

TALLINNA TEEDEL JA TÄNAVATEL
TEEKATTE SEISUKORRA ANDMETE
MÕÕTMINE, TÖÖTLEMINE, PMS-I ANALÜÜS
JA TULEMUSTE VÄLJASTAMINE 2022

Lõpparuanne

Projektijuht: Marek Truu

Mõõtmiste projektijuht: Romet Raun

Analüüs: Karmen Kütt-Ehala

Anti Kasuk

Mõõtmised: Egon Horg

Veiko Tikas

SISUKORD

1	Sissejuhatus	3
2	Metoodika kirjeldus.....	4
2.1	Mõõtmised seisukorra hindamiseks	4
2.2	Remondivajaduse hindamine	11
3	Teede ja tänavate seisukord	14
3.1	Kulud teedevõrgule	14
3.2	Mõõdetud seisukorra andmed	14
3.3	Liiklussagedus	30
4	Remondivajadus.....	31
4.1	Prioriteetsed tööd	31
4.2	Kõigi remondilõikude maksumus ja tasuvus	31
5	Ettepanekud ja soovitused	33
6	Kokkuvõte	35
7	Kasutatud kirjandus.....	36

LISA 1 – Analüüsi lõigud

LISA 2 – Remondi kandidaatlõigud

1 SISSEJUHATUS

Antud uurimustöö on koostatud Tallinna Keskkonna- ja Kommunaalameti tellimusel. Töö eesmärgiks on Tallinna teede ja tänavate seisukorra kohta ülevaate saamine ja selle põhjal soovitude andmine nende remondiks ja hoolduseks.

Tallinna linnal on kokku 989 km teid ja tänavaid. Need jagunevad tee liigi järgi magistraalteedeks ja juurdepääsuteedeks. Magistraalteed jagunevad kiirteedeks, põhitänavateks ja jaotustänavateks. Juurdepääsuteed jagunevad kõrvaltänavateks, veotänavateks, kvartalisesteks teedeks, jalgtänavateks ja jalgteedeks. Teede liikidest sõltuvad teekatetele esitatavad nõuded.

Tee seisukorra hindamiseks mõõdeti teedel ja tänavatel tasasust, makrotekstuuri, roobast, kandevõimet ja teekihtide paksusi. Tasasust, makrotekstuuri ja roobast mõõdeti 303 km.. Kandevõimet mõõdeti 1357 punktis. Maaradariga hinnati teekatte paksusi 33 km.

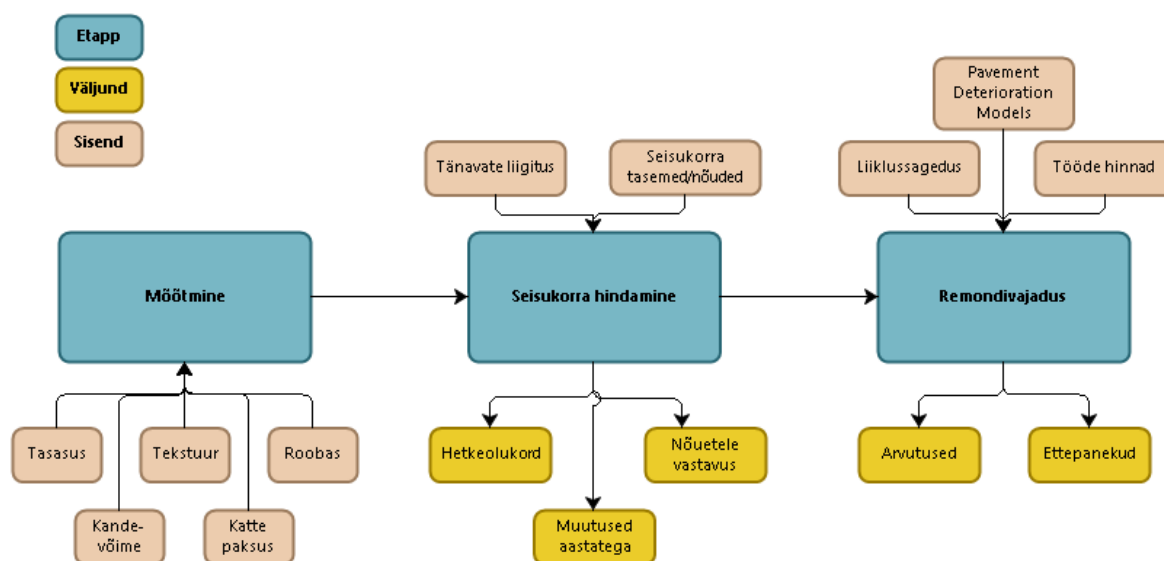
Remondivajaduse hindamiseks kasutati nii valminud seisukorra analüüsi kui ka HDM-4 tarkvara. HDM-4 tarkvara abil leiti töö maksumused ja tasuvused remontivajavatel lõikudel.

Töö tulemusena valmis ülevaatlik hinnang mõõdetud tänavate seisukorrale. Koostati remontivajavate tänavate nimekiri koos soovituslike tööde, maksumuste ja tasuvusega. Tehti lähtuvalt tänavate seisukorra analüüsist ettepanekud edasisteks tegevusteks ja uuringuteks.

Järgmises peatükis - Metoodika kirjeldus, antakse ülevaade teekatete mõõtmisel ja remondivajaduse hindamisel kasutatud metoodikatest ja olulisematest teeseisundi nõuetest. Kolmandas peatükis - Teekatete seisukord, kirjeldatakse teekatte tasasuse, makrotekstuuri, roopa, kandevõime ja paksuse mõõtmise tulemusi. Lisaks võrreldakse tulemusi varasemate tulemustega ja kehtivate nõuetega. Neljandas peatükis vaadeldakse analüüsitud teede ja tänavate remondivajadust ja tehakse ettepanekud.

2 METOODIKA KIRJELDUS

Mõõdetud andmeid teekatte seisukorra kohta kasutatakse esmalt, et anda ülevaade teede seisukorrast ja tuua välja kõige halvemas seisukorras olevad lõigud, mis vajaksid kiiremas korras tähelepanu. Teisalt hinnatakse, kas lõigud vastavad eelmainitud seisukorra nõuetele. Kolmandaks tuuakse välja muutus teevõrgu seisukorras võrreldes eelnevate aastatega. Edasi kasutatakse mõõdetud andmeid, et hinnata remondivajadust ja arvutada välja selle maksumus.



Uuringu skeem - etapid ja väljundid

2.1 Mõõtmised seisukorra hindamiseks

Antud uuringu raames mõõdeti teekatete seisukorra hindamiseks tasasust, makrotekstuuri, roobast, kandevõimet ja asfaltkihi paksust. Järgnevalt on välja toodud iga mõõtmise põhimõte, mõõtmiseks kaustatud seadme kirjeldus ja mõõdetud näitajaga seotud seisukorranõuded.

Kirjeldatud nõudeid kasutatakse edasises töös, et esmalt anda hinnang Tallinna tänavate seisukorrale. Teiseks filtreeritakse nende põhjal välja remontivajavad lõigud ja kolmandaks kaustatakse neid HDM-4 arvutustes remondimeetodite rakendamisel.

2.1.1 Tasasus

Teekatte tasasust iseloomustav näitaja on IRI-arv (International Roughness Index). IRI-arv on rahvusvaheliselt kasutatav sõidumugavust iseloomustav väärtus. See arvutatakse standardse sõiduki kere vertikaalsuunaliste võngete summana etteantud teelõigule. Selle mõõtühikuks on mm/m. IRI-arv näitab teekatte ebatasasusi lainepikkusel üle 500 mm.

IRI-arvu kaudu tasasuse hindamine on standardiseeritud ja rahvusvaheliselt laialdaselt kasutatav. (Sayers, Gillespie, ja Paterson 1986)

IRI-arv iseloomustab väga hästi teekasutaja poolt tunnetatud sõidumugavust. Sellel on ka otsene ja palju uuritud seos teekasutaja kulude, liiklusohutuse ja teekatte seisukorra muutumisega (Islam ja Buttlar 2012; Dewan ja Smith 2002). IRI-arv on ka oluline sisend remondivajaduse arvutamisel HDM-4ga.

IRI-arvu mõõdetakse laserseadmega, mis kinnitatakse sõiduki külge mõõdetava jälje kohale. Selles uuringus kasutati IRI-arvu mõõtmiseks seadet LaserTextureMeter LTM-1. Et saada tasasuse väärtust mõlema rattajälje kohal, olid andurid asetatud nii paremale kui ka vasakule poole. Mõõtmiste kiirus linnas mõõtes on keskmiselt 50 km/h. Seade on kalibreeritud ja läbinud rahvusvahelised võrdlusmõõtmised.



Tasasuse ja tekstuuri mõõtmisteks kasutatud seade LTM-1

IRI arvu järgi jagatakse teekatte seisukord kolme klassi - hea, rahuldav ja halb. Hinnatav väärtus on erinev põhitänavatel ja jaotustänavatel. Väärtuste vahemikud põhinevad eelmiste aastate Tallinna teekatete seisukorra hindamistel, et tagada tulemuste võrreldavus (Kaal et al. 2020; Puusaag et al. 2016).

Tabel 1: Megatekstuuri lubatud piirid Tallinna tänavatel

Teekatte seisukord	Kirjeldus	Tasasuse väärtus, mm/m
Hea	Tasane tee, esineb kergeid ebatasasusi ja üksikuid pikisuunalisi ebatasasusi, mis ei mõjuta sõidumugavust.	<2,5
Rahuldav	Tee suhteliselt ebatasane. Esineb üksikuid kergeid heitusid. Sõidukiirus üldiselt lähedal lubatule maksimaalsele kiirusele, sõites on vaja tee pinda jälgida.	2,5-5,0
Halb	Tee on ebatasane, esineb rohkesti kergeid heitusid ja üksikuid suuri heitusid. Sõidukiirus kõigub, sõidutrajektoori tuleb muuta, tuleb keskenduda sõitmisele.	>5

2.1.2 Makrotekstuur

Teekatte tekstuuri defineeritakse absoluutselt tasase katte pinna vertikaalsuunaliste ebatasasustena. ISO standardi põhjal on lainepikkusel alla 0,5 mm mõõdetav tekstuuri näitaja mikrotekstuur, lainepikkusel 0,5-50 mm makrotekstuur ja lainepikkusel 50-500 mm megatekstuur („Characterization of pavement texture by use of surface profiles — Part 1: Determination of mean profile depth“ 2019).

Antud töö raames mõõdeti teekatte makrotekstuuri, mille tulemusena saadi vastavad näitajad:

- RMS (Root Mean Square) makrotekstuuri ruutkeskmise;
- MPD (Mean Profile Depth) makrotekstuuri keskmine profiili sügavus.

Teekatte tekstuuri mõõtühikuks on mm. Nii RMS kui MPD on kasutusel ka Transpordiametis tee seisukorra hindamisel.

Makrotekstuur iseloomustab teekatte pinnast välja ulatuva mineraalmaterjali poolt moodustatud katte pinna tekstuuri. Uurimistööde põhjal on makrotekstuuril olemas seos teekatte haardeliste omadustega (Kütt 2016).

Tekstuuri mõõdetakse laserseadmega, mis kinnitatakse sõiduki külge mõõdetava jälje kohale. Selles uuringus kasutati tekstuuri mõõtmiseks seadet LaserTextureMeter LTM-1. Seade on kalibreeritud ja läbinud rahvusvahelised võrdlusmõõtmised.

Makrotekstuuri arvu järgi jagatakse teekatte seisukord kolme klassi - hea, rahuldav ja halb. Hinnatav väärtus on erinev põhitänavatel ja jaotustänavatel. Väärtuste vahemikud põhinevad eelmiste aastate Tallinna teekatete seisukorra hindamistel, et tagada tulemuste võrreldavus (Kaal et al. 2020; Puusaag et al. 2016).

Tabel 2: Makrotekstuuri lubatud piirid Tallinna tänavatel

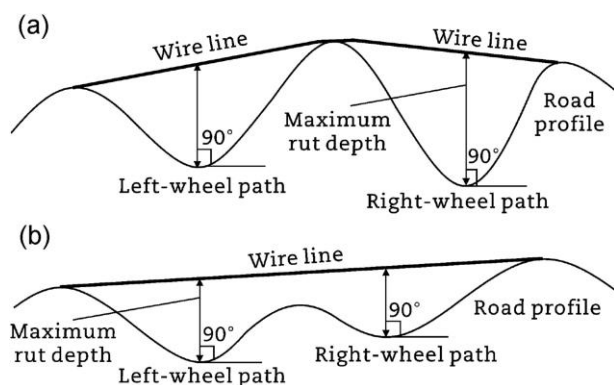
Teekatte seisukord	Kirjeldus	Makrotekstuur, mm
Hea	Teekatte tekstuur on piisav ja nõutud haardetegur on tagatud	>0,45
Rahuldav	Teekatte tekstuur ei pruugi olla piisav ja selle muutumist tuleb jälgida. Teekatte haardetegur ei pruugi olla tagatud.	0,25-0,45
Halb	Teekatte tekstuur ei ole piisav ja nõutud haardetegur ei ole ilmselt tagatud.	<0,25

Linna tingimustes võivad vajada tähelepanu ka kõrged tekstuuri väärtused, mis võivad tekitada suurt müra kiirustel üle 30 km/h (Sandberg ja Ejsmont 2002). Toome seisukorra analüüsis välja ka lõigud, millel on väga kõrge makrotekstuuri väärtus.

2.1.3 Roobas

Roobas iseloomustab tee põiksuunalisi ebatasasusi. Teekatte roopa sügavus mõjutab otseselt liiklejate ohutust ja iseloomustab ilmekalt tee seisukorda. Roopad tekivad teedele põhiliselt pealmiste kihtide kulumisel ja teekonstruktsiooni nõrga kandevõime tõttu alumistes kihtides. Uutel katetel tekib roobas ka liikluskooormuse tõttu järel tihenemisena üldiselt esimesel suvel.

Roopa mõõtetulemused esitatakse paremale ja vasakule rattajäljele. Mõõdetakse roopa sügavust kummaski jäljes ja leitakse ka maksimaalne roopa sügavus. Mõõtmistulemuste arvutamisel on kasutatud profiili jälgivat ehk Wire meetodit, mille puhul arvestatakse roopa sügavuse leidmisel ka kahe roopa vahele jääva harja kõrgusega.



Wire meetodiga roopa sügavuse arvutamise põhimõte (Wang et al. 2017)

Teekatte roopa sügavuse mõõtmisel kasutati seadet ViaPPS, mis on laserskänneril põhinev mõõtesead. Roopa sügavuse mõõtmine toimub sagedusel 140 Hz, mõõtelaiusega 4 meetrit, kus ühes ristlõikes on 580 mõõtepunkti. Hilisema andmete töötamise käigus on võimalik arvutada roopa sügavus vajalikule mõõtmisammule.



Roopa mõõtmise seade ViaPPS

Roopa sügavuse järgi jagatakse teekatte seisukord kolme klassi - hea, rahuldav ja halb. Hinnatav väärtus on erinev põhitänavatel ja jaotustänavatel. Väärtuste vahemikud põhinevad eelmiste aastate Tallinna teekatete seisukorra hindamistel, et tagada tulemuste võrreldavus (Kaal et al. 2020; Puusaag et al. 2016).

Tabel 3: Roopa sügavuse lubatud piirid Tallinna tänavatel

Teekatte seisukord	Kirjeldus	Roopa sügavus, mm
Hea	Teekattel ei ole roopaid märgata ning nende sügavus ei avalda mõju teekasutajale	<15
Rahuldav	Teekattes olevad roopad on märgatavad. Vihmase ilmaga hakkab roobastesse kogunema vesi. Teekasutaja hakkab sõidutrajektoori valima. 1-3 aasta jooksul tuleks roopad kõrvaldada.	15-25
Halb	Roopad on teekattel selgelt eristatavad ja nad hakkavad mõjutama nii sõidutrajektoori kui ka -kiirust. Vihmase ilmaga koguneb roobastesse palju vett ja tekib oht sattuda vesiliugu. Roopad tuleks kõrvaldada.	>25

2.1.4 Kandevõime

Kandevõime iseloomustab teekonstruktsiooni tugevust. Teekonstruktsiooni kandevõimet hinnatakse elastsusmooduli kaudu. Elastsusmoodul arvutatakse tee dünaamilisel koormamisel mõõdetud vajumite kaudu (Maanteeamet 2017; Spoof ja Petäjä 2000).

Teekonstruktsiooni kandevõime mõõtmised teostatakse langeva raskusega koormusseadmega (FWD-seadmega), mis imiteerib veoki ratta koormust teekattele. Igal seadme koormamisel leitakse andurite kaudu teekatte läbivajumised tehtud koormamise tõttu. Vajumite ja katte temperatuuri kaudu on võimalik arvutada katte elastsusmoodulid (ühik MPa) ja tegurid SCI, BDI ja BCI, mis iseloomustavad vastavalt pealmiste kihtide, alumiste kihtide ja aluspinnase tugevust.

Tallinna tänavate mõõtmistel kasutati seadet Dynatest FWD-8002. Seade asetseb mõõteauto taga haagisel.



Kandevõime mõõtmistel kasutatud koormusseade Dynatest FWD-8002

Kandevõimet iseloomustava elastsusmooduli arvutamiseks kasutatakse Eesti metoodikas kirjeldatud lihtsustatud valemit (Maanteeamet 2017) ja Soome juhendis kirjeldatud valemit (Spoof ja Petäjä 2000). Valemite suurim erinevus seisneb selles, et Soomes taandatakse elastsusmoodul 20C. Lisaks arvestatakse Soome valemis asfaltbetoonkihi paksust. Eesti valem arvestab kalendrikuud, mil mõõtmine läbi viidi. See võtab arvesse, et mõõdetud kandevõime on kõige madalam aprillis, kui toimub sulamine ja kõige kõrgem suvel (Aavik 2003). Soome valemi rakendamisel on Poissoni teguriks võetud 0.5 sarnaselt varasemale Tallinnas läbiviidud uuringule (Aavik et al. 2017).

Tallinna tänavatele määratakse kandevõime Tallinna tüüpkatendite juhendi järgi (Aavik et al. 2015). Selles jaotatakse tänavad viide klassi vastavalt liiklussagedusele. Selles töös on arvestatud, et kui mõõdetud tänava kandevõime jääb alla seal väljatoodud vajaliku kandevõime (Evaj), siis ei vasta antud lõik nõuetele.

Tabel 4: Kandevõimele esitatavad nõuded Tallinna tänavatel

Tänaava koormusklass	AKÖL15	Evaj, MPa
A1	30000-60000	450
B2	10000-30000	380
C3	2500-10000	320
D4	500-2500	240
E5	0-500	180

Teine võimalus kandevõime seisukorra hindamiseks, on kasutada varasemates PMS uuringutes kasutatud jaotust, kus kandevõime sõltub tänaava liigist (Kaal et al. 2020; Puusaag et al. 2016).

Tabel 5: Kandevõime seisukorra hinnang varasematest töödest lähtudes

Kandevõime seisukord	Põhitänavatel, MPa	Jaotustänavatel ja veotänavatel, MPa	Kõrvaltänavatel, MPa
Alla nõutava	<260	<220	<180
Vastab	260-300	220-260	180-220
Üle nõutava	>300	>260	>220

2.1.5 Kattekihi paksus

Maaradar-tehnoloogia (GPR e. Ground Penetrating Radar) võimaldab mõõta teekatte dielektrilisi väärtusi, mille põhjal omakorda arvutatakse teekatte kihi paksused.

Erinevalt traditsioonilisest puurkehadega kontrollimisest saadakse radariga mõõtmisel katkematu info kontrollitava asfaltbetoonkatte jäävpoorsuste ja paksuste väärtustest mõõtmisrajal. Kuna mõõtmispunktide maht on radariga mõõtmisel tuhandeid kordi suurem tehtavate puurkehade arvust, vähendab see oluliselt hinnangute juhuslikkust (Maanteeamet 2017).

Antud töös kasutati maaradarit GSSI SIR-30.



Kattekihi paksuse mõõtmisel kasutatud maaradar GSSI SIR-30 mõõtebussil

2.2 Remondivajaduse hindamine

2.2.1 Sisendandmed

Käesolevas töös kasutatud Tallinna teede ja tänavate liiklussageduse andmed on saadud Stratum OÜ-lt ning põhinevad nende poolt aastal 2022 teostatud modelleerimisel mis on täiendatud AS Teede Tehnokeksuse mudalandmete ning Tallinna ristmike loendurite andmestikuga.

Remondimahtude arvutamiseks kasutatud meetmed koos tööde kirjelduste ja maksumustega on antud allolevas tabelis.

Tabel 6: Remondimeetmete kirjeldused ja maksumused

Töö	Kirjeldus	Maksumus	Ühik
Hooldusremont	Roopa likvideerimine	30	EUR/m2
Taastusremont	Tehakse põhitööna tasandusfreesimine ja uus ülekate	60	EUR/m2
Rekonstrueerimine	Tugevdatakse katte konstruktsiooni, uuendatakse kogu kate ja vajadusel ka alus	250	EUR/m2
Regulaarne hooldus	Aukude lappimine	26	EUR/m2
Regulaarne hooldus	Pragude täitmine	12,5	EUR/m2

Toodud remonditööde komplekshinnad põhinevad Tallinna Kommunaalametilt saadud andmetele ja on koostatud arvestades viimaseid Tallinna linna teede ja tänavate remonditööde maksumusi.

2.2.2 Remondilõikude määratlemine

Kõik mõõdetud tänavad jaotatakse lähtudes liiklussageduse muutumisest ning võimalikust remondiloogikast lähtudes homogeenseteks lõikudeks lõikudeks, mille puhul hinnatakse

igal

lõigul

eraldi:

* kas on remondivajadus, * milline on parim remondimeede.

Selle jaoks vaadeldakse esmalt lõigu keskmist kandevõimet. Nendes punktides, kus sel aastal kandevõimet ei mõõdetud, kasutatakse varasematel aastatel mõõdetud kandevõime väärtusi. Lõigud, mille kandevõime või vajumikausi parameetrid on alla nõutava, vajavad teekonstruktsiooni kandevõime tugevdamist ja neile soovitatakse rekonstrueerimist.

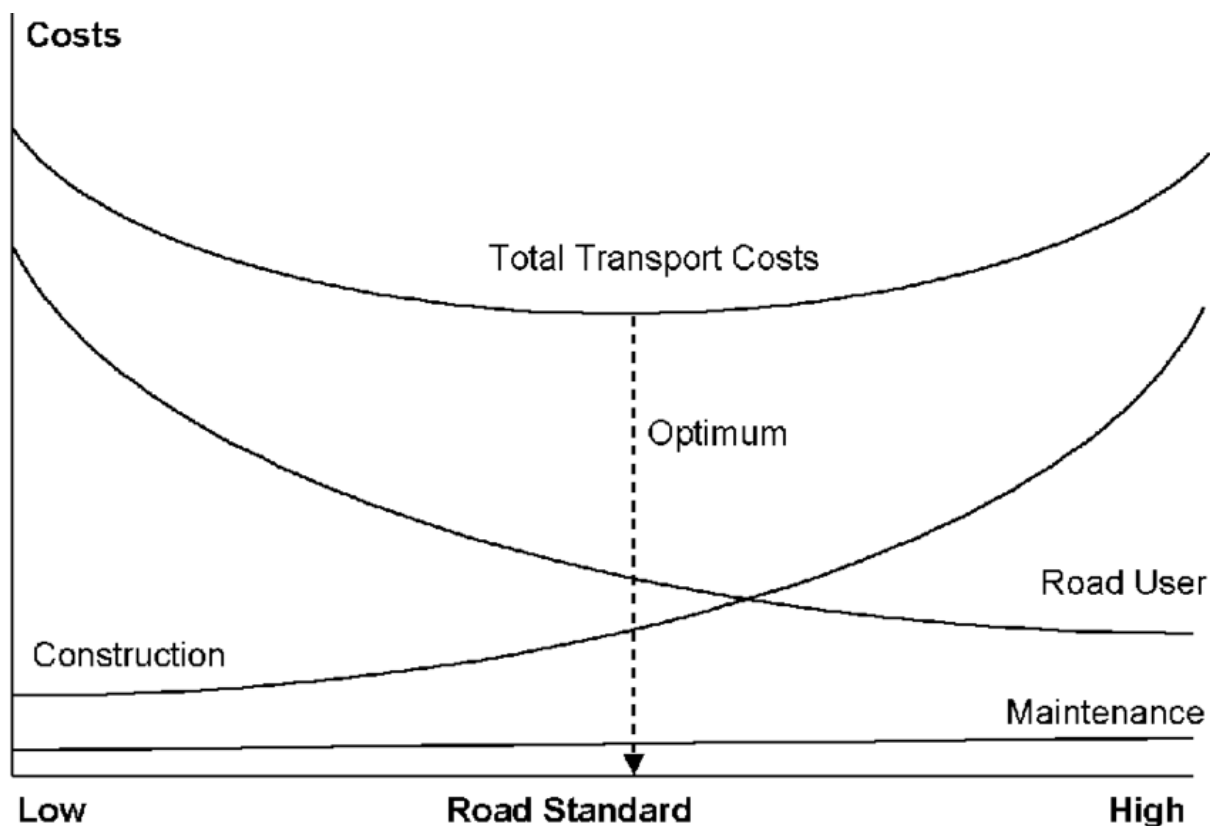
Järgmisena hinnatakse tee tasasust ja selle vastavust seisukorra nõuetele. Lõikudele, mille tasasus on alla nõutava, soovitatakse teostada taastusremont.

Viimasena hinnatakse roopa sügavust. Lõikudel, mille roobas on nõutavast sügavam, soovitatakse hooldusremonti.

2.2.3 Majandusliku tasuvuse analüüs HDM4-ga

HDM-4 analüütilise raamistiku kontseptsioon põhineb teekatete elutsükli analüüsimisel (*life-cycle analysis*). Seda rakendatakse teekatete lagunemise, remonditööde mõjude, teekasutajate kulude ja ühiskonna ning keskkonna mõjude ennustamisel teekatete elutsükli jooksul. Elutsükli kestuseks on tavaliselt 5-40 aastat. Käesolevas töös on elutsüklikult valitud 15 aastat.

Teekatete seisukorra mõju teekasutajatele mõõdetakse teekasutajate kuludega ning muude ühiskondlike ja keskkonnavalaste efektidega. Teekasutajate kulud sisaldavad sõiduki ülalpidamise kulusid (kütus, rehvid, määrdeained, varuosad, amortisatsioon, jne.), sõiduaja kulusid nii juhile, reisijatele kui ka kaubale ning tavaliselt ka liiklusõnnetuste kulusid ühiskonnale. Mõjusid ühiskonnale ja keskkonnale on võimalik väljendada sõiduki heitgaaside, energia kulutuse, müra ja muude parameetritega.



Transpordi kulude vaheline suhe (Kerali 2003)

Majanduslik tulu teedehitusse tehtud investeeringutelt leitakse remonditööde kulude võrdlemisel nn baasvariandiga, mis reeglina sisaldab ainult hädavajalikke korrashoiu töid (aukude lappimine, pragude täitmine) katte säilimise tagamiseks.

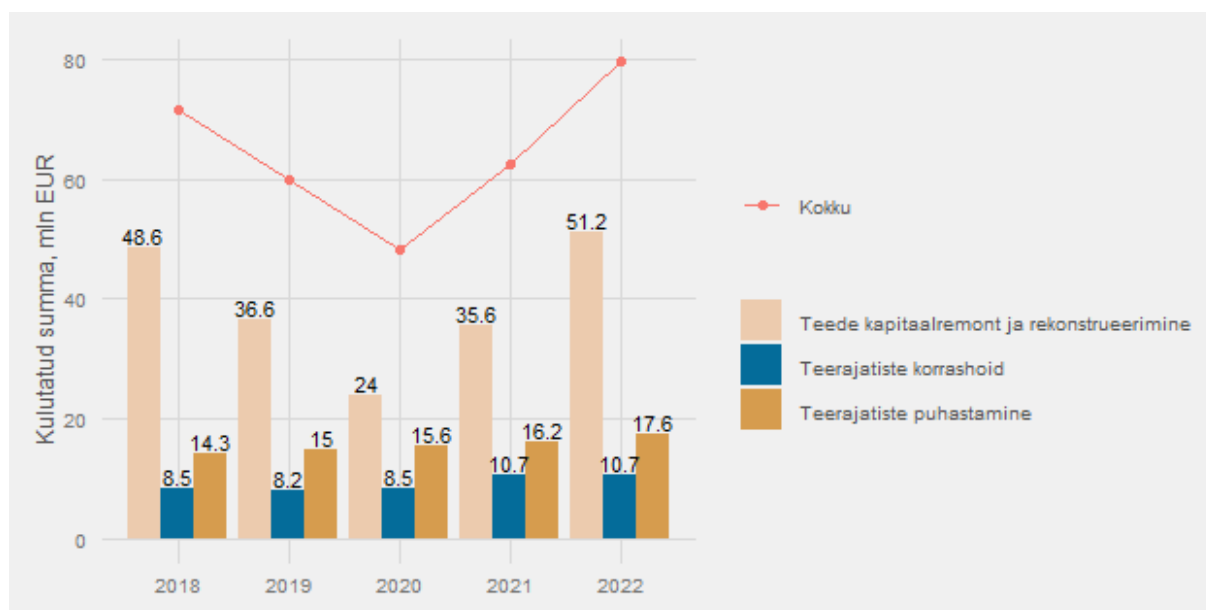
Analüüsiperioodi pikkuseks on vastavalt lepingu tehnilisele kirjeldusele võetud 15 aastat ja diskontomääraks on 4%.

Töömeetodite ja tööde hinnad pärinevad tellijalt saadud materjalidest ja hinnangutest ja teetööde ühikhindade prognoosist (O. Koppel 2013). HDM-4s kasutatud majanduslikud näitajad baseeruvad varasematel uuringutel (Truu ja Metsvahi 2014; M. Koppel, Lipre, ja Villemi 2003) või pärinevad Statistikaametist.

3 TEEDE JA TÄNAVATE SEISUKORD

3.1 Kulud teedevõrgule

Kulud teedele ja tänavatele linna eelarves jagunevad kolmeks - teerajatiste puhastamine, teerajatiste korrashoid ning teede kapitaalremont ja rekonstrueerimine. Siinkohal ei ole arvestatud kulutusi kergliiklusteedele. Investeeringud teede ja tänavate kapitaalremondiks ja rekonstrueerimiseks on aastate kaupa kõikuvad. Kulud teede korrashoiuks ja puhastamiseks on viimaselt aastatel ühtlased tõusnud. Viimases, 2021. aasta eelarves on Tallinn planeerinud rahastada teede valdkonda ligikaudu 62 mln euro ulatuses.



kulud teede ja tänavate võrgule Tallinnas 2018-2022 (Tallinna Linnavolikogu 2017, 2018, 2019, 2020, 2021)

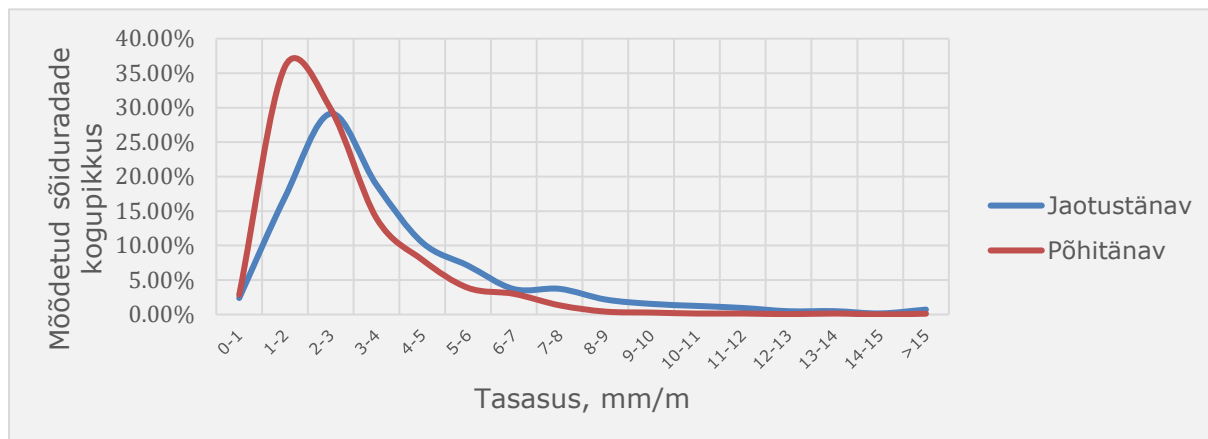
3.2 Mõõdetud seisukorra andmed

Järgnevates peatükkides antakse ülevaade 2022. aastal Tallinna tänavatel läbi viidud tasasuse, tekstuuri, roopa, kandevõime ja katte paksuse mõõtmistest. Kõik mõõtmised viidi läbi suvekuudel. Tabel mõõdetud lõikudega on Lisas 1 ja mõõtmistulemused on Lisas 2.

Ülevaade antakse mõõtmisnäitajate kaupa. Esmalt kirjeldatakse tulemuste jaotust, võimalusel tänava liikide kaupa. Seejärel hinnatakse selle näitaja kaudu tänavate seisukorda (hea, rahuldav, halb) ja tuuakse välja tänavad, kus seisukord on halb. Selle aastaseid mõõtmistulemusi võrreldakse osaliselt ka eelmiste aastatega tänava liikide kaupa.

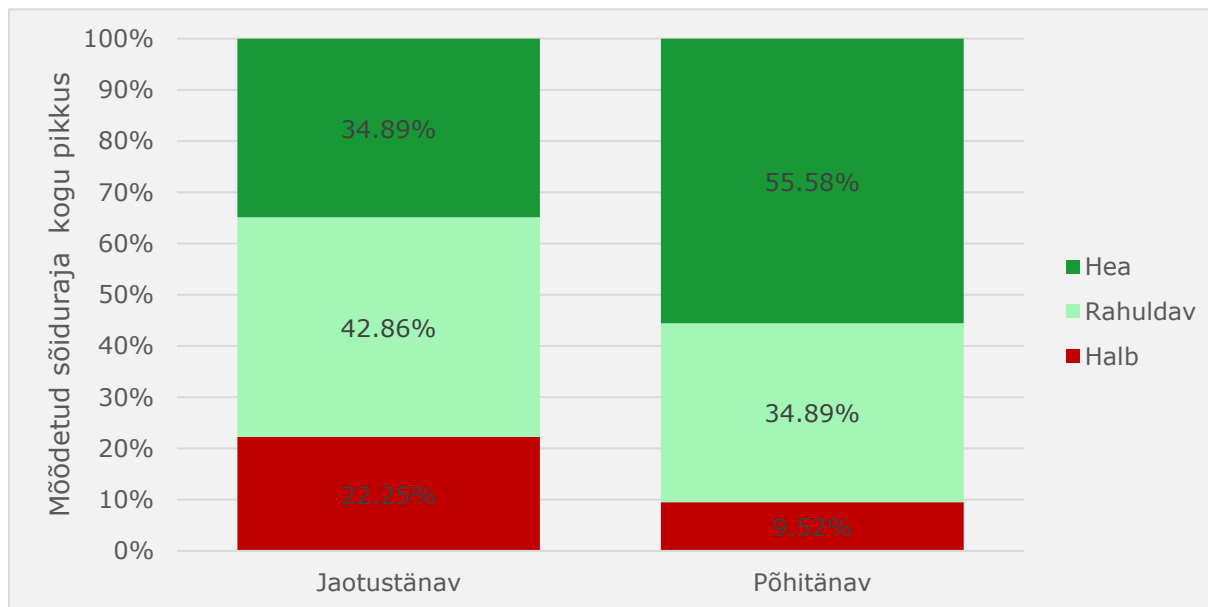
3.2.1 Tasasus

Üldiselt on 2022. aastal mõõdetud tänavate tasasused tänava liikide kaupa sarnased, jäädes vahemikku 0-23 mm/m. Keskmisel jäi tänavatel mõõdetud tasasus väärtus alla 3.5 mm/m.

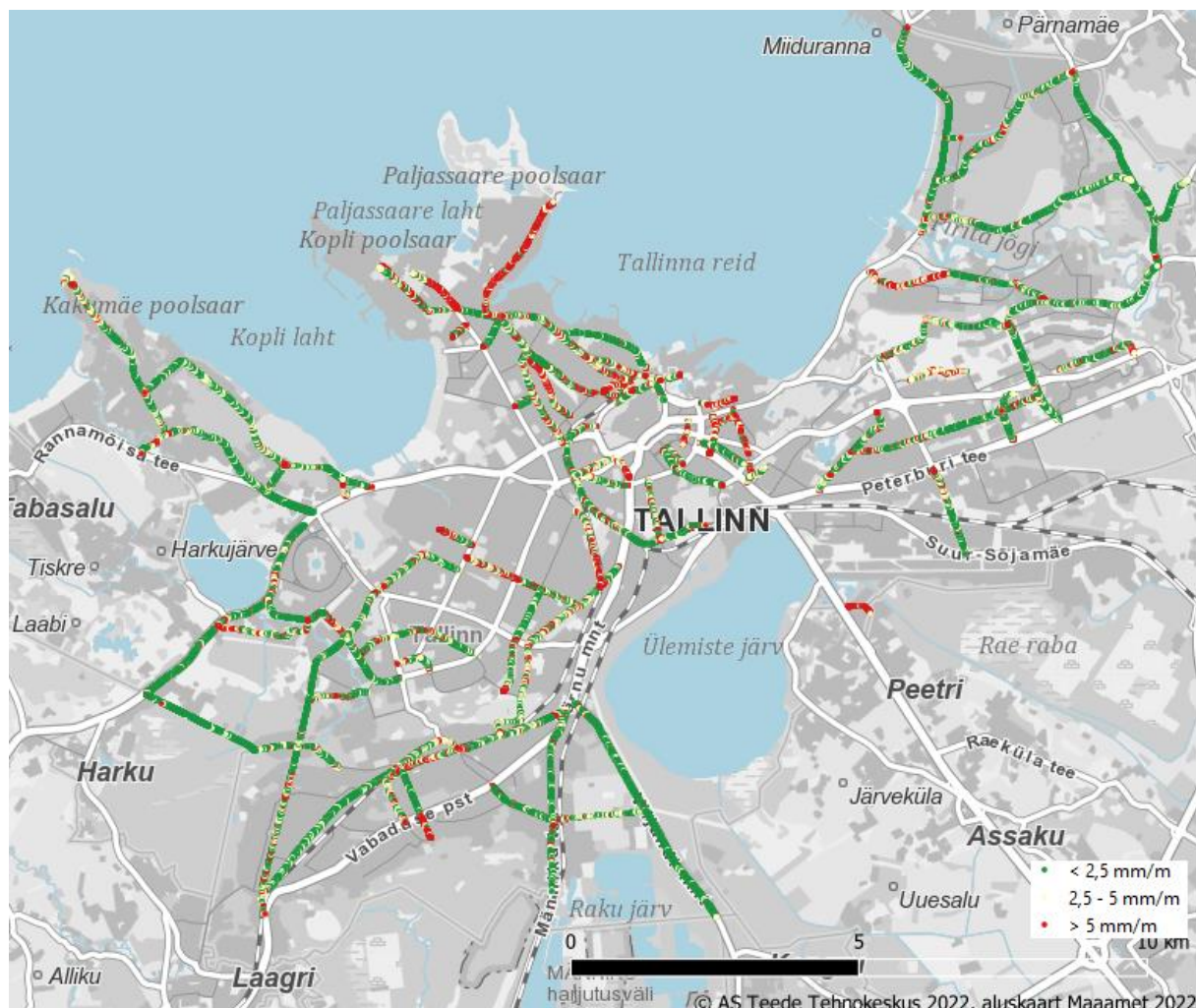


2022. aasta mõõdetud tänavate tasasuste jaotus tänavaliikide kaupa.

Ligikaudu 80% mõõdetud jaotustänavate sõiduradadest olid lähtuvalt tasaduses vähemalt rahuldavas seisukorras. Põhitänavate seisukord on veelgi parem ja lausa üle 90% mõõdetud sõiduradadest olid vähemalt rahuldavas seisukorras ning ligikaudu 55% sõiduradadest olid tasemes hea.

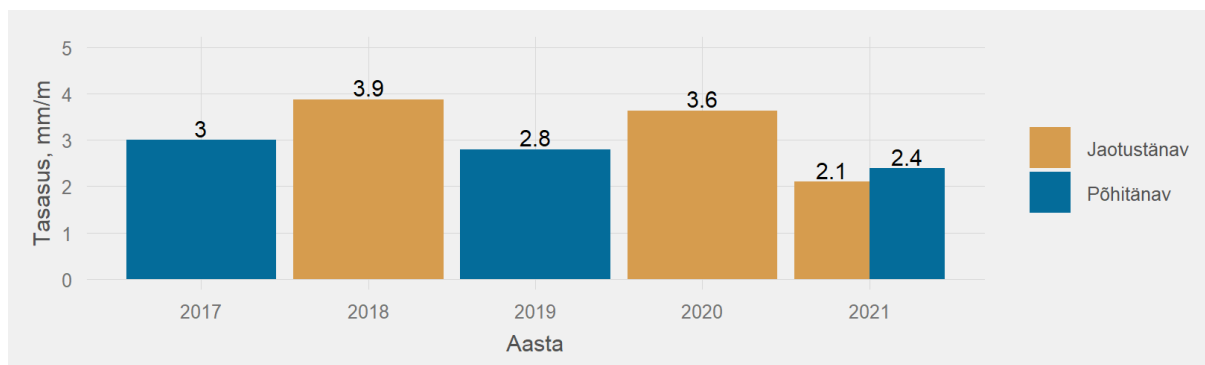


2022. aastal mõõdetud sõiduradade tasasuse seisukord tänavaliikide kaupa

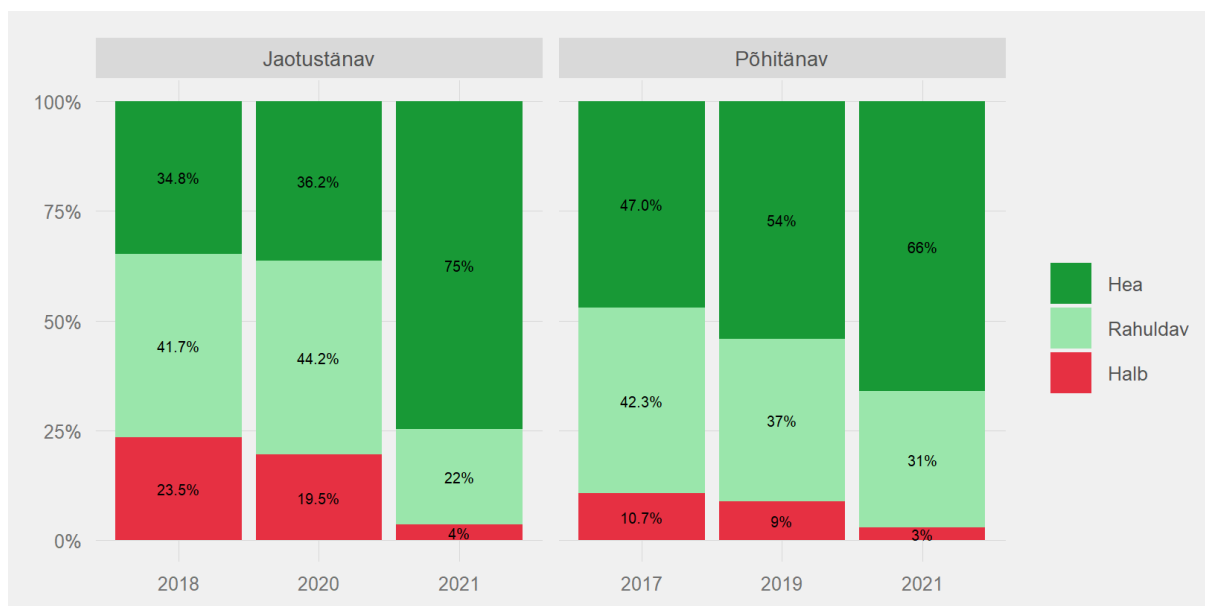


2022. aastal mõõdetud Tallinna tänavate tasasuse seisukord kaardil (Aluskaart: Maa-amet 2022)

Järgnevalt on näha varasematel aastatel mõõdetud tasasuse väärtused. Üldpildis on tasasuse väärtus jäänud samaks, keskmine tasasus on ligi 3 mm/m. IRI madalamad väärtused aastatel 2017 ja 2019 tulenevad sellest, et nendel aastatel mõõdeti põhitänavaid, samas kui 2018 ja 2020 mõõdeti jaotustänavaid. Kui vaadelda jaotustänavaid ja põhitänavaid eraldi, siis on näha, et hea tasasusega tänavate hulk on kasvanud ja halbade oma vähenenud.

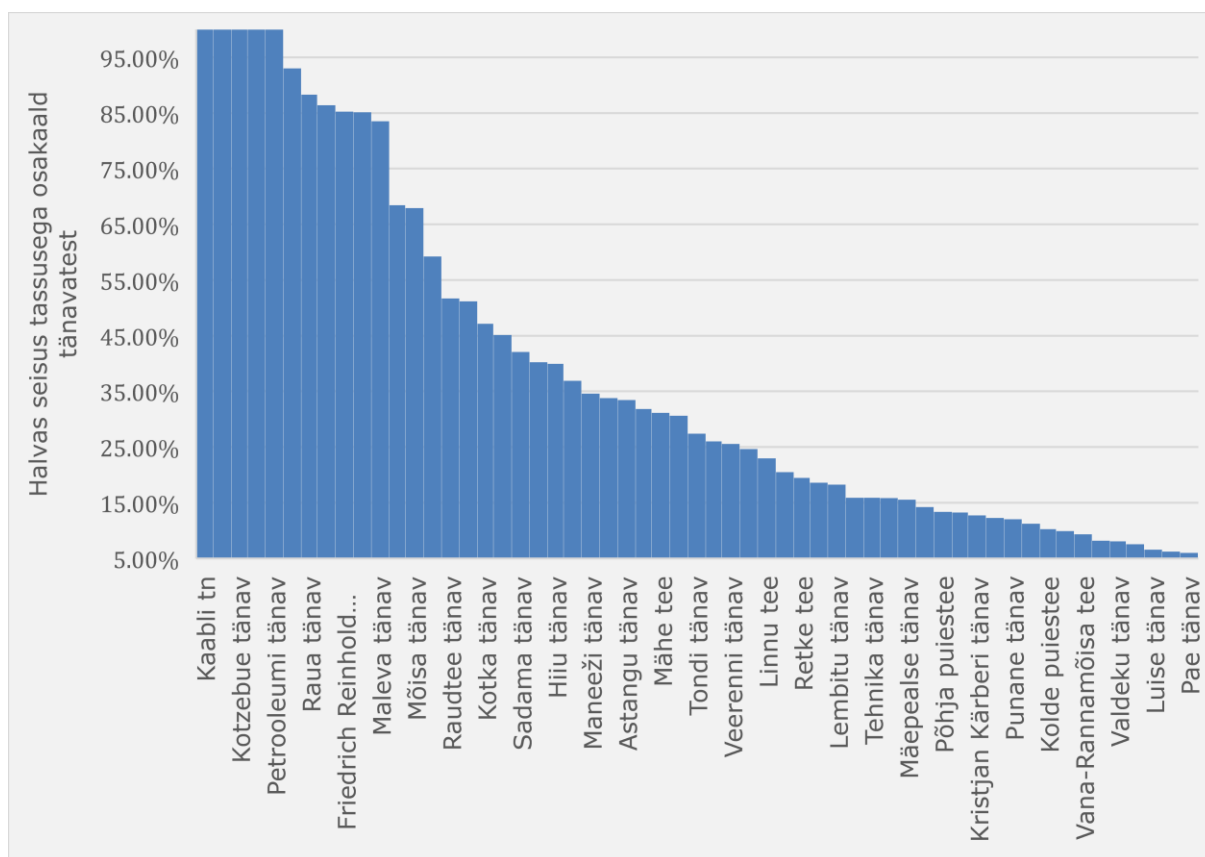


Mõõdetud loikude keskmine tasasuse keskmine väärtus aastate kaupa põhitänavatel ja jaotustänavatel



Teekatte tasasuse seisukord aastate kaupa põhitänavatel ja jaotustänavatel

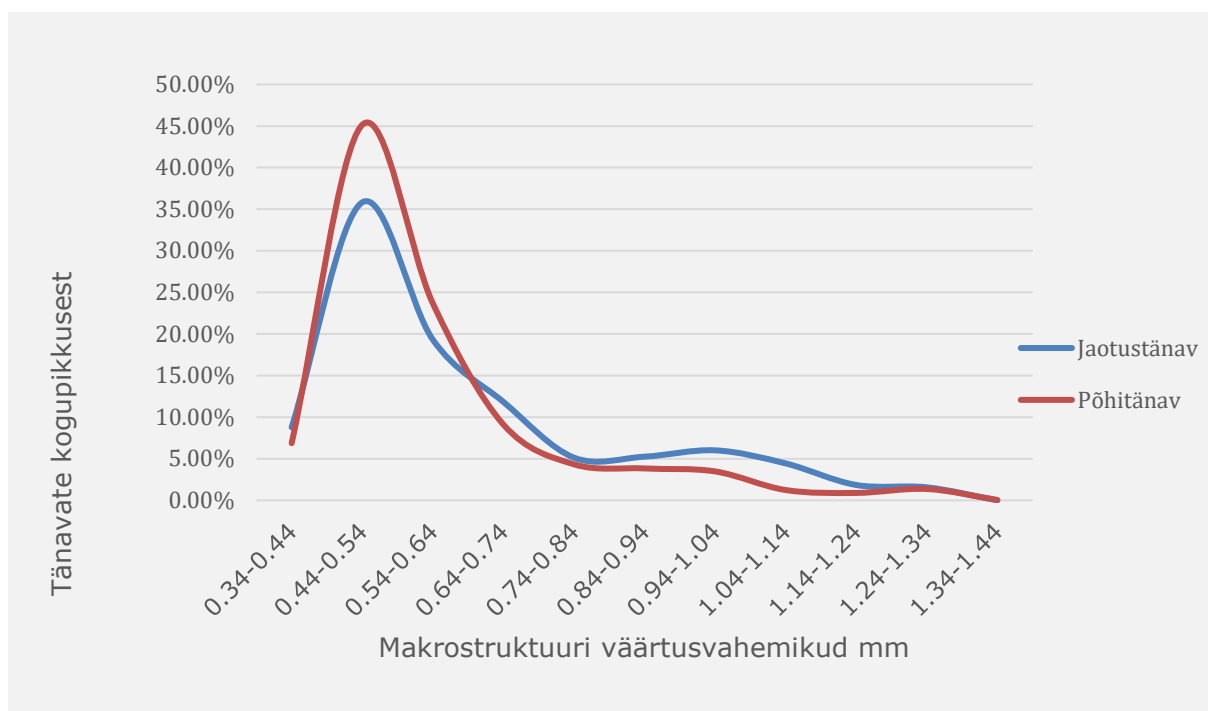
Järgnevalt on välja toodud nende tänavate lõigud (teeosaga), mille mingi osa tasasus on halvas seisukorras. Kõige kehvemas olukorras on Kaabli, Kivisilla, Kotzebue, Niine, Petrooleumi, Tuukri tänavad millest tasasuse seisukohalt on üle 90% halvas seisukorras.



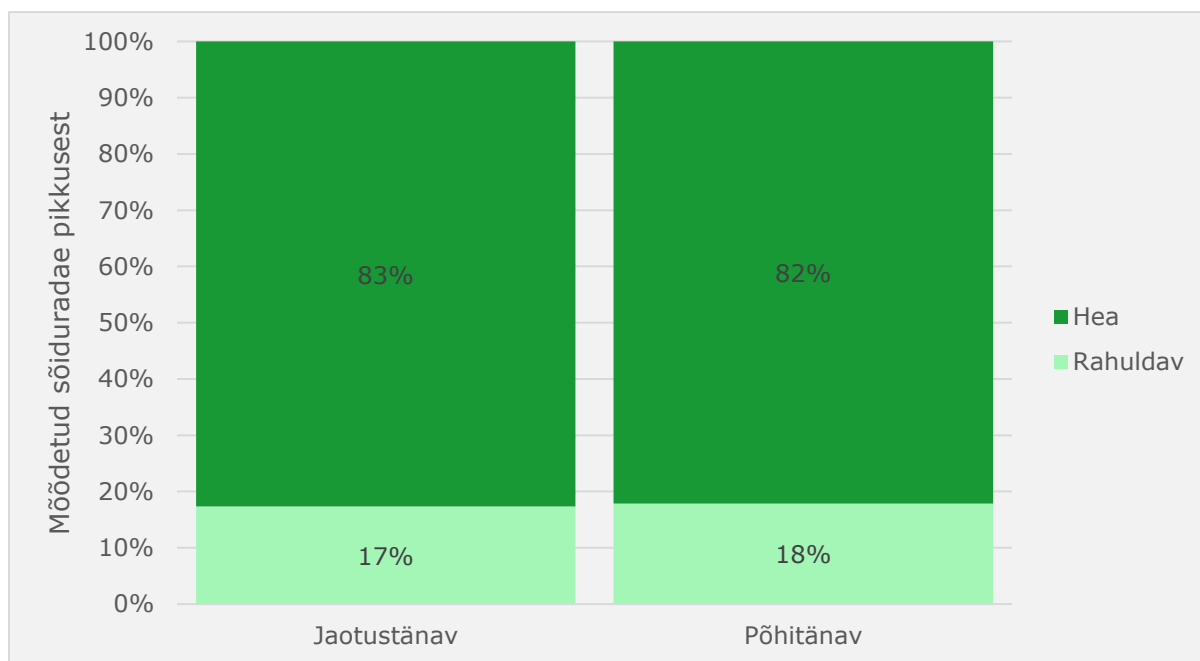
Tänavad, millel on tasasus halvas seisukorras ja halvas seisukorras oleva lõigu osakaal

3.2.2 Tekstuur

Suuremal osal 2022. aastal mõõdetud tänavalõikudel jääb mõõtmislõigu keskmine tekstuur vahemikku 0,3-1,5 mm. Tekstuuri väärtus ei sõltu ka väga tänava liigist. Suuremal osal tänavatest on tekstuuuri seisukord hea, mõningatel rahuldav. Halva tekstuuuri väärtustega mõõtmislõike sel aastal mõõdetud tänavate hulgas ei ole.

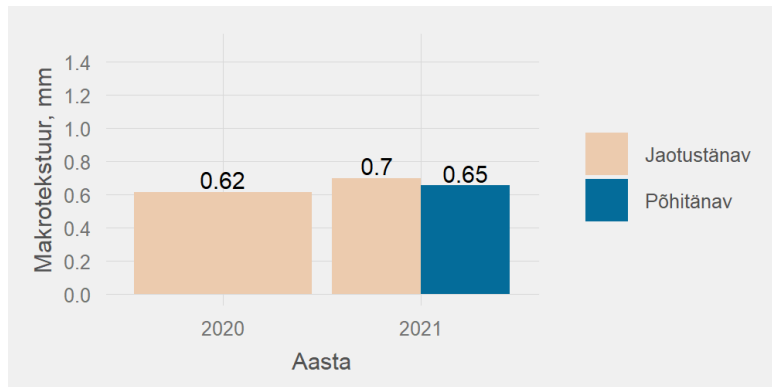


2022. aastal mõõdetud tänavate keskmiste tekstuuri väärtuste jaotus tänavaliikide kaupa



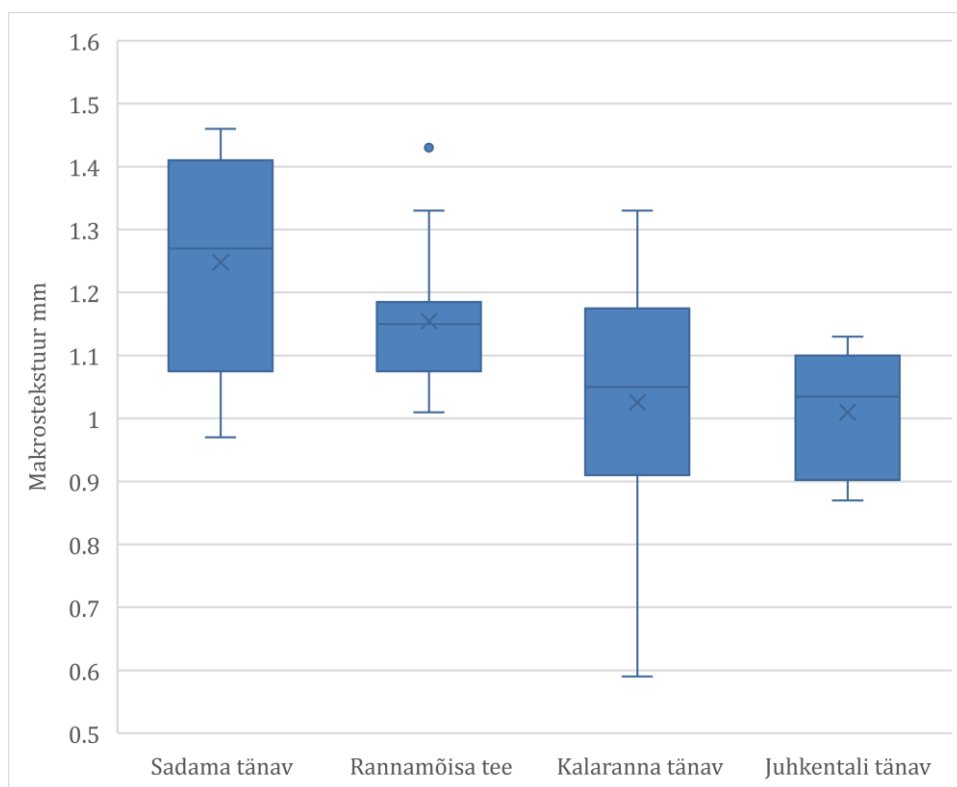
2022. aastal mõõdetud tänavate tekstuuri seisukord tänavaliikide kaupa

Võrreldes eelmise aastaga on keskmine mõõdetud makrotekstuuri väärtus veidi langenud, kuid suurusjärg on siiski sama..



Mõõdetud lõikude keskmine makrotekstuur keskmine väärtus aastate kaupa

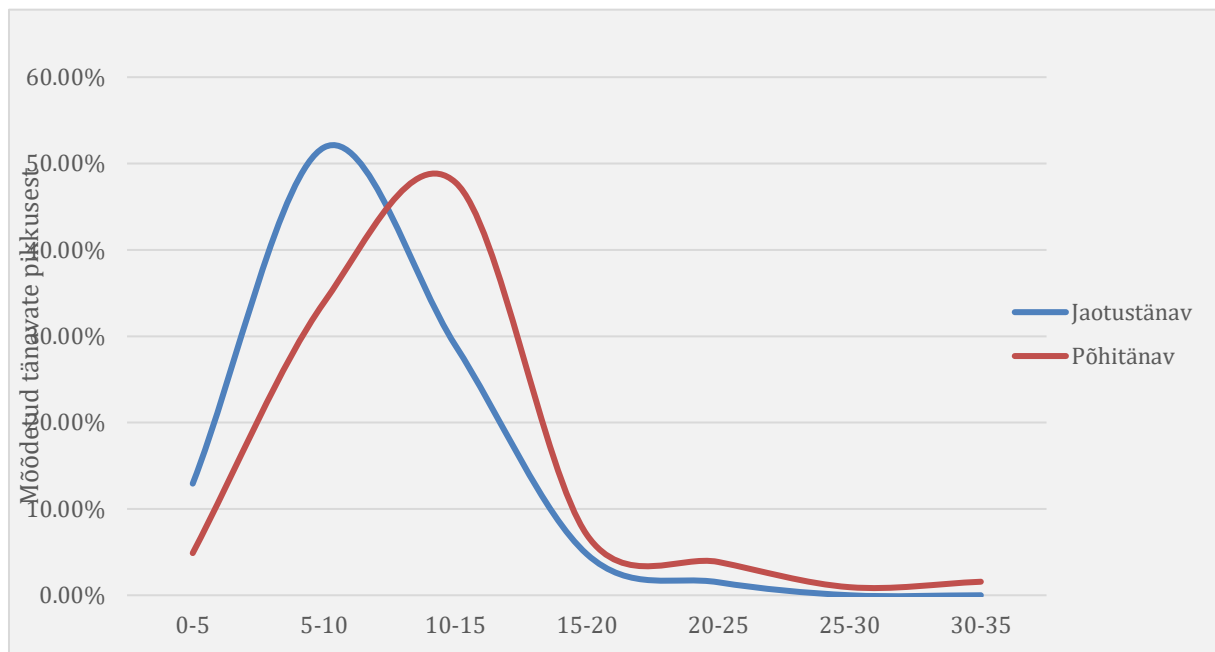
Kõrged makrotekstuuri väärtused on linnakeskkonnas üheks võimalikuks müra allikaks. Alloleval joonisel on välja toodud lõigud, mille kattel on kõrged tekstuuri väärtused ja mis suurema kiiruse ja liikluse korral võivad olla seetõttu mürarikkad.



Suure makrotekstuuri väärtusega tänavalõigud

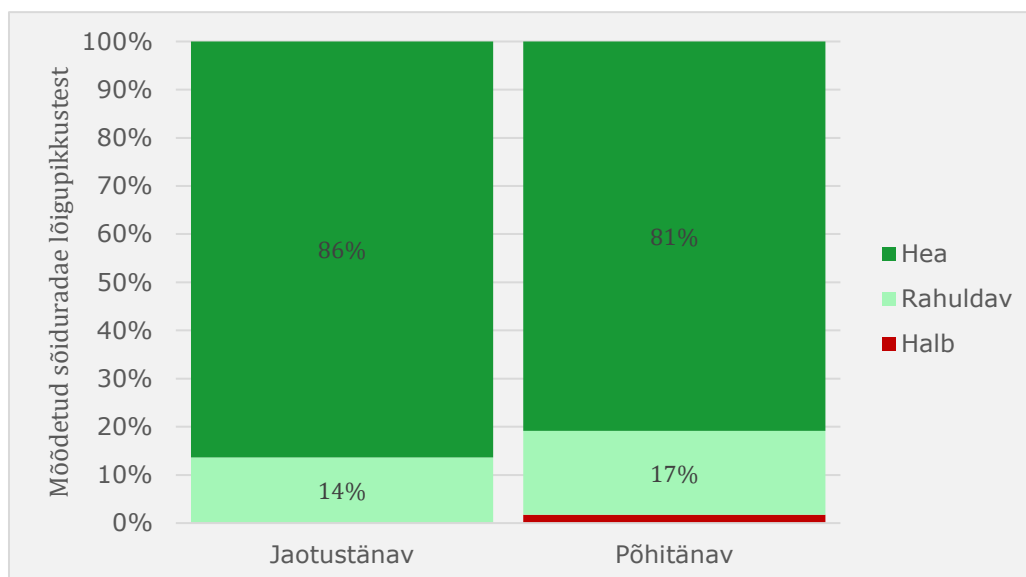
3.2.3 Roobas

Sel aastal mõõdetud lõikudest on keskmine roobas sügavam põhitänavatel kui jaotustänavatel. Jaotustänavatel jääb roobas valdavalt vahemikku 0-10 mm ja põhitänavatel 0-16 mm..

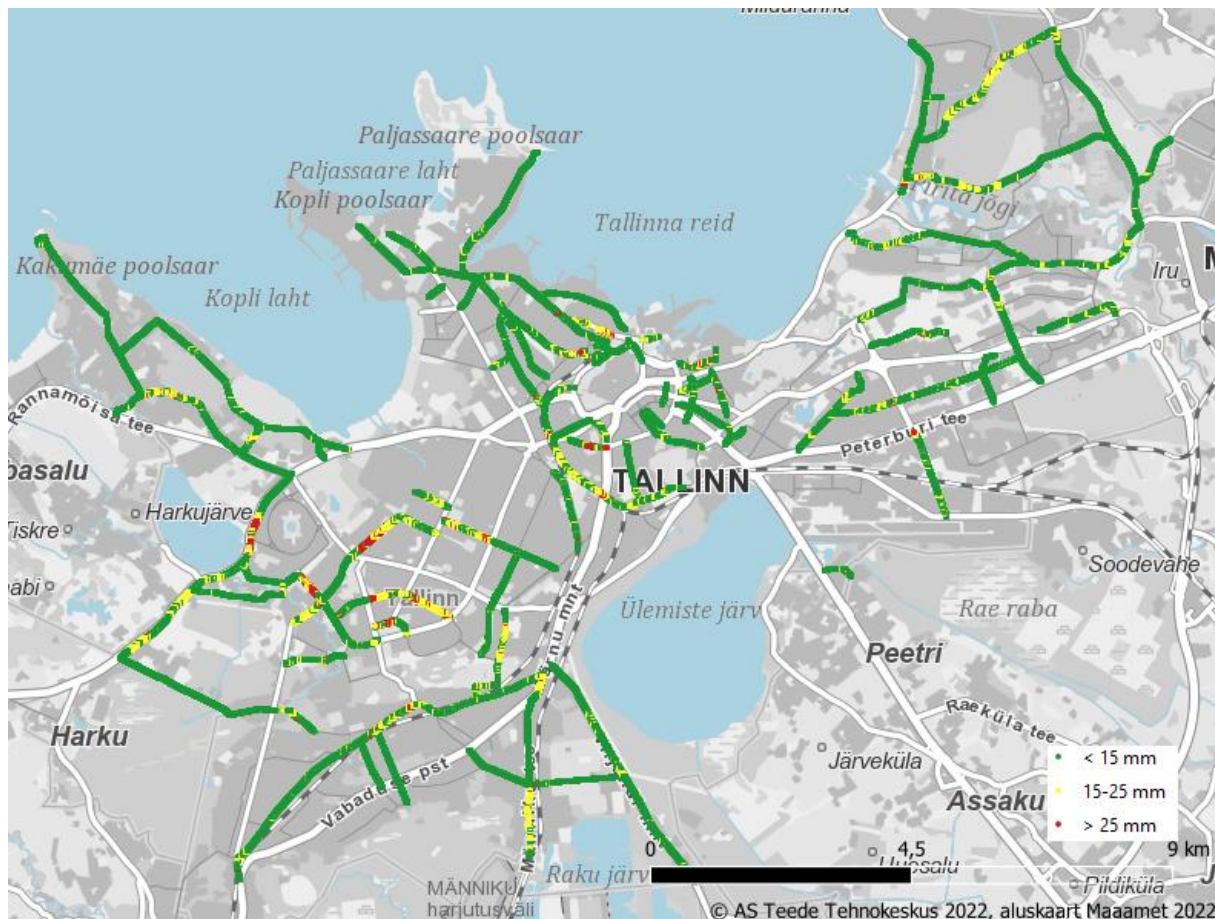


2022. aastal mõõdetud tänavate roopa keskmiste väärtuste jaotus tänavaliikide kaupa

Põhitänavatest oli alla 2% on sõiduradade roobaste osas seisukord halb, sarnane olukord oli ka jaotustänavate juures.

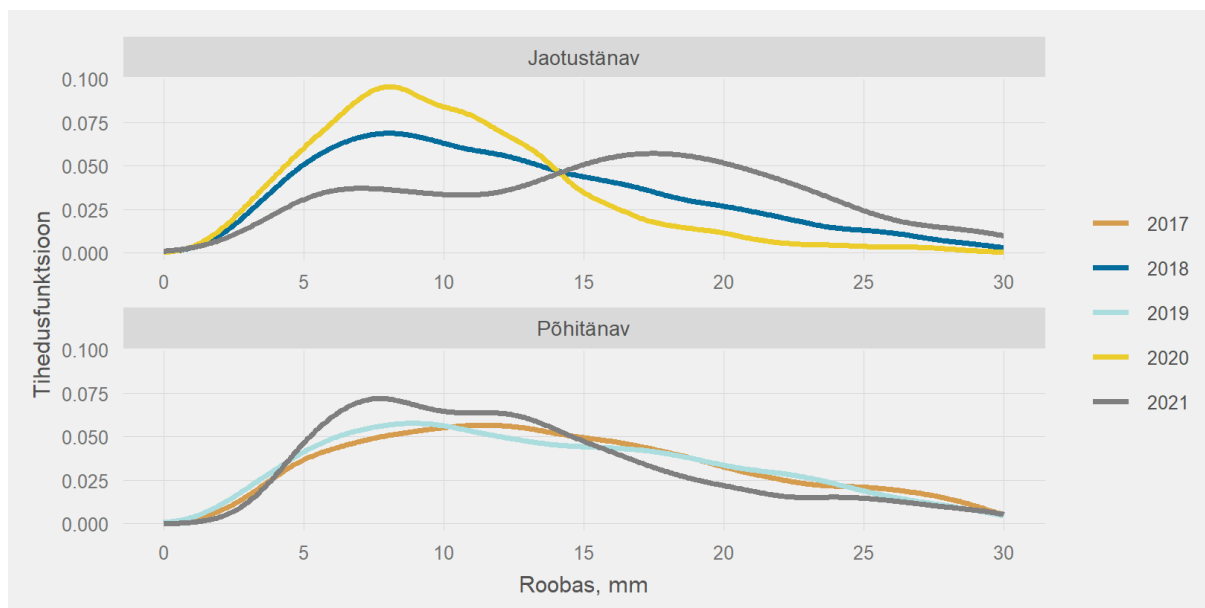


2022. aastal mõõdetud tänavate roopa seisukord tänavaliikide kaupa

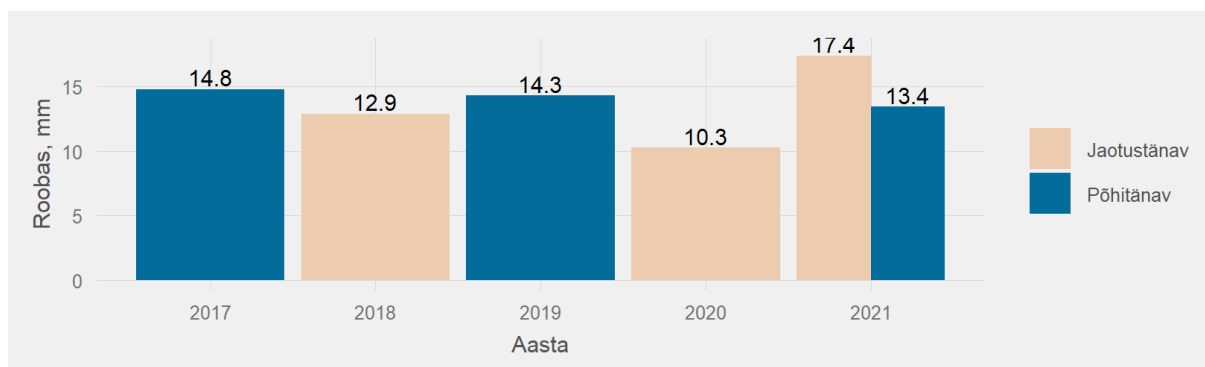


2022. aastal mõõdetud Tallinna tänavate roopa sügavuse seisukord kaardil (Aluskaart: Maa-amet 2022)

Kõigil eelnevatel aastatel mõõdetud põhitänavate roopa sügavused on omavahel samas suurusjärgus. Samas 2018. ja 2020. aastal mõõdetud jaotustänavatel on roobas keskmiselt väiksem (12,9 ja 10,3 mm), kui nendel tänavatel, mis mõõdeti 2020. aastal (keskmine 17,4 mm).



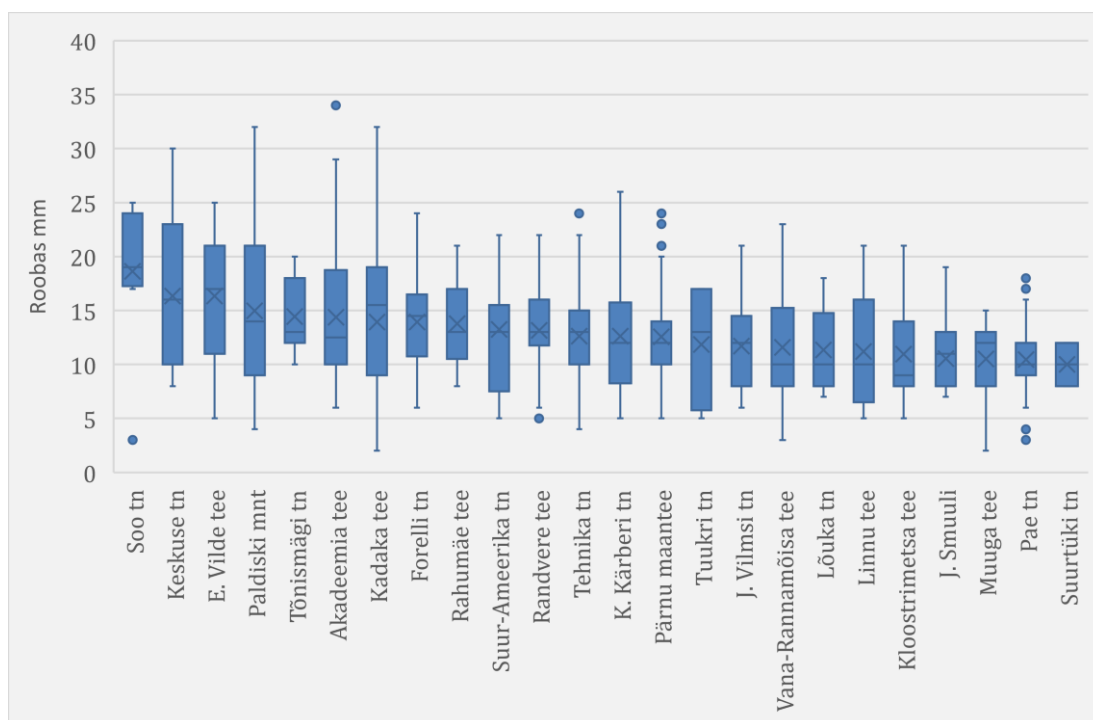
Maksimaalse roopa sügavuste jaotus aastate kaupa



Mõõdetud lõikude keskmine (maksimaalse) roopa väärtus aastate kaupa

Kui võrrelda eelnevate aastate roopa mõõtmistulemusi, siis on üldiselt näha paranemist nii jaotus, kui ka põhitänavatel. Jaotustänavatel on näha seisukorras suurt kõikumist ja see tuleneb ilmselt mõõdetavate tänavate valikust, 2021. aastal mõõdetud tänavad ei kattu nendega, mida mõõdeti 2022.aastal. Mõõdetud põhitänavatel on näha heas seisukorras olevate lõikude kergest tõusu.

Järgnevalt on välja toodud nende tänavate lõigud (teeosaga), mille mingi osa roopa sügavus on halvas seisukorras. Kõige kehvemas olukorras on Soo tn.lõigus Põhja pst. – Vana - Kalamaja



Rahuldavas seisukorras roopaga lõikude osakaal 2022. aastal analüüsitavatest tänavatest

Mõõdetud tänavatel esineb üksikuid labastust suurema roopaga lühikesi lõike. Allpool toodu tabelites esitaud lõikude puhul tuleb vajadusel kaaluda hooldusremondi meetmete rakendamist juhtumi põhiselt arvestades mõõtmis kuupäeva ning vahepeal toimunud hooldus ning säilitusremondi töödega.

Tänav nimi	Tee nr	Sõidurada	lõigu algus teeregistri m	lõigu lõpp teeregistri m	Pikkus	kuupäev	vaska roobas mm	parem roobas mm
Akadeemia tee	7840378	0	1600	1700	100	02.09.2022	23	27
Akadeemia tee	7840378	9	1500	1600	100	02.09.2022	34	14
Kadaka tee	7840212	1	900	1000	100	25.08.2022	31	31
Kadaka tee	7840212	1	1000	1100	100	25.08.2022	25	27
Kadaka tee	7840212	9	1100	1200	100	25.08.2022	26	21
Kadaka tee	7840212	9	1300	1400	100	25.08.2022	32	25
Kadaka tee	7840212	9	1400	1500	100	25.08.2022	26	21
Kadaka tee	7840212	9	1500	1600	100	25.08.2022	27	20
Keskuse tn	7840221	0	400	500	100	02.09.2022	27	18
Keskuse tn	7840221	8	500	600	100	02.09.2022	28	20
Paldiski mnt	7840176	0	6200	6300	100	27.08.2022	28	32
Paldiski mnt	7840176	0	6300	6400	100	27.08.2022	26	29
Paldiski mnt	7840176	0	6500	6600	100	27.08.2022	26	22
Paldiski mnt	7840176	0	6600	6700	100	27.08.2022	27	23
Paldiski mnt	7840176	8	6500	6600	100	27.08.2022	30	27
Paldiski mnt	7840176	8	6600	6700	100	27.08.2022	29	26
Paldiski mnt	7840176	8	6700	6800	100	27.08.2022	26	24
Paldiski mnt	7840176	8	7800	7900	100	27.08.2022	26	25
Paldiski mnt	7840176	8	8400	8500	100	27.08.2022	29	26
Soo tn	7840567	0	100	200	100	20.09.2022	25	25
Suur-Ameerika tn	7840373	1	200	300	100	18.09.2022	34	28

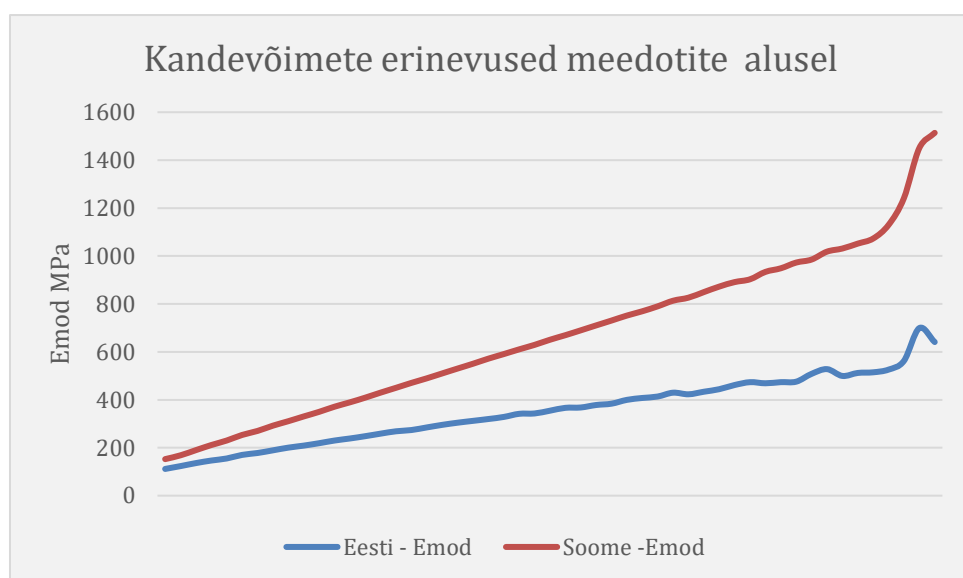
Linnas on mitmeid suurema liiklusega alasid, kus tekib sügav roobas, mis aga 100 meetriseid lõike vaadates taandub välja. Tihti on sellised kohad näiteks ristmikud või ülekäigurajad, eriti tänavatel, millel sõidab ka raskeliiklus. Sellistel juhtudel tuleks vaadata

andmeid mõõtmisammuga 1 meeter, et leida üles probleemsed kohad, mis võrgu tasandil vaadates välja taanduksid, aga on linnas tegelikult olemas.

3.2.4 Kandevoime

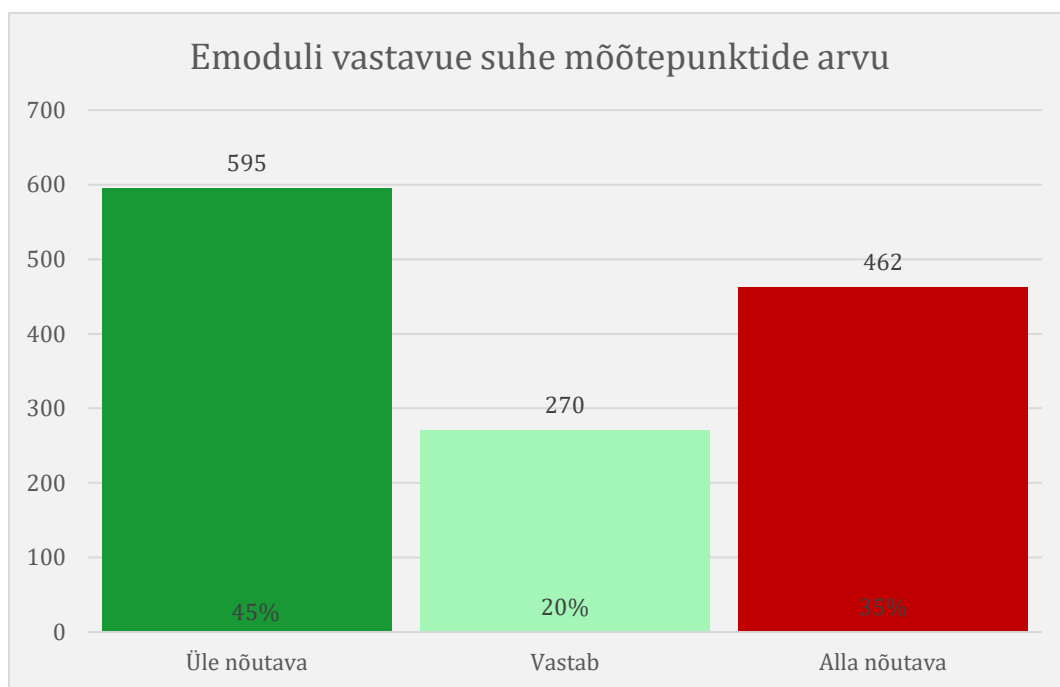
Kandevoimet mõõdeti kokku 1327 mõõtmispunktis. Mõõtmised teostati juuli lõpus augusti alguses. Kandevoime seisukorra hindamiseks arvutati vastavalt metoodikatele kandevoime Eesti (Maanteeamet 2017) ja Soome (Spoof ja Petäjä 2000) juhendite järgi.

Soome metoodika järgi on keskmine kandevoime väärtus märkimisväärselt kõrgem (1514 MPa) kui Eesti metoodika järgi (699). Soome metoodika järgi arvutatud tulemus on keskmiselt 1,72 korda suurem kui Eesti metoodika järgi arvutatud.. Standardhälve Eesti metoodika järgi on 73 MPa, Soome metoodika järgi 163 MPa. Sarnastele tulemusele jõuti ka varasemates uuringutes (Aavik et al. 2017; Kaal et al. 2020).



Mõõdetud punktides arvutatud kandevoime jaotus Soome ja Eesti metoodika järgi

Kandevoime seisukorra hindamiseks on kaks võimalikku lahendust (vt Metoodika kirjeldus - Kandevoime). Esimene neist lähtub Tallinna katete projekteerimise juhendist. Kandevoime hinnatakse kas piisavaks või ebapiisavaks vastavalt liikluskoormusele.



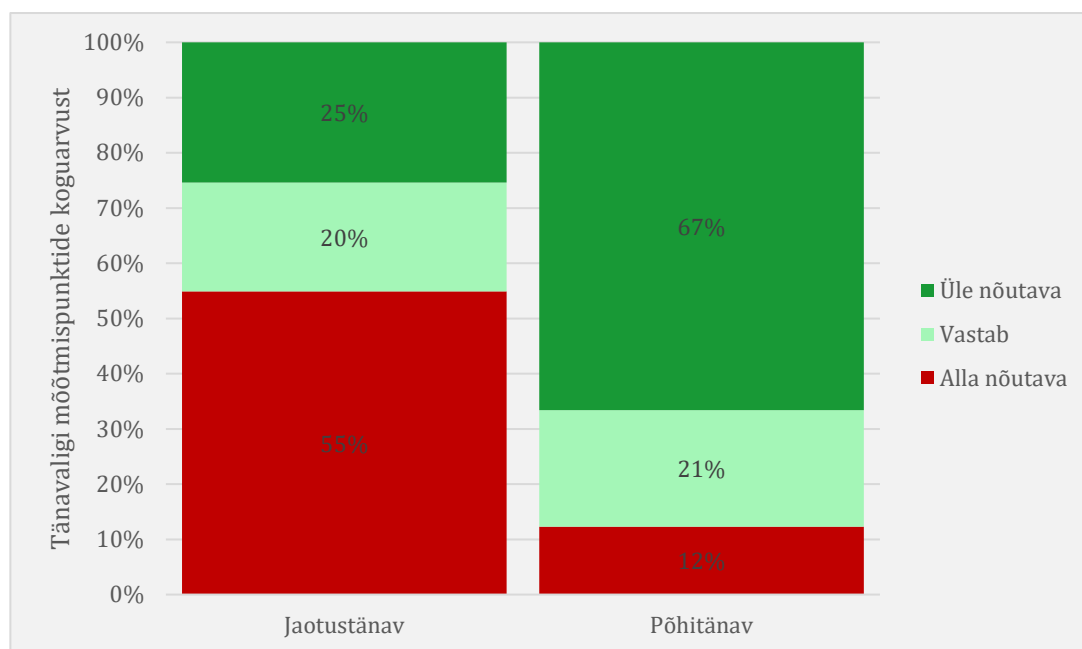
Tabel 1: Hinnang mõõdetud punktide kandevõimele varasematest töödest lähtudes

Teine võimalus kandevõime hindamiseks on lähtuda varasemates Tallinna PMS uuringutes kasutatud meetodikast. Selle järgi määratakse erinevatele tänavaliikidele erinevad kandevõime piirväärtused. Selle meetoodika järgi on 35% mõõtepunktidest alla nõutava väärtuse.

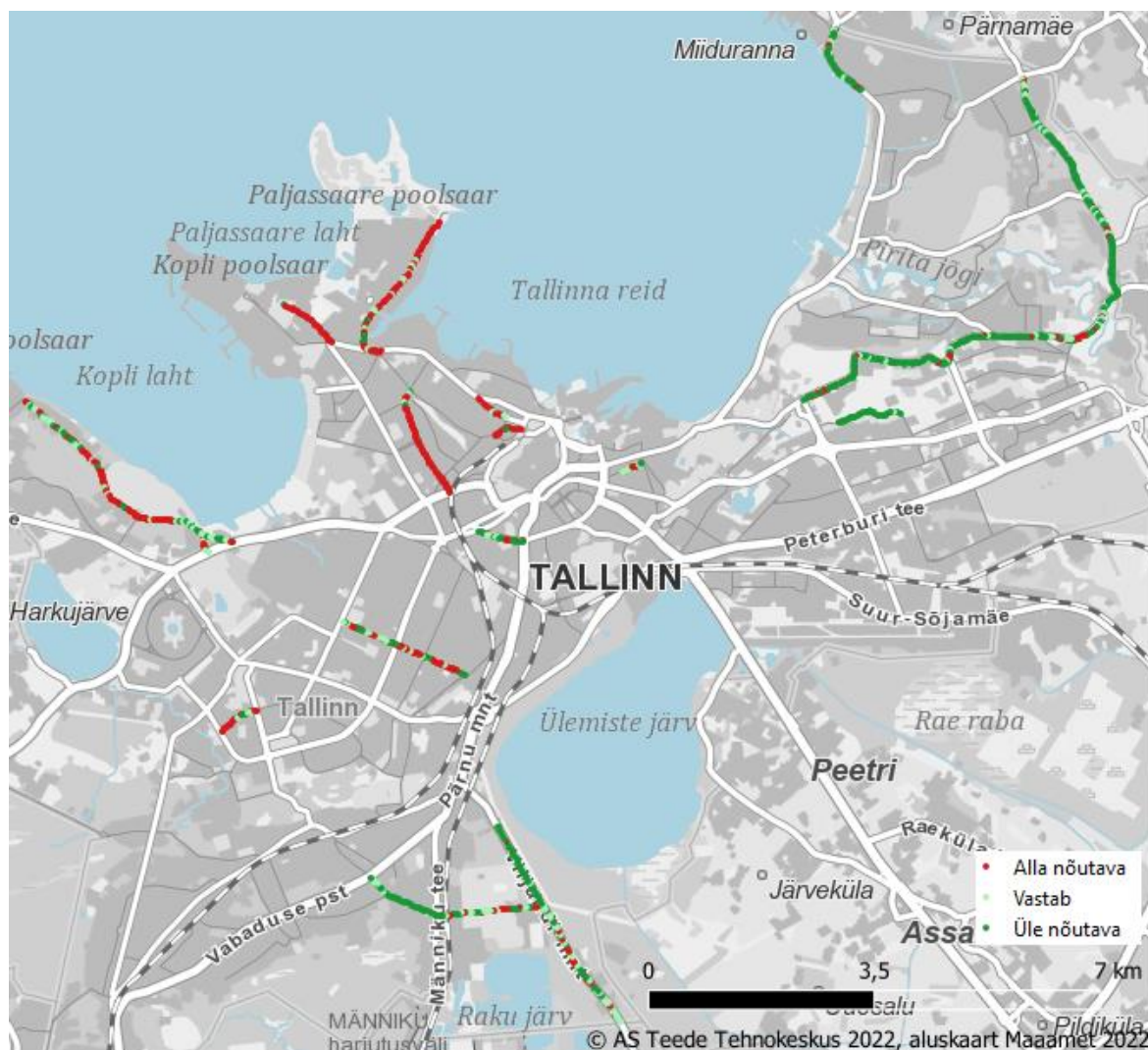
Kui jagada tulemused tänavaliigiti, siis on näha, et 12% põhitänavatest ja 55% mõõdetud jaotustänavatest on kandevõime alla nõutava. Mõõdetud põhitänavatel on olukord tunduvalt parem, kui selle uuringu raames mõõdetud jaotustänavatel.

Edasistes remondivajaduse hinnangutes kasutatakse varasemat kandevõime hindamise meetoodikat, et säiliks võrreldavus eelnevate aastatega.

Hinnang kandevõimele varasemates uuringutes kasutatud meetoodika järgi (Puusaag et al. 2016; Kaal et al. 2020)



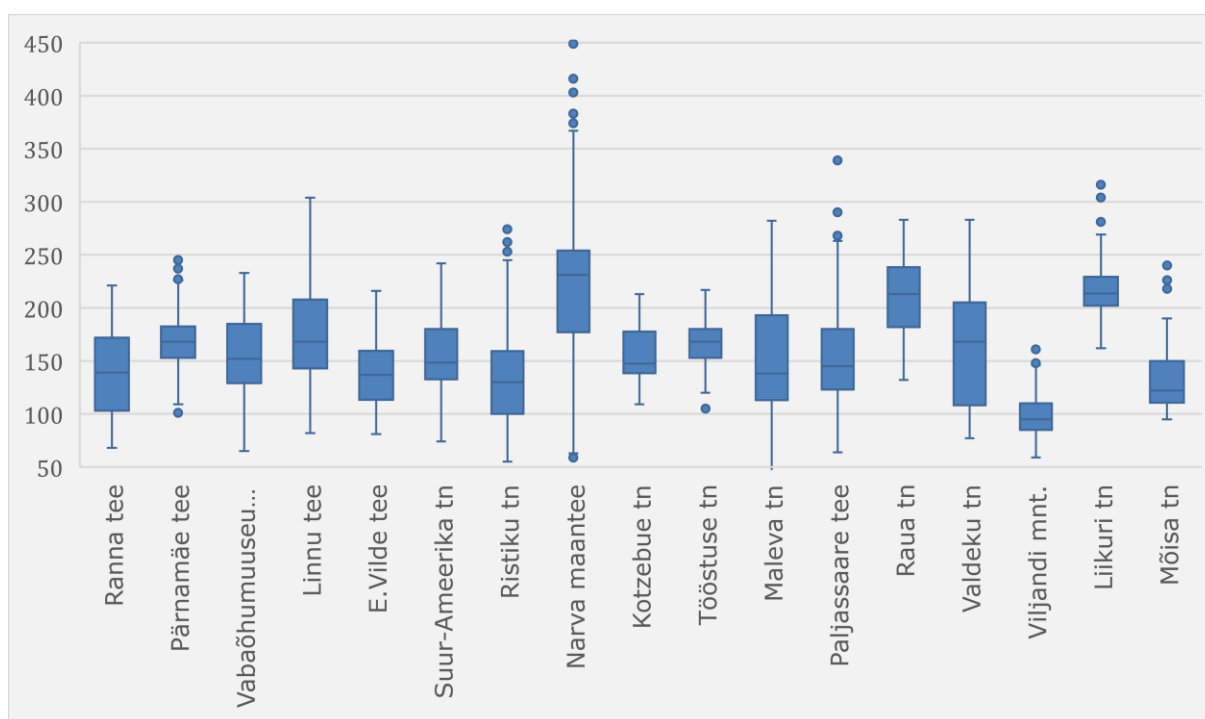
Kandevõime seisukord kõigil 2022. aastal analüüsitavatel lõikudel



Kandevõime seisukord kõigil 2022. aastal analüüsitavatel lõikudel asukohaliselt.

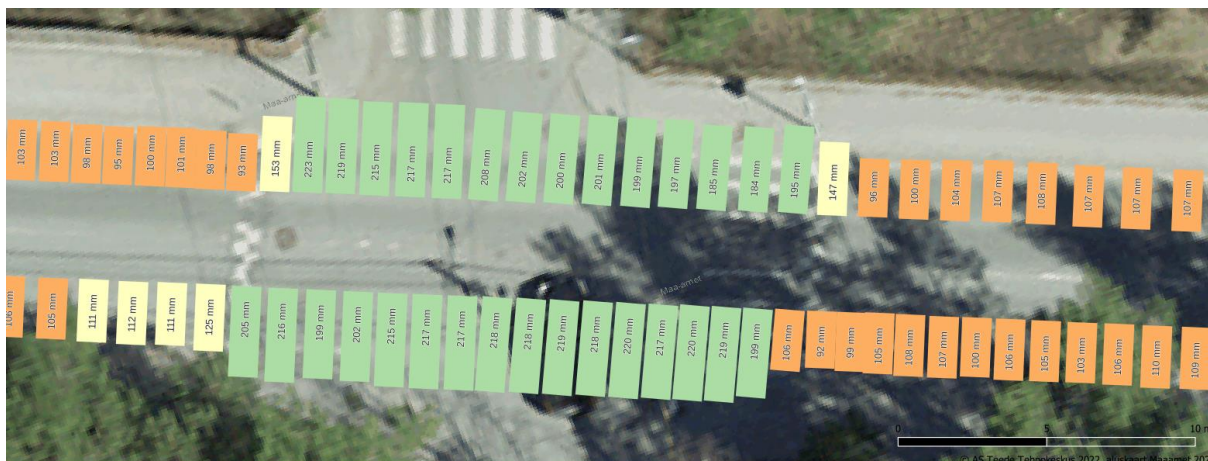
3.2.5 Kattekihi paksus

Järgnevalt on näha *boxploti* katete paksustega kõigil mõõdetud tänavalõikudel. *Boxplot* aitab hästi illustreerida mõõtmistulemuste jaotust ja hajusust. Kast näitab 50% tulemuste jaotust ja keskmine jämedam joon selle lõigu keskmist paksuse väärtust. Mida väiksem on kast, seda ühtlasemad on mõõtmistulemused antud tänaval. Väikesed ringid on erandlikud keskmisest suuremad või väiksemad mõõtmistulemused. Suuremad erandlikud mõõtmistulemused on seotud näiteks ristmike aladele ehitatud tugevdatud konstruktsioonide ning tõstetud ristmikkega.



Katte paksuste vahemikud 2022. aastal mõõdetud tänavatel

Maaradariga katte paksuste mõõtmisel on võimalik hästi tuvastada kohad, kus katte paksus tänaval muutub. Alloleval kaardil on näha tõstetud ristmikku Valdeku tänaval koos katte paksuse mõõtmistulemustega (antud tulpadena). Tõstetud ristmiku ala eristub selgelt ülejäänud tänavast.



Katte paksuse mõõtmised Valdeku tänaval tõstetud ristmikul (Aluskaart: Maa-amet 2022)

Mõõtmiste läbiviimisel sai selgeks, et kattekihi paksuste mõõtmisel oleks parem kasutada 1GHz antenni lepingus nõutud 2Ghz antenni asemel. 1GHz radari kihijoon on üheselt määratav (punane joon alumisel pildil). 2GHz puhul tekib küsimus milline joon valida (vt kollane kast pildil – kas ülemine valge joon, must joon või alumine valge joon).

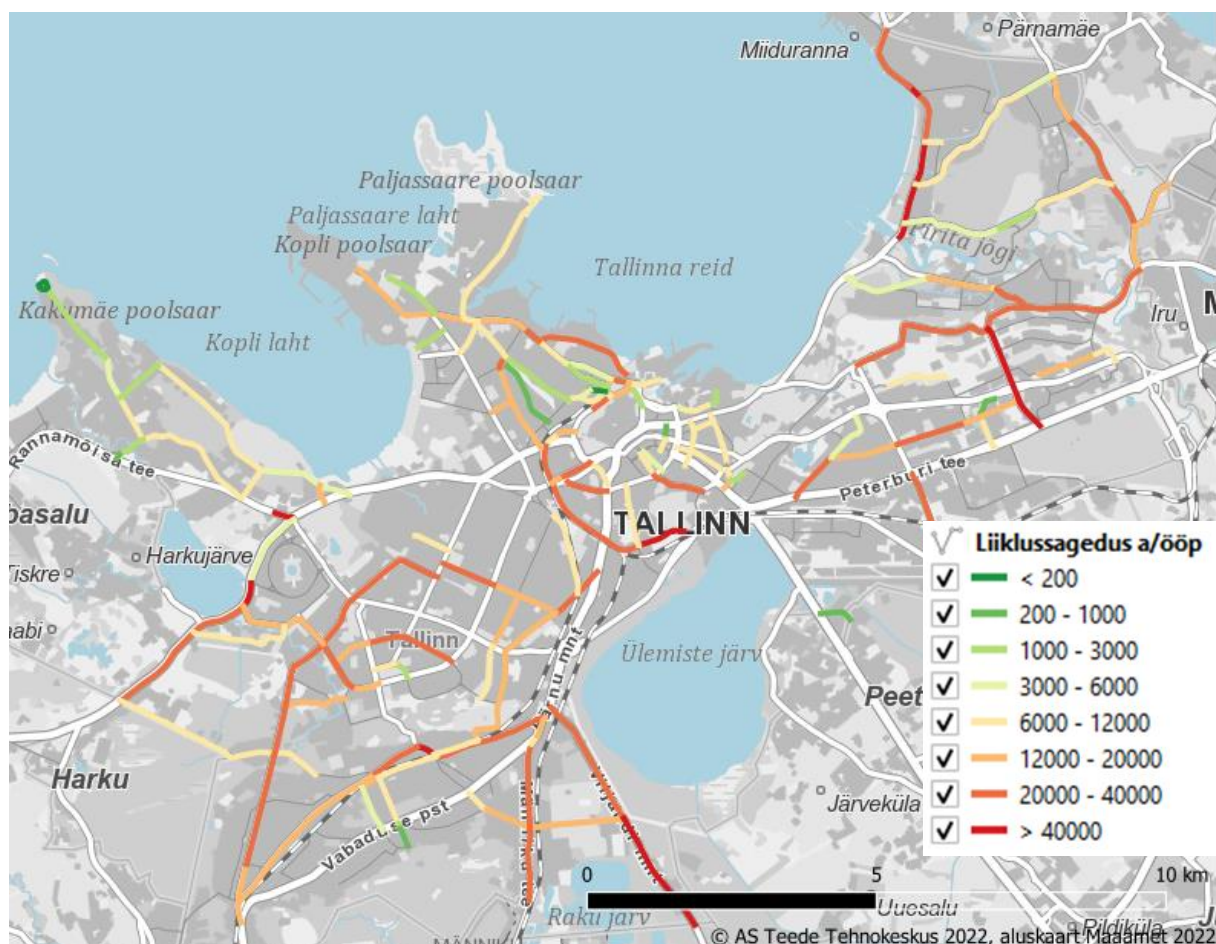
Mitmekihiliste katete korral tuleks kasutada 1GHz radarit, kuna 2GHz radar puhul tekib katendi kihtide vahel peegeldused ja radaripildile tekib mitu kihijoont, mis teeb tõlgendamise raskeks ja kiht võidakse määrata valesti. 1GHz radar on stabiilsem ja seetõttu kasutatakse just seda tüüpi antenni ka Transpordiameti süsteemis (sh katte jäävpoorsuse määramisel)



1GHz ja 2GHz antenni võrdlus

3.3 Liiklussagedus

Liiklussageduse mudel põhineb klassikalisel neljaastmelisel otsustusmudelil ning lähtub eeldusest, et liiklejate näol on tegu ratsionaalsete agentidega, kes liiguvad oma elukohast kõige lühemat teed pidi neile vajalikesse punktidesse ja tagasi. Mõlemasuunaline liiklus on vajalik selleks, et katta ära kasutatavad ühesuunalised teelõigud, näiteks ringteed. Teedemaatriksina on kasutusel OpenStreetMap alusandmestik, mis katab ära kogu Eesti, seda nii riigiteede, kohalike teede ja erateede osas. Rahvastiku andmed pärinevad Statistikaameti ruutkaardilt, nende jaotumine on teisendatud Maa-ameti ETAK hoonekihi ja ADS aadressandmete kihi baasil. Sihtkohad on võetud OpenStreetMapi punktandmestikust, kaasatud on koolid, asutused ja ettevõtted. Kõik sihtkohad ja elukohad on seotud teedevõrgu sõlmpunktidega. Nende sõlmpunktide vahel arvutatakse optimaalsed teekonnad, mille põhjal fikseeritakse iga kasutatud teelõigu summaarne transpordinõudlus. Eraldi on arvestatud personaaltransport ja kommertstransport, nende erinevuste põhjal on tuletatud sõidukiklasside osakaalud. Mudeli kalibreerimiseks on kasutatud ligi 6000 teede ja tänavate liiklusloenduse andmeid, sealhulgas ka Tallinna ristmikuloendurite tulemusi ja Stratum OÜ 2022 aasta Tallinna mudeli tööversiooni andmeid.



Tallinna liikluse mudel

4 REMONDIVAJADUS

4.1 Prioriteetsed tööd

Järgnevalt on välja toodud soovitatud tööd koos nende maksumuse ja tasuvusega. Nende tööde diskonteerimata kogumaksumus oleks 4.1 mln EUR.

Alljärgnevas tabelis ja Lisas 2 on kirjeldatud soovitatavad remondiliigid järgnevalt:

- 0- OK – Lõik ei vaja PMS mõõtmiste andmete kohaselt remonti ning seisunditaseme säilimiseks on piisavaks meetmeks on regulaarne hooldus mis hõlmab vajadusel üksikute lõokaukude remonti, pragude remonti jne.
- 1- HR – Lõik vajab kogu ulatuses rooparemonti.
- 2- TR – Lõik vajab tasasuse saavutamiseks katte taastusremonti.
- 3- REK – Lõik vajab kandevõime tagamiseks rekonstrueerimist.

Lõigud, millel on soovitatav esimeses järgus teostada rekonstrueerimised

Kood	Tee nimi	Kood	Lõigu nimi	Tee address	Lõigu pikkus km	AKÖL	Tasasus , m/k	Roopa sügavus , mm	Emod, Mpa	Evaj, Mpa	Remondi- liiki	Maksumus , t€	Tulu/Kulu suhe
142	Tööstuse tn	R142	Soo tn -Kopli tn (Sitsi tn)	7840583_2319-2353 m	0.034	9107	16.0	5.2	202	251	3 - REK	59.5	6.8
056	Linnu tee	R056	Mustamäe tee-Tondi tn	7840244_1150-2089 m	0.938	24235	4.3	16.7	262	284	3 - REK	1641.5	2.6
102	Ristiku tn	R102	Paldiski mnt -Kopli tn	7840457_0-245 m	0.245	12892	5.9	10.8	187	264	3 - REK	428.8	2.5
196	Mõisa tn	R196	Vabaõhumuuseumi tee –Paldiski mnt	7841459_21-350 m	0.329	15222	6.2	6.9	250	287	3 - REK	863.6	2.3
074	Tehnika tn	R074	Toompuiestee-Rohu tn	7840304_0-380 m	0.380	15598	3.5	9.3	251	266	3 - REK	332.5	2.1
055	Linnu tee	R055	Mustamäe tee-Tondi tn	7840244_680-1150 m	0.470	19645	4.0	6.1	245	253	3 - REK	822.5	1.6
123	Põhja pst	R123	Soo tn - Suur-Rannavärv	7840549_401-718 m	0.316	37349	3.4	8.0	240	282	3 - REK	829.5	1.6
105	Ristiku tn	R105	Paldiski mnt -Kopli tn	7840457_1577-1807 m	0.230	21154	3.4	4.9	243	281	3 - REK	402.5	1.5
103	Ristiku tn	R103	Paldiski mnt -Kopli tn	7840457_245-959 m	0.713	16769	3.8	6.9	228	266	3 - REK	1247.8	1.4
107	Narva mnt	R107	J. Smuuli tee - Pärnamäe tee	7840521_4023-4311 m	0.288	20616	3.2	14.0	282	292	3 - REK	504.0	1.4
141	Tööstuse tn	R141	Soo tn -Kopli tn (Sitsi tn)	7840583_1495-2319 m	0.825	17340	3.5	6.9	202	257	3 - REK	1443.8	1.1
104	Ristiku tn	R104	Paldiski mnt -Kopli tn	7840457_959-1577 m	0.619	14369	3.5	8.4	210	263	3 - REK	1083.3	1

Lõigud, millel on soovitatav esimeses järgus teostada taastusremont

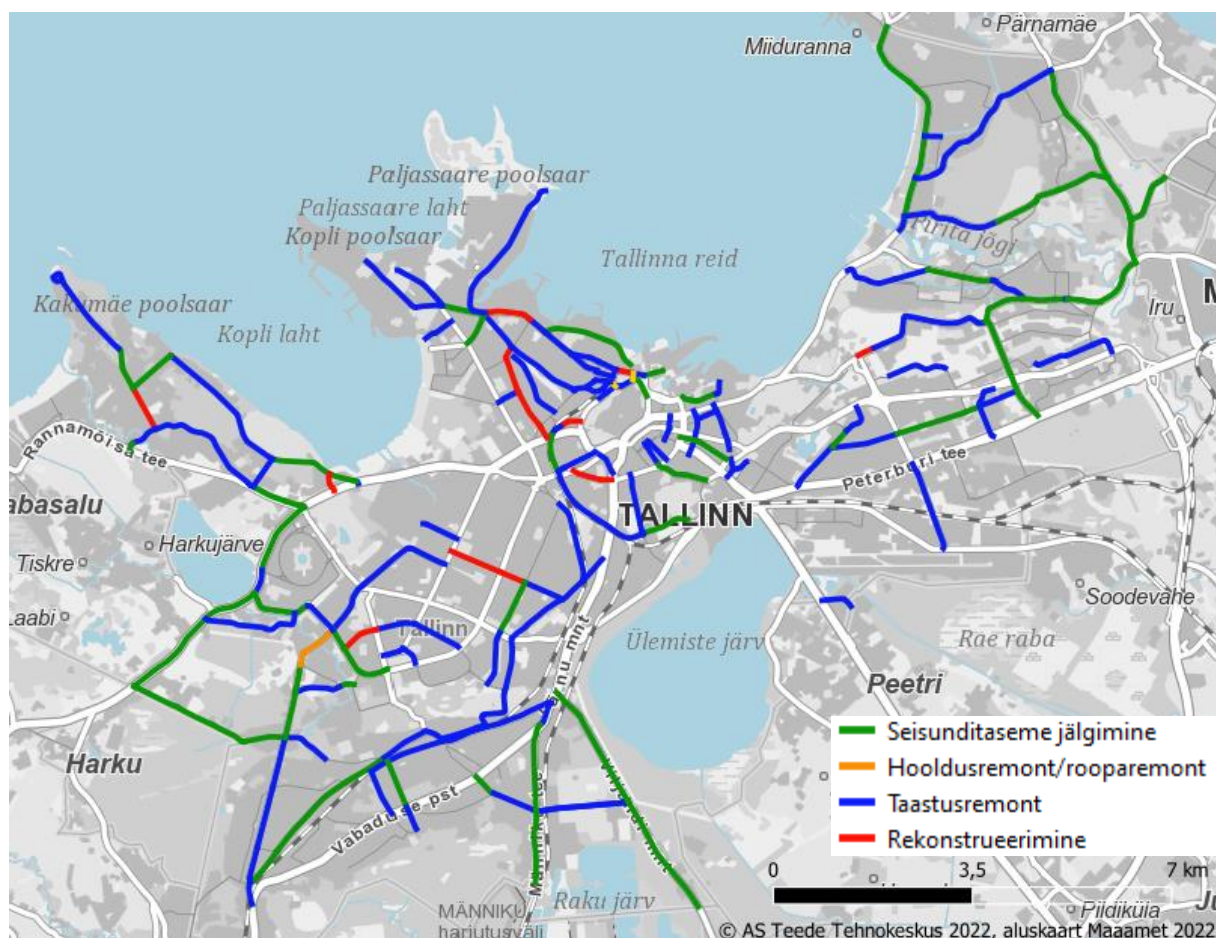
Kood	Tee nimi	Kood	Lõigu nimi	Tee address	Lõigu pikkus km	AKÖL	Tasasus , m/k	Roopa sügavus , mm	Emod, Mpa	Evaj, Mpa	Remondi- liiki	Maksumus , t€	Tulu/Kulu suhe
157	J. Vilmsi tn	L157	Narva mnt -Gonsiori tn	7840721_555-696 m	0.141	10812	16.0	10.5	NULL	278	2 - TR	29.6	77.3
156	J. Vilmsi tn	L156	Narva mnt -Gonsiori tn	7840721_111-539 m	0.428	9246	16.0	9.1	NULL	250	2 - TR	89.9	53.4
079	Tehnika tn	R079	Veerenni tn-4-realise algus	7840304_3294-3323 m	0.029	33374	7.7	12.9	316	302	2 - TR	12.2	34.7
155	J. Vilmsi tn	L155	Narva mnt -Gonsiori tn	7840721_0-111 m	0.115	9246	8.1	7.2	NULL	255	2 - TR	24.2	24.4
065	Pärnu maantee	L065	Männiku tee-Väana tn	7840291_7383-7468 m	0.085	31681	4.7	9.5	NULL	294	2 - TR	35.7	15.3
122	Põhja pst.	R122	Kopli - Soo	7840549_172-401 m	0.229	12354	5.4	6.3	240	239	2 - TR	48.1	13.9
164	Raudtee tn	L164	Pärnu mnt -Pargi tn	7840909_1272-1612 m	0.340	12841	5.0	12.0	NULL	260	2 - TR	71.4	12.8
001	Merivälja tee	L001	Pirita jõgi- Ranna tee	7840020_1-268 m	0.266	65626	3.2	12.9	NULL	312	2 - TR	111.7	12
066	Pärnu maantee	L066	Männiku tee-Väana tn	7840291_7468-7795 m	0.327	41616	3.7	12.7	NULL	288	2 - TR	137.3	11.7
061	Tondi tn	R061	Pärnu mnt -Kotka tn	7840279_0-511 m	0.511	35257	3.8	15.0	299	278	2 - TR	214.6	10.2
158	J. Vilmsi tn	L158	Gonsiori tn -Lubja tn	7840721_696-828 m	0.132	9772	6.1	12.9	NULL	287	2 - TR	55.4	9.5

4.2 Kõigi remondilõikude maksumus ja tasuvus

Programmi HDM-4 abil arvutatakse teekatete seisukorra muutumist 15 aasta jooksul ja selle alusel hinnatakse erinevate remondimeetmete tasuvust. Kõrvutatakse tee kasutajale tekkivaid kulusid ja tee omaniku kulusid erinevate remondimeetmete rakendamisel. Kõigil remondimeetmetel tekkivaid kogukulusid ühiskonnale võrreldakse baashooldusega, kus viiakse läbi vaid aukude lappimine.

Remondimeetme valimiskriteeriumiks olid teekatte seisukord ja vastava remondimeetme tasuvus. Kui teekatte seisukord tingis mõne remondimeetme valiku, siis viidi see läbi olenemata tasuvusest. Kui teekatte praegune seisukord ei nõudnud hetkel ühegi remondimeetme rakendamist, valiti positiivse tasuvusega meede, millel on tee seisukorrale suurem mõju (eelistades taastusremonti hooldusremondile). 23 lõigul ei nõudnud teekatte seisukord nende 15 aasta jooksul ühegi remondimeetme rakendamist ja piisas vaid tavapärasest hooldusest (näiteks hiljuti ehitatud või REK-itud katetel).

Kõigi tööde kogumaksumus oleks ca 49 mln EUR. Remondilõikude maksumused ning tasuvused on esitatud Lisas 2.



Soovitatud remonttööd

5 ETTEPANEKUD JA SOOVITUSED

Alljärgnevalt on toodud mõned soovitusel seisukorraandmete analüüsiks edaspidi.

1. Soovitame kindlasti uuendada liikluse andmestik. Viimane suuremahuline liiklusloendus Tallinna tänavatel on OÜ Stratumi poolt läbi viidud aastal 2016. Remondivajaduse hindamisel tasuvusarvutuste kaudu on üheks väga oluliseks sisendväärtuseks liiklussageduste info liikide kaupa, st. nii sõidu- ja pakiautode, veoautode ja autobusside kui, autorongide lõikes. Viimastel aastatel ei ole töövõtjale teadaolevalt kogu linna teedevõrku hõlmavaid liiklussageduse uuringuid tehtud ja andmeid uuendatud, mistõttu käesolevas töös kompenseeriti seda modelleerimisega.
2. Soovitame täpsustada kandevõime hindamiseks kasutatavat metoodikat. Hetkel ehitatakse Tallinna linnas katteid Tallinna tüüpkatendite juhendi järgi, aga varasemates uuringutes on kandevõime hindamiseks kasutatud sellest erinevat metoodikat. Tüüpkatendite juhendi järgi kandevõime hindamiseks tuleks selles aga täpsustada, kuidas arvestada ühele rajale tekkiv liikluskoormus läbi ristlõike liiklussageduse. Kui tänaval liigub ka raskeliiklus (enamasti esimesel rajal), siis ei ole mõistlik eeldada ühtlast jaotumist. Samuti soovitame loobuda kandevõime arvutusest Soome metoodika järgi, kuna nendel tulemustel ei ole teekatte seisukorra hindamisel praktilist väärtust.
3. Soovitame töötada välja ristmike seisundi hindamise kriteeriumid ja analüüsida roobaste ja ka tasasuse seisukorda ristmike. Käesolevas uuringus oli näha, et roobas ja ebataasus võib ristmikel olla märkimisväärselt suurem kui ülejäänud lõigul keskmiselt. Teekasutaja tajub neid probleemina, aga vaadates roobast pikemal lõigul, võib see jääda tähelepanuta.
4. Soovitame maaradariga katte paksuse muutmisel eelistada 2 GHz antenni asemel 1 GHz õhk-paar antenni kasutamist. 1 GHz antenniga on võimalik mitmekihilistel katetel katte kogupaksust paremini eristada ja saada seeläbi täpsemaid tulemusi. Maaradar eeliseks on võime tuua välja info pidevana, samas tuleb arvestada, et tulemuse kvaliteet sõltub otseselt usaldusväärse referentsinfo tihedusest.
5. Soovitame rakendada vähemal kandevõime, tasasuse ja roopa mõõtmist põhitänavate ning jaotustänavate ehitamisel, rekonstrueerimisel ning suuremamahuliste taastus remontide objekti vastuvõtu raames. Samuti soovitame viia mõõtmised sisse objektide garantiivõttevõtude raames. Koos andmete kandmisega avalikult ligipääsetavas geoinfosüsteemi, et tagada võimalikult parim informatsioon kõigile teedega seotud osapooltele.

6. Soovitame arendada välja erinevetele huvigruppide ligipääsetav, oma põhifunktsionaalsuses avaliku geoinfosüsteem-andmekoguna käsitletav teeregister koos teede korrastatud ruumikujudega ja selle juurde varahalduse osana katete haldamise tarkvara PMS tarkvara, mis hõlmab muuhulgas info katendite, liiklussageduste, liikluskorraldusvahendite, teostatud remontide ja seisundimõõtmiste (tasasus, roobas, kandevõime, katte defektid, liikluskorraldusvahendite seisund jms) kohta, kus viimaste kogumist alustakse katete valmimisel.

6 KOKKUVÕTE

Töö eesmärgiks on Tallinna teede ja tänavate seisukorra kohta ülevaate saamine ja selle põhjal soovitude andmine nende remondiks ja hoolduseks.

Mõõdetud Tallinna tänavate tasasuse seisukord on üldiselt hea, seda nii põhitänavatel kui ka jaotustänavatel. Suuri muutusi võrreldes eelnevate aastatega keskmises tasasuses ei ole, aga sel aastal mõõdetud jaotustänavate keskmine tasasus on veidi parem kui eelmisel aastal. Samuti on sel aastal märkimisväärselt vähem halva tasasusega lõike, kui eelmistel aastatel. Mõned tänavad, mille tasasus on halvas seisukorras ja mis vajaksid tähelepanu, on Kaabli tn, Kotzebue tn ja Petrooliumi tn

Sel aastal mõõdetud lõikudel on roopa seisukord põhitänavatel ja jaotustänavatelsarnane. Mõõdetud põhitänavatel ja jaotustänavatel on valdavalt roopa sügavus heas seisukorras. Probleemseid lõike esines enim Soo tn, Keskuse tn, E. Vilde teel ning Paldiski maanteel lõigus Pikaliiva tee – Järveotsa tee. Samuti on uuringus näha, et roobaste sügavuse hindamisel on lisaks 100 meetri keskmistele andmete mõistlik hinnata ka andmeid lühema sammu põhjal, väljendatuna 100 m maksimaalse väärtusena (1 meetrise sammu põhjal). Selle kaudu on võimalik leida lühemaid probleemseid lõike, mis muidu keskmises välja ei paistaks (näiteks roopad Majaka tänava ülekäiguradade ees).

Kandevõime mõõtmistulemused näitasid, et sel aastal mõõdetud lõikudest on kandevõime alla nõutava 55% jaotustänavatest ja 12% põhitänavatest. Probleemsetena kerkisid esile Ristiku tn, Maleva tn ja Paljasaare tee.

Remondivajaduse väljaselgitamiseks koostati esmalt nimekiri lõikudest, mille seisukord on halb ja mille kulu tulu suhe on kõrgeim. Kõrgeima kulu tulu suhtega on 11 taastusremondilõiku eeldatava katenid remondi maksumusega 830 tuhat EUR..

Järgmiseks hinnati kõiki lõike HDM-4 analüüsi baasil. Sel aastal mõõdetud lõikudest saadi 196 potentsiaalset remondilõiku. HDM-4 remondi tasuvuse määra alusel tuleks remonttööd läbi viia kokku 137 lõigul, nendest 1 hooldusremont, 120 taastusremont ja 15 lõigul rekonstrueerimine. 59 lõigul ei ole vaja lähiaastatel remonti läbi viia ja piisab vaid tavapärasest hooldusest ja jälgimisest. Kokku on kõigi mõõdetud lõikude remondimaksumus 49.4 mln EUR.

7 KASUTATUD KIRJANDUS

Aavik, Andrus. 2003. „Teekatendite tugevuse hindamise metoodilised alused Eesti teekatendite hoiu süsteemis (EPMS)”. Phdthesis, Tallinn University of Technology.

Aavik, Andrus, Artu Ellmann, Kalev Julge, ja Harri Rõuk. 2017. „Tallinna teede ja tänavate katendite deformatsioonide ja katete kulumise määramine, lähtudes liiklussagedusest ja teekatendi konstruktsioonist”. Tallinn: Tallinna Tehnikaülikool.

Aavik, Andrus, Artu Ellmann, Ain Kendra, Andre Künnapuu, Oliver Niils, Sven Sillamäe, ja Priit Willbach. 2015. „Tallinna tüüpkatendid 1.0”. Tallinn: Tallinna Tehnikaülikool.

„Characterization of pavement texture by use of surface profiles — Part 1: Determination of mean profile depth”. 2019. Standard. Kd 2019. Geneva, CH: International Organization for Standardization.

Dewan, Shameem, ja Roger Smith. 2002. „Estimating International Roughness Index from Pavement Distresses to Calculate Vehicle Operating Costs for the San Francisco Bay Area”. *Transportation Research Record* 1816 (jaanuar): 65–72. <https://doi.org/10.3141/1816-08>.

Islam, Shahidul, ja William Buttlar. 2012. „Effect of Pavement Roughness on User Costs”. *Transportation Research Record Journal of the Transportation Research Board* 2285 (oktoober): 47–55. <https://doi.org/10.3141/2285-06>.

Kaal, Tiit, Pauli Alanaatu, Juha-Matti Vainio, Vainio Vesa, ja Kaal Luule. 2020. „Tallinna magistraal-jaotustänavate teekatete seisukord ja remondivajadus”. Tallinn: ERC Konsultatsiooni OÜ.

Kerali, Henry. 2003. „Economic appraisal of road projects in countries with developing and transition economies”. *Transport Reviews - TRANSP REV* 23 (juuli): 249–62. <https://doi.org/10.1080/0144164032000068920>.

Koppel, Maano, Liina Lipre, ja Ene-Mall Villemi. 2003. „HDM-IV evitamiseks vajalike liikluskulude arvutamise lähteandmete panga koostamine”. Maanteeamet.

Koppel, Ott. 2013. „Teetööde ühikhinnad ja nende prognoos aastani 2022”. Tallinn: Maanteeamet.

Kütt, Karmen. 2016. „Predictive Modelling Of Road Friction Based On Macro-Texture And Road PMS Data”. Tallinn: Maanteeamet.

Maanteeamet. 2017. „Elastsete teekatendite projekteerimise juhend”. <https://www.mnt.ee/sites/default/files/content->

[editors/Failid/Juhendid/projekteerimine/elastsete_teeakatete_projekteerimise_juhend_29_03_17.pdf](#); Maanteeamet.

Puusaag, Erko, Maret Jentson, Karmen Kütt, Marek Truu, ja Egon Horg. 2016. „Tallinna magistraal-jaotustänavate ja juurdepääsu-kõrvaltänavate seisukord“. Tallinn: Teede Tehnokeskus AS.

Sandberg, Ulf, ja Jerzy Ejsmont. 2002. „Tyre/road noise. Reference book.“.

Sayers, Michael W., Thomas D. Gillespie, ja William D. O. Paterson. 1986. „Guidelines for Conducting and Calibrating Road Roughness Measurements“. Washington, D.C: The World Bank.

Spoof, Harri, ja Sami Petäjä. 2000. „Pudotuspainolaitemittaus(PPL-MITTAUS)“. <https://www.tieh.fi/tppt/pdf/1-pplmittaus.pdf>; VTT Yhdyskuntatekniikka.

Tallinna Linnavolikogu. 2017. „Tallinna linna 2018. aasta eelarve“. <https://www.riigiteataja.ee/akt/422122017048>; Riigi Teataja.

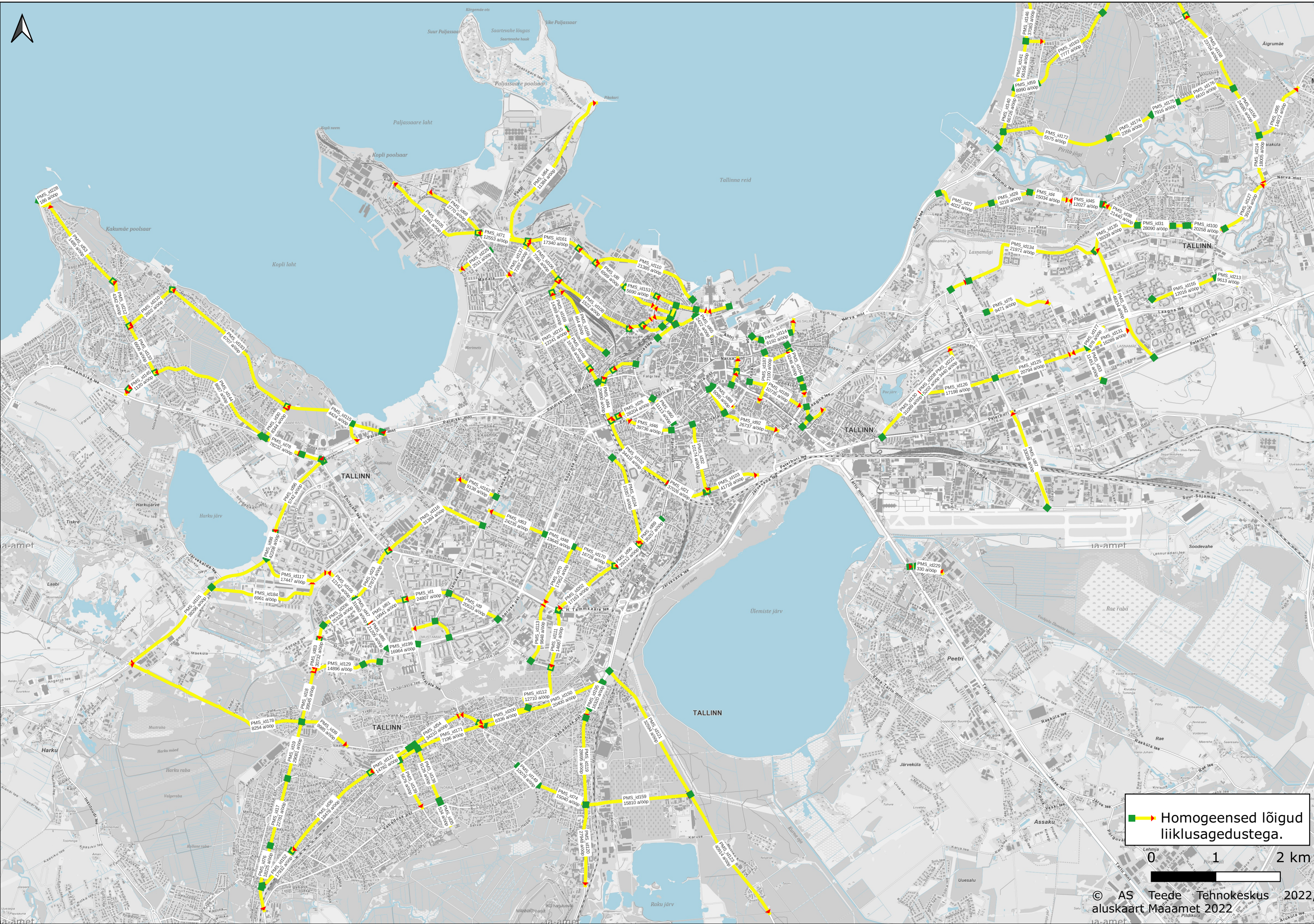
———. 2018. „Tallinna linna 2019. aasta eelarve“. <https://www.riigiteataja.ee/akt/421122018040>; Riigi Teataja.

———. 2019. „Tallinna linna 2020. aasta eelarve“. <https://www.riigiteataja.ee/akt/419122019006>; Riigi Teataja.

———. 2020. „Tallinna linna 2021. aasta eelarve“. <https://www.riigiteataja.ee/akt/422122020042>; Riigi Teataja.

Truu, Marek, ja Tiit Metsvahi. 2014. „Tasuvusarvutuse rahvusvahelised praktikad ning erinevate teekatte remondiliikide tasuvusarvutused koos teaduslike analüüsidega“. Maanteeamet.

Wang, Di, Augusto Cannone Falchetto, Matthias Goeke, Weina Wang, Tiantian Li, ja Michael P. Wistuba. 2017. „Influence of computation algorithm on the accuracy of rut depth measurement“. *Journal of Traffic and Transportation Engineering (English Edition)* 4 (2): 156–64. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jtte.2017.03.001>.



Homogeensed lõigud
liiklusagedustega.



© AS Teede Tehnokeskus 2022,
aluskaart Maaamet 2022

Kandevõime mõõtmisega kaandidaatlõigud (kandevõime andmed olemas)

Järjestus tulu-kulu suhte alusel

Kood_Tee nimi	Kood_Lõigu nimi	Tee aadress	Lõigu pikkus, km	AKÖL	Roopa		Emod, Mpa	Evaj, Mpa	Remondili		Maksumus, t€	Tulu/Kulu suhe
					Tasasus, m/km	sügavus, mm			ik			
079_Tehnika tn	R079_Veerenni tn-4-realise algus	7840304_3294-3323 m	0,029	33374	7,7	12,9	316	302	2 - TR		12,2	34,7
122_Põhja pst.	R122_Kopli - Soo	7840549_172-401 m	0,229	12354	5,4	6,3	240	238	2 - TR		48,1	13,9
061_Tondi tn	R061_Pärnu mnt -Kotka tn	7840279_0-511 m	0,511	35257	3,8	15,0	299	278	2 - TR		214,6	10,2
148_Paljassaare tee	R148_Tööstuse tn -Katariina kai	7840636_0-2597 m	2,822	11384	6,7	7,4	240	231	2 - TR		1185,2	9,4
042_Paldiski mnt	R042_Õismäe sissesõit – Tähetorni tn	7840176_6535-6965 m	0,429	42208	2,9	21,8	372	289	2 - TR		180,2	8,2
100_Tõnismägi tn	R100_Pärnu mnt -Kaarli pst	7840415_0-412 m	0,407	11113	6,0	14,1	383	252	2 - TR		170,9	7,6
142_Tööstuse tn	R142_Soo tn -Kopli tn (Sitsi tn)	7840583_2319-2353 m	0,034	9107	16,0	5,2	202	251	3 - REK		59,5	6,8
077_Tehnika tn	R077_Endla tn - Vana-Lõuna tn	7840304_1267-2646 m	1,378	34418	3,2	14,6	282	266	2 - TR		578,8	6,6
062_Tondi tn	R062_Kotka tn -Linnu tee	7840279_511-1011 m	0,505	29212	3,0	8,6	342	288	2 - TR		212,1	5,7
160_Raua tn	R160_F.R.Kreutzwaldi tn - Vilmsi tn	7840725_413-784 m	0,371	11558	5,0	7,8	274	228	2 - TR		155,8	5,2
073_Kotka tn	R073_Nõmme tee-Tondi tn	7840302_0-1442 m	1,442	10357	4,8	9,6	268	244	2 - TR		605,6	4,6
078_Tehnika tn	R078_Vana-Lõuna tn -Veerenni tn	7840304_2646-3294 m	0,648	37026	2,7	12,6	331	282	2 - TR		272,2	4,3
112_Narva mnt	R112_J. Smuuli tee - Pärnamäe tee	7840521_8338-8373 m	0,035	20531	3,1	9,0	314	280	2 - TR		14,7	4,1
072_Pärnu maantee	R072_Vääna-Vabaduse pst	7840291_11954-12320 m	0,368	14346	3,8	14,6	297	249	2 - TR		154,6	3,9
167_Hiiu tn	R167_Tähe tn -Vabaduse pst	7840922_956-1047 m	0,091	2598	9,3	8,6	329	206	2 - TR		38,2	3,9
161_F. R. Kreutzwaldi tn	R161_Tartu mnt -Kunderi tn	7840754_10-811 m	0,802	7100	5,5	8,1	417	228	2 - TR		336,8	3,8
173_Valdeku tn	R173_Vabaduse pst – Viljandi mnt	7840976_2114-3746 m	1,633	15810	3,2	7,5	292	280	2 - TR		685,9	3,7
133_Kotzebue tn	R133_Põhja pst-Kopli tn	7840564_271-467 m	0,196	3182	8,4	15,3	210	191	2 - TR		82,3	3,6
135_Soo tn	R135_Põhja pst-Tööstuse tn	7840567_0-330 m	0,330	4076	4,7	10,0	271	197	2 - TR		69,3	3,1
147_Maleva tn	R147_Kopli tn -Sepa tn	7840634_0-1023 m	1,023	2770	8,5	7,1	197	180	2 - TR		429,7	3,1
192_Liikuri tn	R192_Vana-Kuuli tn - Varraku tn (kurvi lõpp)	7841175_0-1039 m	1,039	9471	4,5	9,1	374	180	2 - TR		436,4	3,1
054_Linnu tee	R054_Mustamäe tee-Tondi tn	7840244_0-680 m	0,720	16728	3,0	7,2	260	259	2 - TR		302,4	2,9
115_A. Lauteri tn	R115_Liivalaia tn -Rävala pst	7840538_0-453 m	0,455	5095	3,5	2,6	248	242	2 - TR		95,6	2,8
108_Narva mnt	R108_J. Smuuli tee - Pärnamäe tee	7840521_4352-6711 m	2,360	21971	2,6	8,4	299	280	2 - TR		991,2	2,7
056_Linnu tee	R056_Mustamäe tee-Tondi tn	7840244_1150-2089 m	0,938	24235	4,3	16,7	262	284	3 - REK		1641,5	2,6
102_Ristiku tn	R102_Paldiski mnt -Kopli tn	7840457_0-245 m	0,245	12892	5,9	10,8	187	264	3 - REK		428,8	2,5
196_Mõisa tn	R196_Vabaõhumuuseumi tee – Paldiski mnt	7841459_21-350 m	0,329	15222	6,2	6,9	250	287	3 - REK		863,6	2,3
136_Soo tn	R136_Põhja pst-Tööstuse tn	7840567_330-837 m	0,507	5690	3,4	10,0	292	206	2 - TR		106,5	2,2
138_Tööstuse tn	R138_Soo tn - Vana-Kalamaja tn	7840583_0-546 m	0,546	2310	5,2	8,0	196	188	2 - TR		114,7	2,2
074_Tehnika tn	R074_Toompuiestee-Rohu tn	7840304_0-380 m	0,380	15598	3,5	9,3	251	266	3 - REK		332,5	2,1
048_Astangu tn	R048_Paldiski mnt -Järveotsa tn	7840215_0-1807 m	1,806	6961	4,0	8,0	254	223	2 - TR		758,5	2
172_Valdeku tn	R172_Vabaduse pst – Viljandi mnt	7840976_1309-3746 m	2,437	15040	2,7	8,1	308	275	2 - TR		1023,5	2
055_Linnu tee	R055_Mustamäe tee-Tondi tn	7840244_680-1150 m	0,470	19645	4,0	6,1	245	253	3 - REK		822,5	1,6
123_Põhja pst	R123_Soo tn - Suur-Rannavärv	7840549_401-718 m	0,316	37349	3,4	8,0	240	282	3 - REK		829,5	1,6
105_Ristiku tn	R105_Paldiski mnt -Kopli tn	7840457_1577-1807 m	0,230	21154	3,4	4,9	243	281	3 - REK		402,5	1,5
103_Ristiku tn	R103_Paldiski mnt -Kopli tn	7840457_245-959 m	0,713	16769	3,8	6,9	228	266	3 - REK		1247,8	1,4
107_Narva mnt	R107_J. Smuuli tee - Pärnamäe tee	7840521_4023-4311 m	0,288	20616	3,2	14,0	282	292	3 - REK		504,0	1,4
075_Tehnika tn	R075_Rohu tn -Paldiski mnt	7840304_380-605 m	0,225	11712	2,6	9,9	302	260	2 - TR		94,5	1,1
141_Tööstuse tn	R141_Soo tn -Kopli tn (Sitsi tn)	7840583_1495-2319 m	0,825	17340	3,5	6,9	202	257	3 - REK		1443,8	1,1

104_Ristiku tn	R104_Paldiski mnt -Kopli tn	7840457_959-1577 m	0,619	14369	3,5	8,4	210	263	3 - REK	1083,3	1
059_E.Vilde tee	R059_Ehitajate tee-Akadeemia tee	7840254_1582-2261 m	0,679	19941	3,7	10,0	251	261	3 - REK	1782,4	0,9
086_Suur-Ameerika tn	R086_Endla tn -Pärnu mnt	7840373_1-704 m	0,702	39736	2,7	13,4	289	303	3 - REK	2457,0	0,9
032_Vabaõhumuuseumi tee	R032_Paldiski mnt -Nooda tee	7840159_1598-4204 m	2,605	6707	2,6	10,1	241	239	2 - TR	1094,1	0,6
168_Hiiu tn	R168_Tähe tn -Vabaduse pst	7840922_1047-1377 m	0,329	534	6,9	4,3	284	180	2 - TR	138,2	0,5
026_Kakumäe tee	R026_Vana-Rannamõisa tee -Landi tn	7840153_0-828 m	0,828	6606	2,9	10,1	210	230	3 - REK	1449,0	0,2
028_Kakumäe tee	R028_Landi tn -Kruusaranna tee	7840153_1584-3131 m	1,546	1495	2,8	3,0	246	198	2 - TR	649,3	0,2
029_Kakumäe tee	R029_Landi tn -Kruusaranna tee	7840153_3131-3423 m	0,506	186	3,8	5,5	261	180	2 - TR	212,5	0,1
132_Kotzebue tn	R132_Põhja pst-Kopli tn	7840564_0-271 m	0,271	60	10,4	4,2	226	180	2 - TR	113,8	0,1
006_Ranna tee	R006_Merivälja tee-Hõbekuuse tee	7840031_0-1112 m	1,209	39933	2,2	9,6	327	268	0 - OK	0,0	0
008_Pärnamäe tee	R008_Narva mnt – Randvere tee	7840058_0-777 m	0,794	18005	1,8	10,2	343	262	0 - OK	0,0	0
009_Pärnamäe tee	R009_Narva mnt – Randvere tee	7840058_777-1615 m	0,838	24580	1,6	11,5	276	256	0 - OK	0,0	0
010_Pärnamäe tee	R010_Narva mnt – Randvere tee	7840058_1615-2986 m	1,371	23704	1,4	7,7	314	274	0 - OK	0,0	0
011_Pärnamäe tee	R011_Narva mnt – Randvere tee	7840058_2986-3805 m	0,819	18036	2,0	10,9	277	264	0 - OK	0,0	0
027_Kakumäe tee	R027_Landi tn -Kruusaranna tee	7840153_828-1584 m	0,756	4342	2,0	5,1	252	244	0 - OK	0,0	0
031_Vabaõhumuuseumi tee	R031_Paldiski mnt -Nooda tee	7840159_37-1598 m	1,561	4424	2,4	9,1	260	216	0 - OK	0,0	0
041_Paldiski mnt	R041_Õismäe sissesõit – Tähetorni tn	7840176_5163-6535 m	1,372	5742	2,3	11,8	344	230	0 - OK	0,0	0
043_Paldiski mnt	R043_Õismäe sissesõit – Tähetorni tn	7840176_6965-9696 m	2,731	38296	1,8	14,9	376	301	0 - OK	0,0	0
076_Tehnika tn	R076_Paldiski mnt -Endla tn	7840304_605-1267 m	0,662	20890	2,5	10,3	315	257	0 - OK	0,0	0
109_Narva mnt	R109_J. Smuuli tee - Pärnamäe tee	7840521_6711-7586 m	0,876	39339	2,4	11,4	356	309	0 - OK	0,0	0
110_Narva mnt	R110_J. Smuuli tee - Pärnamäe tee	7840521_7586-8139 m	0,553	28090	2,2	11,9	331	299	0 - OK	0,0	0
111_Narva mnt	R111_J. Smuuli tee - Pärnamäe tee	7840521_8139-8338 m	0,199	25664	2,3	11,5	284	286	0 - OK	0,0	0
113_Narva mnt	R113_J. Smuuli tee - Pärnamäe tee	7840521_8373-8946 m	0,573	20258	2,1	10,4	334	296	0 - OK	0,0	0
114_Narva mnt	R114_J. Smuuli tee - Pärnamäe tee	7840521_8946-9914 m	0,969	39106	2,1	11,1	298	303	0 - OK	0,0	0
121_Sadama tn	R121_Mere pst-Logi tn	7840548_13-334 m	0,341	6138	2,0	8,3	307	217	0 - OK	0,0	0
150_Juhkentali tn	R150_Staadioni tn -Liivalaia tn	7840676_0-891 m	0,892	26737	2,4	10,0	390	307	0 - OK	0,0	0
166_Hiiu tn	R166_Vabaduse pst- Raudtee tn	7840922_85-956 m	0,872	9126	1,7	7,0	339	232	0 - OK	0,0	0
171_Valdeku tn	R171_Vabaduse pst – Viljandi mnt	7840976_883-1309 m	0,426	10078	2,0	8,6	321	234	0 - OK	0,0	0
178_Viljandi maantee	R178_Pärnu mnt - linnapiir	7840993_44-2351 m	2,308	32594	1,8	10,0	289	306	0 - OK	0,0	0
179_Viljandi maantee	R179_Pärnu mnt - linnapiir	7840993_2351-4572 m	2,221	40914	1,4	8,1	248	323	0 - OK	0,0	0
185_Punane tn	R185_Smuuli tn- Kuuli tn	7841164_1139-2385 m	1,246	20794	1,9	9,1	345	301	0 - OK	0,0	0
186_Punane tn	R186_Smuuli tn- Kuuli tn	7841164_2385-2655 m	0,270	17974	2,2	10,0	311	298	0 - OK	0,0	0

Taastusremondi kandidaatlõigud (kandevõimet ei mõõdetud)

Järjestus tulu-kulu suhte alusel

Kood_Tee nimi	Kood_Lõigu nimi	Tee aadress	Lõigu pikkus km	AKÖL	Roopa		Emod, Mpa	Evaj, Mpa	Remondi- liik	Maksumus, t€	Tulu/Kulu suhe
					Tasasus, m/km	sügavus, mm					
157_J. Vilmsi tn	L157_Narva mnt -Gonsiori tn	7840721_555-696 m	0,141	10812	16,0	10,5	NULL	278	2 - TR	29,6	77,3
156_J. Vilmsi tn	L156_Narva mnt -Gonsiori tn	7840721_111-539 m	0,428	9246	16,0	9,1	NULL	250	2 - TR	89,9	53,4
155_J. Vilmsi tn	L155_Narva mnt -Gonsiori tn	7840721_0-111 m	0,115	9246	8,1	7,2	NULL	255	2 - TR	24,2	24,4
065_Pärnu maantee	L065_Männiku tee-Vääna tn	7840291_7383-7468 m	0,085	31681	4,7	9,5	NULL	294	2 - TR	35,7	15,3
164_Raudtee tn	L164_Pärnu mnt -Pargi tn	7840909_1272-1612 m	0,340	12841	4,9	12,0	NULL	260	2 - TR	71,4	12,8
001_Merivälja tee	L001_Pirita jõgi- Ranna tee	7840020_1-268 m	0,266	65626	3,2	12,9	NULL	312	2 - TR	111,7	12
066_Pärnu maantee	L066_Männiku tee-Vääna tn	7840291_7468-7795 m	0,327	41616	3,7	12,7	NULL	288	2 - TR	137,3	11,7
158_J. Vilmsi tn	L158_Gonsiori tn -Lubja tn	7840721_696-828 m	0,132	9772	6,1	12,9	NULL	287	2 - TR	55,4	9,5
118_Rannamäe tee	L118_Nunne tn- Suurtüki tn	7840546_343-349 m	0,006	17202	6,4	3,9	NULL	270	2 - TR	3,8	9,2
084_Luise tn	L084_Toompuestee-Tehnika tn	7840363_0-603 m	0,603	28204	3,8	7,3	NULL	283	2 - TR	253,3	8,8
140_Tööstuse tn	L140_Soo tn -Kopli tn (Sitsi tn)	7840583_1148-1495 m	0,347	26866	3,8	6,6	NULL	283	2 - TR	145,7	8,5
180_Lubja tn	L180_Tartu mnt -Lasnamäe tn	7841128_0-169 m	0,172	15362	5,2	7,5	NULL	262	2 - TR	72,2	8,4
044_Kadaka tee	L044_Mustamäe tee -Ehitajate tee	7840212_0-1769 m	1,770	31384	3,3	17,6	NULL	303	2 - TR	743,4	8,2
053_Forelli tn	L053_Mustamäe tee-Laki tn	7840236_0-644 m	0,651	9138	5,7	14,5	NULL	281	2 - TR	273,4	7,3
068_Pärnu maantee	L068_Männiku tee-Vääna tn	7840291_8646-8743 m	0,096	33578	3,3	19,7	NULL	292	2 - TR	40,3	7,2
067_Pärnu maantee	L067_Männiku tee-Vääna tn	7840291_7795-8646 m	0,852	34210	3,1	18,3	NULL	289	2 - TR	357,8	6,4
125_Põhja pst.	L125_Kopli - Soo	7840550_0-172 m	0,511	6500	5,3	9,9	NULL	196	2 - TR	107,3	6,2
094_Kadaka pst	L094_Tähetorni tn -Suvila tn	7840382_638-1713 m	1,075	22781	3,5	30,9	NULL	283	2 - TR	451,5	6,1
082_Rahumäe tee	L082_A. H. Tammsaare tee-Tervise tn	7840314_0-900 m	0,902	14687	4,1	15,1	NULL	283	2 - TR	378,8	5,9
126_Kopli tn	L126_Põhja pst-Volta tn	7840550_0-338 m	0,511	6500	5,2	12,0	NULL	196	2 - TR	107,3	5,9
165_Raudtee tn	L165_Pärnu mnt -Pargi tn	7840909_1612-2694 m	1,082	7196	4,4	8,5	NULL	248	2 - TR	227,2	5,9
159_J. Vilmsi tn	L159_Gonsiori tn -Lubja tn	7840721_1004-1187 m	0,183	9220	5,7	12,6	NULL	252	2 - TR	76,9	5,7
025_Kose tee	L025_Lükati tee-Narva mnt	7840101_2739-3342 m	0,602	21440	3,2	10,9	NULL	305	2 - TR	252,8	5,5
045_Kadaka tee	L045_Ehitajate tee-Kadaka pst	7840212_1769-2704 m	0,935	37872	2,8	5,3	NULL	295	2 - TR	392,7	5,5
093_Kadaka pst	L093_Suvila tn -Pärnu mnt	7840382_0-638 m	0,642	18225	3,6	27,7	NULL	283	2 - TR	269,6	5,4
007_Mähe tee	L007_Merivälja tee – Lauri tee	7840045_6-281 m	0,275	11233	4,8	4,7	NULL	254	2 - TR	115,5	5,3
090_Akadeemia tee	L090_Kadaka tee-Järveotsa tee	7840378_1354-1968 m	0,614	12142	4,8	21,0	NULL	241	2 - TR	257,9	5,2
063_Tondi tn	L063_Linnu tee-Tammsaare tee	7840279_1011-2178 m	1,155	17163	3,7	20,6	NULL	279	2 - TR	485,1	5,1
131_Kopli tn	L131_Volta tn -Mereakadeemia	7840550_3418-5052 m	1,634	16881	4,1	4,0	NULL	192	2 - TR	686,3	5,1
191_J. Smuuli	L191_Peterburi tee – Suur Sõjamäe tn	7841171_0-1590 m	1,593	33038	2,8	10,4	NULL	305	2 - TR	669,1	5,1
187_Punane tn	L187_Kuuli tn -Mustakivi tee	7841164_2655-3354 m	0,700	16289	3,4	7,4	NULL	295	2 - TR	294,0	4,8
095_Kadaka pst	L095_Tähetorni tn -Suvila tn	7840382_1713-2619 m	0,906	29081	2,9	23,9	NULL	287	2 - TR	380,5	4,5
127_Kopli tn	L127_Põhja pst-Volta tn	7840550_338-554 m	0,226	8098	3,8	11,6	NULL	235	2 - TR	47,5	4,4
058_E. Vilde tee	L058_Sõpruse pst-Ehitajate tee	7840254_888-1582 m	0,694	24807	3,1	18,1	NULL	264	2 - TR	291,5	4,3
163_Kivisilla tn	L163_Gonsiori tn – Rävalla pst	7840759_0-209 m	0,209	6292	7,9	8,8	NULL	221	2 - TR	131,7	4,3
024_Kose tee	L024_Lükati tee-Narva mnt	7840101_2691-2739 m	0,047	10179	3,7	10,7	NULL	294	2 - TR	19,7	4,2
188_Pae tn	L188_Peterburi tee-Paekaare tn	7841168_0-949 m	0,947	31089	2,7	10,9	NULL	292	2 - TR	397,7	4,1
116_Lembitu tn	L116_Rävalla pst-Liivalaia tn	7840539_0-442 m	0,444	9020	3,5	3,1	NULL	187	2 - TR	93,2	3,9
030_Vabaõhumuuseumi tee	L030_Paldiski mnt -Nooda tee	7840159_0-37 m	0,060	4453	7,0	16,6	NULL	222	2 - TR	25,2	3,8

057_E. Vilde tee	L057_Sõpruse pst-Ehitajate tee	7840254_27-888 m	0,861	20533	3,2	19,7	NULL	257	2 - TR	361,6	3,8
184_Punane tn	L184_Pae tn- Smuuli tn	7841164_0-1139 m	1,187	17198	3,1	13,9	NULL	294	2 - TR	498,5	3,7
083_Rahumäe tee	L083_Tervise tn -Raudtee tn	7840314_900-1890 m	0,992	12710	3,4	12,7	NULL	283	2 - TR	416,6	3,4
092_Mäepealse tänav	L092_Raja tn – Kadaka pst	7840380_269-1069 m	0,800	14896	3,5	11,2	NULL	257	2 - TR	336,0	3,4
064_Pärnu maantee	L064_Pärnu tee-Väana tn	7840291_5433-7383 m	1,964	20400	3,0	10,6	NULL	258	2 - TR	824,9	3,1
081_Retke tee	L081_Tervise tn -Tammsaare tee	7840313_0-944 m	0,944	9848	3,6	9,0	NULL	264	2 - TR	396,5	2,7
085_Luise tn	L085_Toompuiestee-Tehnika tn	7840363_603-735 m	0,132	16712	3,0	7,6	NULL	254	2 - TR	55,4	2,6
099_Veerenni tn	L099_Liivalaia tn - Tehnika tn	7840402_0-1104 m	1,076	10174	3,8	7,6	NULL	220	2 - TR	451,9	2,6
020_Kose tee	L020_Tuulenurga tn -Lükati tee	7840101_0-916 m	0,945	4022	5,7	10,8	NULL	231	2 - TR	396,9	2,5
117_Rannamäe tee	L117_Nunne tn- Suurtüki tn	7840546_0-343 m	0,343	21502	3,1	10,6	NULL	271	2 - TR	216,1	2,5
021_Kose tee	L021_Tuulenurga tn -Lükati tee	7840101_916-1535 m	0,619	3218	5,9	10,6	NULL	237	2 - TR	260,0	2,4
052_Keskuse tn	L052_Ehitajate tee-Sõpruse pst	7840221_348-720 m	0,372	11012	3,5	21,0	NULL	235	2 - TR	156,2	2,4
129_Kopli tn	L129_Volta tn -Mereakadeemia	7840550_1888-2638 m	0,750	7391	4,1	9,3	NULL	232	2 - TR	315,0	2,3
124_Põhja pst	L124_Suur-Rannavärv-Mere pst	7840549_718-905 m	0,188	10839	3,8	9,1	NULL	252	2 - TR	118,4	2,1
134_Niine	L134_Vana-Kalamaja tn. Põhja-pst.	7840565_0-297 m	0,297	2002	5,6	10,0	NULL	182	2 - TR	62,4	2,1
194_K. Kärberi tn	L194_Kivila tn -Laagna tee	7841212_1079-1532 m	0,472	9613	3,4	14,4	NULL	254	2 - TR	198,2	2,1
169_Pargi tn	L169_Raudtee tn -Vabaduse pst	7840928_0-820 m	0,820	5676	4,3	4,2	NULL	224	2 - TR	344,4	2
119_Rannamäe tee	L119_Suurtüki tn - Suur Rannavärv	7840546_349-695 m	0,348	14376	2,8	5,6	NULL	255	2 - TR	146,2	1,9
101_Kolde pst	L101_Ristiku tn -Sõle tn	7840450_239-633 m	0,390	12241	2,9	10,7	NULL	248	2 - TR	163,8	1,6
139_Tööstuse tn	L139_Soo tn -Kopli tn (Sitsi tn)	7840583_546-1148 m	0,602	6569	3,5	6,0	NULL	228	2 - TR	252,8	1,4
170_Raudtee tn	L170_Rahumäe tee-Pärnu mnt	7840950_428-1229 m	0,802	6336	3,4	18,9	NULL	244	2 - TR	336,8	1,3
182_Kuuli tn	L182_Peterburi tee-Punane tn	7841157_0-535 m	0,587	11451	3,4	6,5	NULL	263	2 - TR	493,1	1,3
013_Randvere tee	L013_Merivälja tee-linna piir	7840082_354-1941 m	1,587	7777	3,1	14,1	NULL	255	2 - TR	666,5	1,2
145_Lõime tn	L145_Sõle tänav – Randla tänav	7840624_0-560 m	0,560	2511	5,4	8,2	NULL	180	2 - TR	235,2	1,2
193_K. Kärberi tn	L193_Kivila tn -Laagna tee	7841212_0-1079 m	1,079	12016	2,9	11,5	NULL	180	2 - TR	453,2	1,2
049_Tähetorni tn	L049_Väana tn -Kadaka pst	7840216_0-833 m	0,833	9985	2,6	12,6	NULL	277	2 - TR	349,9	1,1
154_Petrooleumi tn	L154_Tuukri tn –Reidi tee	7840713_0-146 m	0,248	2442	5,1	6,3	NULL	188	2 - TR	104,2	1,1
040_Lõuka tn	L040_Rannamõisa tee-Vabaõhumuuseumi tee	7840173_0-592 m	0,592	8344	2,9	11,5	NULL	239	2 - TR	248,6	1
046_Kadaka tee	L046_Ehitajate tee-Kadaka pst	7840212_2704-3345 m	0,642	25328	2,1	17,1	NULL	281	1 - HR	134,8	0,9
012_Randvere tee	L012_Merivälja tee-linna piir	7840082_0-354 m	0,354	8990	2,6	6,0	NULL	247	2 - TR	148,7	0,8
151_Kaabli tn	L151_Tartu mnt – linna piir	7840699_0-0 m	0,041	330	13,6	5,6	NULL	180	2 - TR	17,2	0,8
152_Kaabli tn	L152_Tartu mnt – linna piir	7840699_0-455 m	0,455	330	10,1	6,6	NULL	180	2 - TR	191,1	0,8
016_Kloostrimetsa tee	L016_Merivälja tee-Pärnamäe tee	7840090_0-1730 m	1,729	5575	3,0	14,8	NULL	236	2 - TR	726,2	0,7
174_Männiku tee	L174_Pärnu mnt – linna piir	7840992_42-481 m	0,440	16320	2,5	14,4	NULL	271	2 - TR	369,6	0,7
037_Vana-Rannamõisa tee	L037_Rannamõisa tee-Kakumäe tee	7840163_10-2128 m	2,143	8687	2,6	12,4	NULL	227	2 - TR	900,1	0,6
153_Maneeži tänav	L153_Narva mnt – Gonsiori tn	7840706_14-221 m	0,207	998	4,9	6,8	NULL	182	2 - TR	86,9	0,5
181_Lubja tn	L181_Tartu mnt -Lasnamäe tn	7841128_169-452 m	0,281	2066	3,5	4,2	NULL	208	2 - TR	118,0	0,5
190_Pae tn	L190_Peterburi tee-Paekaare tn	7841168_1375-1940 m	0,565	3440	3,2	10,9	NULL	180	2 - TR	237,3	0,5
014_Randvere tee	L014_Merivälja tee-linna piir	7840082_1941-2658 m	0,717	6222	2,6	15,1	NULL	217	2 - TR	301,1	0,4
038_Vana-Rannamõisa tee	L038_Kakumäe tee-Rannamõisa tee	7840163_2128-2623 m	0,495	1120	4,5	6,8	NULL	180	2 - TR	207,9	0,4
106_Heina tn	L106_Telliskivi tn -Luste tn	7840460_0-1237 m	1,237	464	5,0	6,2	NULL	180	2 - TR	259,8	0,4
128_Kopli tn	L128_Põhja pst-Volta tn	7840550_554-1888 m	1,351	1522	3,0	8,6	NULL	185	2 - TR	283,7	0,4
015_Randvere tee	L015_Merivälja tee-linna piir	7840082_2658-3234 m	0,576	4752	2,6	12,8	NULL	188	2 - TR	241,9	0,3
051_Keskuse tn	L051_Ehitajate tee-Sõpruse pst	7840221_0-348 m	0,354	2202	2,9	10,3	NULL	182	2 - TR	148,7	0,2

183_Kuuli tn	L183_Punane tn -Taevakivi tn	7841157_535-974 m	0,453	878	3,1	3,7	NULL	185	2 - TR	190,3	0,2
002_Merivälja tee	L002_Pirita jõgi- Ranna tee	7840020_268-970 m	0,702	66726	2,0	9,4	NULL	288	0 - OK	0,0	0
003_Merivälja tee	L003_Pirita jõgi- Ranna tee	7840020_970-1726 m	0,752	56166	1,1	6,1	NULL	294	0 - OK	0,0	0
004_Merivälja tee	L004_Pirita jõgi- Ranna tee	7840020_1726-2639 m	0,907	37083	1,1	6,6	NULL	264	0 - OK	0,0	0
005_Merivälja tee	L005_Pirita jõgi- Ranna tee	7840020_2639-2826 m	0,187	46354	1,6	8,2	NULL	285	0 - OK	0,0	0
017_Kloostrimetsa tee	L017_Merivälja tee-Pärnamäe tee	7840090_1730-2483 m	0,754	2356	1,9	7,6	NULL	204	0 - OK	0,0	0
018_Kloostrimetsa tee	L018_Merivälja tee-Pärnamäe tee	7840090_2483-2947 m	0,463	7916	2,2	8,3	NULL	251	0 - OK	0,0	0
019_Kloostrimetsa tee	L019_Merivälja tee-Pärnamäe tee	7840090_2947-3886 m	0,940	6610	2,0	7,7	NULL	236	0 - OK	0,0	0
022_Kose tee	L022_Tuulenurga tn -Lükati tee	7840101_1535-2158 m	0,623	15034	1,8	7,6	NULL	294	0 - OK	0,0	0
023_Kose tee	L023_Lükati tee-Narva mnt	7840101_2158-2691 m	0,533	12027	2,2	7,3	NULL	291	0 - OK	0,0	0
033_Vabaõhumuuseumi tee	L033_Nooda tee-Kakumäe tee	7840159_4204-5078 m	0,874	2602	2,5	6,6	NULL	207	0 - OK	0,0	0
034_Rannamõisa tee	L034_Haabersti liiklussõlm – Lõuka tn	7840162_243-859 m	0,613	78232	1,2	5,8	NULL	283	0 - OK	0,0	0
035_Rannamõisa tee	L035_Haabersti liiklussõlm – Lõuka tn	7840162_872-1146 m	0,345	62238	1,3	5,4	NULL	303	0 - OK	0,0	0
036_Rannamõisa tee	L036_Haabersti liiklussõlm – Lõuka tn	7840162_1146-1146 m	0,033	49790	2,3	4,7	NULL	295	0 - OK	0,0	0
039_Vana-Rannamõisa tee	L039_Kakumäe tee-Rannamõisa tee	7840163_2623-2711 m	0,088	896	2,5	3,9	NULL	180	0 - OK	0,0	0
047_Järveotsa tee	L047_Paldiski maantee – Akadeemia tee	7840213_0-1156 m	1,156	17447	1,4	7,3	NULL	257	0 - OK	0,0	0
050_Tähetorni tn	L050_Kadaka pst - Paldiski mnt.	7840216_833-3741 m	2,960	8254	1,4	4,0	NULL	254	0 - OK	0,0	0
060_Nõmme tee	L060_Linnu tee-Tammsaare tee	7840265_1505-2493 m	0,988	17952	2,2	3,5	NULL	260	0 - OK	0,0	0
069_Pärnu maantee	L069_Vääna-Vabaduse pst	7840291_8743-9453 m	0,711	14782	2,0	13,6	NULL	268	0 - OK	0,0	0
070_Pärnu maantee	L070_Vääna-Vabaduse pst	7840291_9453-11180 m	1,722	18478	1,9	11,4	NULL	263	0 - OK	0,0	0
071_Pärnu maantee	L071_Vääna-Vabaduse pst	7840291_11191-11917 m	0,717	17932	2,3	10,4	NULL	266	0 - OK	0,0	0
080_Tehnika tn	L080_Veerenni tn-4-realise algus	7840304_3323-4160 m	0,838	41718	2,0	12,0	NULL	282	0 - OK	0,0	0
087_Akadeemia tee	L087_Ehitajate tee-Kadaka tee	7840378_0-456 m	0,502	16964	2,2	12,0	NULL	261	0 - OK	0,0	0
088_Akadeemia tee	L088_Ehitajate tee-Kadaka tee	7840378_456-962 m	0,506	21205	1,5	10,6	NULL	267	0 - OK	0,0	0
089_Akadeemia tee	L089_Ehitajate tee-Kadaka tee	7840378_962-1354 m	0,392	31660	2,3	11,2	NULL	307	0 - OK	0,0	0
091_Mäepealse tänav	L091_Raja tn – Kadaka pst	7840380_0-269 m	0,269	19584	2,0	5,7	NULL	264	0 - OK	0,0	0
096_Kadaka pst	L096_Kadaka tee-Tähetorni tn	7840382_2619-3448 m	0,829	39545	1,7	11,7	NULL	294	0 - OK	0,0	0
097_Kadaka pst	L097_Kadaka tee-Tähetorni tn	7840382_3448-3925 m	0,477	30732	1,4	14,8	NULL	283	0 - OK	0,0	0
120_Rannamäe tee	L120_Suur Rannavärv -Kanuti tn	7840546_695-1109 m	0,416	2422	2,0	5,6	NULL	181	0 - OK	0,0	0
130_Kopli tn	L130_Volta tn -Mereakadeemia	7840550_2638-3418 m	0,781	12553	1,9	4,3	NULL	241	0 - OK	0,0	0
137_Kalaranna tänav	L137_Kalasadama tn – Tööstuse tn	7840575_0-1748 m	1,748	21385	1,8	8,6	NULL	266	0 - OK	0,0	0
143_Tuukri tn	L143_Jõe tn -Petrooleumi tn	7840595_0-160 m	0,162	3853	2,0	9,1	NULL	214	0 - OK	0,0	0
144_Tuukri tn	L144_Jõe tn -Petrooleumi tn	7840595_160-627 m	0,467	6192	2,0	12,5	NULL	220	0 - OK	0,0	0
146_Sitsi tn	L146_Sõle tn -Kopli tn	7840629_0-596 m	0,596	7282	2,2	2,0	NULL	249	0 - OK	0,0	0
149_Muuga tee	L149_Pärnamäe tee - Kallavere tee	7840675_0-1014 m	1,014	14872	1,8	11,4	NULL	246	0 - OK	0,0	0
162_J. Kunderi tn	L162_Pronksi tn -K. Türrpuu tn	7840758_0-899 m	0,899	10735	2,4	3,6	NULL	244	0 - OK	0,0	0
175_Männiku tee	L175_Pärnu mnt – linna piir	7840992_481-644 m	0,163	6662	2,4	3,1	NULL	243	0 - OK	0,0	0
176_Männiku tee	L176_Pärnu mnt – linna piir	7840992_658-2011 m	1,353	28695	2,0	6,0	NULL	290	0 - OK	0,0	0
177_Männiku tee	L177_Pärnu mnt – linna piir	7840992_2011-3259 m	1,260	27948	2,3	14,6	NULL	286	0 - OK	0,0	0
189_Pae tn	L189_Peterburi tee-Paekaare tn	7841168_949-1375 m	0,380	5202	2,3	10,6	NULL	242	0 - OK	0,0	0
195_Mustakivi	L195_Peterburi tee - Narva mnt	7841308_0-1930 m	1,930	48334	2,1	7,3	NULL	310	0 - OK	0,0	0
098_Kadaka pst	L098_Kadaka tee-Tähetorni tn	7840382_3925-4155 m	0,231	20285	1,4	15,2	NULL	281	1 - HR	48,5	-0,9