

TALLINNA TEEDEL JA TÄNAVATEL
TEEKATTE SEISUKORRA ANDMETE
MÕÕTMINE, TÖÖTLEMINE, PMS-I ANALÜÜS
JA TULEMUSTE VÄLJASTAMINE 2021

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	Kulutused teedevõrgule.....	14
3.2	Mõõdetud seisukorra andmed	14
3.3	Liiklussagedus	32
4	Remondivajadus.....	34
4.1	Remondivajaduse hindamine seisukorra järgi.....	34
4.2	Prioriteetsed tööd	35
4.3	Kõigi remondilõikude maksumus ja tasuvus.....	36
5	Kokkuvõte	40
6	Kasutatud kirjandus.....	42

LISA 1 - Mõõtmislõigud

LISA 2 - Mõõtmistulemused

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 434 km, nendest 414 km oli magistraalteed ja 20 olid juurdepääsuteed. Kandevõimet mõõdeti 1200 punktis. Maaradariga hinnati teekatte paksusi 54 km.

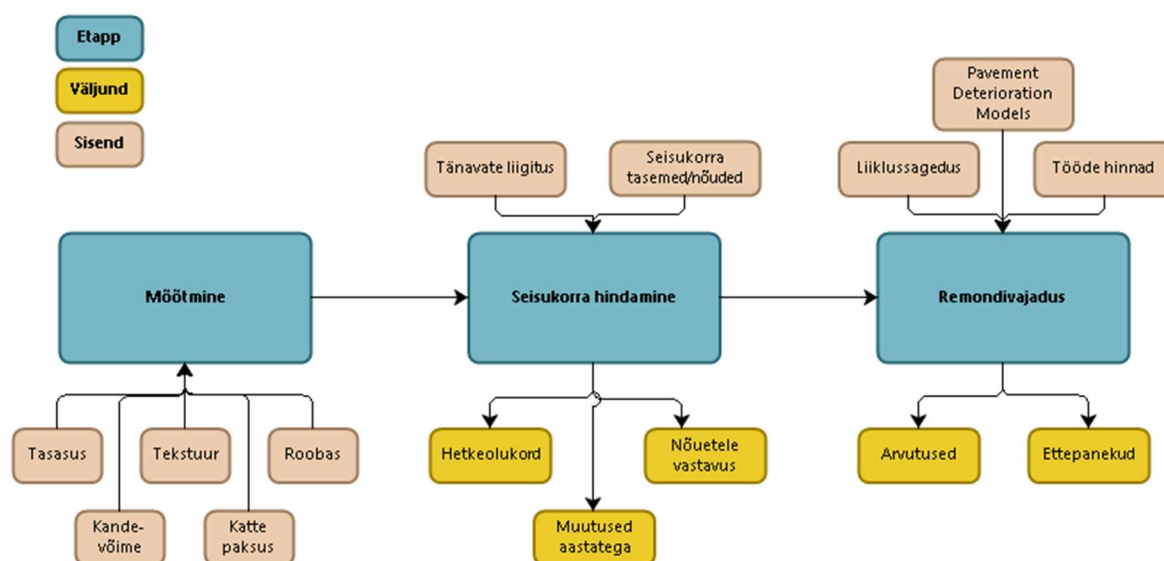
Remondivajaduse hindamiseks kasutati nii valminud seisukorra analüüsi kui ka HDM-4 tarkvara. HDM-4 tarkvara abil leiti töö maksumused ja tasuvused remontivajavatel lõikudel.

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.



Joonis 1: 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.



Joonis 2: 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 Makroteksuur

Teekatte tekstuuri defineeritakse absoluutselt tasase katte pinna vertikaalsuunaliste ebatasasustena. ISO standardi põhjal on lainepikkusel alla 0,5 mm mõõdetav tekstuuri näitaja mikroteksuur, lainepikkusel 0,5-50 mm makroteksuur ja lainepikkusel 50-500 mm megateksuur („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.

Makroteksuur iseloomustab teekatte pinnast välja ulatuva mineraalmaterjali poolt moodustatud katte pinna tekstuuri. Uurimistööde põhjal on makrotekstuuri 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

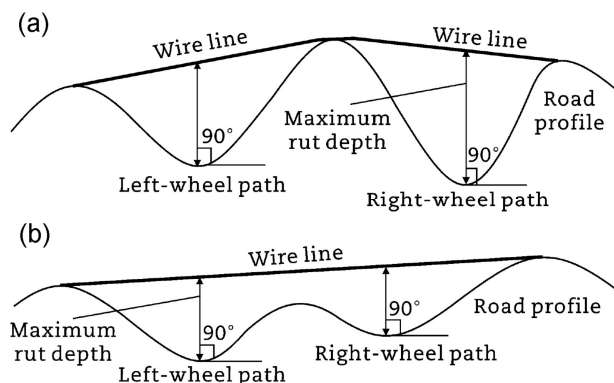
Teekatte seisukord	Kirjeldus	Megatekstuur, mm
Hea	Teekatte tekstuur on piisav ja nõutud haardetegur on tagatud	>0,45
Rahuldav	Teekatte tekstuur ei pruugi olla piisav ja selle muutumist tuleb jälgida. Teekatte haardetegur ei pruugi olla tagatud.	0,25-0,45
Halb	Teekatte tekstuur ei ole piisav ja nõutud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



Joonis 3: 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.



Joonis 4: 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.



Joonis 5: 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 koos 2.0 GHz antenniga.



Joonis 6: 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 IB Stratum OÜ-lt ning põhinevad nende poolt teostatud liiklusloendusele ja tulemuste modelleerimisele.

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	24	EUR/m ²
Taastusremont	Tehakse põhitööna tasandusfreesimine ja uus ülekate	48	EUR/m ²
Rekonstrueerimine	Tugevdatakse katte konstruktsiooni, uuendatakse kogu kate ja vajadusel ka alus	200	EUR/m ²
Regulaarne hooldus	Aukude lappimine	21	EUR/m ²
Regulaarne hooldus	Pragude täitmine	10	EUR/m ²

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 vastavalt lepingule 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.

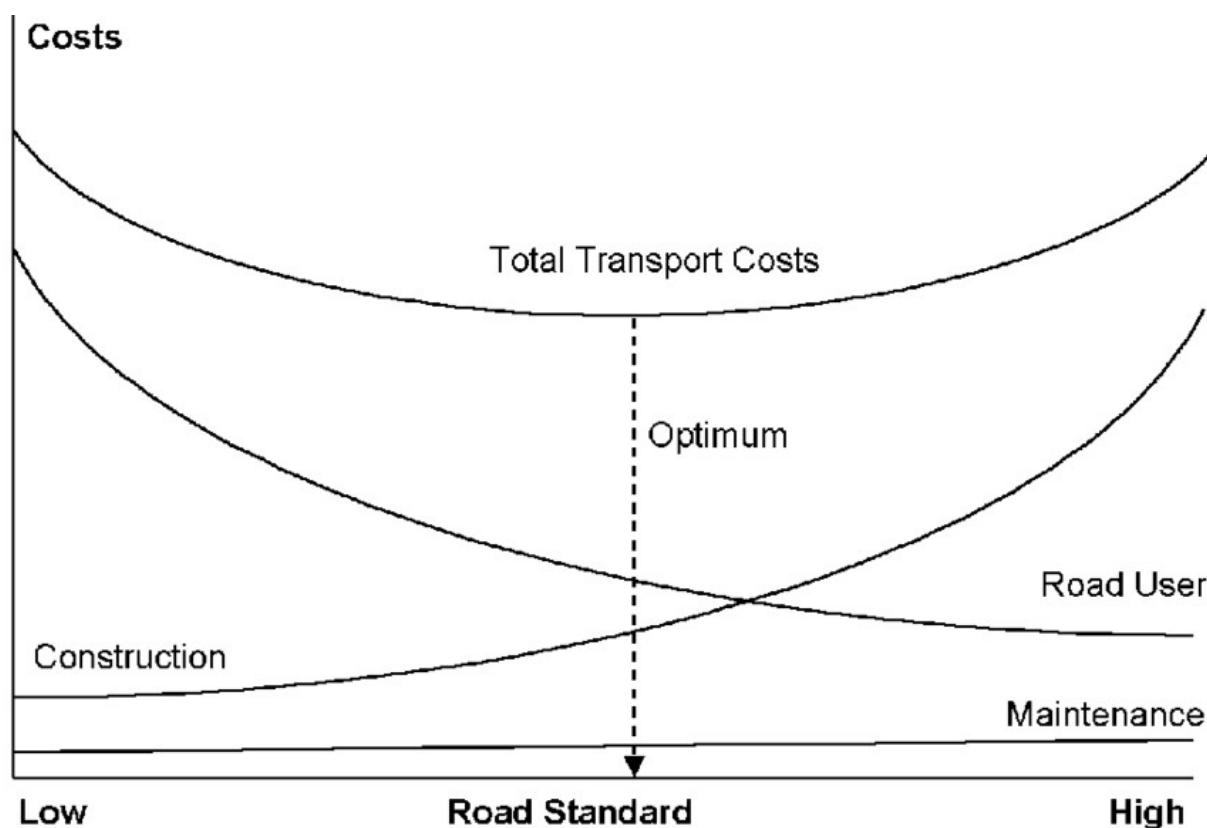
Järgmisena hinnatakse tee tasasust ja selle vastavust seisukorra nõuetele. Lõikudele, mille tasasus on alla nõutava, soovitatakse teostada taastusremont.

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.



Joonis 7: 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.

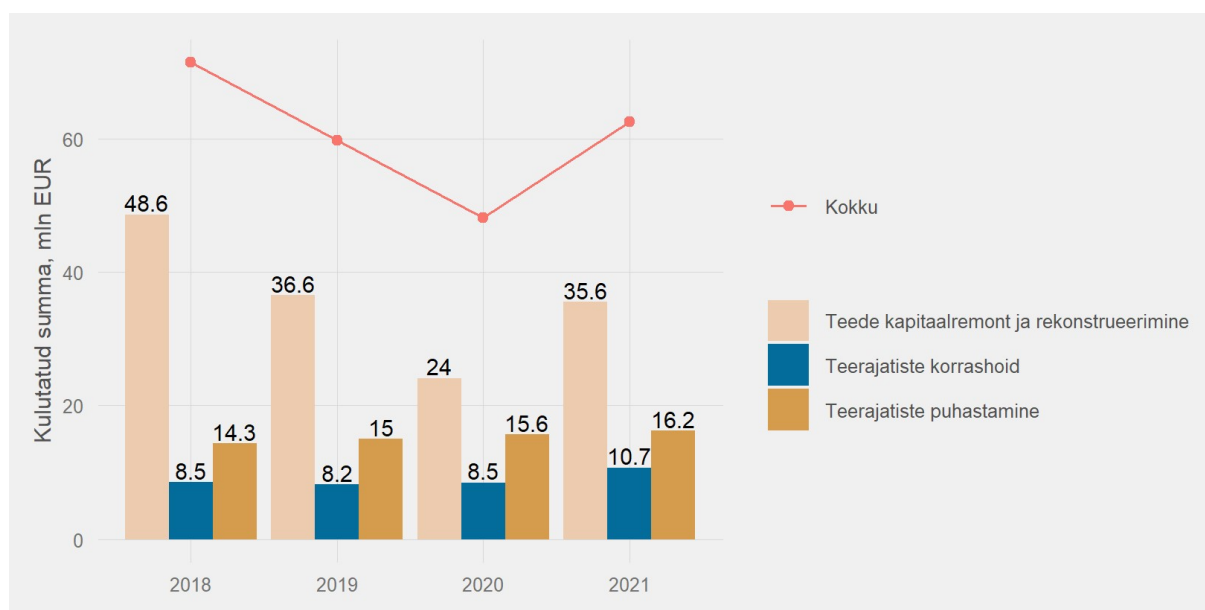
Analüüsiperioodi pikkuseks on vastavalt lepingu tehnilisele kirjeldusele võetud 15 aastat ja diskontomääraks on 4%.

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 Kulutused teedevõrgule

Kulutused teedele ja tänavatele linna eelarves jagunevad kolmeks - teerajatiste puhastamine, teerajatiste korrashoid ja teede kapitaalremont ja rekonstrueerimine. Siinkohal ei ole arvestatud kulutusi kergliiklusteedele. Kulutused teede ja tänavate kapitaalremondiks ja rekonstrueerimiseks on aastate kaupa kõikuvad. Samas, kulutused teede korrashoiuks ja puhastamiseks on viimaselt aastatel ühtlased tõusnud. Viimases, 2021. aasta eelarves on Tallinn planeerinud kulutada teedele üle 60 mln eurot.



Joonis 8: Kulutused teede ja tänavate võrgule Tallinnas 2018-2021 (Tallinna Linnavalikogu 2017, 2018, 2019, 2020)

3.2 Mõõdetud seisukorra andmed

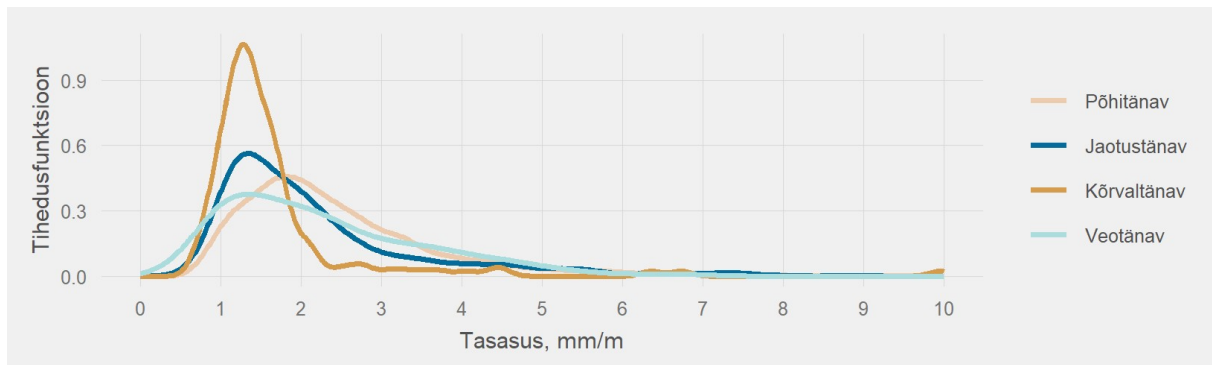
Järgnevatel peatükkides antakse ülevaade 2021. aastal Tallinna tänavatel läbi viidud tasasuse, tekstuuri, roopa, kandevõime ja katte paksuse mõõtmistest. Kõik mõõtmised viidi läbi suvekuudel. Tabel mõõdetud lõikudega on Lisas 1 ja mõõtmistulemused on Lisas 2.

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 ka eelmiste aastatega tänava liikide kaupa.

3.2.1 Tasasus

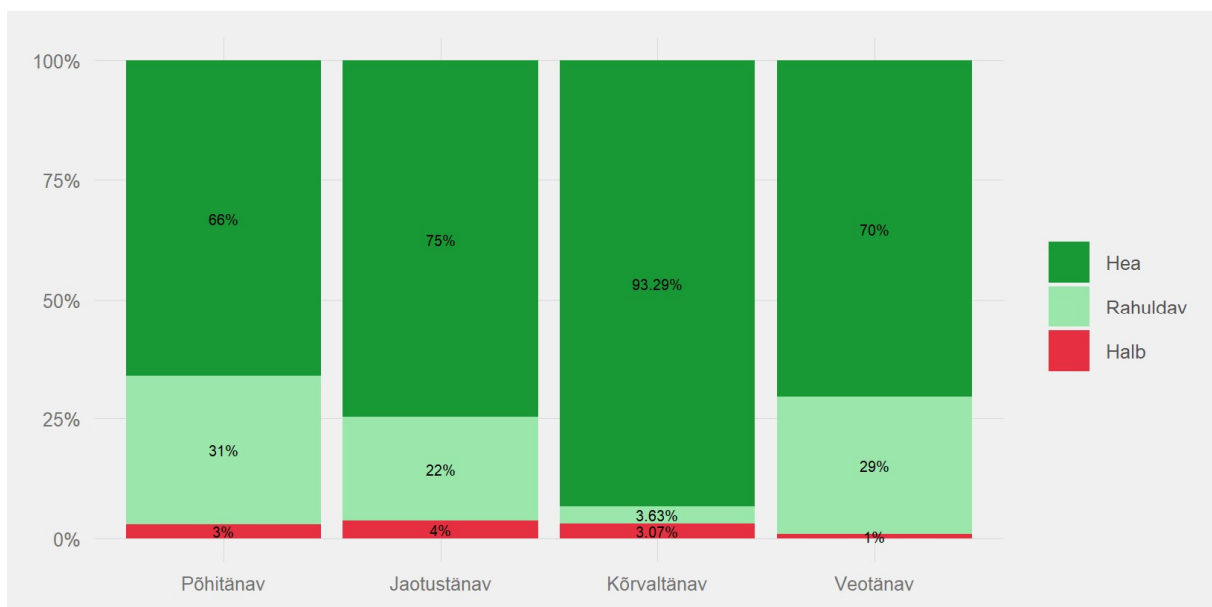
Üldiselt on 2021. aastal mõõdetud tänavate tasasused tänava liikide kaupa sarnased, jäädes vahemikku 1-3 mm/m. Erinevusena torkab välja, et kõrvaltänavatel on tasasus

parem kui mujal. Selle põhjuseks on asjaolu, et ainus mõõdetud kõrvaltänav 2021. aastal on Reidi tee, mis valmis alles hiljuti.

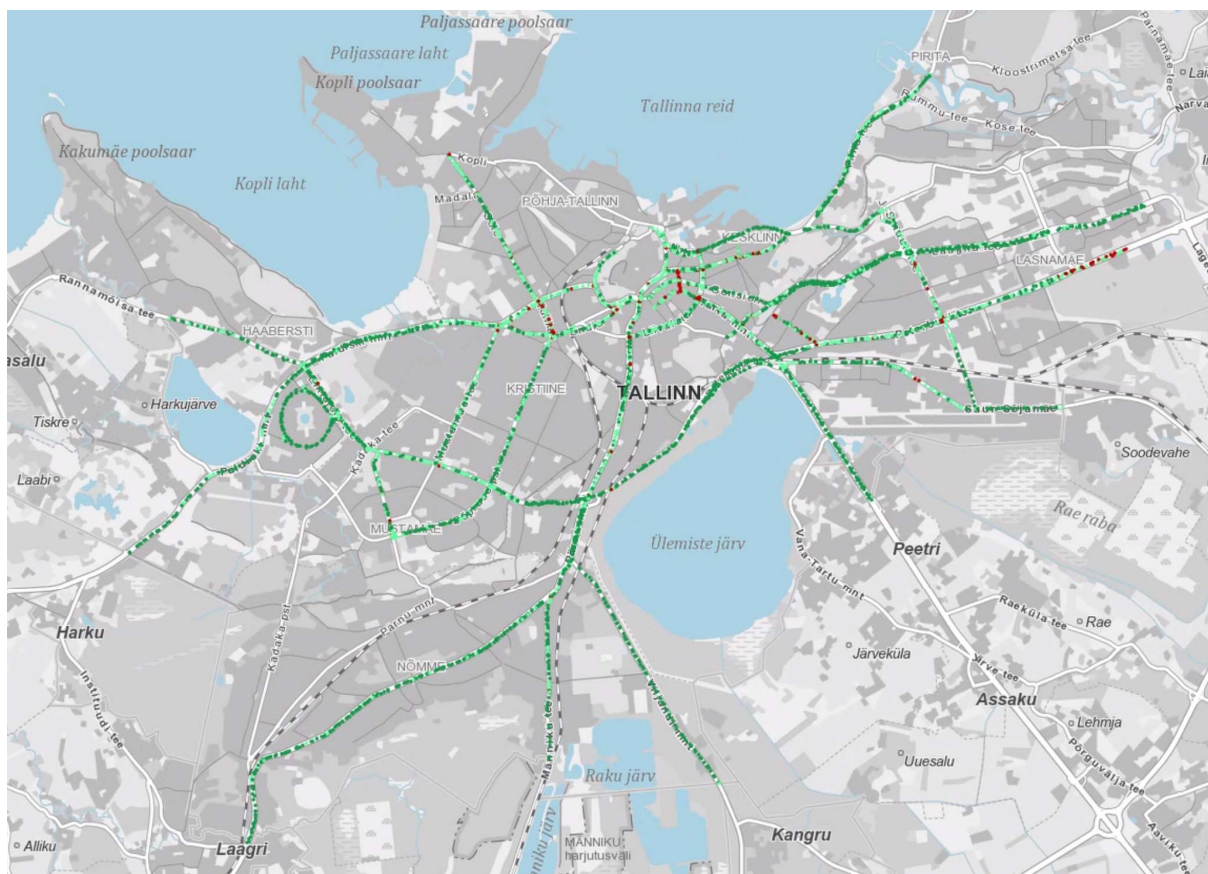


Joonis 9: 2021. aastal mõõdetud tänavate tasasuse väärtuste jaotus tänavaliikide kaupa

Ligi 2/3 mõõdetud tänavatest on seisukord hea. Halb on seisukord umbes 5% 2021. aastal mõõdetud lõikudest.

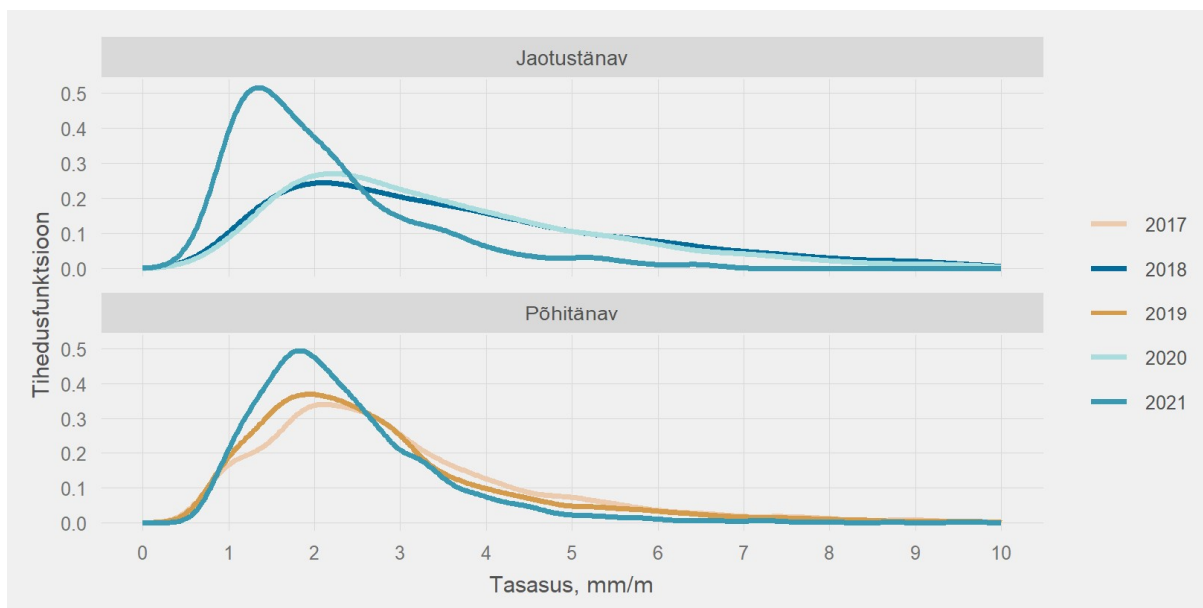


Joonis 10: 2021. aastal mõõdetud tänavate tasasuse seisukord tänavaliikide kaupa

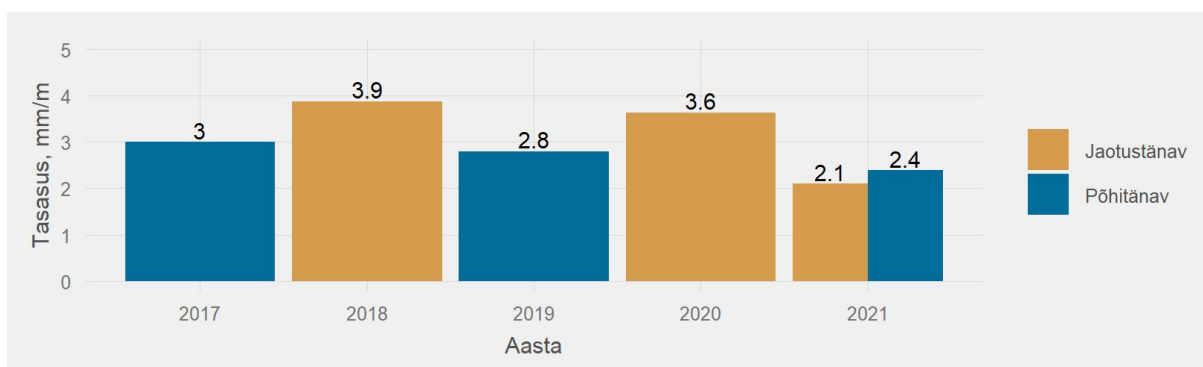


Joonis 11: 2021. aastal mõõdetud Tallinna tänavate tasasuse seisukord kaardil
(Aluskaart: Maa-amet 2021)

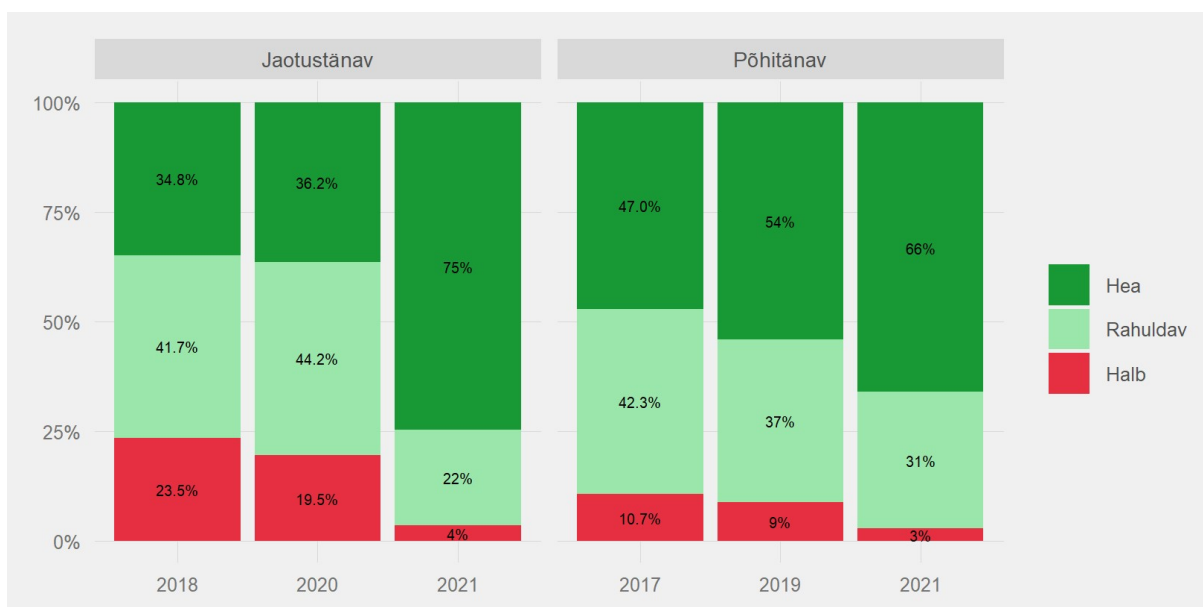
Järgnevalt on näha varasematel aastatel mõõdetud tasasuse väärtused. Üldpildis on tasasuse väärtus jäänud samaks, keskmine tasasus on ligi 3 mm/m. IRI madalamad väärtused aastatel 2017 ja 2019 tulenevad sellest, et nendel aastatel mõõdeti põhitänavaid, samas kui 2018 ja 2020 mõõdeti jaotustänavaid. Kui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



Joonis 12: Tänavate tasasuse väärtuste jaotus aastate kaupa

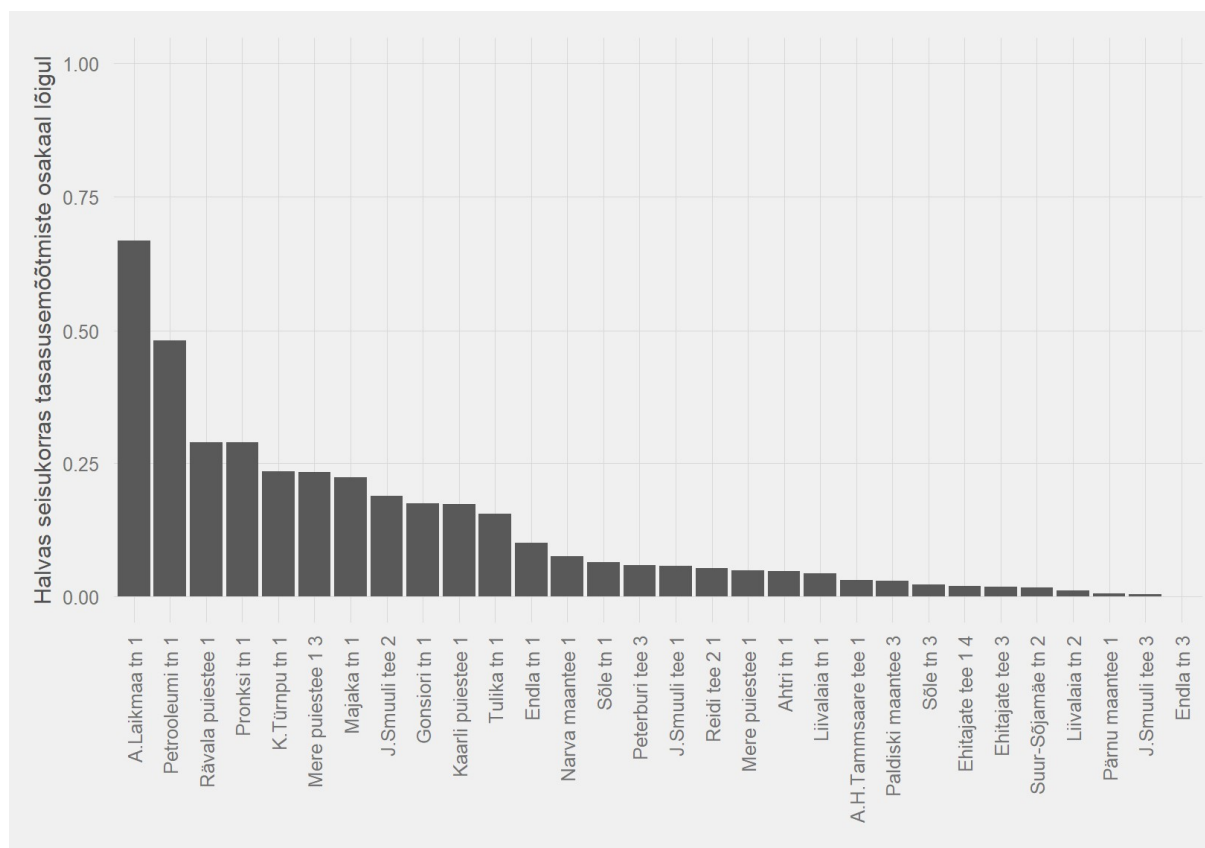


Joonis 13: Mõõdetud lõikede keskmine tasasuse keskmine väärtus aastate kaupa põhitänavatel ja jaotustänavatel



Joonis 14: Teekatte tasasuse seisukord aastate kaupa põhitänavatel ja jaotustänavatel

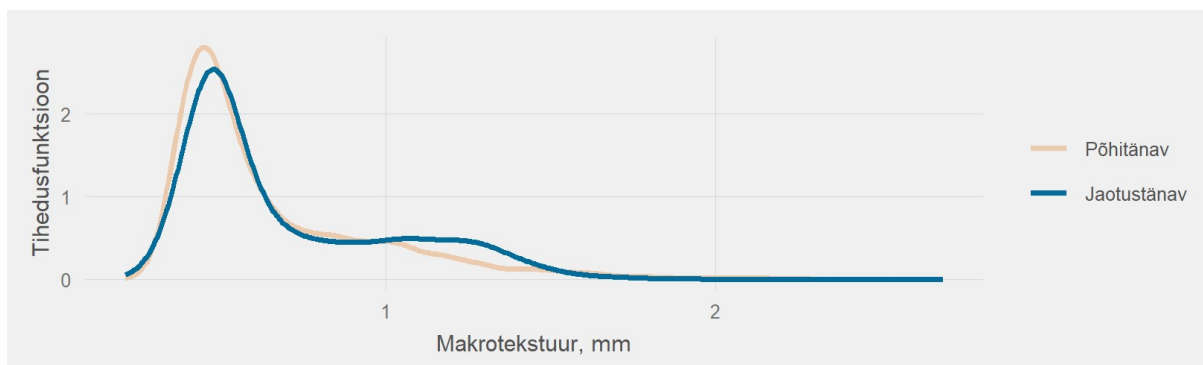
Järgnevalt on välja toodud nende tänavate lõigud (teeosaga), mille mingi osa tasasus on halvas seisukorras. Kõige kehvemas olukorras on A. Laikmaa teeosa 1, millest 75% on halvas seisukorras.



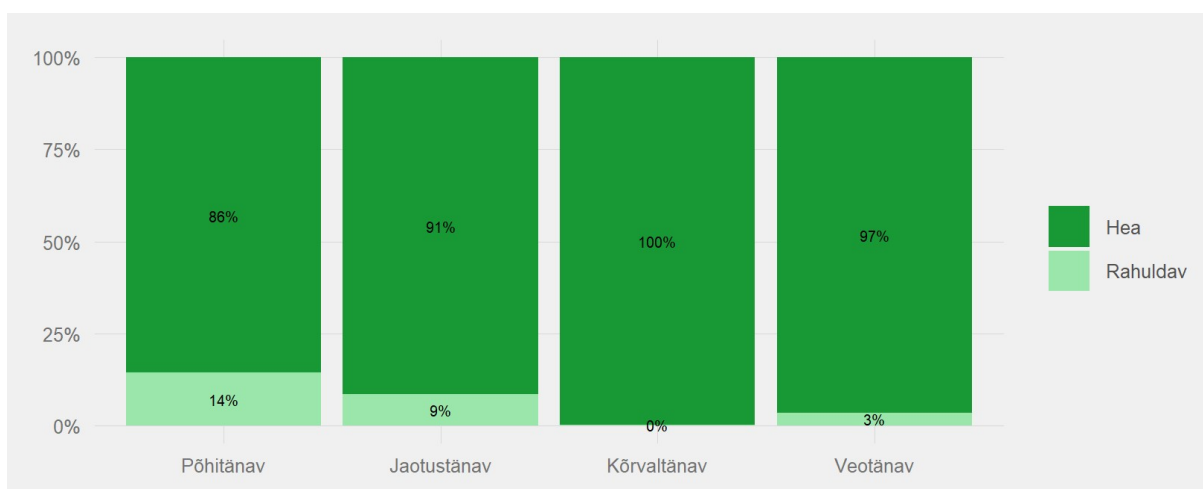
Joonis 15: Tänavad, millel on tasasus halvas seisukorras ja halvas seisukorras oleva lõigu osakaal

3.2.2 Tekstuur

Suuremal osal 2021. aastal mõõdetud tänavalõikudel jääb tekstuur vahemikku 0.5-1.5 mm. Tekstuuri väärtus ei sõltu ka väga tänava liigist. Suuremal osal tänavatest on tekstuuri seisukord hea, mõningatel rahuldav. Halva tekstuuri väärtustega lõike sel aastal mõõdetud tänavate hulgas ei ole.

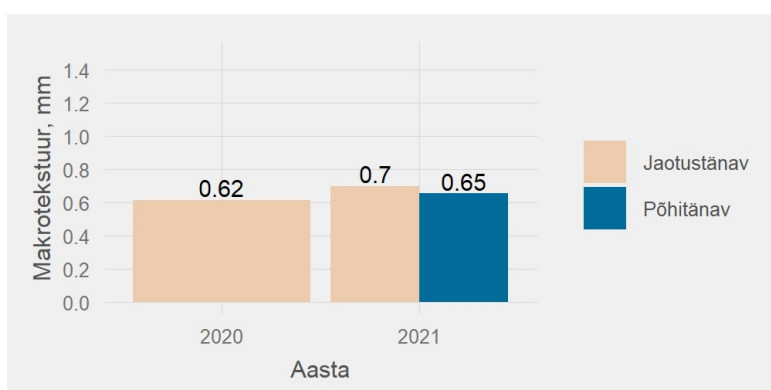


Joonis 16: 2021. aastal mõõdetud tänavate tekstuuri väärtuste jaotus tänavaliikide kaupa

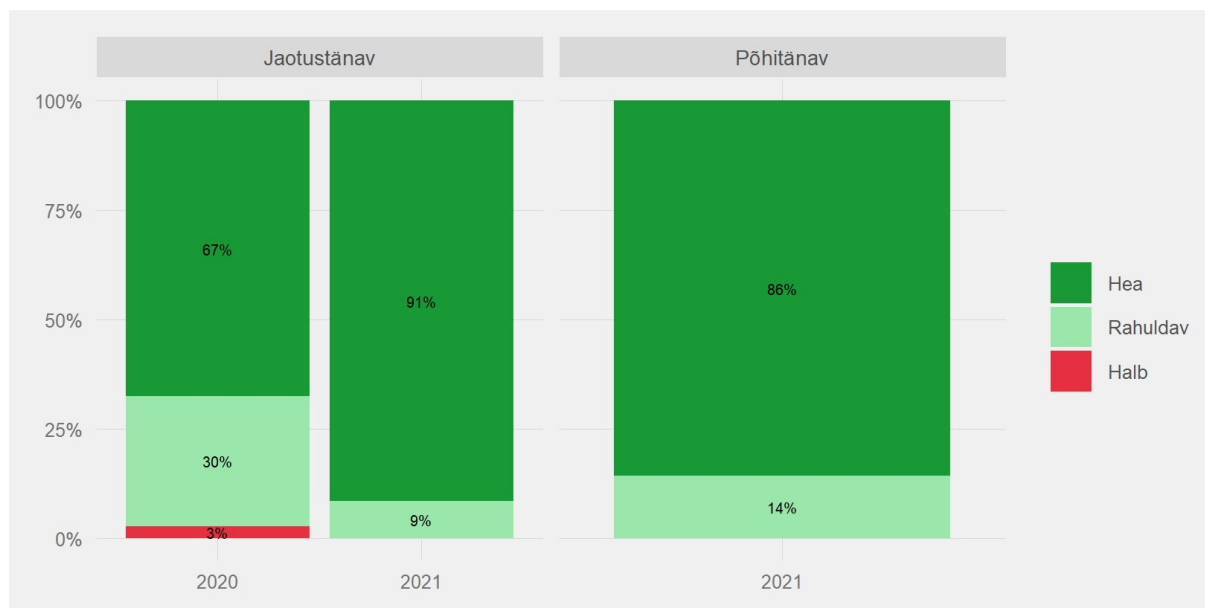


Joonis 17: 2021. aastal mõõdetud tänavate tekstuuri seisukord tänavaliikide kaupa

Võrreldes eelmise aastaga on keskmine mõõdetud makrotekstuuri väärtus veidi tõusnud, kuid suurusjärg on siiski sama. Hinnates seisukorda, siis eelmisel aastal mõõdetud tänavate hulgas oli rohkem lõike, mille tekstuuri seisukord oli rahuldav või halb.

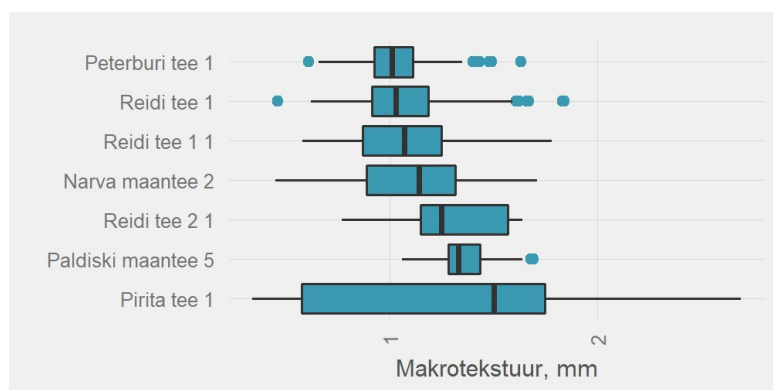


Joonis 18: Mõõdetud lõikude keskmine makrotekstuur keskmine väärtus aastate kaupa



Joonis 19: Teekatte tekstuuri seisukord aastate kaupa

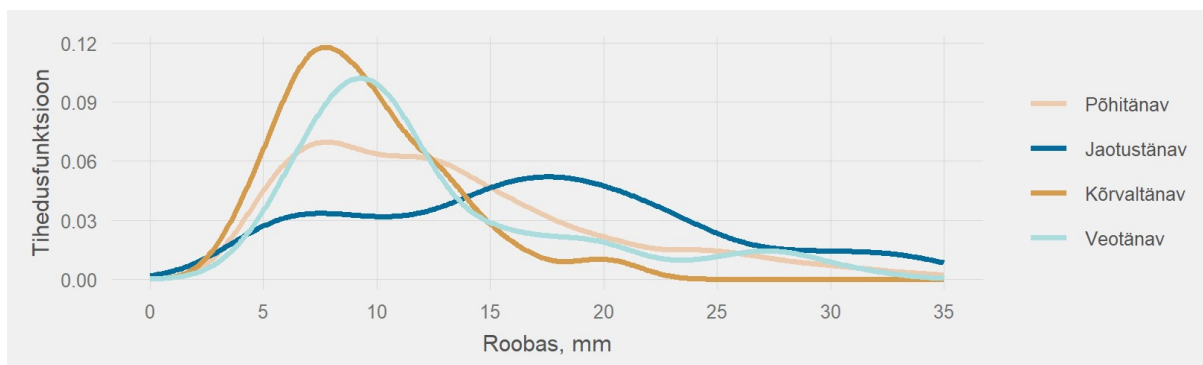
Kõrged makrotekstuuri väärtused on linnakeskkonnas üheks võimalikuks müra allikaks. Alloleval joonisel on välja toodud lõigud, mille kattel on kõrged tekstuuri väärtused ja mis suurema kiiruse ja liikluse korral võivad olla seetõttu mürarikkad.



Joonis 20: Suure makrotekstuuri väärtusega tänavalõigud

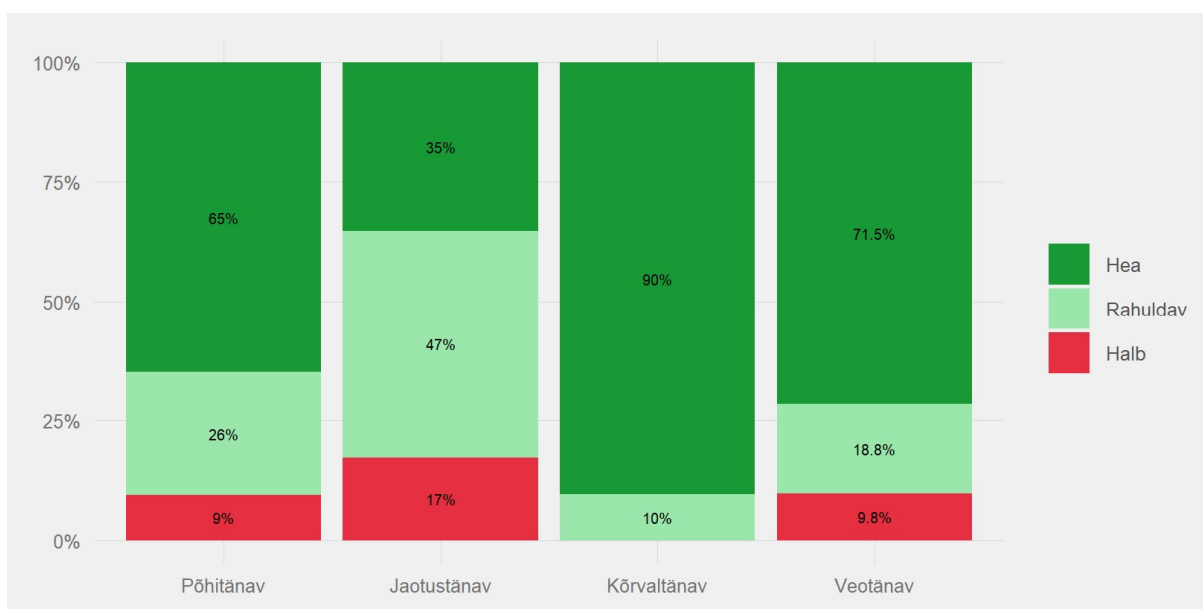
3.2.3 Roobas

Sel aastal mõõdetud lõikudest on roobas sügavam jaotustänavatel kui põhitänavatel. Jaotustänavatel jääb roobas vahemikku 5-25 mm ja põhitänavatel 4-20 mm. Kõrval- ja veotänavaid on mõõdetud mahus vaid 1 ja nende mõlema seisukord on parem kui põhitänavatel keskmiselt.

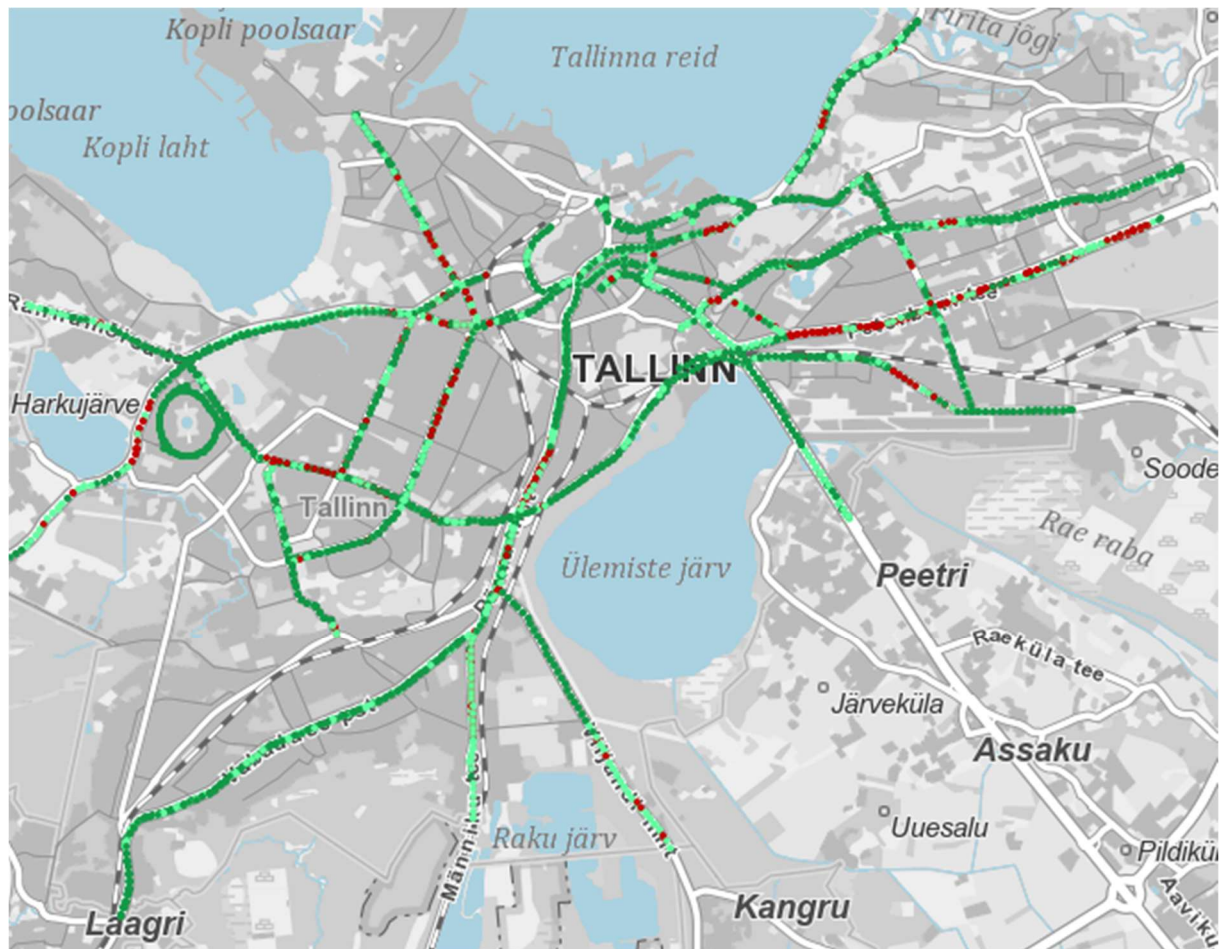


Joonis 21: 2021. aastal mõõdetud tänavate roopa väärtuste jaotus tänavaliikide kaupa

Põhitänavatest ligi 2/3 on roobaste osas seisukord hea, samas kui vaid 36 % jaotustänavatest on seisukord hea. Jaotustänavate hulgas on veidi rohkem halvas seisukorras lõike (16% vs 10% põhitänavatel) ja märkimisväärselt suurem hulk rahuldava seisukorraga lõike.

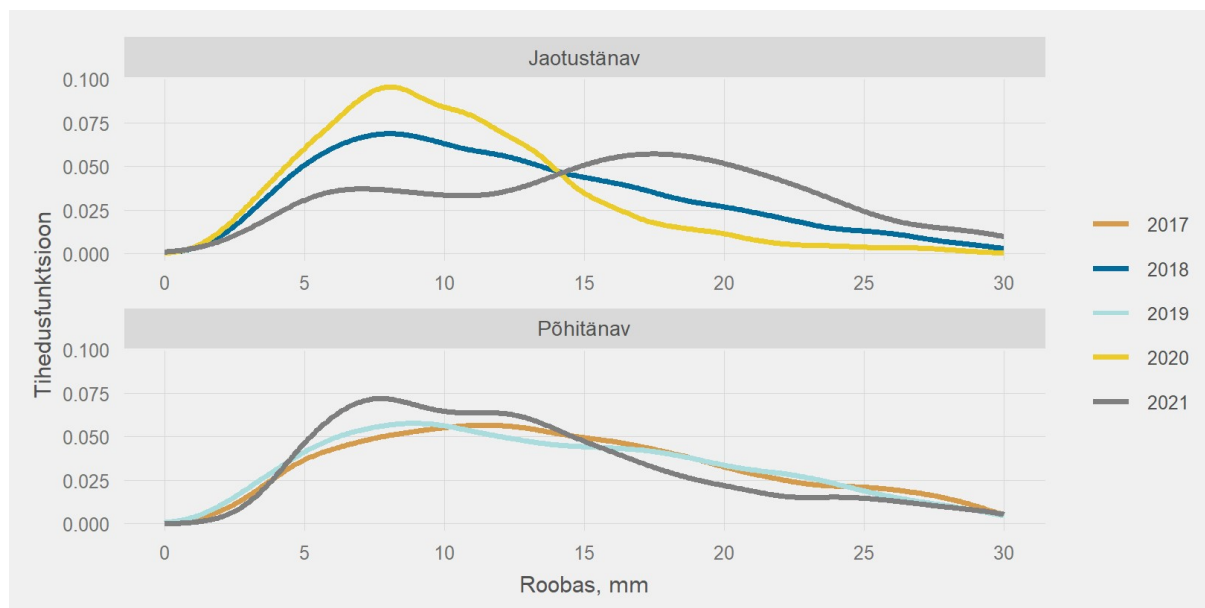


Joonis 22: 2021. aastal mõõdetud tänavate roopa seisukord tänavaliikide kaupa

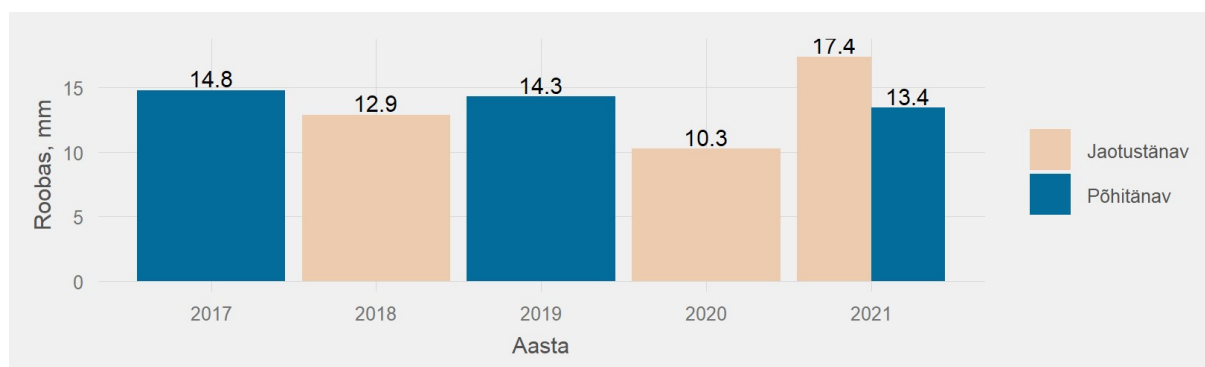


Joonis 23: 2021. aastal mõõdetud Tallinna tänavate roopa sügavuse seisukord kaardil
(Aluskaart: Maa-amet 2021)

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).

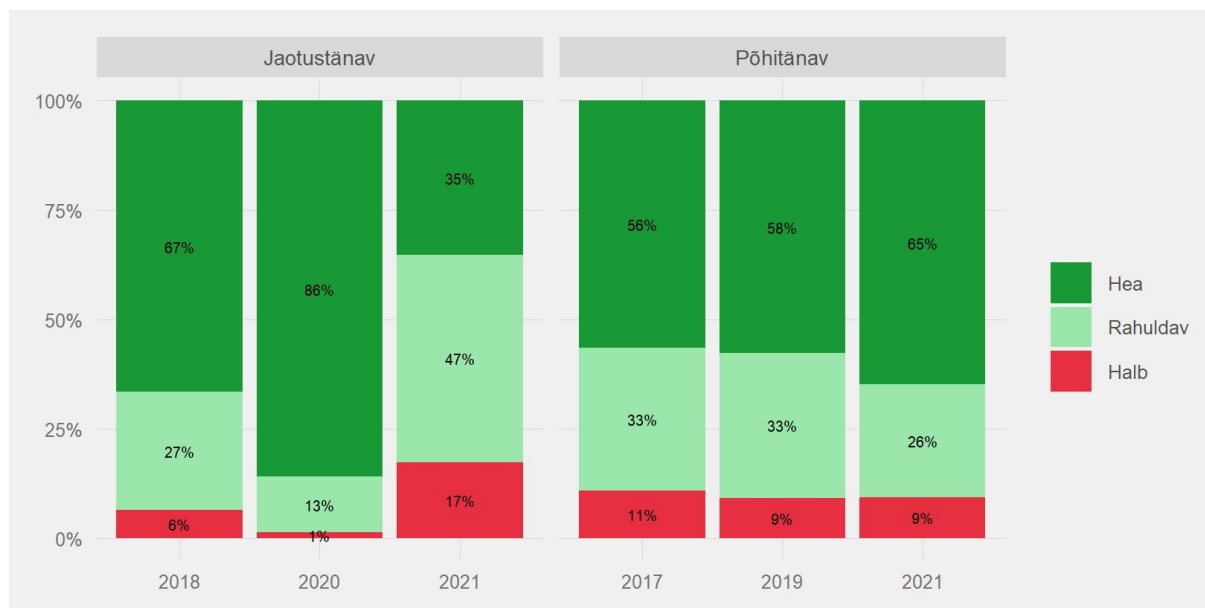


Joonis 24: Maksimaalse roopa sügavuste jaotus aastate kaupa



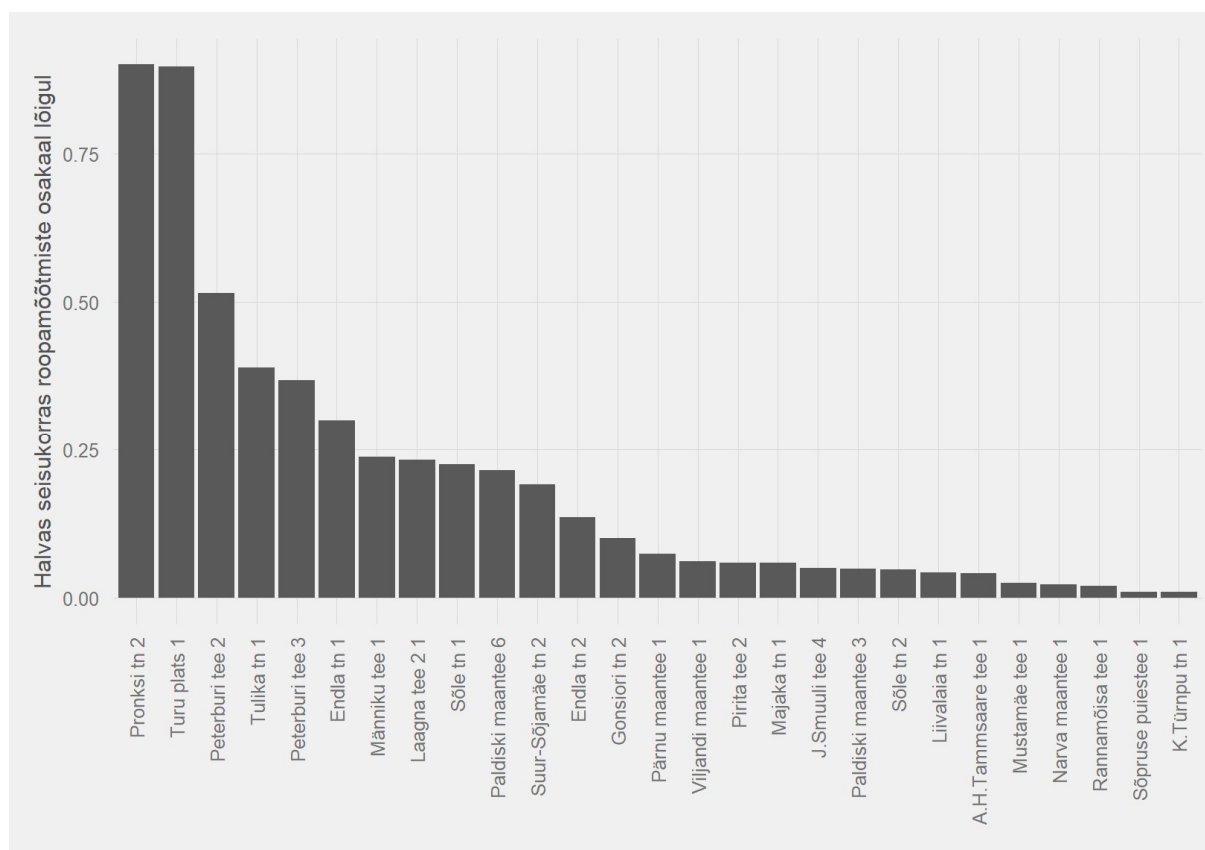
Joonis 25: Mõõdetud lõikude keskmine (maksimaalse) roopa väärtus aastate kaupa

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 2020.aastal. Mõõdetud põhitänavatel on näha heas seisukorras olevate lõikude kergest tõusu.



Joonis 26: Teekatte roopa seisukord aastate kaupa

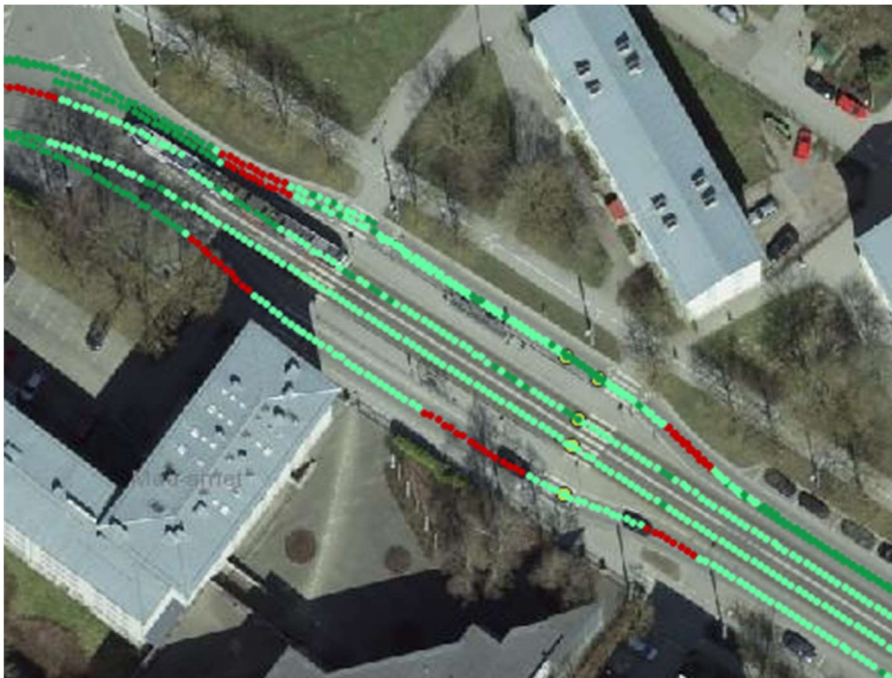
Järgnevalt on välja toodud nende tänavate lõigud (teeosaga), mille mingi osa roopa sügavus on halvas seisukorras. Kõige kehvemas olukorras on Peterburi tee 2 ja 3, kus ligi 40% mõõdetud lõigust on roopa sügavus halvas seisukorras.



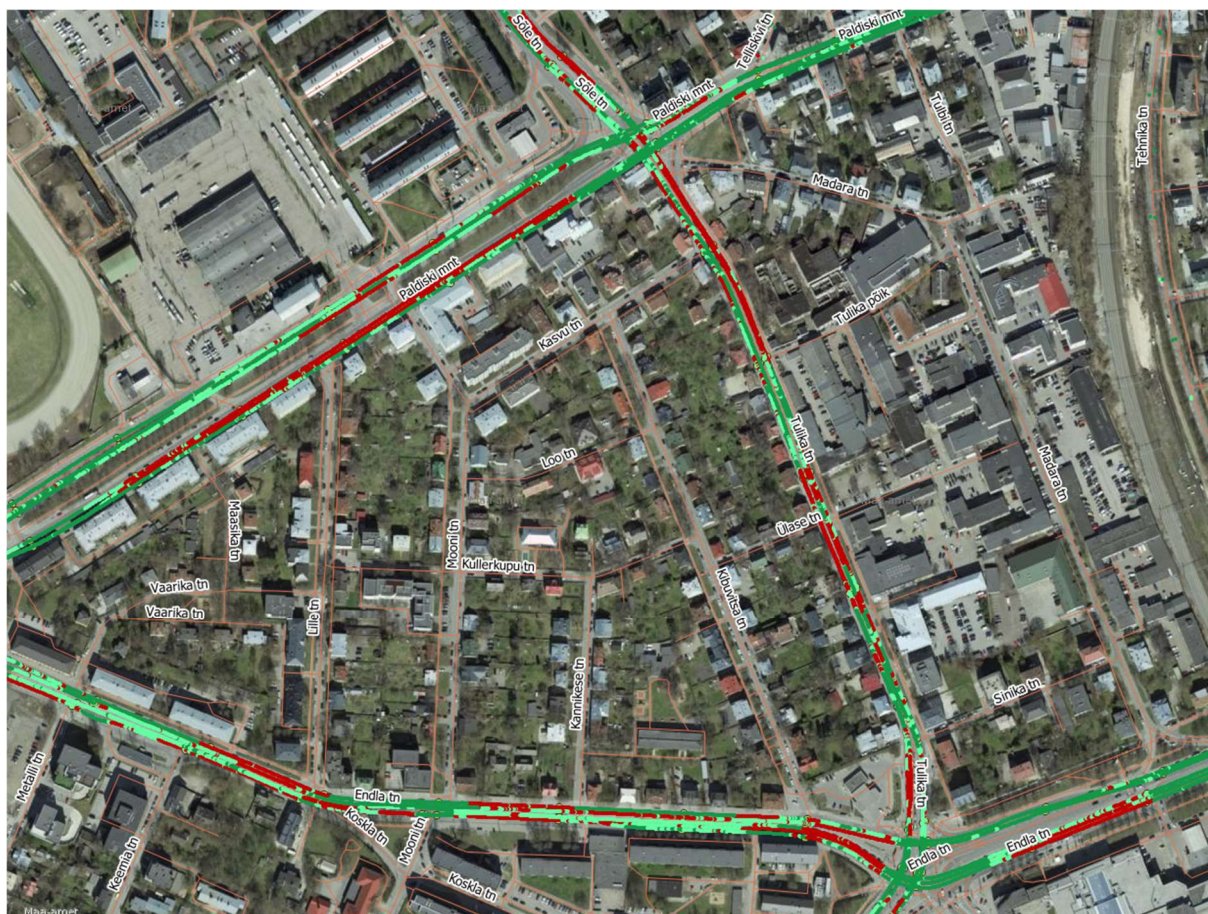
Joonis 27: Halvas seisukorras roopaga lõikude osakaal 2021. aastal analüüsitud tänavatest

Linnas on mitmeid suurema liiklusega alasid, kus tekib sügav roobas, mis aga 100 meetriseid löike 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.

Allpool on näha kaardipildid kahest sellisest kohast. Majaka tänaval on tekkinud sügav roobas enne ülekäiguradasid. Endla, Tulika ja Paldiski maantee ristumiste alas on samuti näha mitmeid lühemaid löike sügava roopaga, eriti palju on neid ristmikke ümbruses.



Joonis 28: Roobas Majaka tänaval (Aluskaart: Maa-amet 2021)

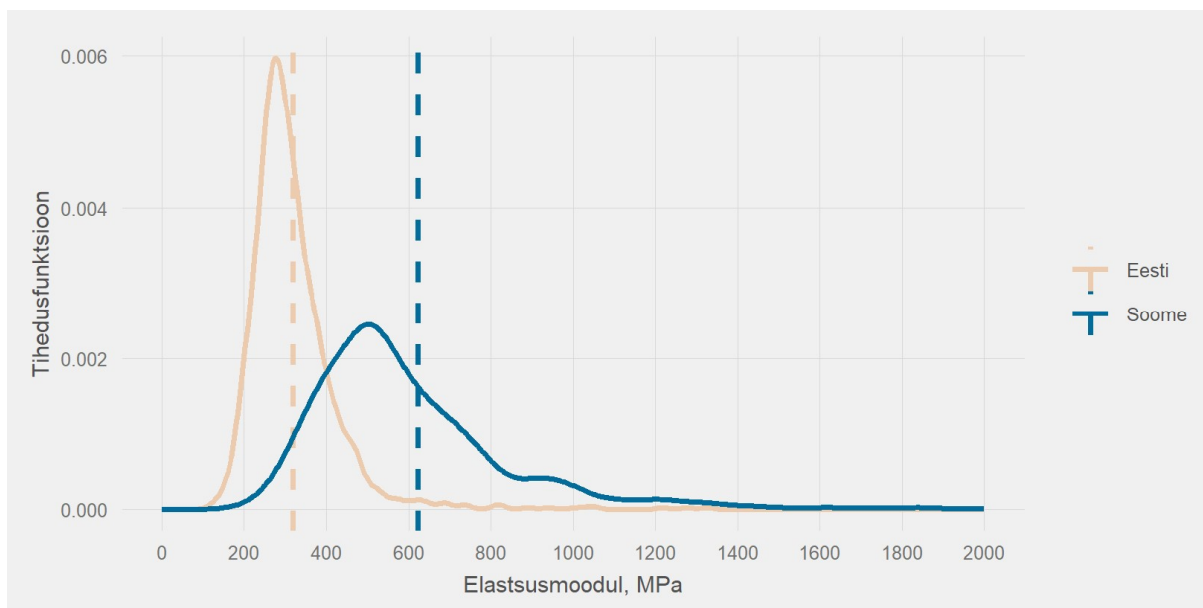


Joonis 29: Roobas Endla tn, Tulika tn ja Paldiski maantee ristumisel (Aluskaart: Maam amet 2021)

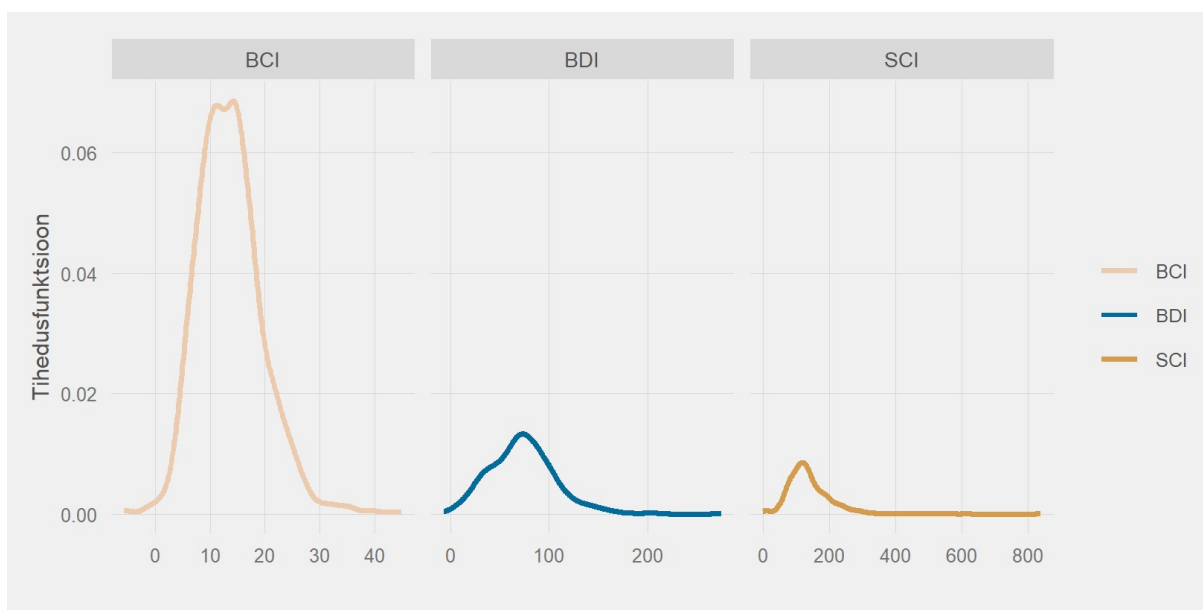
3.2.4 Kandevoime

Kandevoimet mõõdeti kokku 1180 mõõtmispunkti. Mõõtmised teostati juuli kuu keskel. 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 (623 MPa) kui Eesti metoodika järgi (319). Soome metoodika järgi arvutatud tulemus on keskmiselt 1.89 korda suurem kui Eesti metoodika järgi arvutatud. Tulemused on Soome metoodika järgi ka enam hajutatud, kui Eesti metoodika järgi. Standardhälve Eesti metoodika järgi on 111 MPa, Soome metoodika järgi 336 MPa. Sarnastele tulemusele jõuti ka varasemates uuringutes (Aavik et al. 2017; Kaal et al. 2020).

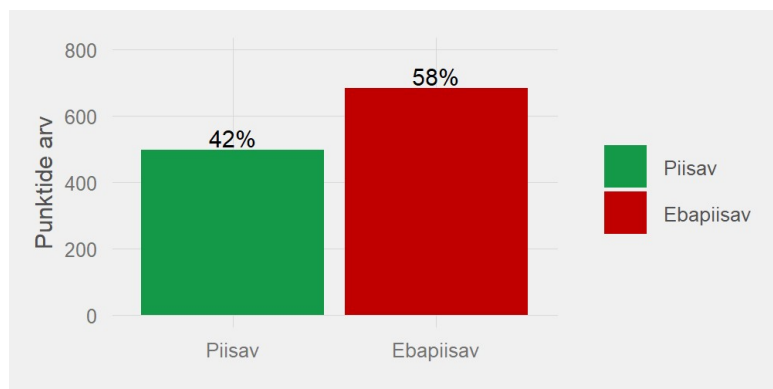


Joonis 30: Mõõdetud punktides arvutatud kandevõime jaotus Soome ja Eesti metoodika järgi



Joonis 31: SCI, BDI ja BCI väärtuste jaotus mõõdetud punktides

Kandevõime seisukorra hindamiseks on kaks võimalikku lahendust (pt Metoodika kirjeldus - Kandevõime). Esimene neist lähtub Tallinna katete projekteerimise juhendist. Kandevõime hinnatakse kas piisavaks või ebapiisavaks vastavalt liikluskoormusele. Selle metoodika järgi on ligi 2/3 mõõdetud punktidest ebapiisava kandevõimega.

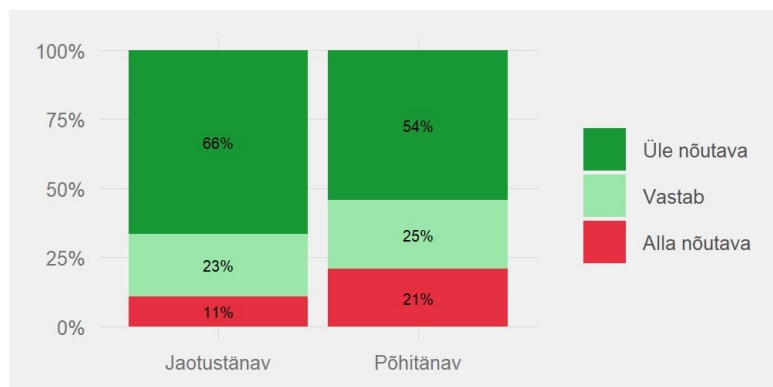


Joonis 32: Hinnang mõõdetud punktide kandevõimele Tallinna katete projekteerimise juhendi järgi (Aavik et al. 2015)

Teine võimalus kandevõime hindamiseks on lähtuda varasemates Tallinna PMS uuringutes kasutatud meetodikast. Selle järgi määratakse erinevatele tänavaliikidele erinevad kandevõime piirväärtused. Selle meetodika järgi on vaid 16% katetest alla nõutava väärtuse.

Kui jagada tulemused tänavaliigiti, siis on näha, et 20% põhitänavatest ja 11% mõõdetud jaotustänavatest on kandevõime alla nõutava. Mõõdetud jaotustänavatel on olukord mõnevõrra parem, kui selle uuringu raames mõõdetud põhitänavatel.

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

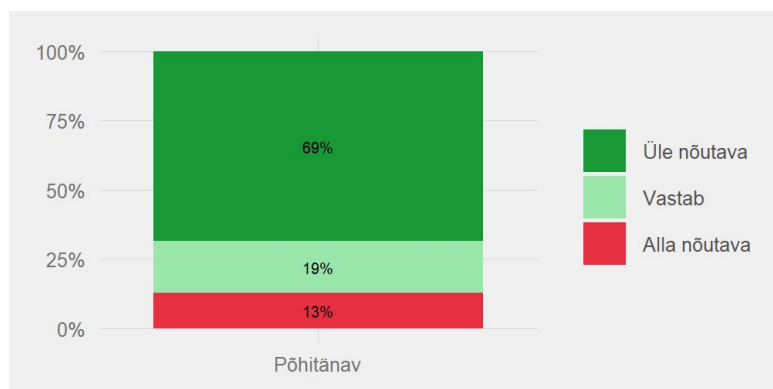


Joonis 33: Hinnang kandevõimele varasemates uuringutes kasutatud meetodika järgi (Puusaag et al. 2016; Kaal et al. 2020)



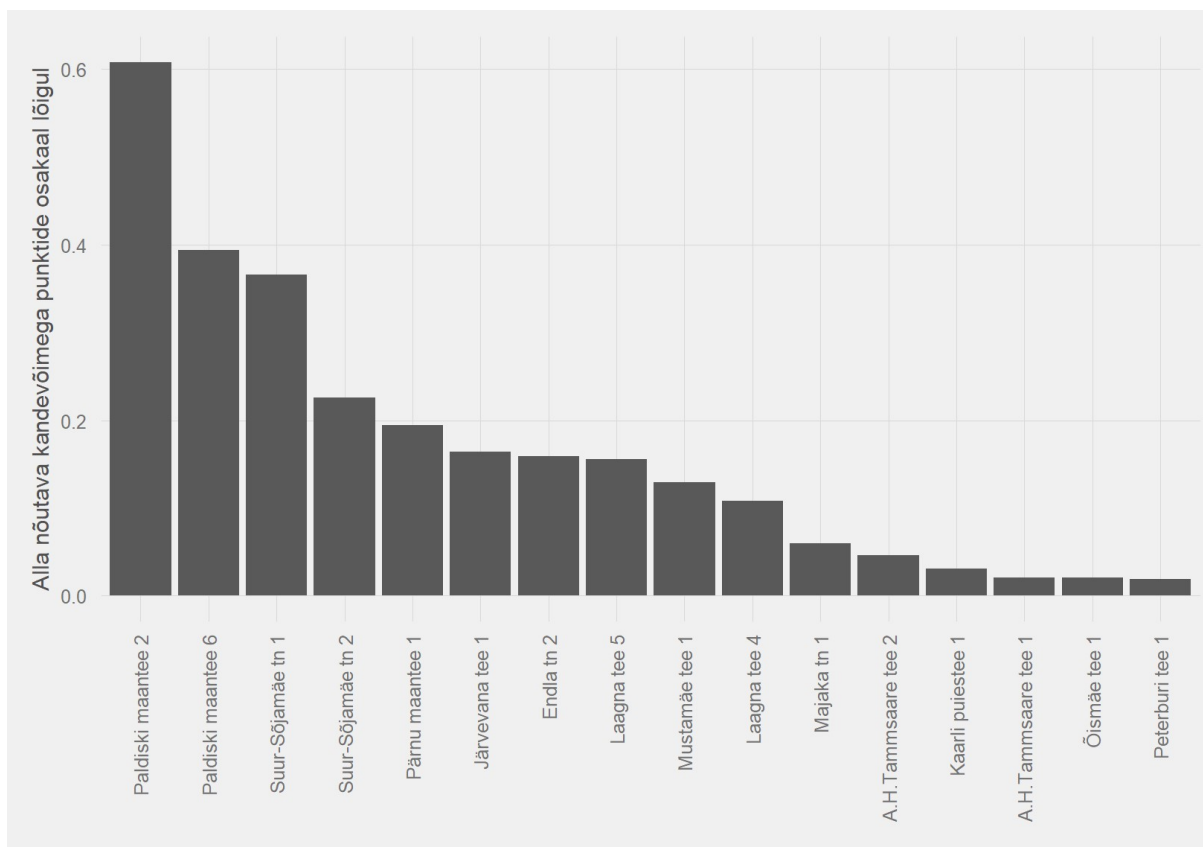
Joonis 34: 2021. aastal mõõdetud Tallinna tänavate kandevõime seisukord kaardil (Aluskaart: Maa-amet 2021)

Kaasates kandevõime analüüsi kõik sel aastal uuringus hinnatavad lõigu ja lisades puuduvad kandevõime väärtused varasematest uuringutest, on kandevõime alla nõutava vaid 3% jaotustänavatest ja 12% põhitänavatest.



Joonis 35: Kandevõime seisukord kõigil 2021. aastal analüüsitavatel lõikudel

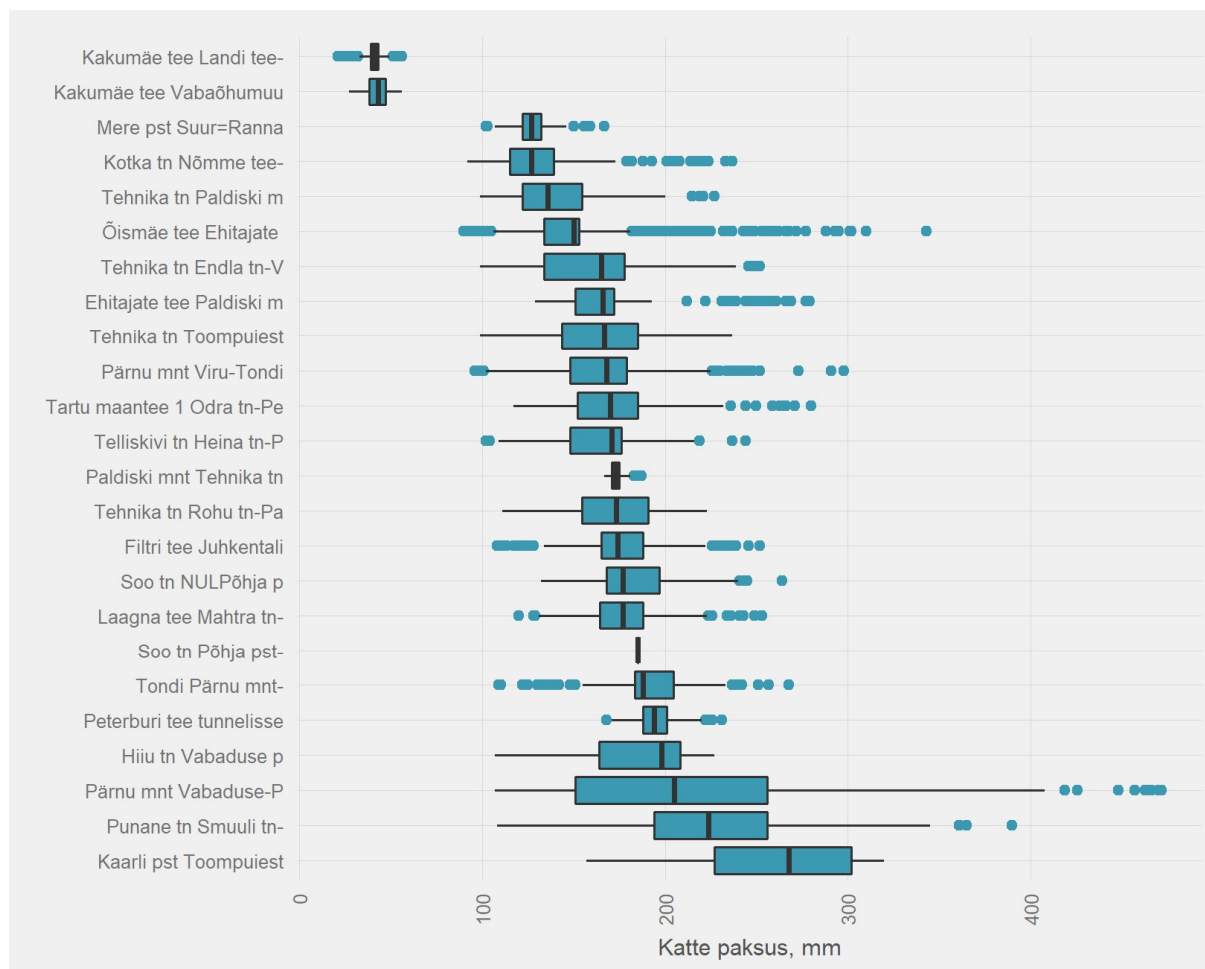
Allpool oleval joonisel on näha analüüsitavad lõigud, millel on probleeme kandevõimega. Seal on näidatud ära nende punktide osakaal hinnataval lõigul, kus kandevõime on alla nõutava. Kõige suuremad probleemid on lõikudel Mere puiestee 2 ja J. Smuuli tee 2, kus suuremal osal teest on kandevõime alla nõutava.



Joonis 36: Alla nõutava kandevõimega punktide osakaal 2021. aastal analüüsitud teelõikudest

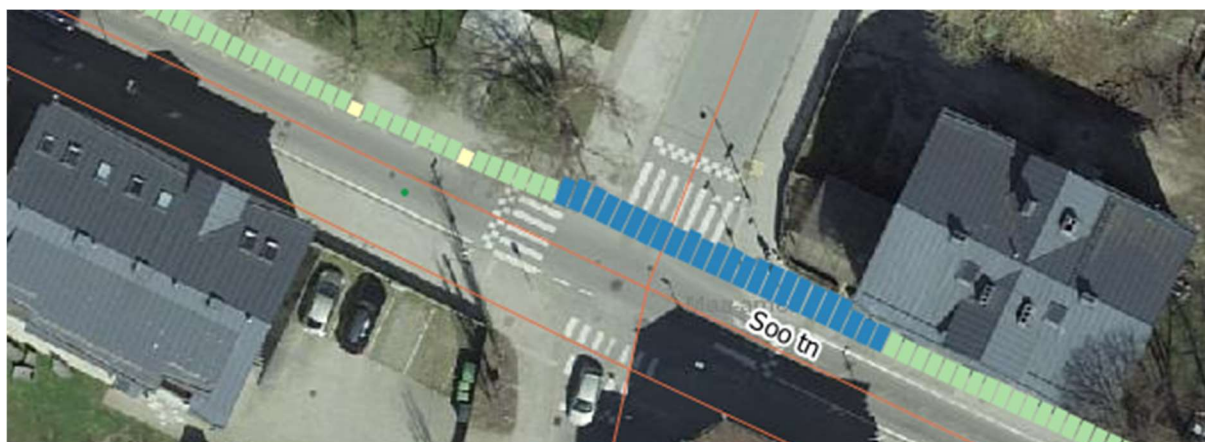
3.2.5 Kattekihi paksus

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 tollel tänaval. Väikesed ringid on erandlikud keskmisest suuremad või väiksemad mõõtmistulemused.



Joonis 37: Katte paksuste vahemikud 2021. aastal mõõdetud tänavatel

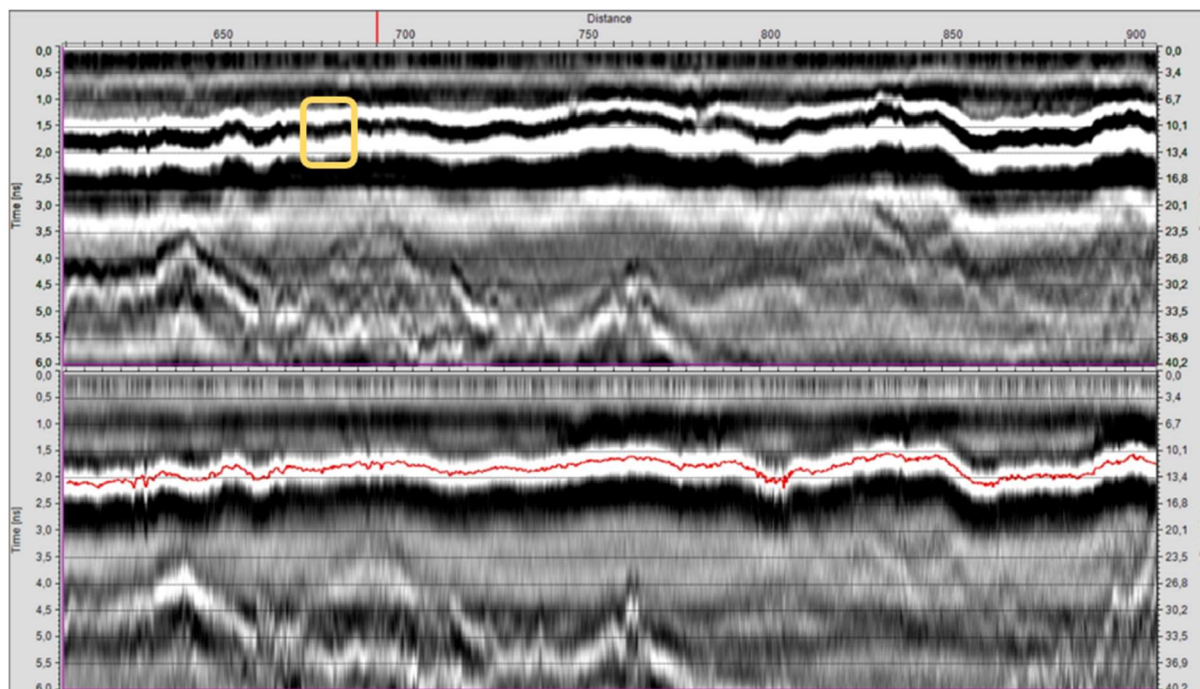
Maaradariga katte paksuste mõõtmisel on võimalik hästi tuvastada kohad, kus katte paksus tänaval muutub. Alloleval kaardil on näha tõstetud ristmikku Soo tänaval koos katte paksuse mõõtmistulemustega (antud tulpadena). Tõstetud ristmiku ala eristub selgelt ülejäänud tänavast.



Joonis 38: Katte paksuse mõõtmised Soo tänaval tõstetud ristmikul (Aluskaart: Maaamet 2021)

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)



Joonis 39: 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.

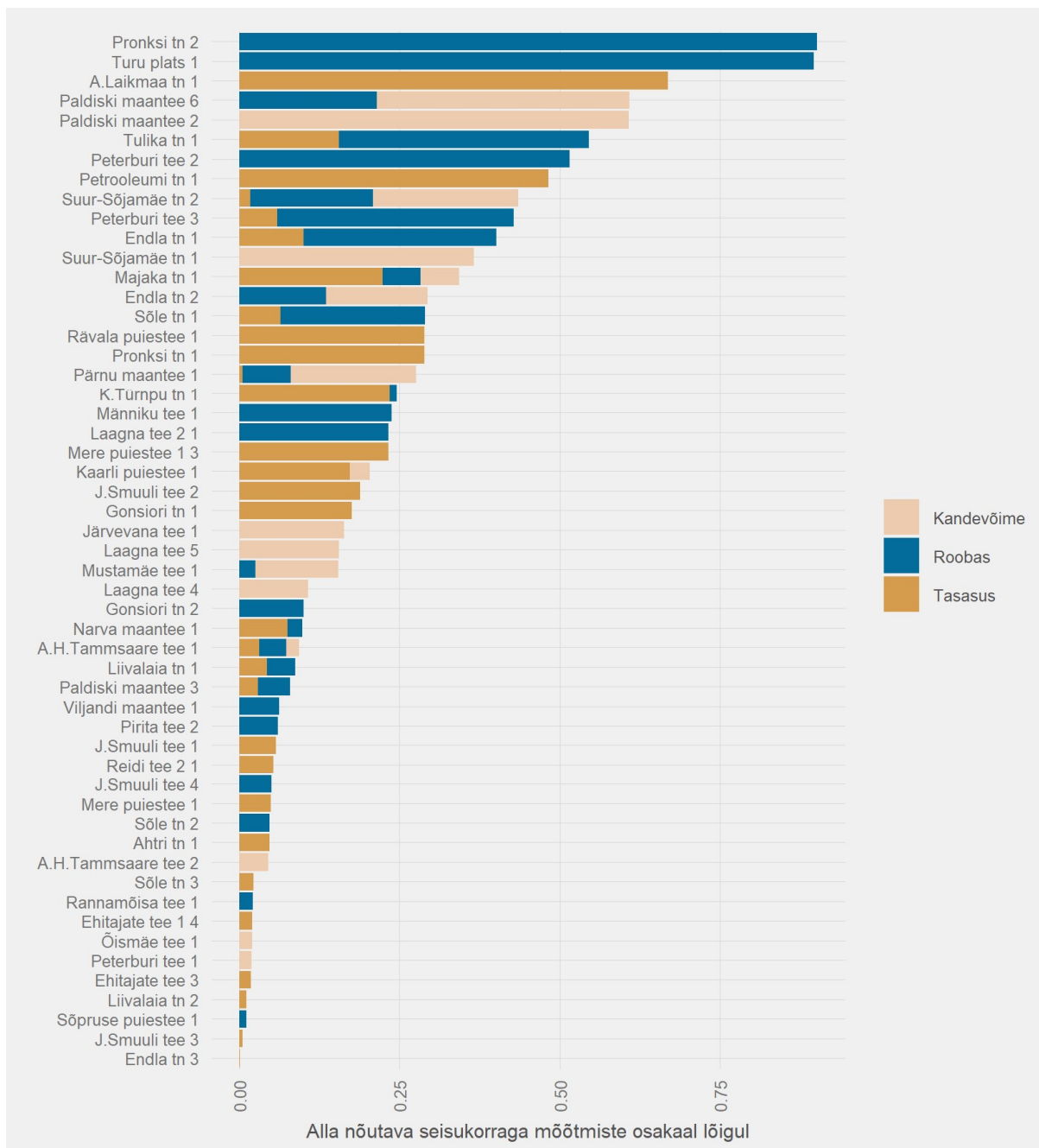


Joonis 40: Tallinna liicluse mudel

4 REMONDIVAJADUS

4.1 Remondivajaduse hindamine seisukorra järgi

Alloleval graafikul on näha lõigud, kus on probleeme kandevõime, tasetasuse või roopa sügavusega. Graafikul on kokku liidetud igal lõigul probleemse kandevõimega, tasetasuse ja roopaga mõõtmislõikude osakaal tervest lõigust. Lõigud on järjestatud summeeritult probleemsete kohtade osakaalu järgi. Mida pikem on tulp, seda enam probleemseid kohti (kandevõime+tasetasus+roobas) on sellel tänavalõigul.



Joonis 41: Alla nõutava seisukorraga mõõtmiste osakaal 2021. aastal analüüsitud lõigudest

Lõikudel, mille suurel osal punktides on kandevõimega probleeme ja mille lõigu keskmine kandevõime on samuti alla nõutava, on soovitat läbi viia rekonstrueerimine. Nendeks lõikudeks on:

Tabel 7: Lõigud, kus kandevõimega on probleeme

Tänav	Lõik	Teeosa	Pikkus kokku	Lõigu pikkus	Kandevõime	Tasasus	Roobas	Kandevõime alla nõutava
Paldiski maantee	Tehnika tn-Telliskivi tn	2	1273	374	Alla nõutava	Rahuldav	Hea	61%

Lõigud, kus on soovitat läbi viia taastusremont valiti selle järgi, kus lõigu keskmise järgi on tasasuse seisukord halb või kus enamal kui 30% lõigu pikkusest on tasasus halb. Kõgil lõikudel vastab lõigu keskmine kandevõime nõuetele.

Tabel 8: Lõigud, kus on probleeme tasasusega

Tänav	Lõik	Teeosa	Pikkus kokku	Lõigu pikkus	Tasasus	Roobas	Tasaus halb
A.Laikmaa tn	Rävala pst-Narva mnt	1	1301	331	Halb	Hea	67%
Petrooleumi tn	Tuukri tn - Reidi tee	1	830	310	Halb	Hea	48%

Hooldusremont viidi läbi lõikudel, kus kandevõime ja tasasus on korras, aga kus on keskmise roopa sügavuse järgi seisukord halb või kus on enam kui 20% lõigust roopa seisukorra hinnang halb.

Tabel 9: Lõigud, kus on probleeme roopaga

Tänav	Lõik	Teeosa	Pikkus kokku	Lõigu pikkus	Roobas	Tasasus halb osakaal	Roobas halb osakaal
Endla tn	Paldiski mnt-Mooni tn	1	1993	512	Rahuldav	10%	30%
Peterburi tee	Tartu mnt-Kuuli tn	2	15452	4356	Halb	0%	52%
Peterburi tee	Kuuli tn-Pirita jõgi	3	7380	1856	Rahuldav	6%	37%
Sõle tn	Paldiski mnt-Kolde pst	1	3101	778	Rahuldav	6%	23%
Tulika tn	Paldiski mnt-Endla tn	1	2565	660	Rahuldav	16%	39%

4.2 Prioriteetsed tööd

Eelmises peatükis välja toodud lõikudel on seisukorrast tulenevalt soovitat kohe läbi viia välja toodud töö. Järgnevalt on välja toodud soovitatud tööd koos nende maksumuse ja tasuvusega. Nende tööde diskonteerimata kogumaksumus oleks 2.7 mln EUR.

Tabel 10: Lõigud, millel on soovitatav esimeses järgus teostada mainitud remonttööd

Tänav	Lõik	Teeosa	Pikkus kokku	Lõigu pikkus	Soovitatud töö	Tulu/Kulu	Maksumus
Paldiski maantee	Tehnika tn-Telliskivi tn	2	1273	374	REK	1.48	1047200
A.Laikmaa tn	Rävala pst-Narva mnt	1	1301	331	Taastusremont	0.69	222432
Petrooleumi tn	Tuukri tn - Reidi tee	1	830	310	Taastusremont	1.19	156240
Endla tn	Paldiski mnt-Mooni tn	1	1993	512	Hooldusremont	7.51	86016
Peterburi tee	Tartu mnt-Kuuli tn	2	15452	4356	Hooldusremont	0.17	731808
Peterburi tee	Kuuli tn-Pirita jõgi	3	7380	1856	Hooldusremont	27.40	311808
Sõle tn	Paldiski mnt-Kolde pst	1	3101	778	Hooldusremont	0.63	130704
Tulika tn	Paldiski mnt-Endla tn	1	2565	660	Hooldusremont	2.46	110880

4.3 Kõigi remondilõikude maksumus ja tasuvus

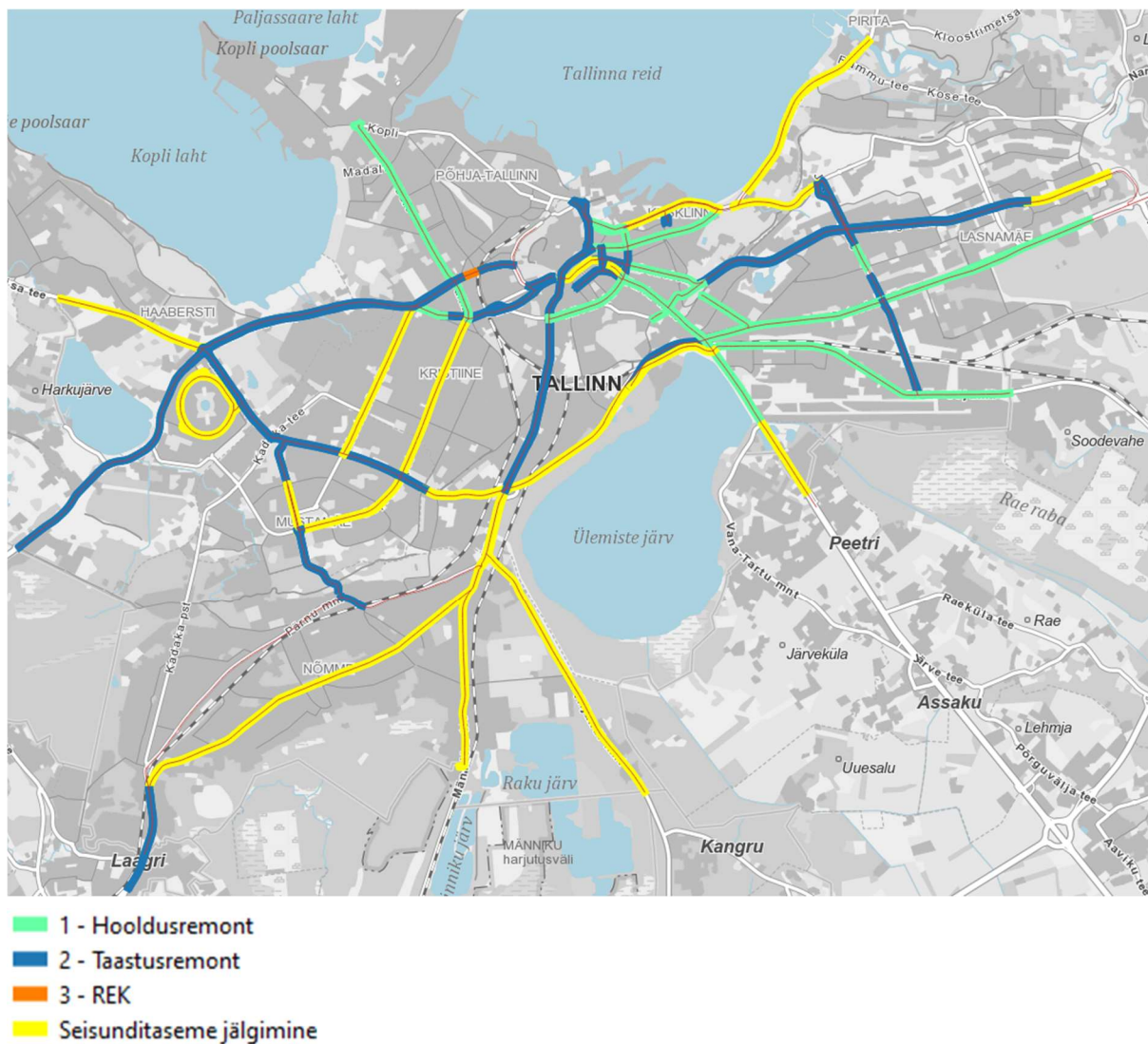
Programmi HDM-4 abil arvutatakse teekatete seisukorra muutumist 15 aasta jooksul ja selle alusel hinnatakse erinevate remondimeetmete tasuvust. Kõrvutatakse tee kasutajale tekkivaid kulusid ja tee omaniku kulusid erinevate remondimeetmete rakendamisel. Kõigil remondimeetmetel tekkivaid kogukulusid ühiskonnale 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 31.3 mln EUR.

Tabel 11: Remondilõigud soovitatud töö ja maksumusega

Töö	Lõikude arv	Maksumus kokku, M EUR
1 - Hooldusremont	23	4.02
2 - Taastusremont	35	26.33
3 - REK	1	1.05



Joonis 42: Soovitatud remonttööd

Tabel 12: Remondilõigud soovitatud töö, maksumuse ja tasuvusega

Tänav	Lõik	Teeosa	Pikkus kokku	Lõigu pikkus	Soovitatud töö	Tulu/Kulu	Maksumus
Peterburi tee	Kuuli tn-Pirita jõgi	3	7380	1856	1 - Hooldusremont	27.40	311808
Paldiski maantee	Õismäe sissesõit-Tähetorni tn	6	8375	4195	2 - Taastusremont	26.49	1409520
Paldiski maantee	Nurkli tn (tagasipöörde koht)-Ehitajate tee	4	9645	2238	2 - Taastusremont	11.43	1879920
Ehitajate tee	Akadeemia tee-TTÜ spordihoone	5	1825	460	2 - Taastusremont	11.37	309120
Ehitajate tee	Tammsaare tee-Vilde tee	3	2291	703	2 - Taastusremont	10.65	472416
Paldiski maantee	Telliskivi-Nurklik tn (tagasipöörde koht)	3	10006	1723	2 - Taastusremont	10.21	1736784
Paldiski maantee	Ehitajate tee-Õismäe sissesõit	5	1075	321	2 - Taastusremont	9.13	215712
Mere puiestee	Ahtri tn-Sadama tn	2	778	259	2 - Taastusremont	8.64	130536
Kaarli puiestee	Toompuiestee-Vabaduse väljak	1	1734	293	2 - Taastusremont	8.30	295344
Pärnu maantee	Vabaduse pst-Pääsküla jõgi	5	2604	1105	2 - Taastusremont	8.24	556920
Endla tn	Paldiski mnt-Mooni tn	1	1993	512	1 - Hooldusremont	7.51	86016
Ehitajate tee	TTÜ spordihoone-Turu plats	6	813	407	2 - Taastusremont	7.05	136752
Ehitajate tee	Paldiski mnt-Nurmenuku ss	1	5136	933	2 - Taastusremont	5.99	940464
Laagna tee	Mustakivi (sild)-Mahtra tn	4	1856	534	2 - Taastusremont	2.88	358848
Ahtri tn	Mere pst-Jõe tn	1	2854	506	1 - Hooldusremont	2.54	127512
Tulika tn	Paldiski mnt-Endla tn	1	2565	660	1 - Hooldusremont	2.46	110880
Pärnu maantee	Viru tn-Järvevana tee	1	17403	2142	2 - Taastusremont	2.37	3238704
Peterburi tee	tunnelisse (paremal mahasõit Järvevana 1-rajalisele)-Tartu mnt (viadukti peal)	1	5222	1310	2 - Taastusremont	2.30	880320
J.Smuuli tee 1	Narva mnt-Kalevipoja põik	5	2026	1013	2 - Taastusremont	2.19	340368
Jõe tn	Narva mnt-Karu tn	1	782	263	1 - Hooldusremont	2.11	44184
Majaka tn	Peterburi tee-Lasnamäe tn	1	3338	879	1 - Hooldusremont	1.80	147672
Sõle tn	Sitsi tn-Kopli tn	3	3280	825	1 - Hooldusremont	1.79	138600
Ehitajate tee	Nurmenuku ss-Kadaka tee	2	4161	707	2 - Taastusremont	1.56	712656
Laagna tee	Smuuli tn (sild)-Mustakivi (sild)	3	10597	1854	2 - Taastusremont	1.51	1868832
Paldiski maantee	Tehnika tn-Telliskivi tn	2	1273	374	3 - REK	1.48	1047200
K.Türnpu tn	Tartu mnt-Vilmsi tn	1	1093	312	1 - Hooldusremont	1.33	52416
Tartu maantee	Liivalaia tn-Odra tn	4	3528	913	1 - Hooldusremont	1.26	153384
Suur-Sõjamäe tn	Tartu mnt-4-sõiduraja lõpp	1	6010	1676	1 - Hooldusremont	1.20	281568
Petrooleumi tn	Tuukri tn - Reidi tee	1	830	310	2 - Taastusremont	1.19	156240
Tartu maantee 1	Odra tn-Peterburi mnt	3	2830	711	1 - Hooldusremont	1.01	119448
Mere puiestee	Viru-Ahtri tn	1	2025	1024	2 - Taastusremont	0.94	344064
Laagna tee	Gonsiori sild-Smuuli tn (sild)	2	17002	2152	2 - Taastusremont	0.92	2892288
J.Smuuli tee	Kalevipoja põik-Narva mnt	4	1369	684	2 - Taastusremont	0.79	229824
Narva maantee	Poska tn- Reidi tee	2	992	394	1 - Hooldusremont	0.78	49644

Tänav	Lõik	Teeosa	Pikkus kokku	Lõigu pikkus	Soovitatud töö	Tulu/Kulu	Maksumus
Liivalaia tn	Juhkentali tn-Tartu mnt	2	2937	500	1 - Hooldusremont	0.70	126000
A.Laikmaa tn	Rävala pst-Narva mnt	1	1301	331	2 - Taastusremont	0.69	222432
Sõle tn	Paldiski mnt-Kolde pst	1	3101	778	1 - Hooldusremont	0.63	130704
Endla tn	Mooni tn.-Tehnika tn	2	3687	762	2 - Taastusremont	0.59	640080
Paldiski maantee	Toompuiestee-Tehnika tn	1	1191	397	2 - Taastusremont	0.53	200088
Rävala puiestee	Kivisilla tn-Tartu mnt	2	993	266	2 - Taastusremont	0.53	178752
Odra tn	Tartu mnt-Juhkentali tn	1	796	298	1 - Hooldusremont	0.51	37548
Rävala puiestee	Kentmanni tn-Kivisilla tn	1	2070	554	2 - Taastusremont	0.51	372288
J.Smuuli tee	Punane tn-Kalevipoja põik	3	1568	409	1 - Hooldusremont	0.45	68712
Gonsiori tn	Pronksi tn-Laagna tn	2	2982	1260	1 - Hooldusremont	0.44	158760
Sõle tn	Kolde pst-Sitsi tn	2	4166	1073	1 - Hooldusremont	0.41	180264
J.Smuuli tee	Peterburi mnt-Punane tn	2	1589	409	2 - Taastusremont	0.37	274848
Toompuiestee	Endla tn-Nunne tn	1	4607	1260	2 - Taastusremont	0.35	846720
Mere puiestee 1	Suur=Rannavärava-Ahtri tn	3	1289	430	2 - Taastusremont	0.23	216720
Laagna tee 2	Vilmsi(Kunderi) tn-Gonsiori sild	1	1287	499	1 - Hooldusremont	0.21	62874
Peterburi tee	Tartu mnt-Kuuli tn	2	15452	4356	1 - Hooldusremont	0.17	731808
J.Smuuli tee	Suur=Sõjamäe tn-Peterburi tee	1	3438	1721	2 - Taastusremont	0.16	578256
Narva maantee	Viru-Poska tn	1	8727	1511	1 - Hooldusremont	0.16	380772
Gonsiori tn	Kaubamaja tn-Pronksi tn	1	1711	455	2 - Taastusremont	0.13	305760
Endla tn	Tehnika tn-Toompuiestee	3	3040	831	2 - Taastusremont	0.10	558432
Pronksi tn	Narva mnt-Tartu mnt	1	1830	506	2 - Taastusremont	0.08	340032
Liivalaia tn	Pärnu mnt-Juhkentali tn	1	4563	802	2 - Taastusremont	0.07	808416
Tartu maantee	Peterburi mnt-V.Tartu mnt	2	6610	1659	1 - Hooldusremont	0.02	278712
A.H.Tammsaare tee	Kadaka tee-Nõmme tee	1	9575	2007	2 - Taastusremont	0.01	1685880
Suur-Sõjamäe tn	4-sõiduraja lõpp-Tallinna viit	2	5743	2895	1 - Hooldusremont	0.01	243180

5 ETTEPANEKUD JA SOOVITUSED

Alljärgnevalt on toodud mõned soovitusel seisukorraandmete analüüsiks edaspidi.

1. Soovitame uuendada liikluse andmestik. 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 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 arendada välja erinevatele 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 kõrvaltänavatel. 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 A.Laikmaa tn (Rävala pst - Narva mnt), K.Türnpu tn (Tartu mnt - Vilmsi tn) ja Pronksi tn (Narva mnt - Tartu mnt).

Sel aastal mõõdetud lõikudel on roopa seisukord põhitänavatel ja jaotustänavatel väga erinev. Põhitänavatest on 2/3 roopa sügavus heas seisukorras, samas kui vaid 1/3 jaotustänavatest on roopa seisukord hea. 16% jaotustänavatest on roopa seisukord halb. Kõige halvemas seisukorras on Peterburi tee (Tartu mnt - Pirita jõgi) ja Sõle tänav (Paldiski mnt - Kolde pst). 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 11% jaotustänavatest ja 21% põhitänavatest. Kõige kehvemas seisukorras on kandevõime Paldiski mnt (lõikudel Tehnika tn - Telliskivi tn ja Õismäe sissesõit - Tähetorni tn).

Remondivajaduse väljaselgitamiseks koostati esmalt nimekiri lõikudest, mille seisukord on halb ja mis vajaksid kiiremas korras remonti. Neid lõike oli kokku 8, millest ühele soovitati REK-i, kahele taastusremonti ja viiele hooldusremonti. Nende tööde maksumuseks kokku oleks 2.7 mln EUR.

Järgmiseks hinnati kõiki lõike HDM-4 analüüsi baasil. Sel aastal mõõdetud lõikudest saadi 82 potentsiaalset remondilõiku. HDM-4 remondi tasuvuse määra alusel tuleks remonttööd läbi viia kokku 59 lõigul, nendest 23 hooldusremont, 35 taastusremont ja ühel lõigul rekonstrueerimine. 23 lõigul ei ole vaja lähiaastatel remonti läbi viia ja piisab vaid tavapärasest hooldusest ja jälgimisest. Kokku on kõigi mõõdetud lõikude remondimaksumus 31.3 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>.

Teenr	Teeosa	Tänavanimi	Teeloik	Radade Arv	IRI	RBS	RBS sd	TXT	Emod	Lõigu Pikkus	SAPA	VAAB	AR	AKÖL	Teekatte seisukord Emod	Teekatte seisukord RBS	Teekatte seisukord IRI
7840175	1	Ehitajate tee	Paldiski mnt-Nurmenuku ss	6	1,93	11,14	2,93	0,94	305	933	19529	507	495	20530	Üle nõutava	Hea	Hea
7840176	1	Paldiski maantee	Toompuiestee-Tehnika tn	3	3,19	14,63	4,20	0,59	826	397	9286	318	215	9819	Üle nõutava	Hea	Rahuldav
7840176	2	Paldiski maantee	Tehnika tn-Telliskivi tn	4	2,97	11,71	3,05	0,57	247	374	9286	318	215	9819	Alla nõutava	Hea	Rahuldav
7840176	5	Paldiski maantee	Ehitajate tee-Õismäe sissesõit	4	1,93	5,14	0,76	1,36	457	321	9286	318	215	9819	Üle nõutava	Hea	Hea
7840176	6	Paldiski maantee	Õismäe sissesõit-Tähetorni tn	2	1,93	18,40	8,83	0,59	358	4195	9286	318	215	9819	Üle nõutava	Rahuldav	Hea
7840210	1	Õismäe tee	Ehitajate tee-vastupäeva, tagasi ringteel	4	1,50	8,18	2,01	0,76	391	2529	5295	141	40	5476	Üle nõutava	Hea	Hea
7840211	1	A.H.Tammsaare tee	Kadaka tee-Nõmme tee	5	2,97	14,00	5,72	0,47	348	2007	12940	372	237	13549	Üle nõutava	Hea	Rahuldav
7840211	2	A.H.Tammsaare tee	Nõmme tee-Pärnu mnt	6	1,69	12,76	3,39	1,00	378	1143	12940	372	237	13549	Üle nõutava	Hea	Hea
7840223	1	Mustamäe tee	Paldiski mnt-Tammsaare tee	4	2,39	15,74	4,34	0,48	276	2135	14707	534	96	15336	Vastab	Rahuldav	Hea
7840227	1	Endla tn	Paldiski mnt-Mooni tn	4	3,21	22,00	10,21	0,49	332	512	10647	395	114	11157	Üle nõutava	Rahuldav	Rahuldav
7840227	2	Endla tn	Mooni tn.-Tehnika tn	5	3,04	18,07	7,38	0,53	334	762	10647	395	114	11157	Üle nõutava	Rahuldav	Rahuldav
7840290	1	Järvevana tee	Pärnu mnt-raudtee	3	1,85	10,58	3,40	0,92	316	432	19346	626	541	20513	Üle nõutava	Hea	Hea
7840290	2	Järvevana tee	raudtee-enne tunnelit lipu mastid vasakul ja viit paremal	2	1,38	10,77	3,43	0,77	390	1990	19346	626	541	20513	Üle nõutava	Hea	Hea
7840412	1	Tartu maantee	Vana=Tartu mnt-Mõigu tee (linna piir)	4	1,58	15,89	2,61	0,86	394	1252	24370	686	544	25600	Üle nõutava	Rahuldav	Hea
7840412	2	Tartu maantee	Peterburi mnt-V.Tartu mnt	4	2,20	8,93	3,46	0,98	472	1659	24370	686	544	25600	Üle nõutava	Hea	Hea
7840412	4	Tartu maantee	Liivalaia tn-Odra tn	4	2,69	7,80	2,89	0,63	385	913	24370	686	544	25600	Üle nõutava	Hea	Rahuldav
7840480	1	Kaarli puiestee	Toompuiestee-Vabaduse väljak	6	3,07	9,86	2,33	0,58	349	293	15982	368	364	16714	Üle nõutava	Hea	Rahuldav
7840522	1	Mere puiestee	Viru-Ahtri tn	2	3,32	14,31	5,71	0,52	284	1024	14552	397	208	15156	Vastab	Hea	Rahuldav
7840547	1	Ahtri tn	Mere pst-Jõe tn	6	2,94	8,18	1,90	0,56	341	506	12081	308	359	12748	Üle nõutava	Hea	Rahuldav
7841155	1	Peterburi tee	tunnelisse (paremal mahasõit Järvevana 1-rajalisele)-	4	1,14	11,66	2,18	1,03	333	1310	17661	601	635	18897	Üle nõutava	Hea	Hea
7841198	1	Majaka tn	Peterburi tee-Lasnamäe tn	4	3,57	17,92	4,04	0,52	339	879	2503	71	38	2612	Üle nõutava	Rahuldav	Rahuldav
7841203	4	Laagna tee	Mustakivi (sild)-Mahtra tn	4	2,09	11,41	3,34	0,47	296	534	18634	782	448	19864	Vastab	Hea	Hea
7841203	5	Laagna tee	Mahtra tn-Rahu tee	4	1,58	12,12	2,50	0,43	309	1048	18634	782	448	19864	Üle nõutava	Hea	Hea
7841358	3	Tartu maantee 1	Odra tn-Peterburi mnt	4	2,32	15,97	3,41	0,95	481	711	24370	686	544	25600	Üle nõutava	Rahuldav	Hea
7841735	1	Reidi tee	Ahtri tn – Narva mnt	2	1,38	9,68	2,09	1,07	429	1400	9478	295	318	10090	Üle nõutava	Hea	Hea
7841231	1	Suur-Sõjamäe tn	Tartu mnt-4-sõduraja lõpp	4	2,02	11,64	3,83	0,59	296	1676	5721	528	708	6957	Üle nõutava	Hea	Hea
7841231	2	Suur-Sõjamäe tn	4-sõduraja lõpp-Tallinna viit	2	2,16	14,44	7,90	0,88	319	2895	5721	528	708	6957	Üle nõutava	Hea	Hea
7840175	2	Ehitajate tee	Nurmenuku ss-Kadaka tee	6	2,38	10,29	3,70	0,53	305	707	19529	507	495	20530	Üle nõutava	Hea	Hea
7840175	3	Ehitajate tee	Tammsaare tee-Vilde tee	4	2,60	14,04	3,68	0,47	305	703	19529	507	495	20530	Üle nõutava	Hea	Rahuldav
7840175	5	Ehitajate tee	Akadeemia tee-TTÜ spordihoone	4	3,74	4,86	1,03	0,63	305	460	19529	507	495	20530	Üle nõutava	Hea	Rahuldav
7840175	6	Ehitajate tee	TTÜ spordihoone-Turu plats	2	2,50	8,01	3,74		305	407	19529	507	495	20530	Üle nõutava	Hea	NA
7840176	3	Paldiski maantee	Telliskivi-Nurklik tn (tagasipöörde koht)	6	3,03	17,59	4,54	0,50	356	1723	18572	637	429	19638	Üle nõutava	Rahuldav	Rahuldav
7840176	4	Paldiski maantee	Nurkli tn (tagasipöörde koht)-Ehitajate tee	5	1,66	9,89	3,15	0,90	356	2238	18572	637	429	19638	Üle nõutava	Hea	Hea
7840227	3	Endla tn	Tehnika tn-Toompuiestee	4	2,80	10,15	3,15	0,56	331	831	10647	395	114	11157	Üle nõutava	Hea	Rahuldav
7840290	3	Järvevana tee	enne tunnelit lipu mastid vasakul ja viit paremal-Tartu	2	1,77	9,39	1,50	0,97	317	1456	29018	939	812	30769	Üle nõutava	Hea	Hea
7840290	4	Järvevana tee	raudtee-Tartu mnt (liikluse suunale vastupidiselt)	2	1,40	8,96	4,77	0,81	317	1736	29018	939	812	30769	Üle nõutava	Hea	Hea
7840522	2	Mere puiestee	Ahtri tn-Sadama tn	3	3,18	9,40	2,52	0,60	277	259	14552	397	208	15156	Vastab	Hea	Rahuldav
7841155	2	Peterburi tee	Tartu mnt-Kuuli tn	4	2,53	25,56	8,40	0,55	351	4356	17661	601	635	18897	Üle nõutava	Halb	Rahuldav
7841155	3	Peterburi tee	Kuuli tn-Pirita jõgi	4	3,54	23,17	6,16	0,70	351	1856	17661	601	635	18897	Üle nõutava	Rahuldav	Rahuldav
7841203	2	Laagna tee	Gonsiori sild-Smuuli tn (sild)	8	1,87	9,94	2,02	0,52	297	2152	18634	782	448	19864	Vastab	Hea	Hea
7841203	3	Laagna tee	Smuuli tn (sild)-Mustakivi (sild)	6	1,73	12,31	4,47	0,48	297	1854	18634	782	448	19864	Vastab	Hea	Hea
7842153	1	Reidi tee 1	Ahtri tn – Narva mnt	2	1,27	9,68	2,23	1,03	431	1557	18501	579	637	19717	Üle nõutava	Hea	Hea
7840291	1	Pärnu maantee	Viru tn-Järvevana tee	9	2,75	15,75	5,37	0,92	324	2142	18249	606	128	18983	Üle nõutava	Rahuldav	Rahuldav
7840291	5	Pärnu maantee	Vabaduse pst-Pääsküla jõgi	3	1,66	8,00	1,99	0,93	378	1105	18249	606	128	18983	Üle nõutava	Hea	Hea
7841354	2	Pärnu maantee 1	Järvevana tee-Männiku tee	7	2,19	15,60	3,04	0,50		1266	47284	1366	671	49322		Rahuldav	Hea

Teenr	Teeosa	Tänavanimi	Teeloik	Radade Arv	IRI	RBS	RBS sd	TXT	Emod	Lõigu Pikkus	SAPA	VAAB	AR	AKÖL	Teekatte seisukord Emod	Teekatte seisukord RBS	Teekatte seisukord IRI
7840146	1	Pirita tee	Pirita tee 12 -linnaosa piir	6	1,72	9,85	1,90	1,29		2091	18096	510	78	18685		Hea	Hea
7840146	2	Pirita tee	linnaosa piir-Pirita jõgi	5	2,20	14,01	5,17	0,50		836	18096	510	78	18685		Hea	Hea
7840218	4	Ehitajate tee 1	Vilde tee-Akadeemia tee	4	2,60	12,85	4,48	0,51		673	10243	473	854	11570		Hea	Rahuldav
7840219	1	Sõpruse puistee	Endla tn-Ehitajate tee	4	2,17	12,78	4,91	0,49		4658	10432	403	306	11141		Hea	Hea
7840422	1	Liivalaia tn	Pärnu mnt-Jukentali tn	6	2,84	17,58	4,04	0,50		802	15935	438	283	16657		Rahuldav	Rahuldav
7840422	2	Liivalaia tn	Juhkentali tn-Tartu mnt	6	2,33	11,51	3,09	0,52		500	15935	438	283	16657		Hea	Hea
7840449	1	Sõle tn	Paldiski mnt-Kolde pst	4	2,90	23,81	5,11	0,41		778	14695	452	224	15371		Rahuldav	Rahuldav
7840449	2	Sõle tn	Kolde pst-Sitsi tn	4	2,59	15,35	4,08	0,47		1073	14695	452	224	15371		Rahuldav	Rahuldav
7840449	3	Sõle tn	Sitsi tn-Kopli tn	4	3,05	12,02	1,72	0,57		825	14695	452	224	15371		Hea	Rahuldav
7840466	1	Toompuiestee	Endla tn-Nunne tn	4	2,65	9,92	2,46	0,58		1260	17211	678	292	18181		Hea	Rahuldav
7840521	1	Narva maantee	Viru-Poska tn	6	3,27	14,42	4,66	0,58		1511	16093	942	302	17337		Hea	Rahuldav
7840521	2	Narva maantee	Poska tn- Reidi tee	3	2,27	9,96	2,87	1,06		394	16093	942	302	17337		Hea	Hea
7840521	3	Narva maantee	Võidujooksu tn-Smuuli tee (esimene mahasõit)	4	2,41	14,99	2,88	0,52		356	16093	942	302	17337		Hea	Hea
7840521	22	Narva maantee	Pirita tee - Võidujooksu tn	4	2,14	7,70	1,99	0,55		1065	16093	942	302	17337		Hea	Hea
7840536	1	Estonia puistee	Pärnu mnt-Kaubamaja tn	4	2,80	11,25	2,28	0,52		654	10369	1234	74	11677		Hea	Rahuldav
7840540	1	Rävala puistee	Kentmanni tn-Kivisilla tn	4	4,91	12,37	3,61	0,81		554	5880	721	106	6708		Hea	Rahuldav
7840540	2	Rävala puistee	Kivisilla tn-Tartu mnt	4	3,00	10,13	1,48	0,77		266	5880	721	106	6708		Hea	Rahuldav
7840594	1	Jõe tn	Narva mnt-Karu tn	4	2,97	12,28	2,69	0,75		263	20071	375	80	20525		Hea	Rahuldav
7840682	1	Odra tn	Tartu mnt-Juhkentali tn	3	2,38	15,24	3,37	0,55		298	1709	47	22	1778		Rahuldav	Hea
7840703	1	Gonsiori tn	Kaubamaja tn-Pronksi tn	4	3,26	10,80	3,77	0,81		455	15198	511	61	15769		Hea	Rahuldav
7840703	2	Gonsiori tn	Pronksi tn-Laagna tn	3	2,16	13,58	6,10	0,94		1260	15198	511	61	15769		Hea	Hea
7840705	1	A.Laikmaa tn	Rävala pst-Narva mnt	4	5,30	9,99	3,33	0,69		331	8174	1165	78	9417		Hea	Halb
7840708	1	Pronksi tn	Narva mnt-Tartu mnt	4	4,11	16,61	3,32	0,58		506	22589	453	131	23173		Rahuldav	Rahuldav
7840911	1	Vabaduse puistee	Männiku tee-Pärnu mnt	4	1,81	12,78	3,25	0,47		5660	10890	408	98	11396		Hea	Hea
7841127	1	K.Türnpu tn	Tartu mnt-Vilmsi tn	4	3,66	16,99	7,21	0,66		312	3842	98	63	4003		Rahuldav	Rahuldav
7841171	1	J.Smuuli tee	Suur=Sõjamäe tn-Peterburi tee	2	2,58	12,17	4,35	0,76		1721	11839	568	595	13002		Hea	Rahuldav
7841171	2	J.Smuuli tee	Peterburi mnt-Punane tn	4	4,20	17,29	3,87	0,53		409	11839	568	595	13002		Rahuldav	Rahuldav
7841171	3	J.Smuuli tee	Punane tn-Kalevipoja põik	4	2,92	15,84	2,98	0,43		409	11839	568	595	13002		Rahuldav	Rahuldav
7841171	4	J.Smuuli tee	Kalevipoja põik-Narva mnt	2	2,51	13,53	5,43	0,44		684	11839	568	595	13002		Hea	Rahuldav
7841173	5	J.Smuuli tee 1	Narva mnt-Kalevipoja põik	2	2,61	10,58	2,33	0,49		1013	12289	571	558	13418		Hea	Rahuldav
7841351	1	Laagna tee 2	Vilmsi(Kunderi) tn-Gonsiori sild	3	2,40	14,40	8,87	0,75		499	19085	321	52	19459		Hea	Hea
7841423	3	Mere puistee 1	Suur=Rannavärava-Ahtri tn	3	3,97	11,80	1,73	0,61		430	12888	353	178	13419		Hea	Rahuldav
7840162	1	Rannamõisa tee	Paldiski mnt-Tiskre oja	2	1,85	11,68	6,22	0,79		2368	10150	194	52	10396		Hea	Hea
7840229	1	Tulika tn	Paldiski mnt-Endla tn	4	4,29	23,00	7,77	0,56		660	21407	500	564	22471		Rahuldav	Rahuldav
7840992	1	Männiku tee	Pärnu mnt-linnapiir	6	2,29	21,66	5,14	0,51		2218	11084	493	196	11773		Rahuldav	Hea
7840993	1	Viljandi maantee	Pärnu mnt-linnapiir	2	1,39	14,53	7,21	0,85		4522	12266	514	477	13257		Hea	Hea
7840713	1	Petrooleumi tn	Tuukri tn - Reidi tee	3	5,04	12,92	6,57	0,69		310	2586	75	123	2784		Hea	Halb