlustamiseks. Direktiivist lähtuvalt:

- kaardistatakse liikmesriikidele ühiste hindamismeetodite alusel elanikkonna kokkupuude keskkonnamüraga;
- tehakse informatsioon keskkonnamüra ja selle mõjude kohta avalikkusele kättesaadavaks;
- koostatakse vajalikes piirkondades müra kaardistamise tulemustel põhinevad keskkonnamüra vältimise ja vähendamise tegevuskavad.

Keskkonnamüra direktiivi 2002/49/EÜ Direktiivi kohaldatakse keskkonnamüra suhtes, millega inimesed puutuvad kokku eelkõige kompaktse hoonestusega aladel, avalikes parkides või linnastu muudes vaiksetes piirkondades ning maal vaiksetes piirkondades, koolide, haiglate ja muude müratundlike hoonete ja piirkondade lähedal. Direktiivi ei kohaldata müra suhtes, mida tekitab müraga kokkupuutuv inimene ise, koduse tegevuse müra, naabrite tekitatud müra, töökoha müra, transpordivahendi sisemüra ja sõjaväepiirkondades sõjaväelise tegevusega tekitatud müra suhtes.

Välisõhu strateegiline mürakaart koostatakse iga 5 aasta järel olukorra kohta:

- mis oli eelneval kalendriaastal üle 100 000 elanikuga linnastutes;
- põhimaanteedel, mida kasutab üle 3 miljoni sõiduki aastas;
- põhiraudteedel, mida kasutab üle 60 000 rongi aastas ning
- põhilennuväljadel, millel toimub üle 50 000 lennu aastas.

Tallinna linnas kui üle 400 000 elanikuga omavalitsuses, on koostatud linnastu välisõhu strateegiline mürakaart, mis kajastab linna territooriumil asuvaid tänavaid, maanteed, raudteid, lennujaama ning tööstusmüra allikaid.

Eesti seadusandluses reguleerib mürakaartide koostamist atmosfääriõhu kaitse seadus ning keskkonnaministri 20. oktoobri 2016. a määrus nr 39 „Välisõhu mürakaardi, strateegilise mürakaardi ja müra vähendamise tegevuskava sisu kohta esitatavad tehnilised nõuded ja koostamise kord“⁵.

⁴ Euroopa Parlamendi ja Nõukogu direktiiv 2002/49/EÜ, 25. juunist 2002, mis on seotud keskkonnamüra hindamise ja kontrollimisega. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ET/TXT/PDF/?uri=CELEX:32002L0049&from=EN>

⁵ Keskkonnaministri 20.10.2016. a määrus nr 39 „Välisõhu mürakaardi, strateegilise mürakaardi ja müra vähendamise tegevuskava sisu kohta esitatavad tehnilised nõuded ja koostamise kord“. <https://www.riigiteataja.ee/akt/131122021017>

Mürakaartide koostamisel lähtuti lisaks seadusandluses määratud nõuetele juhendist „Strateegilised mürakaardid. CNOSSOS-EU arvutusmeetodi juhendmaterjal“⁶, milles on esitatud ühtlustatud põhimõtted Euroopa Liidu keskkonnamüra arvutusmeetodite siseriiklikuks rakendamiseks.

Välisõhu strateegiline mürakaart koostatakse reeglina (värskete andmete olemasolul) eelneva kalendriaasta müraolukorra kohta. Mürakaardi ajakohastamisel kasutatud alusandmete ajaline seis varieerub, sõltuvalt andmete liigist. Mürakaardi ajakohastamisel on kasutatud andmeid, mis ei ole vanemad kui kolm aastat.

2020. ja 2021. aasta olid Eestis Covid-19 viiruse leviku tõttu oluliste piirangutega aastad, mis mõjutasid ka inimeste liikuvust. Sellest tulenevalt ning kokkuleppel Keskkonnaministeeriumiga kirjeldab ajakohastatud mürakaart 2019. aasta/piirangutest oluliselt mõjutamata müraolukorda.

Välisõhu strateegiliste mürakaartide andmete alusel koostatakse koondmaterjal ning kaardistamise tulemused viiakse elektroonilisse andmebaasi, mida kasutatakse teabeallikana üldsusele, müra vähendamise tegevuskavade koostamisel ja andmete esitamiseks Euroopa Komisjonile.

⁶ SA Keskkonnaõiguse Keskus, 2020. Strateegilised mürakaardid. CNOSSOS-EU arvutusmeetodi juhendmaterjal. <https://envir.ee/keskkonnakasutus/valisohk/mura>

3 PIIRKONNA JA MÜRAALLIKATE KIRJELDUS

3.1 Tallinna linn

Tallinna linn on Eesti Vabariigi pealinn, mis paikneb riigi põhjarannikul. Tallinn piirneb järgnevate omavalitsustega: Harku, Saue, Saku, Kiili, Rae, Jõelähtme ja Viimsi vald. Haldusterritoriaalselt on Tallinn jagatud kaheksaks linnaosaks: Haabersti, Kesklinn, Kristiine, Lasnamäe, Mustamäe, Nõmme, Pirita, Põhja-Tallinn.

Linna pindala on 159,3 km².

Tallinna linna elanike arv oli 01.01.2022 seisuga 437 811 elanikku ning asustustihedus 2 817 elanikku/km². Linnaosade kaupa jaguneb Tallinna linna elanikkond järgmiselt⁷:

Tabel 1. Elanikkonna jagunemine linnaosade kaupa (01.01.2022 seisuga)

Linnaosa	Elanike arv	Pindala (km ²)	Asustustihedus (elanikku/km ²)
Haabersti	46 749	22,32	2 095
Kesklinn	64 551	30,58	2 111
Kristiine	32 705	7,83	4 177
Lasnamäe	115 035	27,47	4 188
Mustamäe	66 334	8,09	8 200
Nõmme	34 678	29,17	1 189
Pirita	17 354	18,73	927
Põhja-Tallinn	60 405	15,20	3 974

3.2 Varasemalt rakendatud mürakaitseprogrammid ja –meetmed

Müraohjemeetmeid saab grupeerida järgmiselt: müraallikate müraemissiooni vähendamine, müra levikutee takistamine ja müratundlike objektide kaitsmine. Täpse lahenduse valimine sõltub müraolukorrast. Eelistada tuleks meetmeid, millega välditakse või vähendatakse müraemissiooni, sellele järgneb müra leviku takistamine. Tihti on parim kombineeritud lahendus, kus võetakse meetmeid nii müratekke vähendamiseks, leviku takistamiseks kui ka objektide kaitsmiseks.

Tallinna linnal on koostatud välisõhus leviva müra vähendamise tegevuskava aastateks 2019-2023.⁸ Keskkonnamüra vähendamise tegevuskava eesmärk on vähendada keskkonnamüra ja selle mõju inimestele ning rakendada vaiksete alade kaitset.

Tegevuskavas esitatavate meetmete ja projektide üldeesmärk on säilitada hea müraolukord ja seda parandada. Üldeesmärk on omakorda jaotatud kaheks alaeesmärgiks:

- müratekke vältimine ja vähendamine;
- müraleviku takistamine.

⁷ Statistikaamet. 2022

⁸ Akukon Oy Eesti filiaal, Tallinna Keskkonnaamet. 2018

Peamised traditsioonilised müra vähendamise meetmed on planeerimine, ehituslikud ja tehnilised võtted hoonete projekteerimisel ja ehitamisel, liikluskorraldus ja teede hooldus ning müratõkked. Tegevuskavas⁹ esitatud meetmetest on kõige tähtsamad:

- keskkonnamüraga arvestamine uutes planeeringutes;
- keskkonnamüra mõju väljaselgitamine liikluse planeerimisel (prognooside tegemine, et välja selgitada keskkonnasäästlikke linnatranspordiskeeme)
- alternatiivsete liikumisviiside eelistamine (ühistransport, jalgrattaliiklus);
- ühistranspordist lähtuva müra vähendamine (sh trammi- ja raudteede tehnilise seisukorra parandamine);
- müraleviku piiramine tehniliste lahendustega;
- vaiksete pirkondade kaitsmine (planeerimisel tuleb arvestada nende säilimisega);
- uute vaiksete piirkondade planeerimine ja rajamine;
- müratundlike hoonete akende ja piirdekonstruktsioonide heliisolatsiooni parandamine;
- mürateadlikkuse tõstmine.

3.2.1 Müratõkked

Kõige otsesemate meetmetena kasutatakse Tallinnas müratõkkeid, kiirusepiiranguid ning raskeliiklusepiiranguid. Kiiruse- ja raskeliiklusepiirangud on lisaks mürale seotud ka liiklejate turvalisusega. Müratõkete rajamine on seotud müra leviku piiramisega eluhoonete ja teiste müratundlike hoonetega aladel.

Varem rajatud müratõketest on ülevaade eelmise perioodi mürakaardi seletuskirjas.

Strateegilise mürakaardi koostamisel arvestatud müratõkked, mis on kasutusele võetud pärast eelmise strateegilise mürakaardi koostamist, on järgnevad:

- Akadeemia tee pikenduse (Pöörise 22) müratõke;
- Merivälja tee müratõkked;
- Männiku tee müratõkked (Vabaduse puistee-Kerese tänava vaheline lõik);
- Järvevana tee müratõke (Järvevana tee 3b);
- Ehitajate tee (Paldiski maantee- Ehitajate tee 122 vaheline lõik) müratõke;
- Tallinn-Rannamõisa tee (Taludevahe 65) müratõke;
- Tallinna Ringtee (Lagedi tee 13) müratõke;
- Kalaranna tn (Küti tn 6) müratõke;
- Tööstuse tn (Tööstuse 47) müratõke.

Lisaks on arvestatud ka selliseid Tallinna linnas paiknevaid statsionaarseid seinu/aedu, mis ei ole otseselt rajatud müratõketena, kuid mis oma omaduste tõttu (materjal, pikkus, kõrgus) mõjutavad siiski oluliselt müra levikut. Taolised seinad/aiad leiti aluskaardi andmete läbitöötamisel.

⁹ Akukon Oy Eesti filiaal, Tallinna Keskonnamet. 2018

Strateegilise mürakaardi koostamisel arvesse võetud müratõketena toimivate piirete paiknemine, pikkus ja kõrgus on täpsustatud välitööde käigus.

Käesolevas töös müratõketena arvestatud müratõkked on toodud alljärgnevas tabelis.

Tabel 2. Tallinna linna müratõkked ja müra levikule mõju osutavad muul otstarbel rajatud piirded

Asukoht	Kõrgus, m	Kogupikkus, m ¹⁰	Materjal
Pärnu mnt (Järvel)	2,8-4,05	321	betoon
A.H. Tammsaare tee	2,7	116	puit
Tehnika tn (Trammipark)	3,1	255	puit
Tehnika tn (Tallinna vangla lõik)	4	256	puit
Filtri tee (Tehnika tn) ja Veerenni ühendus	2,5-4	225	puit
Veerenni tn	2,8	133	betoon
Kadaka pst	2,5	80	puit
Kadaka tee	2,45-2,5	172	betoon
Ehitajate tee 130	4	39	puit
Tallinn-Tartu mnt (Lambi tn 1, Oomi tn 1 jne.)	2,9	1047	metall
Juurdeveo tn 25	3,9	104	puit
Filtri tee (Staabi- ja sidepataljon)	3,1	387	betoon
Filtri tee (KV peastaap)	3,1	319	betoon
Paljassaare tee (Paljassaare sadam)	2-2,5	779	betoon
Tervise tn Rahumäe tee ühendus	2,2	241	betoon
Rahumäe tee (Teabeamet)	3,5	86	betoon
Kopli tn	2,5-2,6	375	telliskivi
Volta tn	2,6	79	metall
Punane tn	2-2,6	332	telliskivi
Ääsi tn	3,15	51	telliskivi
Suur-Sõjamäe põik	2,1-3,1	239	telliskivi ja betoon
Suur-Sõjamäe tee	2,05-2,8	882	betoon ja metall
Seemne tn	2,5	128	betoon
Marja tn	2,15-2,25	74	betoon
Tuuliku tee	2,3-2,6	173	betoon
Filmi tn	2,15	172	betoon
Mustamäe tee (Marja tn 4)	2,8	67	betoon
Artelli tn	2,2	66	telliskivi
Pöörise 22	2,5		Betoon ja plastik
Merivälja tee müratõkead	3	115	puit
Männiku tee müratõkead (Vabaduse puistee- Kerese tänava vaheline lõik)	2,5	130	puit
Järvevana tee müratõke (Järvevana tee 3b)	3	56	Metall ja plastik
Ehitajate tee (Paldiski maantee- Ehitajate tee 122 vaheline lõik) müratõke	3	40	Betoon ja puit

¹⁰ Mitmed seinad/müratõkked on ehitatud mitmes osas. Käesolevas töös on arvestatud antud asukohas olevate kõigi seinte/tõkete kogupikkusega.

Asukoht	Kõrgus, m	Kogupikkus, m ¹⁰	Materjal
Tallinn-Rannamõisa tee (Taludevahe 65) müratõke	3	35	puit
Tallinna Ringtee (Lagedi tee 13) müratõke	3	270	Betoon ja metall
Kalaranna tn (Küti tn 6) müratõke	2,5	160	Betoon
Tööstuse tn (Tööstuse 47) müratõke	3	68	Telliskivi

3.3 Autoliiklus

Tallinna linna välisõhu strateegilise mürakaardi uuendamisel on arvestatud teede ja tänavatega, mille aasta keskmine ööpäevane liiklussagedus on ≥ 400 liiklusvahendit.

2019. aasta liiklussageduse andmed saadi ööpäevaste liikluskaartide kujul. Kaardid on koostatud Stratum OÜ poolt 2019. aasta tiptunni liiklussageduste alusel.

Suurima liiklussagedusega Tallinna teed on (ööpäevane liiklussagedus > 50 000 sõidukit):

- Järvevana tee,
- Pärnu mnt,
- Endla tn,
- A.H Tammsaare tee,
- Peterburi tee,
- Narva mnt.

3.4 Trammiliiklus

Tallinna linna välisõhu strateegilise mürakaardi koostamisel on arvestatud Tallinna trammiliiklusega. Trammiliiklus on mürakaartidel esitatud maanteeliikluse osana (s.t koos autoliiklusega).

Tallinnas on neli trammiliini:

- 1 (Kopli - Kadriorg),
- 2 (Kopli – Suur-Paala),
- 3 (Tondi - Kadriorg)
- 4 (Tondi - Lennujaam).

Trammide depood asuvad Koplis ja Kitsekülas.

Trammiliikluse koormuse aluseks võeti Tallinna Transpordiameti edastatud 2019. aasta trammiliikluse graafikud. Trammide keskmise kiiruse info saadi samuti Tallinna Transpordiametilt.

3.5 Raudteeliiklus

Tallinna linna välisõhu strateegilise mürakaardi koostamisel on arvestatud 3 raudteeharuga. Andmed Tallinna linna territooriumil toimuva rongiliikluse kohta saadi AS Eesti Raudteelt, Eesti Liinirongid AS-lt ning Edelaraudtee AS-lt.

Raudteeliiklus toimub Tallinnas järgmistel suundadel:

- Tallinn - Narva,
- Tallinn - Paldiski,
- Tallinn – Viljandi.

Tallinna siseselt jaguneb raudtee transport kolme suunda: Balti Jaam - Lagedi, Balti Jaam – Laagri ja Balti Jaam - Männiku. Linnas sõidavad kolme tüüpi rongid: elektri- ja diiselmootoriga reisirongid ning diiselleduriga kaubarongid. Kõige tihedam liiklus toimub suunal Balti Jaam – Laagri.

3.6 Lennuliiklus

Tallinnas asub Lennart Meri nimeline lennujaam, mis on ka Eesti suurim rahvusvaheline lennujaam. See asub Tallinna kesklinnast 4 km kaugusel kagu suunas, Ülemiste järve idakaldal. Mürakaardi koostamisel on arvestatud 2019. aasta lendude andmetega.

3.7 Tööstusalad

Mürakaardi ülevaatamisel määrati tööstusaladeks katastriüksused, millel paiknevale käitisele on väljastatud: keskkonnakompleksluba, välisõhu saasteluba (v.a tanklad, autosalongid, keemilised puhastused ja põletusseadmed alla 5 MW võimsusega), jäätmeluba/ohtlike jäätmete käitluslitsents (autolammutuskojad, jäätmete vastuvõtupunktid) või maavara kaevandamise luba (Väo karjäär). Samuti on tööstusmüra allikatena arvestatud sadamate territooriumeid ning rongidepoosid.

Vastavalt müradirektiivi nõuetele on strateegilisele mürakaardil arvestatud tööstusobjektidega, millele on väljastatud keskkonnakompleksluba, lisaks on strateegilisel mürakaardil arvestatud müradirektiivi nõuete kohaselt sadamatega. Siseriiklikul kaardil on kajastatud kõik kaardistatud tööstusmüra objektid, sarnaselt eelmisele kaardile.

4 LÄHTEANDMED JA ARVUTUSMETOODIKA

4.1 Keskkonnamüra nõuded

4.1.1 Strateegiline mürakaart (Euroopa Liidu ühtsed indikaatorid)

Direktiivi 2002/49/EÜ kohaselt tuleb Euroopa Komisjonile esitatava välisõhu strateegiline mürakaardi koostamisel kasutada ühtlustatud indikaatoreid ja hindamismeetodeid.

Vastavalt direktiivile on välisõhu strateegilise mürakaardi koostamisel kasutatavad Euroopa Liidu ühtsed müraindikaatorid: L_{den} (päeva-õhtu-öömüraindikaator), L_{day} (päevamüraindikaator), $L_{evening}$ (õhtumüraindikaator) ja L_{night} (öömüraindikaator). Müraindikaatoreid väljendatakse detsibellides (dB).

- **L_{day} , päevase müra indikaator** - direktiivis 2002/49/EÜ kindlaksmääratud Rahvusvahelise Standardiorganisatsiooni ISO standardile vastav A-korrigeeritud pikaajaline keskmine helirõhutase, mis määratakse kindlaks aasta kõikide päevaaegade alusel kella 7.00–19.00-ni.
- **$L_{evening}$, õhtuse müra indikaator** - direktiivis 2002/49/EÜ kindlaksmääratud Rahvusvahelise Standardiorganisatsiooni ISO standardile vastav A-korrigeeritud pikaajaline keskmine helirõhutase, mis määratakse kindlaks aasta kõikide õhtuaegade alusel kella 19.00–23.00-ni.
- **L_{night} , öise müra indikaator** - direktiivis 2002/49/EÜ kindlaksmääratud Rahvusvahelise Standardiorganisatsiooni ISO standardile vastav A-korrigeeritud pikaajaline keskmine helirõhutase, mis määratakse kindlaks aasta kõikide ööaegade alusel kella 23.00–7.00-ni.
- **L_{den} , päevase-õhtuse-öise müra indikaator** - müra üldise häirivuse indikaator, mille abil hinnatakse müra häirivust kogu ööpäeva vältel. Päeva-õhtu-öömüraindikaator L_{den} määratakse kindlaks valemiga:

$$L_{den} = 10 \lg \frac{1}{24} [12 \times 10^{L_{day}/10} + 4 \times 10^{(L_{evening} + 5)/10} + 8 \times 10^{(L_{night} + 10)/10}].$$

L_{den} määramisel rakendatakse õhtusele mürale parandustegurit +5 dB ja öisele mürale +10 dB, võimaldamaks ööpäevase üldise müra häirivuse määramisel arvestada õhtusel ja öisel ajal esineva müra suuremat kahjulikku ja häirivat mõju, võrreldes päevase ajaga. Seetõttu on L_{den} väärtus reeglina suurem kui L_{day} , $L_{evening}$ või L_{night} väärtus eraldi võetuna.

Müraindikaatorite arvsuurused määratakse reeglina arvutusmeetodi abil. Vajadusel võib algandmete saamiseks kasutada ka mürataseme mõõtmisi.

Strateegilistel mürakaartidel hinnatakse mürataset 4 m kõrgusel maapinnast.

Strateegiliste mürakaartide koostamisel ja müra hindamisel tuleb direktiivi kohaselt kasutada pikaajalisi müraindikaatoreid L_{den} ja L_{night} . Lähtudes eelmise mürakaardi koostamise põhimõtetest, kasutati lisaks ka müraindikaatoreid L_{day} ja $L_{evening}$.

Lisaks mürakaartidele tuleb Euroopa Komisjonile esitada andmed müratundlike hoonete ning erinevatesse müratsoonidesse jäävate inimeste arvu kohta. Müratundlike hoonetena käsitletakse elamu, haiglaid, koole ja lasteaedu.

Esitatavad andmed on järgmised (kõik müratasemete arvsuurused määratakse 4 m kõrgusel maapinnast kõige suurema müraga kokku puutuval välisseinal ja andmed esitatakse eraldi maantee-, raudtee- ning tööstusmüra kohta):

- hinnanguline ja lähima sajani ümardatud inimeste arv, kes asuvad mürapiirkonnas ehitistes, mille päeva-õhtu-öömüraindikaatori L_{den} arvsuurused detsibellides jäävad müravahemikesse 45-49, 50-54, 55-59, 60-64, 65-69, 70-74 ja ≥ 75 ;
- hinnanguline ja lähima sajani ümardatud inimeste arv, kes asuvad mürapiirkonnas ehitistes, mille öömüraindikaatori L_{night} arvsuurused detsibellides jäävad müravahemikesse 45-49, 50-54, 55-59, 60-64, 65-69, 70-74 ja ≥ 75 . Arvud ümardatakse lähima sajani;
- hinnanguline müratundlike hoonete (eluhooned, koolid, haiglad, lasteaedad) arv, mille teepoolsel välispiirdel päeva-õhtu-öömüraindikaatori L_{den} arvsuurused detsibellides jäävad müravahemikesse 45-49, 50-54, 55-59, 60-64, 65-69, 70-74 ja ≥ 75 ;
- hinnanguline müratundlike hoonete (eluhooned, koolid, haiglad, lasteaedad) arv, mille teepoolsel välispiirdel öömüraindikaatori L_{night} arvsuurused detsibellides jäävad müravahemikesse 45-49, 50-54, 55-59, 60-64, 65-69, 70-74 ja ≥ 75 ;
- tabel, kus on toodud eriti kõrge müratasemega fassaadidega müratundlikud hooned järgmistes müravahemikes:
 - haiglad, lasteaedad ja koolid, mille teepoolsel fassaadil esineb müraindikaatori L_{den} väärtus 60-64, 65-69, 70-74 ja ≥ 75 ;
 - eluhooned, mille teepoolsel fassaadil esineb müraindikaatori L_{den} väärtus 70-74 ja ≥ 75 .

Hoonete ja nende elanike müratsoonidesse määramisel lähtutakse ainult kõrgeima müratasemega fassaadist, mis hindab müratsoonidesse jäävate hoonete ja elanike arvu üle ehk müraolukorda tegelikust halvemaks. Väikeste eramajade korral võib meetodika adekvaatseid tulemusi anda, kuid suurte korrusmajade ning ebatüüpiliste hoonekujude korral on vead ilmsed. Samas on tegemist EL-i poolse suunisega: pigem lugeda tugevalt mõjutatuks rohkem hooneid ja elanikke, kui et mõni ala välja jääks.

4.1.2 Siseriiklik mürakaart (Eesti indikaatorid ja normtasemed)

Siseriiklike normatiividega võrdlemiseks kasutatakse Eesti seadusandluses rakendatavaid müraindikaatoreid (ja vastavaid normtasemeid). Eestis on keskkonnamüra indikaatorid ja normtasemed kehtestatud keskkonnaministri 16. detsembri 2016. a määrusega nr 71 „Välisõhus leviva müra normtasemed ja mürataseme mõõtmise, määramise ja hindamise meetodid“.

Eesti seadusandluses kasutatakse müraindikaatoritena peamiselt kaht näitajat:

- **L_d, päevamüraindikaator** - aasta kõikide päevaaegade alusel kindlaksmääratud A-korrigeeritud pikaajaline keskmine helirõhutase, mis iseloomustab müra häirivat mõju päeval kohaliku aja järgi kell 7.00-23.00. Öhtusel ajavahemikul (19.00-23.00) tekitatud mürale lisatakse parandus +5 dB,
- **L_n, öömüraindikaator** - aasta kõikide ööaegade alusel kindlaksmääratud A-korrigeeritud pikaajaline keskmine helirõhutase, mis iseloomustab unerahu rikkumist öösel kohaliku aja järgi kell 23.00-7.00.

Müra normtasemetega võrdluseks kasutatakse müra hinnatud taset, ehk etteantud ajavahemikus määratud müra A-korrigeeritud taset, millele on tehtud parandusi, arvestades müra tonaalsust, impulssheli või muid asjakohaseid tegureid. Regulaarsest liiklusest põhjustatud müra normtasemetega võrdlemisel arvestatakse keskmise liiklussagedusega aastaringelt või regulaarse liiklusega perioodi vältel.

Siseriiklike normatiividega võrdlemiseks hinnatakse mürataset 2 m kõrgusel maapinnast. Sellest tulenevalt võivad ka öist mürasituatsiooni kajastavad siseriiklikud ja strateegilised kaardid, vaatamata samale ajavahemikule ja parandustegurite puudumisele, erineda.

Müra normtasemed on müraindikaatorite suurimad lubatud arvsuurused, mis sõltuvad müra liigist (liiklusmüra, tööstusmüra) ning maa-ala iseloomust. Müra normtasemeteks on Eestis piirväärtus ja sihtväärtus:

- müra piirväärtus – suurim lubatud müratase, mille ületamine põhjustab olulist keskkonnahäiringut ja mille ületamisel tuleb rakendada müra vähendamise abinõusid;
- müra sihtväärtus – suurim lubatud müratase uute üldplaneeringutega aladel.

Kehtestatud normtaseme suurus sõltub maa-ala kasutusest. Maa-alad jaotatakse vastavalt (üldplaneeringu kohasele) maakasutuse juhtotstarbele järgmiselt:

- I kategooria – virgestusrajatise maa-alad;
- II kategooria – haridusasutuse, tervishoiu- ja sotsiaalhoolekandeametuse ning elamu maa-alad, rohealad;
- III kategooria – keskuse maa-alad;
- IV kategooria – ühiskondliku hoone maa-alad;
- V kategooria – tootmise maa-alad;
- VI kategooria – liikluse maa-alad.

Maksimaalne lubatud ekvivalentne müratase on kategooriate kaupa esitatud alljärgnevas tabelis (Tabel 3).

Tabel 3. Lubatud ekvivalentsed liiklus- ja tööstusmüra normtasemed (L_{Aeq} , dB) sõltuvalt kategooriast

Kategooria	Aeg, indikaator	Piirväärtus		Sihtväärtus	
		Liiklusmüra	Tööstusmüra	Liiklusmüra	Tööstusmüra
I kategooria	päev, L_d	55	55	50	45
	öö, L_n	50	40	40	35
II kategooria	päev, L_d	60/65 ¹	60	55	50
	öö, L_n	55/60 ¹	45	50	40
III kategooria	päev, L_d	65/70 ¹	65	60	55
IV kategooria	öö, L_n	55/60 ¹	50	50	45

¹ Lubatud müratundliku hoone teepoolsel küljel.

Tehnoseadmete ning äri- ja kaubandustegevuse tekitatava müra piirväärtusena rakendatakse tööstusmüra sihtväärtust. Ehitusmüra piirväärtusena rakendatakse kella 21.00–7.00 asjakohase mürakategooria tööstusmüra normtasemet.

4.2 Arvutusmeetodid

4.2.1 CNOSSOS-EU arvutusmeetod

Direktiivist 2002/49/EÜ lähtuvalt on strateegilisel mürakaardistamisel kasutatud EL liikmesriikide ühiseid müra hindamismeetodeid (*Common Noise Assessment Methods in the EU*, CNOSSOS-EU). CNOSSOS-EU esindab ühtlustatud ja sidusat lähenemisviisi peamiste müraallikate (maanteeliiklus, raudteeliiklus, lennukid ja tööstus) mürataseme hindamiseks kogu Euroopas.

Direktiivi 2002/49/EÜ II lisa kohaselt peavad kõik ELi liikmesriigid ühist müra hindamise meetodit rakendama alates hiljemalt 31.12.2021.

Oluline on märkida, et Tallinna linna eelmised mürakaardid koostati nn üleminekumeetodeid (*Interim* meetodeid) kasutades. Sellest tulenevalt ei ole eelmine ja ajakohastatud mürakaart omavahel täielikult (samadel alustel) võrreldavad.

Vastavalt direktiivile 2002/49/EÜ ning lähteülesandele arvutati ja koostati mürakaardid autoliikluse, rongiliikluse ning tööstustegevuse müra kohta. Arvutuste lähteandmeid ja tehtud meetodilisi valikuid on täpsemalt kirjeldatud vastavates alapeatükkides müraallikate liigi kaupa.

4.2.2 Arvutustarkvara ja arvutusseaded

Müra hajumise hindamine toimus modelleerimise teel. Müra modelleerimiseks kasutati Wölfel Messsysteme Software GmbH & Co väljatöötatud müra hindamise tarkvara IMMI 2021¹¹. IMMI 2021 vastab täielikult direktiivi 2002/49/EÜ nõuetele ning võimaldab teha arvutusi strateegilisele mürakaardile ettenähtud mahus. IMMI sisaldab direktiivis ja selle lisades nimetatud arvutusmeetodeid, sh CNOSSOS-EU meetodit.

¹¹ <https://www.immi.eu/en/>

Müra leviku hindamisel arvutusparameetrite valikul lähtuti CNOSSOS-EU juhendist¹², tagamaks võrreldavust ja ühilduvust teiste Eestis koostatud mürakaartidega. Võimaluste piires (kui see ei läinud vastuollu uue CNOSSOS-EU metoodikaga ning juhendmaterjaliga) arvestati võrreldavust 2017. a koostatud strateegilise mürakaardiga.

Müratasemete arvutused teostati strateegilise mürakaardi puhul 4 m kõrgusel ja siseriikliku mürakaardi puhul 2 m kõrgusel maapinnast. Müratasemete arvutus eluhoonete välispiiretel erinevatesse müratsoonidesse jäävate inimeste arvu määramiseks teostati 4 m kõrgusel maapinnast.

Mürakaartide arvutusruudustiku sammuks on strateegilisel kaardil 10 x 10 m ning siseriiklikul kaardil 5 x 5 m. Arvutustulemused on mürakaartidel esitatatud 5 dB müravahemike kaupa.

Meteoroloogiliste tingimuste määramisel on lähtutud Harku meteoroloogiajaama 2019. aasta tunnikeskimestest andmetest.

Ülelinnalise mürakaardi koostamisel tuleb teha mitmeid üldistusi, mis spetsiifilistes punktides võib põhjustada teatud ebatäpsusi, kuid sedavõrd suuremahulise töö puhul on see paratamatu.

4.2.3 Maastikumudel ja maapinna helineelduvus

Arvutuste teostamiseks koostati kolmemõõtmeline maastikumudel.

Maastikumudeli jaoks vajalikeks maapinna kõrgusandmeteks kasutati Maa-ameti maapinna kõrgusmudelit lahutusega 1 meeter¹³, mille põhjal genereeriti 1 m vahedega samakõrgusjooned.

Hoonete kõrguse määramiseks kasutati Tallinna linna 3D mudelit. Lähtudes CNOSSOS-EU arvutusmeetodi juhendmaterjalist ning vajadusest arvestada strateegilisel müra kaardistamisel kõigi eluhoonete ja kõigi elanikega, määrati nende müratundlike hoonete, mille kõrgus on alla 4 m, kõrguseks 5 m, et need hooned ja elanikud ei jääks arvutustest välja.

Müratasemete arvutused Tallinna territooriumil teostati strateegilise mürakaardi puhul 4 m kõrgusel ja siseriikliku mürakaardi puhul 2 m kõrgusel maapinnast.

Müratasemete arvutus eluhoonete välispiiretel (fassaadidel) erinevatesse müratsoonidesse jäävate inimeste arvu määramiseks teostati 4 m kõrgusel maapinnast.

Müratasemete arvutuste põhjal teostati arvutused ka müratsoonides asuvate müratundlike hoonete ja nendes elavate inimeste kohta.

Maastikumudelisse sisestati ka teadaolevad olemasolevad mürakaitseekraanid ja -vallid.

Müra modelleerimisel tuleb arvesse võtta maapinna akustilisi omadusi. Selleks määrati maapinnale helineeldekoeffitsiendid. Maapinna helineelduvusomadused tuleb määrata vastavalt pinnakattele teguriga G, mille väärtus jääb 0-1 vahele, kus 0 tähistab kõva/tihedat pinnast ning 1 tähistab pehmet pinnast. Heli neelavaks maakatteks on näiteks metsased alad ja heli peegeldavaks maakatteks kõvakattega platsid.

¹² SA Keskkonnaõiguse Keskus, 2020. Strateegilised mürakaardid. CNOSSOS-EU arvutusmeetodi juhendmaterjal. <https://envir.ee/keskkonnakasutus/valisohk/mura>

¹³ <https://geoportaal.maaamet.ee/est/Ruumiandmed/Korgusandmed/Korgusmudelid-p508.html>

Maapinna helineeldusomaduste määramiseks kasutati Maa-ameti Eesti põhikaarti¹⁴, millele on kantud maakasutuse info. Maapinna helineelduvusomadused on määratud vastavalt CNOSSOS-EU arvutusmeetodi juhendmaterjalile ning Maa-ameti Eesti Põhikaardi kõlvikute alusel alljärgnevalt:

- G = 0 – teed, kõvakattega parklad ja väljakud, tootmisalad, veekogud;
- G = 0,7 – haljastatud õuealad, mahajäetud turbaväljad;
- G = 1 – sood, rabad, metsad, põõsastikud, rohumaad, põllud, aiamaad, lagedad alad.

4.3 Autoliiklus

Liiklusmüra arvutamisel kasutati CNOSSOS-EU arvutusmeetodit.

Kasutatud lähteandmed saadi peamiselt kahest allikast:

- Tallinna linna tänavate liiklusmudel tiptundide liiklussagedusena - Stratum OÜ;
- Teede ja tänavate sõidukite ööpäevane ja liigiline jaotus - Tallinna Transpordiamet.

2020. ja 2021. aasta olid Eestis Covid-19 viiruse leviku tõttu oluliste piirangutega aastad, mis mõjutasid ka inimeste liikuvust. Sellest tulenevalt ning kokkuleppel Keskkonnaministeeriumiga kirjeldab ajakohastatud mürakaart 2019. aasta/piirangutest oluliselt mõjutamata müraolukorda.

Liiklussageduste andmed saadi kaardikihtide kujul, kus kogu liiklussagedus oli antud teevektori keskteljele. Andmete töötlemisel täpsustati nende ruumikuju. Tänavate liiklusmudeli lihtsustatud teede teljed korrigeeriti vastavalt teede keskjoone reaalsele maastikus paiknemisele. Lisaks jaotati nii tänavate kui maanteed liiklus vajadusel ja otstarbekusel mitmele tee/sõidusuuna teljele.

Vastavalt CNOSSOS-EU määratlusele jagati sõidukid järgmistesse kategooriatesse:

- 1. kategooria: kerged mootorsõidukid;
- 2. kategooria: keskmise raskusega sõidukid;
- 3. kategooria: rasked sõidukid;
- 4. kategooria: kahe rattalised mootorsõidukid.

Teede ja tänavate liiklussageduste ööpäevase ja liigilise jaotuse info saadi Tallinna Transpordiameti ristmikel teostatavates liiklusloenduse andmetest. Lisaks arvestati antud loendusamete põhjal raskeliikluse piirangutega Tallinna Kesklinnas. Tänavate kategoriseerimisel lähtuti seejuures Tallinna linna teede mudelis toodud määratlustest: põhitänavaid, jaotustänavaid ja veotänavaid arvestati peatänavatena ning kõrvaltänavaid kõrvaltänavatena.

Liiklusmüra kaartide koostamisel kaasati müraarvutustesse kõik teed ja tänavad, mille liikluskoormused on ≥ 400 sõidukit ööpäevas (≥ 40 sõidukit tiptunnis). Mõnel pool on mürakaardi terviklikkuse huvides arvutustesse kaasatud ka madalama liikluskoormusega tänavad või teelõigud.

Kuna strateegiline mürakaart käsitleb pikaajalist (aasta keskmist) müraolukorda, ei ole uuringusse kaasatud teelõike, kus mingil lühikesel ajaperioodil (mingi ettevõtte perioodiline tegevus või talvise

¹⁴ <https://geoportaal.maaamet.ee/est/Ruumiandmed/Topokaardid-ja-aluskaardid/Eesti-pohikaart-1-10000-p30.html>

teehooldusega seotud liiklus) võib esineda tavapärasest kõrgem liikkussagedus ning sellega kaasnev mürähäiring.

Lisaks tuleb arvesse võtta, et teatava osa hommikusest ja õhtusest tiptunni liiklusest moodustavad Tallinna lähivaldadest linnas autoga tööle käivad inimesed nt Pirita tee Viimsisse, Peterburi tee, Tartu mnt, Paldiski mnt, Rannamõisa tee jt.

Sõidukiiruse määramisel on kasutatud tänavate ja maanteede liiklusemudelites esitatud andmeid. Valdavalt on Tallinna linna teedel ja tänavatel lubatud piirkiirus 50 km/h, mõnel suuremal teel piirkiiruseks 70 km/h. Piirkiirused 30 km/h ja 40 km/h on üldjuhul kehtestatud sisekvartalite, võrdsete ristumistega tänavate ning õppeasutuste ja haiglate vahetus läheduses.

Teekatte tüübi määramisel lähtuti CNOSSOS-EU juhendist ning Teeregistris¹⁵ esitatud andmetest teekatte kohta.

Sõidukite joonmüraallikas on sisestud teepinnast 0,05 m kõrgusele.

Vastavalt CNOSSOS-EU meetodile tuleb arvesse võtta naastrehvide kasutamise mõju sõiduautode veeremürale. Naastrehvide mõju arvestamisel on lähtutud CNOSSOS-EU juhendist ning kasutatud järgmisi seadeid:

- naastrehvide kasutamine 3 kuud (vastab talverehvide kasutamise kohustuslikule perioodile);
- naastrehvide osakaal 70%.

4.4 Trammiliiklus

Trammimüra arvutamisel kasutati CNOSSOS-EU arvutusmeetodit.

Tallinna linnas on neli trammiliini: 1 (Kopli - Kadriorg), 2 (Kopli – Suur-Paala), 3 (Tondi - Kadriorg) ja 4 (Tondi - Lennujaam).

Trammiliikluse aluseks võeti Tallinna Transpordiameti edastatud trammiliikluse 2019. aasta graafikutest.

Trammide kiiruse määramisel võeti aluseks Tallinna Transpordiameti esitatud trammide keskmiste ühenduskiiruste tabel, mis käsitleb trammide arvutatud kiiruseid kogu liini ulatuses kõigi peatuste vahelistes lõikudes.

Tabel 4. Trammide keskmise liikkussageduse andmed

Liin	Keskmine vagunite arv	Keskmine trammide arv tunnis (mõlemad suunad kokku)		
		07.00-19.00	19.00-23.00	23.00-07.00
1 - Kopli - Kadriorg	2,5	13,9	9,4	2,8
2 - Kopli - Suur-Paala	2,5	14,6	9,4	3,2
3 - Tondi - Kadriorg	2,5	10,4	5,1	0,9
4 - Tondi - Lennujaam	2,5	14,5	10,1	3,3

Trammi tüübi määramisel kasutati Schall 03 25 Straßenbahn-Niederflurwagen trammikategooriat.

¹⁵ <https://teeregister.mnt.ee/reet/home>

Vastavalt trammitee lõigule, lisati vajalikud (CNOSSOS meetodi nõutud) tehnilised korrektsioonid:

- trammirelside liitmike tiheduse korrektsioon (arvutati konkreetsete lõikude kaupa).
- Trammitee kurvilisuse korrektsioon (arvutati konkreetsete lõikude kaupa)

Trammiliikluse joonmüra allikas sisestati 0,5 m kõrgusele.

4.5 Rongiliiklus

Raudteemüra arvutamisel kasutati CNOSSOS-EU arvutusmeetodit.

Kasutatud lähteandmed saadi AS-lt Eesti Raudtee (rongide arvud suundade ja kellaaegade kaupa, rongide keskmine vagunite arv, rongide kiirused erinevates lõikudes), AS-lt Eesti Liinirongid (reisirongide tehnilised andmed), AS-lt Operail (kaubarongide tehnilised andmed) ning AS Edelaraudteelt (Liiva-Ülemiste kaubarongide arvud).

Tallinna linna rongiliiklus jaotub kolme põhiharu vahel: Tallinn-Lagedi, Tallinn-Laagri, Tallinn-Männiku.

Tallinna linna läbivad elektri- ja diiselseisurongid ning diiselveeduriga kaubarongid. Peamine raudteega seotud mürahäiring esineb pikkade kaubarongide möödumisel, eriti juhul, kui liiklus toimub öisel ajal.

Strateegiline mürakaart käsitleb pikaajalist (aasta keskmine) müraolukorda, mistõttu ei ole uuringusse kaasatud raudteelõike, kus veod toimuvad mingil piiratud ajaperioodil aastast, liiklussagedus jääb madalamaks kui paar rongikoosseisu ööpäevas ning kaubarongide rongikoosseisud on lühikesed.

Reisirongide ööpäevase arvu ja rongide ööpäevase jaotuse aluseks (Tabel 5) on võetud AS Eesti Raudtee ning Eesti Liinirongid AS esitatud andmed. Rongide kiirustena kasutati AS-i Eesti Raudtee esitatud informatsiooni lõikude kaupa.

Tabel 5. Reisirongide liiklussagedus (keskmine rongide arv ööpäevas) 2019. aastal

Lõik	Päev (07.00-19.00)		Õhtu (19.00-23.00)		Öö (23.00-07.00)	
	Elektri-rongid	Diisel-rongid	Elektri-rongid	Diisel-rongid	Elektri-rongid	Diisel-rongid
Tallinn-Keila-Tallinn	65	16	17	5	12	3
Tallinn-Lagedi-Tallinn	20	14	5	4	3	2
Tallinn-Tallinn-Väike-Tallinn	0	24	0	8	0	2

Kaubarongide ööpäevase arvu ning vagunite arvu aluseks on võetud AS Eesti Raudtee ja AS Edelaraudtee esitatud andmed. Müra modelleerimisel arvestatud kaubarongide liiklussageduse andmed on toodud järgnevas tabelis (Tabel 6).

Tabel 6. Kaubarongide liiklussagedus (keskmine rongide arv ööpäevas) 2019. aastal

Lõik	Päev (07.00-19.00)	Õhtu (19.00-23.00)	Öö (23.00-07.00)
Tallinn-Keila-Tallinn	1,0	0,5	1,9
Ülemiste-Tallinn-Ülemiste	0,8	0,5	2,1
Ülemiste-Maardu-Ülemiste	2,2	1,7	1,8
Ülemiste-Lagedi-Ülemiste	2,6	0,4	1,5
Maardu-Lagedi-Maardu	5,5	1,5	3,9

Lõik	Päev (07.00-19.00)	Õhtu (19.00-23.00)	Öö (23.00-07.00)
Liiva-Ülemiste	0,02	0,0	0,2

Raudteeliikluse müra arvutamisel tehti järgmised valikud:

- Elektri reisirongid – rongi tüübi määratlemisel kasutati Madalmaade arvutusmeetodi (RMR) kategooriat 8;
- diisel elektrirongid- rongi tüübi määratlemisel kasutati Madalmaade arvutusmeetodi (RMR) kategooriat 6;
- kaubarongid – vaguni tüübi määratlemisel kasutati Madalmaade arvutusmeetodi (RMR) kategooriat 4, veduri määratlemisel kasutati kategooriat *Diesel Locomotive (apm 2200 kW) CNOSSOS-EU*.

Vastavalt raudteelõigule, lisati raudteetrassile vajalikud (CNOSSOS meetodi nõutud) tehnilised korrigeeringud:

- terasest sild + 4 dB;
- betoonist sild + 1 db;
- raudteerelside liitmike tiheduse korrigeering (arvutati konkreetsete lõikude kaupa);
- raudtee kurvilisuse korrigeering (arvutati konkreetsete lõikude kaupa)

Raudteeliikluse joonmüra allikas sisestati raudtee muldkehast 0,5 m kõrgusele.

4.6 Lennuliiklus

Lennukiliikluse arvutamisel kasutati CNOSSOS-EU arvutusmeetodit.

Lennukiliikluse müra on modelleeritud 2019. aasta andmetel, mis saadi Tallinna Lennujaamalt ja Lennuliiklusteenistuse AS-lt. Antud andmete põhjal toimus 2019. aastal kokku 47 871 lendu, millest 43 911 lendu olid instrumentaallennureeglite (IFR) järgi teostatud lennud ja 3960 lendu olid visuaallennureeglite (VFR) järgi teostatud lennud.

Kõigist lendudest 33 039 teostati päevasel (07.00-19.00) ajal, 6917 lendu teostati õhtusel (19.00-23.00) ajal ja 7915 lendu öisel ajal (23.00-07.00).

Müramudelisse sisestati lennukite (võttes arvesse lennuki tüüpi) väljumise ja saabumise lennukoridorid vastavalt Tallinna Lennujaama andmetele ja lennujaama lennundusteabe kogumikule (AIP)¹⁶, milles on esitatud lennunduse seisukohalt oluline aeronavigatsiooniline püsivõrk. Võrreldes eelmise mürakaardistamise perioodiga, on võivad teataval määral olla muutunud ka lennukoridorid, millega on kaardistamisel vastavalt sisendandmetele arvestatud.

Strateegilises mürakaardis ei kajastu väljaspool lennujaama toimivate helikopterite n.n elamuslendude tekitatud müra, kuna antud müra ei kuulu otseselt direktiivi 2002/49/EÜ ja strateegilise mürakaardi käsitlusalasse. Lisaks puuduvad andmed lendude sageduse ja trajektoore

¹⁶ <http://eaip.eans.ee>

kohta. Helikopterilennud on ebaregulaarsed ja kopteriplatsi asukoht on aastate lõikes muutuv. Sellegipoolest võiks nimetatud mürahäiringuga võimalusel arvestada müra vähendamise tegevuskavas.

4.7 Tööstusalad

Tööstusalade müra arvutamisel kasutati CNOSSOS-EU arvutusmeetodit.

Arvestamiseks, millistel kinnistutel toimus 2019. aastal realselt tootmistegevus, määrati mürakaardi ülevaatamisel tööstusaladeks katastriüksused, millel paiknevale kätisele on väljastatud:

- keskkonnakompleksluba,
- välisõhu saasteluba (v.a tanklad, autosalongid, keemilised puhastused ja põletusseadmed alla 5 MW võimsusega),
- jäätmeluba või ohtlike jäätmete käitluslitsents (autolammutuskogad, jäätmete vastuvõtupunktid) või
- maavara kaevandamise luba (Väo karjäär).

Et tagada parem võrreldavus teiste linnadega, on strateegilisele mürakaardile seekord kantud müradirektiivi kohaselt tööstusobjektid, millele on väljastatud keskkonnakompleksluba:

- Ragn-Sells AS jäätmekäitluskeskus (Suur sõjamäe 31a)
- AS Norma (Laki tn 14)
- OÜ Utilitas Tallinna elektrijaam (Väomurru tn 1)
- Kristiine katlamaja (Marja tn 5)
- Mustamäe katlamaja (Kadaka tee 181)
- Ülemiste katlamaja (Masina tn 18)
- BLRT Grupp AS (Kopli tn 103)

lisaks on strateegilisel mürakaardil arvestatud müradirektiivi nõuete kohaselt sadamatega. Siseriiklikul kaardil on kajastatud kõik kaardistatud tööstusmüra objektid, sarnaselt eelmisele kaardile.

Jäätmeloaga ja kaevandamisloaga objektid ei kuulu tööstusheite seaduse alla, kuid on kohalikul tasemel siiski eeldatavalt olulist mürahäiringut põhjustavateks objektideks. Seetõttu otsustati neid siseriiklikelt mürakaartidelt mitte välja jätta. Samuti arvestati siseriiklikul kaardil tööstusmüra allikana Tallinn-Väike depood.

Tootmisalade kaardistamisel võeti aluseks kätistele väljastatud keskkonnaloa, tuginedes Keskkonnaameti avalikule andmebaasile¹⁷. Käitisi arvestati pindallikatena, võttes tootmisterritooriumina aluseks vastava kätise asukoha katastriüksuse piirid. Töö käigus kaardistati selliselt 146 kätist.

Euroopa Komisjoni juhenddokumendile (WG-AEN) ja keskkonnaministri 20.10.2016. a määrusele nr 39 tuginedes tuleb tööstusmüraallikatena arvestada ka sadamaid. Sadamate piirkonnad arvestati seetõttu terviklikult tööstusmüra allikatena ka siis, kui vastavatele kinnistutele ei ole keskkonnaluba

¹⁷ <https://eteenus.keskkonnaamet.ee/>

väljastatud. Sadama territooriumile jäävad keskkonnalooga ettevõtted arvati asjakohasusel sadama osaks, s.t üht territooriumi arvestati alati ühe pindallikana, mitte mitme kattuva allikana.

Valdavas osas keskkonnalubades puudub täpsem informatsioon kaitiste mehhanismide müraremissioonide kohta. Mürakaardi koostamisel lähteülesande kohaselt müraremissioonide mõõtmisi ei teostatud. Juhtudel, kus kättesaadavad olid varasemate mürauuringute käigus saadud tulemused, kasutati müraremissioonide määramisel neid.

Muudel juhtudel kasutati reaalse mürataseme informatsiooni puudumise tõttu WG-AEN välja töötatud soovituslikke tootmismüra emissiooniandmeid vastavalt alltoodule.

Tabel 7. Arvutustes kasutatud tööstusalade pindmüraallikate emissiooniandmete vaikeväärtused WG-AEN soovitude alusel

Ala tüüp	Müraremissiooni vaikeväärtus L_w , dB, /m ²		
	Päev (7.00-19.00)	Õhtu (19.00-23.00)	Öö (23.00-07.00)
Rasketööstuse alad	65	65	65
Kergtööstuse alad	60	60	60
Kaubanduslikud alad	60	60	45
Sadamad	65	65	65

Valdavalt määratleti Tallinna tööstusalad kergtööstuse aladeks. Kaitised, mille puhul võib eeldada tootmistegevuse koondumist päevasele ajale (nt jäätmekogumiskohad), võeti aluseks kaubanduslike alade vaikeväärtused. Kaitiste puhul, mille tööaeg on keskkonnaloa alusel selgelt piiritletud, arvestati loas toodud andmeid. Teiste tööstusalade puhul arvestati aasta- ja ööpäevaringse müraremissiooniga.

Eeldada võib, et üsna suure üldistusastmega WG-AEN vaikeväärtuste kasutamise juures on tegu pigem müra üle- kui alahindamisega, ning reaalne müraolukord võib olla kaardil toodust soodsam. Seetõttu on probleemsetes kohtades enne rakenduslike müraleevendusmeetmete planeerimist vajalik teostada vastavad kontrollmõõtmised.

4.8 Mürakaebused

Muuhulgas koguti tööga alustamisel informatsiooni ka elanike poolt Tallinna Linnavalitsusele või Terviseametile laekunud mürakaebuste kohta. Strateegilise mürakaardi koostamise kontekstis asjakohaseks osutunud kaebuste puhul kontrolliti, et vastav seostuv müraallikas (nt raudteelõik, tänav, tootmisala) oleks müra arvutustesse kaasatud.

Asjakohaseks ei loetud kaebusi, kus:

- menetluse käigus on teostatud kontrollmõõtmised, mille tulemused ei näita objektiivset müraprobleemi;
- tegu oli ajutise müraga (märke, et müra lakkas/rakendati meetmed, menetlus lõpetati; ehitustegevuse müra, lehepuhurite müra vms);
- tegu oli allikaga, mis ei kuulu müradirektiivi käsitlusalasse (nt elu- või ühiskondliku hoone ventilatsiooniseadmed).

4.9 Hoonete ja elanike arvu määramine müratsoonides

Erineva kasutusotstarbega hooned (eluhooned, müratundlikud hooned, muud hooned) eristati, tuginedes Tallinna Linnavalitsuse esitatud andmetele, s.h andmetele ruumiandmete registrist (Tallinna geoportaal).

Erinevatesse müratsoonidesse jäävate elanike hulga arvutused on teostatud linna digiteenistuse esitatud elanike arvude põhjal (elanike arv hoonete kaupa).

Hoonete määramisel erinevatesse müratsoonidesse lähtuti müraindikaatori arvsuurusest hoone kõige suurema müraga kokkupuutuval välisseinal 4 m kõrgusel maapinnast. Näiteks, kui eluhoone tänavapoolne fassaad on eksponeeritud müratasemele 60 dB ja eluhoone sisehoovi poolne fassaad on eksponeeritud müratasemele 50 dB, määrati hoone ja kõik selle elanikud tervikuna 60 dB müratsooni. Kirjeldatud lähenemine tuleneb direktiivis 2002/49/EÜ toodud põhimõtetest.

Eluhoonete ja elanike arv on eraldiseisvalt välja toodud ka vaigse välispiirdega hoonete osas. Vaikne välispiire on direktiivi 2002/49/EÜ tähenduses elamu välispiire, mille L_{den} arvvärtus, mis on mõõdetud maapinnast nelja meetri kõrgusel ja kahe meetri kaugusel välispiirdest, on üle 20 dB madalam kui kõige suurema L_{den} väärtusega välispiirdel.

5 MÜRAKAARDISTAMISE TULEMUSED

5.1 Müraolukorra ülevaade

Eraldiseisvalt on koostatud ja esitatud strateegilised mürakaardid (müraindikaatorid L_{den} , L_{day} , $L_{evening}$ ja L_{night} arvutuskõrgusel 4 m) ning siseriiklikud mürakaardid (müraindikaatorid L_d ja L_n arvutuskõrgusel 2 m).

Strateegilised mürakaardid on esitatud graafiliste mürakaartidena aruande **lisas 1**.

Strateegilistel mürakaartidel on esitatud:

- 1) maanteeliikluse müra (s.h trammimüra),
- 2) raudteeliikluse müra,
- 3) lennuliikluse müra,
- 4) tööstusmüra (s.h sadamad),
- 5) summaarne müra.

Arvutuslik müratase on kaartidel kajastatud järgmiste müravahemikena: 45-50, 50-55, 55-60, 60-65, 65-70, 70-75 ja >75 dB.

Müraatsoonide pindalaline ulatus müra liigi kaupa on esitatud alljärgnevas tabelites. Pindalad on arvestatud Tallinna linna haldusterritooriumi osas.

Tabel 8. Müraatsoonide pindala, km², päeva-õhtu-öömüra indikaatori (L_{den}) alusel

Müratase, dB	Maanteeliiklus	Raudteeliiklus	Lennuliiklus	Tööstus
45-50	27,8	6,4	23,3	9,7
50-55	17,5	3,5	12,7	6,2
55-60	12,9	2,6	5,6	2,1
60-65	9,0	1,7	2,2	0,9
65-70	5,5	1,1	1,1	0,6
70-75	2,5	0,4	0,4	0,5
≥75	0,2	0,0	0,3	1,4
≥ 55	30,1	5,9	9,6	5,5

Tabel 9. Müraatsoonide pindala, km², öömüra indikaatori (L_{night}) alusel

Müratase, dB	Maanteeliiklus	Raudteeliiklus	Lennuliiklus	Tööstus
45-50	14,5	3,3	7,8	5,0
50-55	9,2	2,4	2,9	1,6
55-60	5,4	1,5	1,5	0,7
60-65	2,5	0,9	0,6	0,5
65-70	0,2	0,3	0,2	0,7
70-75	0	0,0	0,2	1,0
≥75	0	0,0	0	0,0
≥ 45	31,8	8,4	13,2	9,5
≥ 55	8,1	2,7	2,5	2,9

Müratsoonide pindalalise ulatuse põhjal saab olulisima müraallikana välja tuua maanteeliikluse ehk auto- ja trammiliikluse, mille päeva-õhtu-öömüraindikaatori L_{den} väärtus on 55 dB või rohkem 28,8 km² alal.

Raudteeliiklusest põhjustatud müratsoonid müratasemega $L_{den} \geq 55$ dB, moodustavad vastavalt 5,9 km².

Müratsoonide pindalalise ulatuse puhul peab arvestama, et see sisaldab ka müraallikate endi pindala. Näiteks sisaldavad tööstusmüra müratsoonid sadamate alasid, kus müratundlike objekte ei asu. Müratundlike objekte on lähemalt käsitletud järgmistes alapeatükkides.

5.2 Müratundlike hoonete arv müratsoonides

Müratundlike hoonetena käsitletakse käesolevalt eluhooneid, koole (üldhariduskoolid, kõrgkoolid, huvialakoolid), lasteaedu ja meditsiinasutusi (haiglad, polikliinikud, perearstikeskused).

Müratundlikud hooned on jaotatud müratsoonidesse, lähtudes müraindikaatori arvsuurusest nende hoonete kõrgeima müratasemega välispiirdel. Vastav erinevat liiki müratundlike hoonete arv on välja toodud alljärgnevatel tabelitel. Suurimat arvu müratundlike hooned mõjutab autoliikluse tekitatud müra.

Tabel 10. Maanteeliiklus (s.h trammiliiklus). Müratsoonides asuvate müratundlike hoonete arv, päeva-õhtu-öömüra indikaatori (L_{den}) alusel

Müratase, dB	Eluhooned	Koolid	Lasteaiad	Meditsiinasutused
45-50	3249	16	27	4
50-55	3206	20	39	4
55-60	2361	26	13	5
60-65	1599	24	6	8
65-70	583	19	5	3
70-75	36	2	0	0
≥ 75	0	1	0	0

Tabel 11. Maanteeliiklus (s.h trammiliiklus). Müratsoonides asuvate müratundlike hoonete arv, öömüra indikaatori (L_{night}) alusel

Müratase, dB	Eluhooned	Koolid	Lasteaiad	Meditsiinasutused
45-50	2442	25	14	5
50-55	1576	26	6	9
55-60	577	18	5	2
60-65	48	2	0	0
65-70	3	1	0	0
70-75	0	0	0	0
≥ 75	0	0	0	0

Tabel 12. Raudteeliiklus. Müratsoonides asuvate müratundlike hoonete arv, päeva-õhtu-öömüra indikaatori (L_{den}) alusel

Müratase, dB	Eluhooned	Koolid	Lasteaiad	Meditsiinasutused
45-50	920	4	5	2
50-55	506	0	2	2
55-60	354	3	2	1
60-65	231	4	2	0
65-70	33	1	0	0
70-75	1	0	0	0
≥ 75	0	0	0	0

Tabel 13. Raudteeliiklus. Müratsoonides asuvate müratundlike hoonete arv, öömüra indikaatori (L_{night}) alusel

Müratase, dB	Eluhooned	Koolid	Lasteaiad	Meditsiinasutused
45-50	457	0	1	2
50-55	330	6	1	1
55-60	165	1	1	0
60-65	15	1	0	0
65-70	0	0	0	0
70-75	0	0	0	0
≥ 75	0	0	0	0

Tabel 14. Lennuliiklus. Müratsoonides asuvate müratundlike hoonete arv, päeva-õhtu-öömüra indikaatori (L_{den}) alusel

Müratase, dB	Eluhooned	Koolid	Lasteaiad	Meditsiinasutused
45-50	2351	23	23	7
50-55	1436	19	19	2
55-60	1151	2	8	2
60-65	2	0	0	0
65-70	0	0	0	0
70-75	0	0	0	0
≥ 75	0	0	0	0

Tabel 15. Lennuliiklus. Müratsoonides asuvate müratundlike hoonete arv, öömüra indikaatori (L_{night}) alusel

Müratase, dB	Eluhooned	Koolid	Lasteaiad	Meditsiinasutused
45-50	1450	7	11	2
50-55	160	0	1	0
55-60	0	0	0	0
60-65	0	0	0	0
65-70	0	0	0	0
70-75	0	0	0	0
≥ 75	0	0	0	0

Tabel 16. Tööstus. Müratsoonides asuvate müratundlike hoonete arv, päeva-õhtu-öömüra indikaatori (L_{den}) alusel

Müratase, dB	Eluhooned	Koolid	Lasteaiad	Meditsiinasutused
45-50	613	9	7	2
50-55	336	5	2	0
55-60	113	2	1	0
60-65	40	1	0	0
65-70	6	0	0	0
70-75	2	1	0	0
≥75	1	0	0	0

Tabel 17. Tööstus. Müratsoonides asuvate müratundlike hoonete arv, öömüra indikaatori (L_{night}) alusel

Müratase, dB	Eluhooned	Koolid	Lasteaiad	Meditsiinasutused
45-50	243	1	2	0
50-55	81	3	1	0
55-60	30	0	0	0
60-65	2	0	0	0
65-70	3	1	0	0
70-75	0	0	0	0
≥75	0	0	0	0

5.3 Elanike arv müratsoonides

Erinevates müratsoonides elavate inimeste arvutuslik hulk on esitatud alljärgnevas tabelites.

Tabel 18. Müratsoonides elavate inimeste arv päeva-õhtu-öömüra indikaatori (L_{den}) alusel

Müratase, dB	Maanteeliiklus	Raudteeliiklus	Lennuliiklus	Tööstus
45-50	66965	10397	73827	29720
50-55	77472	6373	61577	13447
55-60	87974	4505	13136	4229
60-65	64633	2683	5	1887
65-70	21020	366	0	266
70-75	1609	15	0	148
≥75	0	0	0	24

Tabel 19. Müratsoonides elavate inimeste arv öömüra indikaatori (L_{night}) alusel

Müratase, dB	Maanteeliiklus	Raudteeliiklus	Lennuliiklus	Tööstus
45-50	92149	6056	22057	9017
50-55	62967	3974	1969	2839
55-60	20747	2064	0	1592
60-65	2469	208	0	160
65-70	197	0	0	172
70-75	0	0	0	0

Müratase, dB	Maanteeliiklus	Raudteeliiklus	Lennuliiklus	Tööstus
≥75	0	0	0	0

Erinevates müratsoonides elavate inimeste arvu määramine on teostatud vastavalt põhimõttele, kus hoone kõik elanikud määratakse müratsooni, mis vastab hoone välispiirdele mõjuvale kõige kõrgemale müratasemele. Seega on elanike arv müratsoonides mõnevõrra ülehinnatud.

Eraldi väljatoomist vajab see, kui palju inimesi elab ehitistes, millel on eriline müratõkestav isolatsioon või vaikne välissein. Eriline müratõkestav isolatsioon on vastavalt määratlusele spetsiaalne heliisolatsioon, mis on rajatud hoone kaitseks üht või mitut liiki keskkonnamüra eest ning mis on ühendatud ventilatsiooni- või kliimaseadmetega nii, et säilib kõrgetasemeline keskkonnamüra isolatsioon. Sellistes elamutes elavate inimeste arvu ei ole võimalik välja tuua, kuna vastav kasutatav andmestik puudub.

Vaikne välispiire on direktiivi 2002/49/EÜ tähenduses elamu välispiire, mille L_{den} arväärtus, mis on määratud maapinnast 4 meetri kõrgusel ja 2 meetri kaugusel välispiirdest, on üle 20 dB madalam kõige suurema L_{den} väärtusega välispiirdest. Näiteks kirjeldab see olukorda, kus korterelamu teepoolne fassaad on eksponeeritud müratasemele 60 dB ja sisehoovi poolne fassaad müratasemele 39 dB.

Vastavad hooned leiti arvutuslikult ning on esitatud alljärgnevas tabelis.

Tabel 20. Vaikse välispiirdega elamutes elavate inimeste arv

Müratase, L_{den} , dB	Maanteeliiklus	Raudteeliiklus	Lennuliiklus	Tööstus
45-50	107	22	0	6153
50-55	1041	445	0	476
55-60	12043	1105	0	0
60-65	15943	605	0	341
65-70	8516	16	0	0
70-75	1049	15	0	0
≥75	0	0	0	24

5.4 Müra kahjulik mõju elanikele

Müra kahjuliku mõju hindamisel elanikkonnale võetakse arvesse südame isheemiatõve (IHD), tugeva häirituse (HA) ja oluliselt häiritud une (HSD) põhjustamine.

Direktiivi 2002/49/EÜ lisas III ((EL) 2020/367 sõnastuses) esitatud kahjuliku mõju arvutamise meetodika on Eestis rakendatud Keskkonnaministri 20.10.2016. a määruse nr 39 „Välisõhu mürakaardi, strateegilise mürakaardi ja müra vähendamise tegevuskava sisu kohta esitatavad tehnilised nõuded ja koostamise kord“ lisas. Lisaks arvestati Tartu Ülikooli töörühma poolt 2020. aastal teostatud uuringu „Direktiivi 2002/49 III lisa muutmise eelnõus kavandatava müra terviseohtlikkuse hindamise meetodi sobilikkuse hindamine Eesti tingimustes Tallinna ja Tartu linna ning põhimaanteede näitel“ tulemusi ja selgitusi.

Elanikkonna kokkupuutumist hinnatakse eraldi iga müraallika ja kahjuliku mõju kohta. Tööstusmüra mõju hindamiseks määruses meetodika puudub, seetõttu pole seda hinnatud. Samuti puudub meetodika raudteeliikluse mõju hindamiseks IHD haigestumusele. Kui samad inimesed puutuvad samal ajal kokku eri müraallikatega, ei loeta mõju üldjuhul kumulatiivseks. Eri mõjuliike võib siiski võrrelda, et hinnata iga müraliigi suhtelist tähtsust.

IHD juhtumite arvu hindamiseks on kasutatud Tervise Arengu Instituudi tervisestatistika ja terviseuuringu andmebaasi¹⁸ andmeid. Andmebaasis on saadaval südame isheemiatõve (I20-I25) esmashaigusjuhtumid 1998-2016 aastate kohta. Käesoleva hinnangu andmisel on kasutatud 2016. aasta andmeid, kuna uuemad andmed puuduvad. Andmed on andmebaasis esitatud üle-eestiliselt, Tallinna linna kohta eraldi andmed puuduvad. 2016. aastal oli IHD juhtumite arv andmebaasi kohaselt 8953 juhtumit 100 000 elaniku kohta.

Tabel 21. Müra kahjuliku mõjuga seotud juhtumite koguarv

Näitaja	Maanteeliiklus	Raudteeliiklus
Südame isheemiatõve risk (IHD)	221	-
Tugeva häirituse risk (HA)	27097	1148
Oluliselt häiritud une risk (HSD)	7326	559

5.5 Siseriiklikud mürakaardid

Vastavalt lähteülesandele on lisaks strateegilisele mürakaardile koostatud ka siseriiklikule hindamismetoodikale vastavad mürakaardid. Siseriiklikud mürakaardid on koostatud müraindikaatoritele L_d (kell 7.00-23.00) ja L_n (kell 23.00-7.00) arvutuskõrgusel 2 m.

Siseriiklikud mürakaardid on esitatud graafiliste mürakaartidena aruande **lisas 2**.

Mürakaartidel on esitatud:

- maanteeliikluse müra (s.h trammimüra),
- raudteeliikluse müra,
- lennuliikluse müra,
- tööstusmüra,
- summaarne müra.

Arvutuslik müratase on kaartidel kajastatud järgmiste müravahemikena: 40-45, 45-50, 50-55, 55-60, 60-65, 65-70, 70-75 ja >75 dB.

Müratsoonide pindalaline ulatus müra liigi kaupa siseriiklikul mürakaardil on esitatud alljärgnevas tabelites. Pindalad on arvestatud Tallinna linna haldusterritooriumi osas.

Tabel 22. Müratsoonide pindala, km², päevamüra indikaatori (L_d) alusel

Müratase, dB	Maanteeliiklus	Raudteeliiklus	Lennuliiklus	Tööstus
45-50	17,5	2,2	17,7	9,8
50-55	12,4	1,9	8,4	5,9
55-60	9,5	1,4	3,1	4,4
60-65	6,8	0,7	1,5	1,8
65-70	4,2	0,3	0,5	5,3
70-75	2,2	0,1	0,2	1,6
≥75	0,3	0,0	0,2	0,4
≥ 55	23,0	2,5	5,5	13,5

¹⁸ <https://statistika.tai.ee/>

Tabel 23. Müratsoonide pindala, km², öömüra indikaatori (L_n) alusel

Müratase, dB	Maanteeliiklus	Raudteeliiklus	Lennuliiklus	Tööstus
45-50	13,8	3,1	7,8	7,1
50-55	8,2	2,3	2,9	5,5
55-60	4,8	1,5	1,5	3,4
60-65	2,7	0,7	0,6	0,9
65-70	0,5	0,4	0,2	2,4
70-75	0,0	0,1	0,2	1,5
≥75	0,0	0,0	0	0,0
≥ 45	8,0	2,7	2,5	8,2

Siseriiklike mürakaartide abil on võimalik hinnata, millistes piirkondades võib müra normtase (piirtase) olla ületatud. Piirtasemega võrdlemine nõuab objekti-/alapõhist lähenemist (maakasutuse juhtotstarbe ja sellele vastava maakasutuse kategooria selgitamist), mistõttu strateegilise mürakaardi koostamisel ei ole seda teostatud.

6 VÕRDlus EELMISE MÜRKAARDIGA

Eelmine Tallinna linna välisõhu strateegiline mürakaart iseloomustab 2015. aasta müralukorda, käesolev töö iseloomustab 2019. aasta müralukorda.

Vastavalt direktiivi nõuetele on alates sellest strateegiliste mürakaartide ajakohastamisest kohustuslik kasutada EL ühtset arvutusmeetodit CNOSSOS-EU. Varasemad Tallinna linna mürakaardid on koostatud üleminekumeetoditega.

Et strateegiliste mürakaartide tulemused oleksid võrreldavad teiste riikide ja linnade strateegiliste mürakaartidega, arvestati seekord strateegilistel mürakaartidel ainult keskkonnakomplekslube omavaid kätiseid ning sadamaid. Sellest tulenevalt pole tööstusmüra strateegilised kaardid võrreldavad eelmise perioodi kaartidega. Siseriiklikud kaardid on koostatud sarnaselt eelmiste perioodidele.

Eelnevast tulenevalt ei ole kahe perioodi mürakaardid üheselt võrreldavad. Võrdlus eelmise mürakaardiga on tinglik ning sellel tuginevad järeldused madala usaldusväärsusega.

Võrdluse põhjal ei ole antud hinnanguid müralukorra muutusele, kuna usaldusväärselt ei ole võimalik eristada, millised erinevused tulenevad reaalsest olukorra muutustest (nt uute müratõkete rajamine, uute hoonete ehitamine, liiklussageduse muutus) ning millised erinevused on mõjutatud pigem arvutusmeetodika muutumisest (nt liikluskoormuse jagamine rohkematesse sõidukiklassidesse) ja/või kasutada olnud alusandmete täpsusest. Eeldusel, et edaspidine strateegiliste mürakaartide ajakohastamine toimub CNOSSOS-EU meetodikaga, saab toimuvaid muutuseid taas paremini jälgida järgmisest ajakohastamisest alates.

Järgnevates tabelites on toodud eelneva ja käesoleva strateegilise mürakaardi tulemuste võrdlus.

Tabel 24. Müratsoonide pindala võrdlus, km², päeva-õhtu-öömüra indikaatori (L_{den}) alusel

Müratase, dB	Maanteeliiklus		Raudteeliiklus		Lennuliiklus		Tööstus	
	2015	2019	2015	2019	2015	2019	2015	2019
45-50	36,2	27,8	4,7	6,4	12,7	23,3	8,8	9,7
50-55	34,5	17,5	2,8	3,5	6,2	12,7	4,6	6,2
55-60	22,1	12,9	1,6	2,6	2,7	5,6	2,5	2,1
60-65	15,1	9,0	1,0	1,7	1,5	2,2	2,7	0,9
65-70	9,4	5,5	0,6	1,1	0,7	1,1	2,0	0,6
70-75	5,0	2,5	0,2	0,4	0,2	0,4	3,9	0,5
≥75	1,8	0,2	0	0,0	0,2	0,3	0,9	1,4
≥ 55	53,4	30,1	3,4	5,9	5,3	9,6	11,9	5,5

Tabel 25. Müratsoonide pindala võrdlus, km², öömüra indikaatori (L_{night}) alusel

Müratase, dB	Maanteeliiklus		Raudteeliiklus		Lennuliiklus		Tööstus	
	2015	2019	2015	2019	2015	2019	2015	2019
45-50	22,6	14,5	2,4	3,3	3,3	7,8	4,5	5,0
50-55	14,9	9,2	1,4	2,4	1,8	2,9	2,1	1,6
55-60	8,4	5,4	0,9	1,5	1,0	1,5	1,1	0,7
60-65	4,3	2,5	0,5	0,9	0,3	0,6	4,3	0,5
65-70	1,1	0,2	0,1	0,3	0,1	0,2	1,8	0,7
70-75	0	0	0	0,0	0,1	0,2	0	1,0

Müratase, dB	Maanteeliiklus		Raudteeliiklus		Lennuliiklus		Tööstus	
	2015	2019	2015	2019	2015	2019	2015	2019
≥75	0	0	0	0,0	0	0	0	0,0
≥ 45	51,3	31,8	5,3	8,4	6,6	13,2	13,8	9,5

Järgnevat tabelites on toodud eelnevate ja käesoleva strateegiliste mürakaardi tulemuste võrdlus erinevatesse müratsoonidesse jäävate elanike arvu osas. Varasemalt teostati erinevatesse müratsoonidesse jäävate elanike hulga arvutused Tallinna Linnaplaneerimise Ameti poolt rahvastikuregistri 1.06.16 rahvaarvu andmete põhjal.

Tabel 26. Müratsoonides elavate inimeste arvu (ümardatud lähima sajani) võrdlus päeva-öhtu-öömüra indikaatori (L_{den}) alusel

Müratase, dB	Maanteeliiklus		Raudteeliiklus		Lennuliiklus		Tööstus	
	2015	2019	2015	2019	2015	2019	2015	2019
45-50	63500	67000	8000	10400	70800	73800	29000	29700
50-55	70700	77500	4600	6400	18800	61600	11600	13400
55-60	67600	88000	2400	4500	3100	13100	5400	4200
60-65	95400	64600	900	2700	0	0	900	1900
65-70	68700	21000	0	400	0	0	300	300
70-75	18200	1600	0	0	0	0	100	100
≥75	800	0	0	0	0	0	0	0

Tabel 27. Müratsoonides elavate inimeste arvu (ümardatud lähima sajani) võrdlus öömüra indikaatori (L_{night}) alusel

Müratase, dB	Maanteeliiklus		Raudteeliiklus		Lennuliiklus		Tööstus	
	2015	2019	2015	2019	2015	2019	2015	2019
45-50	77500	92100	4400	6100	7100	22100	10300	9000
50-55	95300	63000	1700	4000	0	2000	2500	2800
55-60	53600	20700	500	2100	0	0	700	1600
60-65	13000	2500	0	200	0	0	100	200
65-70	100	200	0	0	0	0	100	200
70-75	0	0	0	0	0	0	0	0
≥75	0	0	0	0	0	0	0	0

7 MÜRAOLUKORRA PROGNOOS

Tallinna linna välisõhu strateegilise mürakaardi põhjal tuleb koostada müra vähendamise tegevuskava.

Müraolukorra prognoosimisel võib arvestada jätkuva liikluseduse kasvuga Tallinna linna tänavatel ja jätkuva elamuehitusega ka müra seisukohast ebasoodsamates piirkondades.

Vastukaaluna liikluseduse kasvu mõjule vähendab mürataset uuemate autode kasutuselevõtt ning arenev tehnoloogia. Aina enam autosid kasutavad hübriidajami tehnoloogiaid, mis muudavad autosid vaiksemaks ning linnatranspordis märkimisväärselt kasvanud elektriautode kasutamine. Hinnanguliselt moodustab 2030. aastal Tallinna sõiduautodest kuni 5% elektriautod.

Kaudseteks müra vähendamise meetmeteks on ühistranspordi ja jalg- ning kergliiklusteede soosimine.

Raudteemüra seisukohalt on oluline kaubatranspordi mahtude muutumine kaubarongidega, mida mõjutavad märgatavalt näiteks majandussuhted teiste riikidega.

Tööstusmüra osas on müraolukord tugevas sõltuvuses ametkondade suunavast rollist nii majandustegevuse elavdamisel kui teisalt tegevuslubade menetlemisel ja keskkonnakaitse nõuete seadmisel, samuti tootmistehnoloogiate arengust.

8 SOOVITUSED JA MÄRKUSED

2020. ja 2021. aasta olid Eestis Covid-19 viiruse leviku tõttu oluliste piirangutega aastad, mis mõjutasid ka inimeste liikuvust. Vältimaks olukorda, kus mürakaart kujutaks tavapärasest märkimisväärselt erinevat müraolukorda, kokkuleppel Keskkonnaministeeriumiga, kirjeldab ajakohastatud mürakaart 2019. aasta/piirangutest oluliselt mõjutamata müraolukorda.

Strateegilise mürakaardi uuendamise raames tootmismüra mõõtmisi ette ei olnud nähtud ning neid ei teostatud, mistõttu tööstusmüra tulemuste usaldusväärsus on teiste müraallikatega võrreldes madalam. Tootmisaladega seotud müraleevendusmeetmete välja töötamisel tuleks seetõttu müratase eelnevalt täpsustada objekti- või piirkonnapõhiste uuringutega: reaalsete (pikaajaliste) mürataseme mõõtmistega ja/või täiendavalt kogutud alusandmetel tuginevate arvutustega.

Varasemalt on Tallinna strateegilisel mürakaardil arvestatud kõigi keskkonnaluba omavate ettevõtetega. Võttes arvesse, et müradirektiivi alusel arvestatakse tööstusmüra strateegilisel mürakaardil käitistega, millele on väljastatud keskkonnakompleksluba, ning sadamaid, on eeldatavalt Tallinna puhul tööstusmüra tase, võrreldes teiste riikide ja linnadega olnud varasemalt ülehinnatud. Et strateegiliste mürakaartide tulemused oleksid võrreldavad teiste riikide ja linnade mürakaartidega, arvestati seekord strateegilistel mürakaartidel ainult keskkonnakomplekslube omavaid käitiseid ning sadamaid. Siseriiklikel mürakaartidel arvestati kõiki kaardistatud tööstusmüra allikaid.

Mürasituatsiooni on võimalik muuta ja parandada nii linna arengusuundumisi tervikuna mõjutavate planeeringuprotsesside näol kui erinevate üksikprojektide kavandamisel. Uuendatud strateegilise mürakaardi põhjal tuleb uuendada ka müra vähendamise tegevuskava. Antud tegevuskava koostamine ja hiljem ka selle realiseerimine on Tallinna lähituleviku mürasituatsiooni mõjutamiseks ilmselt parim võimalus.

Mürakaardi koostamisse kaasatud ametkonnad ja ettevõtted:

- Tallinna Keskkonna- Ja Kommunaalamet
- Tallinna Strateegiakeskus
- Tallinna Transpordiamet
- AS Tallinna Linnatransport
- Stratum OÜ
- Eesti Liinirongid AS
- Eesti Raudtee AS
- Edelaraudtee AS
- Terviseamet

9 KOKKUVÕTE

Tallinna linna välisõhu strateegiline mürakaardi eesmärk on anda informatsiooni keskkonnamüra levikust ning võimaldada müra ohjamise meetmete kavandamist.

Keskkonnamüra on soovimatu või kahjulik välisõhus leviv heli, mille tekitab inimene oma tegevusega, sealhulgas transpordivahendi, maanteeliikluse, raudteeliikluse, lennuliikluse ning tööstusettevõtete tekitatud müra. Keskkonnamüra hulka ei loeta nn olmemüra.

Strateegilise mürakaardi andmete abil koostatakse välisõhus leviva müra vähendamise tegevuskava, millega arvestatakse linna planeerimistegevusel ning mürakaitsemeetmete rakendamisel.

Atmosfääriõhu kaitse seaduse § 66 lõige 2 kohaselt tuleb välisõhu strateegiline mürakaart üle vaadata ning vajaduse korral täiendada vähemalt iga viie aasta järel. Käesolev mürakaart on järjekorras neljas ülelinnaline strateegiline mürakaart Tallinna linnas. Varasemad mürakaardid on koostatud 2008, 2012. ja 2017. aastal. Käesolev uuring ajakohastab 2017. aasta strateegilise mürakaardi tulemusi, lähtudes muutunud liikluskoormustest, uutest teedest, uushoonestusest ning tööstusobjektide muutustest.

Strateegilise mürakaardi ajakohastamine teostati, lähtudes strateegilist müra hindamist käsitlevatest ja töö teostamise ajal kehtivatest Eesti õigusaktidest, Euroopa Parlamendi ja Nõukogu 25. juuni 2002. aasta direktiivist 2002/49/EÜ, mis on seotud keskkonnamüra hindamise ja kontrollimisega ning Tallinna Linnavalitsuse koostatud lähteülesandest.

Oluline on välja tuua, et ajakohastatud mürakaardi tulemused ei ole üheselt võrreldavad varasemate Tallinna linna mürakaartidega. Vastavalt direktiivi nõuetele on alates sellest strateegiliste mürakaartide ajakohastamisest kohustuslik kasutada EL ühtset arvutusmeetodit CNOSSOS-EU. Varasemad Tallinna linna mürakaardid on koostatud üleminekumeetoditega.

Töö raames on koostatud mürakaardid erinevate müraallikate lõikes: autoliiklus koos trammiliiklusega, raudteeliiklus, lennuliiklus ning tööstus. Koostatud on nii mürakaardid Euroopa Komisjonile esitamiseks, mis lähtuvad strateegilise mürakaardi koostamise nõuetest, kui ka mürakaardid siseriiklikuks kasutamiseks, mis lähtuvad Eestis kehtivatest müra hindamise meetoditest ja normväärtustest. Euroopa Komisjonile esitamiseks on koostatud strateegilised mürakaardid indikaatoritega L_{den} (päev-õhtu-öö), L_{day} (päev), $L_{evening}$ (õhtu) ja L_{night} (öö). Siseriiklikuks kasutamiseks on koostatud mürakaardid indikaatoritega L_d (päev, s.h õhtu) ja L_n (öö). Lisaks on määratud erinevatesse müratsoonidesse jäävate inimeste ja müratundlike hoonete (elamud, koolid, lasteaiad, haiglad) hinnanguline arv. Müraindikaatorite arvsuurused on saadud arvutuste teel.

Müratsoonide pindalalise ulatuse ja erinevatesse müratsoonidesse jäävate elanike arvu põhjal saab Tallinna linna olulisima müraallikana välja tuua autoliikluse.

Vastavalt müratsoonide pindalade arvutusele moodustavad alad, kus auto- ja trammiliikluse päeva-õhtu-öö müra indikaator $L_{den} \geq 55$ dB, 29 km² suuruse müratsoonide pindala. See on ligikaudu 19 % Tallinna kogupindalast. Aladel, kus auto- ja trammiliikluse müra indikaator $L_{den} \geq 55$ dB, elab hinnanguliselt 175 236 inimest ehk 40% Tallinna elanikkonnast.

Raudteeliiklusest põhjustatud müratsoonid müratasemega $L_{den} \geq 55$ dB, moodustavad vastavalt 5,9 km² (7569 inimest, 1,7% Tallinna elanikkonnast), tööstustegevusest põhjustatud müratsoonid 5,5 km² (6554 inimest, 1,5% Tallinna elanikkonnast) ja lennujaama tegevusest põhjustatud müratsoonid 9,6 km² (13141 inimest, 3 % Tallinna elanikkonnast).

10 SUMMARY

The objective of the strategic noise map of Tallinn is to give information about the propagation of environmental noise and to enable the preparation of noise control methods.

Environmental noise is unwanted or harmful outdoor sound created by human activities, including noise emitted by means of transport, road traffic, rail traffic, air traffic, and from sites of industrial activity, excluding domestic noise.

Using data from this strategic noise map, the noise reduction action plan will be implemented. That action plan will be taken into account in planning actions and in the implementation of noise protection measures.

According to the Atmospheric Air Protection Act, the strategic noise map has to be reviewed and if necessary, supplemented after every five years. Previous strategic noise maps have been prepared in 2008, 2012 and 2017. The current strategic noise map is the fourth and has been prepared according to the noise situation of 2019.

The update of the strategic noise map was carried out according to relevant Estonian legislation, Tallinn City Governments terms of reference and Directive 2002/49/EC of the European Parliament and of the Council of 25 June 2002.

It is important to emphasize, that the results of this reviewed noise map are not directly comparable with previous Tallinn city strategic noise maps. According to the directive, this round of noise maps have been prepared according to the common noise assessment method CNOSSOS-EU. Earlier Tallinn City noise maps were prepared with interim calculation methods.

The strategic noise maps (strategic and national) present:

- traffic noise (incl. car-, train-, tram- and airplane noise) levels,
- industrial noise (incl. ports and railway depots) levels,
- summarized noise levels.

The strategic noise maps for submission to the European Commission, have been prepared with noise indicators L_{den} (day-evening-night), L_{day} , $L_{evening}$ and L_{night} . National maps have been prepared with noise indicators L_d (day including evening) and L_n (night).

The assessment of noise indicator values has been done by calculations. Car-, tram-, railway- and airplane noise level calculations are based on detailed source data. Industrial noise assessment is based on recommended noise emission levels and available research results.

The calculation results of areas exposed to noise and the number of inhabitants in different noise areas show, that the main noise source is road traffic.

Areas exposed to road traffic noise level $L_{den} \geq 55$ dB take up 29 km² area, which is approximately 19 % of the total area of Tallinn. Approximately 175 236 people (40 % of the population of Tallinn) live in dwellings that are exposed to road noise level $L_{den} \geq 55$.

Areas exposed to rail traffic noise level $L_{den} \geq 55$ dB take up to 5,9 km² (7569 inhabitants, 1,7 % of the population of Tallinn). Areas exposed to industrial noise level $L_{den} \geq 55$ dB take up to 5,5 km² (6554 inhabitants, 1,5 % of the population of Tallinn). Areas exposed to airplane noise level $L_{den} \geq 55$ dB take up to 9,6 km² (13141 inhabitants, 3 % of the population of Tallinn).

11 KASUTATUD MATERJALID

Akukon OY Eesti filiaal, 2018. Tallinna Linna välisõhus leviva keskkonnamüra vähendamise tegevuskava aastateks 2019-2023.

Atmosfääriõhu kaitse seadus (RTI, 05.07.2016, 1)

Ehitisregister, <https://www.ehr.ee/>

Euroopa Parlamendi ja Nõukogu direktiiv 2002/49/EÜ, 25. juunist 2002, mis on seotud keskkonnamüra hindamise ja kontrollimisega. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ET/TXT/PDF/?uri=CELEX:32002L0049&from=EN>

Euroopa Komisjoni direktiiv (EL) 2015/996, 19. mai 2015, millega kehtestatakse ühised müra hindamise meetodid vastavalt Euroopa Parlamendi ja nõukogu direktiivile 2002/49/EÜ/. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ET/TXT/PDF/?uri=CELEX:32015L0996&from=EN>

Euroopa Komisjoni juhendmaterjal: European Commission Working Group Assessment of Exposure to Noise (WG-AEN). Good Practice Guide for Strategic Noise Mapping and the Production of Associated Data on Noise Exposure

ISO 1996-2: 1987 „Acoustics – Description and measurement of environmental noise – Part 2: Acquisition of data pertinent to land use“

ISO 9613-2 „Acoustics – Abatement of sound propagation outdoors, Part 2: General method of calculation“

Keskkonnaameti avalik andmebaas, <https://eteenus.keskkonnaamet.ee/>

Keskkonnaministri 20.10.2016. a määrus nr 39 „Välisõhu mürakaardi, strateegilise mürakaardi ja müra vähendamise tegevuskava sisu kohta esitatavad tehnilised nõuded ja koostamise kord“ (RT I, 21.10.2016, 13)

Keskkonnaministri 16.12.2016 määrus nr 71 „Välisõhus leviva müra normtasemed ja mürataseme mõõtmise, määramise ja hindamise meetodid“ (RT I, 21.12.2016, 27)

Maa-amet. Eesti põhikaart. <https://geoportaal.maaamet.ee/est/Ruumiandmed/Topokaardid-ja-aluskaardid/Eesti-pohikaart-1-10000-p30.html>

Maa-amet. Maapinna kõrgusmudel. <https://geoportaal.maaamet.ee/est/Ruumiandmed/Korgusandmed/Korgusmudelid-p508.html>

SA Keskkonnaõiguse Keskus, 2020. Strateegilised mürakaardid. CNOSSOS-EU arvutusmeetodi juhendmaterjal. <https://envir.ee/keskkonnakasutus/valisohk/mura>

Tallinna linna ametlik veebileht, <http://www.tallinn.ee/>

Tallinna ruumiandmete register (Tallinna geoportaal), <https://www.tallinn.ee/est/geoportaal/Andmed>

Transpordiamet. Teeregistri avalik rakendus. <https://teeregister.mnt.ee/reet/home>

Tartu Ülikool, 2020. Direktiivi 2002/49 III lisa muutmise eelnõus kavandatava müra terviseohtlikkuse hindamise meetodi sobilikkuse hindamine Eesti tingimustes Tallinna ja Tartu linna ning põhimaanteede näitel.

Tapio Lahti. 2010. Keskkonnamüra hindamine ja müra leviku tõkestamine

12 LISAD

1. Strateegilised mürakaardid

1.1. Maanteeliikluse müra kaardid:

- kaart 1.1.1. Päeva-õhtu-öömüra indikaator Lden
- kaart 1.1.2. Päevamüra indikaator Lday (ajavahemik 7.00-19.00)
- kaart 1.1.3. Õhtumüra indikaator Levening (ajavahemik 19.00-23.00)
- kaart 1.1.4. Öömüra indikaator Lnight (ajavahemik 23.00-7.00)

1.2. Raudteeliikluse müra kaardid:

- kaart 1.2.1. Päeva-õhtu-öömüra indikaator Lden
- kaart 1.2.2. Päevamüra indikaator Lday (ajavahemik 7.00-19.00)
- kaart 1.2.3. Õhtumüra indikaator Levening (ajavahemik 19.00-23.00)
- kaart 1.2.4. Öömüra indikaator Lnight (ajavahemik 23.00-7.00)

1.3. Lennuliikluse müra kaardid:

- kaart 1.3.1. Päeva-õhtu-öömüra indikaator Lden
- kaart 1.3.2. Päevamüra indikaator Lday (ajavahemik 7.00-19.00)
- kaart 1.3.3. Õhtumüra indikaator Levening (ajavahemik 19.00-23.00)
- kaart 1.3.4. Öömüra indikaator Lnight (ajavahemik 23.00-7.00)

1.4. Tööstusmüra kaardid:

- kaart 1.4.1. Päeva-õhtu-öömüra indikaator Lden
- kaart 1.4.2. Päevamüra indikaator Lday (ajavahemik 7.00-19.00)
- kaart 1.4.3. Õhtumüra indikaator Levening (ajavahemik 19.00-23.00)
- kaart 1.4.4. Öömüra indikaator Lnight (ajavahemik 23.00-7.00)

1.5. Summaarse müra kaardid:

- kaart 1.5.1. Päeva-õhtu-öömüra indikaator Lden
- kaart 1.5.2. Päevamüra indikaator Lday (ajavahemik 7.00-19.00)
- kaart 1.5.3. Õhtumüra indikaator Levening (ajavahemik 19.00-23.00)
- kaart 1.5.4. Öömüra indikaator Lnight (ajavahemik 23.00-7.00)

2. Siseriiklikud mürakaardid

2.1. Maanteeliikluse müra kaardid:

- kaart 2.1.1. Päevamüra indikaator Ld (ajavahemik 7.00-23.00)
- kaart 2.1.2. Öömüra indikaator Ln (ajavahemik 23.00-7.00)

2.2. Raudteeliikluse müra kaardid:

- kaart 2.2.1. Päevamüra indikaator Ld (ajavahemik 7.00-23.00)
- kaart 2.2.2. Öömüra indikaator Ln (ajavahemik 23.00-7.00)

2.3. Lennuliikluse müra kaardid:

- kaart 2.3.1. Päevamüra indikaator Ld (ajavahemik 7.00-23.00)
- kaart 2.3.2. Öömüra indikaator Ln (ajavahemik 23.00-7.00)

2.4. Tööstusmüra kaardid:

- kaart 2.4.1. Päevamüra indikaator Ld (ajavahemik 7.00-23.00)
- kaart 2.4.2. Öömüra indikaator Ln (ajavahemik 23.00-7.00)

2.5. Summaarse müra kaardid:

kaart 2.5.1. Päevamüra indikaator Ld (ajavahemik 7.00-23.00)

kaart 2.5.2. Öömüra indikaator Ln (ajavahemik 23.00-7.00)