



TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL

INSENERITEADUSKOND

Ehituse ja arhitektuuri instituut

**TEEDE PROJEKTEERIMISE KÄIGUS TEKKINUD
TÜÜPVIGADE ANALÜÜS TALLINNA LINNA NÄITEL**

**ANALYSIS OF TYPICAL ROAD CONSTRUCTION DESIGN
ERRORS ON THE EXAMPLE OF THE CITY OF TALLINN**

MAGISTRITÖÖ

Üliõpilane: Liisa Ilves

Üliõpilaskood: 211827EAXM

Juhendaja: Harri Rõuk, lektor

Tallinn 2023

(Tiitellehe pöördel)

AUTORIDEKLARATSIOON

Olen koostanud lõputöö iseseisvalt.

Lõputöö alusel ei ole varem kutse- või teaduskraadi või inseneridiplomit taotletud.

Kõik töö koostamisel kasutatud teiste autorite tööd, olulised seisukohad, kirjandusallikatest ja mujalt pärinevad andmed on viidatud.

"....." 2023

Autor:

/ allkiri /

Töö vastab magistritööle esitatud nõuetele

"....." 2023

Juhendaja: / allkiri /

Kaitsmisele lubatud

"....."2023 .

Kaitsmiskomisjoni esimees

/ nimi ja allkiri /

Lihtlitsents lõputöö reprodutseerimiseks ja lõputöö üldsusele kättesaadavaks tegemiseks¹

Mina Liisa Ilves

(*autori nimi*)

1. Annan Tallinna Tehnikaülikoolile tasuta loa (lihtlitsentsi) enda loodud teose

TEEDE PROJEKTEERIMISE KÄIGUS TEKKINUD TÜÜPVIGADE ANALÜÜS TALLINNA LINNA NÄITEL,

(*lõputöö pealkiri*)

mille juhendaja on Harri Rõuk,

(*juhendaja nimi*)

- 1.1 reprodutseerimiseks lõputöö säilitamise ja elektroonse avaldamise eesmärgil, sh Tallinna Tehnikaülikooli raamatukogu digikogusse lisamise eesmärgil kuni autoriõiguse kehtivuse tähtaja lõppemiseni;
 - 1.2 üldsusele kättesaadavaks tegemiseks Tallinna Tehnikaülikooli veebikeskkonna kaudu, sealhulgas Tallinna Tehnikaülikooli raamatukogu digikogu kaudu kuni autoriõiguse kehtivuse tähtaja lõppemiseni.
2. Olen teadlik, et käesoleva lihtlitsentsi punktis 1 nimetatud õigused jäävad alles ka autorile.
3. Kinnitan, et lihtlitsentsi andmisega ei rikuta teiste isikute intellektuaalomandi ega isikuandmete kaitse seadusest ning muudest õigusaktidest tulenevaid õigusi.

_____ (kuupäev)

¹ Lihtlitsents ei kehti juurdepääsupiirangu kehtivuse ajal vastavalt üliõpilase taotlusele lõputööle juurdepääsupiirangu kehtestamiseks, mis on allkirjastatud teaduskonna dekaani poolt, välja arvatud ülikooli õigus lõputööd reprodutseerida üksnes säilitamise eesmärgil. Kui lõputöö on loonud kaks või enam isikut oma ühise loomingu tegevusega ning lõputöö kaas- või ühisautor(id) ei ole andnud lõputööd kaitstvale üliõpilasele kindlaksmääratud tähtajaks nõusolekut lõputöö reprodutseerimiseks ja avalikustamiseks vastavalt lihtlitsentsi punktidele 1.1. ja 1.2, siis lihtlitsents nimetatud tähtaja jooksul ei kehti.

Ehituse ja arhitektuuri instituut

LÕPUTÖÖ ÜLESANNE

Üliõpilane: Liisa Ilves 211827EAXM

Õppekava, peeriala: EAXM 15/18 Hooned ja rajatised (peeriala: teede- ja sillaehitus)

Juhendaja(d): Harri Rõuk, lektor

Lõputöö teema:

(eesti keeles) Teede projekteerimise käigus tekkinud tüüpvigade analüüs Tallinna linna näitel

(inglise keeles) Analysis of Typical Road Construction Design Errors on the Example of the City of Tallinn

Lõputöö põhieesmärgid:

1. Analüüsida, mis on viimase 2 aastaga muutunud – Bakalaureuse töö ettepanekute tulemused.
2. Ehitusprojektide kvaliteedi puuduste välja selgitamine ja võimalike lahenduste pakkumine.
3. Esitada soovitused ja ettepanekud projektide kvaliteedi parenduseks.

Lõputöö etapid ja ajakava:

Nr	Ülesande kirjeldus	Tähtaeg
1.	Lõputöö teema valimine	17.01.2023
2.	Kirjaliku osa koostamine	02.05.2023
3.	Vormistamine	21.05.2023

Töö keel: eesti keel

Lõputöö esitamise tähtaeg: 31. mai 2023.a

Üliõpilane: ".....".....2023.a
/allkiri/

Juhendaja: ".....".....2023.a
/allkiri/

Programmijuht: ".....".....2023.a
/allkiri/

Kinnise kaitsmise ja/või lõputöö avalikustamise piirangu tingimused formuleeritakse pöördel

SISUKORD

EESSÕNA	6
SISSEJUHATUS	7
1 PARENDUSED VÕRRELDES VARASEMA TÖÖGA	8
1.1 Bakalaureuse töö ettepanekute tulemused	8
1.1.1 Parkimise korraldamine.....	8
1.1.2 Vertikaalplaneering	10
1.1.3 Asfaltbetooni tüübi valikud	12
1.1.4 Projektis puuduvad lisad	14
1.2 Ametisestest põhimõtete parendused	15
2 TALLINNA KESKKONNA- JA KOMMUNAALAMETI AMETISESTEST PROJEKTIDE	
PUUDUSED	17
2.1 Projektide maksumus.....	18
2.2 Botaanikaaiad parklad ja ühendused	20
2.2.1 Põhiprojekt ja projekteerimise vead.....	21
2.3 Rahumäe tee rekonstrueerimine	26
2.3.1 Suuremad projekteerimise vead Rahumäe tee ehitusprojektis.....	26
2.4 Tondi eritasandilise ristmiku ehitus ja Kotka tänava rekonstrueerimine.....	31
2.4.1 Märkused ehitusprojektile	32
2.5 Varraku tänava rekonstrueerimine	36
2.5.1 Ehitusprojekti vastuolud.....	36
2.6 Peterburi tee rekonstrueerimine	41
2.6.1 Kõrval asuvate kinnistute detailplaneeringute ning ehitusprojektidega	
arvestamine	42
3 SOOVITUSED JA ETTEPANEKUD.....	45
KOKKUVÕTE	48
SUMMARY.....	50
KASUTATUD KIRJANDUSE LOETELU	50

EESSÕNA

Antud töö autor töötab Tallinna Keskkonna- ja Kommunaalametis projektide ja planeeringute menetlemise osakonnas teede projektide peaspetsialistina. Enda igapäevatoos puutub ta tihtipeale kokku selliste projekti vigadega, mida oleks olnud kerge vältida.

Magistritöö eesmärgiks on analüüsida, mis on võrreldes bakalaureuse töö kirjutamisega muutunud, millised on ametisest projektide kvaliteedi puudused ja millised on endiselt jätkuvad probleemid projekteerimises.

SISSEJUHATUS

Tallinna linnas on teede projekteerimine reguleeritud Tallinna Linnavalitsuse 18. septembril 2019 vastu võetud „Sillutiskivi, asfalt- ja tsementbetooniga teede ja tänavate tüüpkatendikonstruktsioonide projekteerimisele, rajamisele ja remondile esitatavad nõuded“ [1] määrusega. Kuna standardite järgimine on seaduse järgi üldiselt vabatahtlik, tuleb linnal määrata standardite kasutamine kohustuslikuks läbi projekteerimistingimuste ja detailplaneeringute.

Selleks, et linnatänavatele ehitataks välja vastavale alale vajalik lahendus, tuleb teha aega ajalt määrusest ja standardist lähtuvatest lahendustest erandeid.

Magistritöö eesmärkideks on:

- Analüüsida milliseid parendusi on tehtud projekteerimisel viimase 2 aasta jooksul.
- Erinevalt bakalaureusetööst keskenduda eelkõige Tallinna Keskkonna – ja Kommunaalameti ametiseste projektide kvaliteedi puuduseid.
- Luua nimekiri endiselt aktuaalsetest projektdokumentatsiooni puudustest.

Antud magistritöö sisaldab Tallinna Keskkonna- ja Kommunaalameti (edaspidi KeKo) tellitud projektide näiteid erinevates projekteerimisetappides ning pöörab tähelepanu tehtud vigadele, mis oleks saanud olla olemata.

1 PARENDUSED VÕRRELDES VARASEMA TÖÖGA

Bakalaureusetöös keskendus autor eelkõige neljale suurimale probleemile, mis tuleb ette teede projekteerimisel Tallinna linnas:

- Parkimise korraldamine selleks mitte sobival alal
- Vertikaalplaneering
- Asfaltbetooni tüübi valikud
- Projektis puuduolevad lisad, eelkõige teekattemärgistus, vihmaveerennid ning vaegnägijatele vajalikud braikivid.

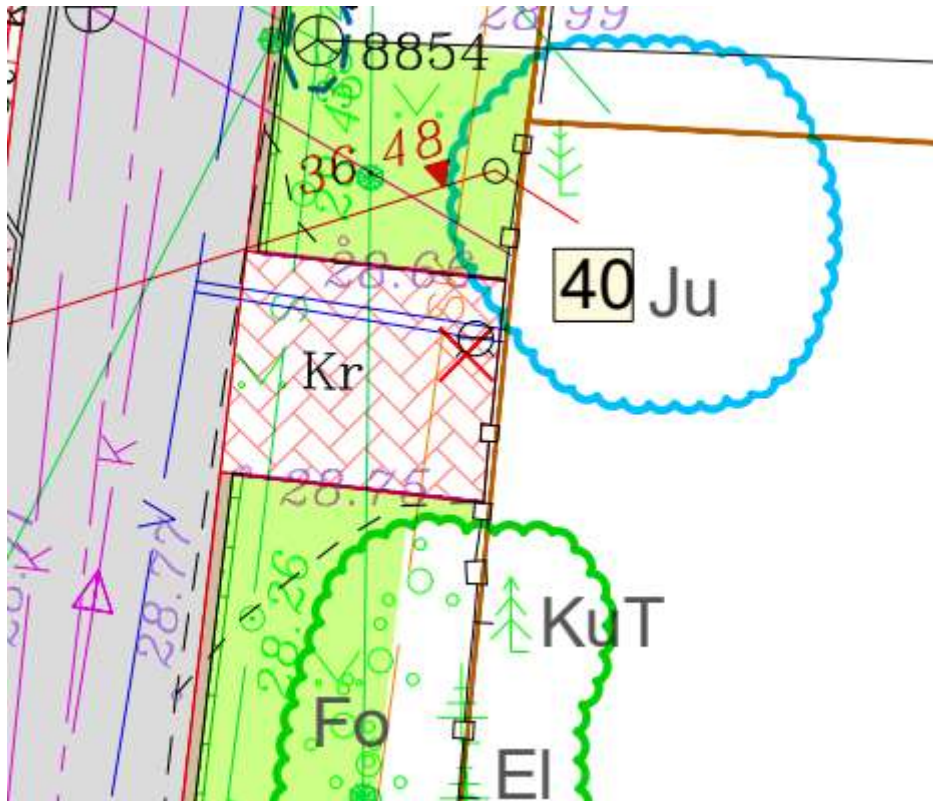
1.1 Bakalaureuse töö ettepanekute tulemused

1.1.1 Parkimise korraldamine

Parkimise korraldamise probleem Tallinnas eramajade piirkonnas on endiselt suureks probleemiks. Üldjuhul nõuab Tallinna Keskkonna- ja Kommunaalamet (edaspidi KeKo) ehitusprojekti koostamisel, et seletuskirjas oleks kasutatud standardite loetelus eraldi välja toodud ka EVS843:2016 Linnatänavad [2]. Kuna antud standard ei ole juriidiliselt tehtud Tallinna linnas kohustuslikuks linna maal, siis ainus viis, kuidas saab viidata standardi kohasele ehitusele, on siis, kui see on ehitusloa saanud lahenduses seletuskirjas eraldi välja toodud.

KeKo on hakanud rangemalt kontrollima, et nende valitsemisel oleval transpordimaa sihtotstarbega teemaal on ehitustööde planeerimisel lähtutud kehtivatest standarditest, nõuetest ning heast ehitustavast. Sealhulgas tuleb arvestada, et standard näeb ette kvartalisisesel tänaval juurdepääsutee laiuseks 3,5 meetrit. Sellele lisaks lubab Tallinna linn teha eraldi juurdepääsutee jalgvärvale, mille maksimaalne lubatud laius on 1,5 meetrit. Kui kaks väravat asetsevad kõrvuti on maksimaalne lubatud juurdepääsutee laius kokku 5 meetrit.

Heaks näiteks võib tuua 2022 aasta esimeses kvartalis projekteeritud Kõivu tee rekonstrueerimise projekti (Joonis 1.1 ja 1.2). Antud projekti raames rekonstrueeritakse Kõivu tee Kesktee ja Lodjapuu tee vaheline ala. Projekti mahus nähakse ette ka õigusliku aluseta rajatud kinnistuväliste parkimiskohtade eemaldamine.



Joonis 1.1 Kõivu tee rekonstrueerimise projekti osa aadressiga Kõivu tee 28 [3]

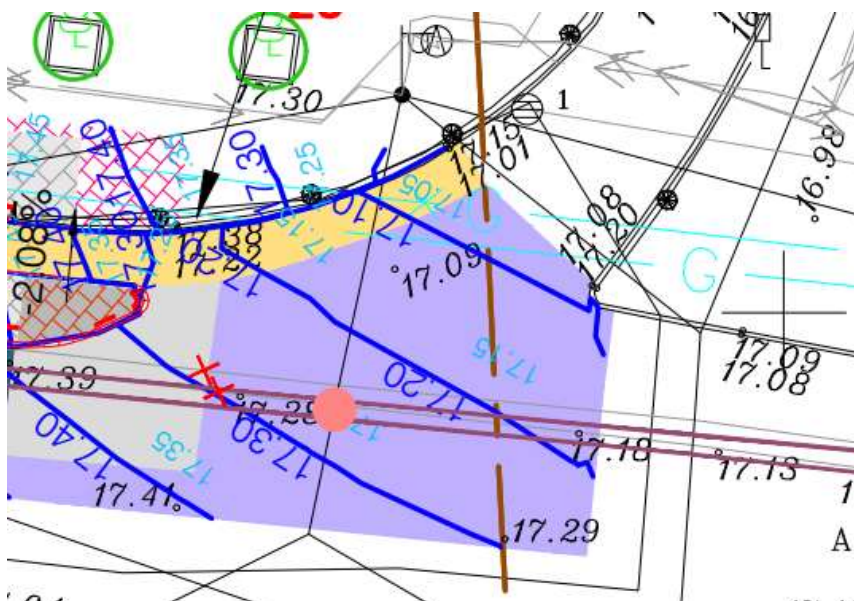


Joonis 1.2 Kõivu tee 28 kinnistu Maa-ameti kaardil [4]

1.1.2 Vertikaalplaneering

Vertikaalplaneeringutes on jätkuvalt üks teede projekteerimise murekohti sademevee juhtimine selleks mittedisainitud alale. Probleemiks on üldjuhul asjaolu, et Tallinna Vesi AS ei luba täiendava sademevee juhtimist ühisvoolsesse torustikku. Piirkondades, kus puudub sademeveetorustik, tuleb sademevesi käidelda kinnistu piires.

Aastal 2023 alustas KeKo Tallinna kesklinnas bussipeatuste projekteerimise ja ehitamise projektiga. Antud projekti raames muudetakse ohtlikud bussipeatused kasutajasõbralikumaks, lähtudes eelkõige kergliiklustee asukohtade muutmistest. Sellega seoses esitati projekt, kus oli Vabaduse väljak 9 // Kaarli puiestee T2 kinnistul nähtud ette uue bussipeatuse rajamine. Ehitusprojekt nägi ette, et kogu sademevesi suunatakse bussipeatuse juures sademevee rennidesse ning sealt sõiduteele, kus vertikaalplaneeringuga oli sademevesi suunatud restkaevu (Joonis 1.3).

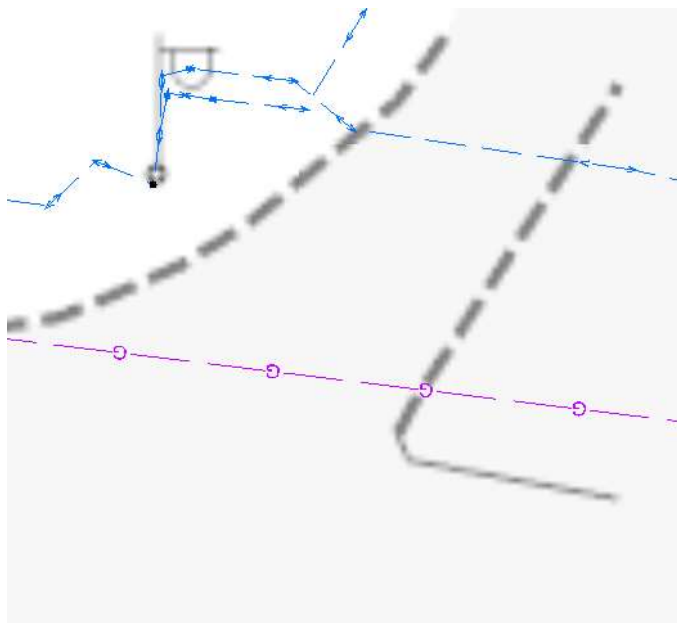




Joonis 1.4 Tamponeeritud kaev [Erakogu]

Kuna antud restkaev puudub ka Tallinna geomõõdistuste infosüsteemist [6] siis suure tõenäosusega asfalteeriti antud restkaev osaliselt Pärnu maantee katendite taastamise remondi käigus eeldades, et seda restkaevu pole enam vaja. Geomõõdistuste infosüsteemist on aga antud restkaev eemaldatud arvatavasti aastal 2014, kui teostati Pärnu maantee trammiteede rekonstrueerimistöid. Antud projekti asendiplaanilisel joonisel jäi suure tõenäosusega antud restkaev märkimata ja seetõttu ei ühendatud seda toru ka ehitustööde käigus sademevee äravoolu eelvoolu torustikuga.

Antud kaevuluugi (Joonis 1.5) olemasolu oleks saanud KeKo projektijuht kontrollida eelnevalt Tallinna geomõõdistuste infosüsteemist [6]. Seal on näha, et kaev on likvideeritud ja antud alal puudub sademeveekanaliseerimine. Viga oleks pidanud ka märkima geodeetilise alusplaani läbivaataja.



Joonis 1.5 Tallinna geomöödistuste infosüsteemi kuvatõmmis [6]

Selleks, et sellisel kujul bussipeatuse projekt realiseerida – tagada sademevee äravool töömaa-alalt, oli vaja restkaev ühendada sademevee eelvoolutorustikuga Pärnu maanteel. Kaevust äravoolutorustiku ühendamise taastamiseks oli vajalik teostada torustiku kaamerauring.

1.1.3 Asfaltbetooni tüübi valikud

Tallinna linnavalitsuse 18. septembri 2019 määruse nr 27 lisa 1 „Sillutiskivi, asfalt- ja tsementbetooniga teede ja tänavate tüüpkatendikonstruktsioonide projekteerimisele, rajamisele ja remondile esitatavad nõuded“ [1] on nõutud sõidutee tüüpkatendikonstruktsiooni määramine koormusklassi alusel. Antud määrus näeb ette, et koormusklassi tüüp valitakse vastavalt antud konkreetse teelõigu liiklussagedusele. Kuna Tallinna linnas teostatakse liiklussageduse mõõdistusi väga üksikutel erandjuhtudel, tuleb projekteerijal ise prognoosida liiklussagedus või lähtuda riikliku Transpordiameti nõudetest (Joonis 1.6).

MÄRKUSED:

1. Asfaldist katendikihid rajada vastavalt Tee ehitamise kvaliteed nõuded (vastu võetud 03.08.2015 nr 101). Asfaltsegude täitematerjali miinimum kvaliteedinõuded vastavalt Tallinna Linnavalitsuse 18. septembri 2019 määruse nr 27, tabel nr 8. Sideaine sisalduse puhul järgida EVS 901-3 segulehtedel toodud nõudeid.

- AC 8 surf GC90/15, C50/30, LA30, An19, F4, Fl25, FNaCl4, f4 (45 % tardkivimist)
- PA 20 Densifalt (GC90/15, C100/0, LA15, An10, F1, Fl10, FNaCl4, f1)
- AC 20 surf (B2) GC90/15, C100/0, An7, LA20, FNaCl4 (tardkivimist), f2, Abra28, PRDair7
- AC 16 bin (B2) GC90/15, C100/0, f2, LA25, FNaCl4 (Gilsoniit), PRDair7. AC 16 bin segu asemel võib vajadusel kasutada AC 20 surf segu.
- AC 32 base (B2) GC90/15, C100/0, f4, F2, LA25, lubjakivi, PRDair7

2. Teede killustikalused rajada fraksioneeritud killustikust kiilumismeetodil vastavalt Tee ehitamise kvaliteed nõuded (vastu võetud 03.08.2015 nr 101). Kivimaterjali kandevõime määratakse staatilise plaatkoormuskatsega vastavalt normatiivsele juhendile DIN 18134:2001-09. Killustikaluste täitematerjali miinimum kvaliteedinõuded vastavalt Tallinna Linnavalitsuse 18. septembri 2019 määruse nr 27, tabel nr 6:

- Koormusklass B2 sõidutee alus [fr 32/63, kiilekillustiku fr 8/16 või 12/16 mm kulu 25 kg/m² või 16/32 mm kulu kuni 35 kg/m² ja fraksiooni 8/12 või 4/16 või 8/16mm kulu 15 kg/ m²;] - GC80/20, C90/3, LA30, F4, Fl20, f2; aluse elastsusmoodul Ev2> = 130 MPa
- kõnnitee alus (E5) [fr 16/32], kiilekillustiku fr 8/12 või 4/16 või 8/16mm kulu 25 kg/ m²] - GC80/20, C50/10, LA35, F4, Fl35, f4; aluse elastsusmoodul Ev2> = 120 MPa

Joonis 1.6 Asfaltbetooni nõuete näide [5]

Teiseks variandiks oleks kontrollida juba varasemalt väljaehitatud lahenduste näitel milliseid konstruktsioone on kasutatud. Selle info saab KeKo töötaja Tallinna operatiivinfo lehelt [7]. Projekteeerijatel on õigus küsida ja KeKo töötajatel on kohustus vastata milliseid katendikonstruktsioone on antud tänavalõigul varasemalt kasutatud.

Otsides objektide nimekirjast vajaliku tänava nime järgi varasemalt teostatud kaevetöid või teetöid leiad kaardilt või nimekirjast (Joonis 1.7) valides vajalikul teelõigul lillaga märgitud ala.

Nimetus	Loal märgitud aeg	Tegelik aeg	Tuup	Menetluse status	Menetleja	Vinuti muudetud
Kaevetöö - J. V. Jänneseni tn 10	Algus: 17.04.2023 8.00 Lõpp: 26.05.2023 0.00	Algus: 17.04.2023 8.03	Kaevetöö	Luba väljastatud	Roman Fadejev	24.03.2023 16.26
Kaevetöö - Paldiski mnt 145	Algus: 15.07.2022 9.00 Lõpp: 21.08.2023 17.00		Kaevetöö	Luba väljastatud	Roman Fadejev	15.07.2022 12.25
Kaevetöö - Kolde pst 67a	Algus: 02.01.2023 8.00 Lõpp: 31.05.2023 17.00	Algus: 02.01.2023 9.00	Kaevetöö	Luba väljastatud	Rimants Šarkovski	27.12.2022 13.07
Kaevetöö - Pallastu tn	Algus: 24.10.2022 9.00 Lõpp: 31.05.2023 17.00		Kaevetöö	Luba väljastatud	Anton Andrianov	15.08.2022 14.01
Kaevetöö - Vana-Kalamaja tn	Algus: 29.08.2022 5.00 Lõpp: 17.07.2023 18.00	Algus: 29.08.2022 9.00	Kaevetöö	Luba väljastatud	Magnus Lass	20.08.2022 10.28
Kaevetöö - Pronksi tn	Algus: 10.10.2022 8.00 Lõpp: 10.05.2023 18.00	Algus: 10.10.2022 8.00	Kaevetöö	Luba väljastatud	Rimants Šarkovski	22.09.2022 11.36
Kaevetöö - Kruuse tn	Algus: 29.05.2022 8.00		Kaevetöö	Luba	Roman Fadejev	22.09.2022

Joonis 1.7 Tallinna operatiivinfo [7]

Vaadates objekti andmeid avaneb kaevetööde luba koos selle jaoks vaja minevate dokumentidega (Joonis 1.8). Dokumentide lisas alati asendiplaan koos taastatava katendikonstruktsiooni ristlõikega.

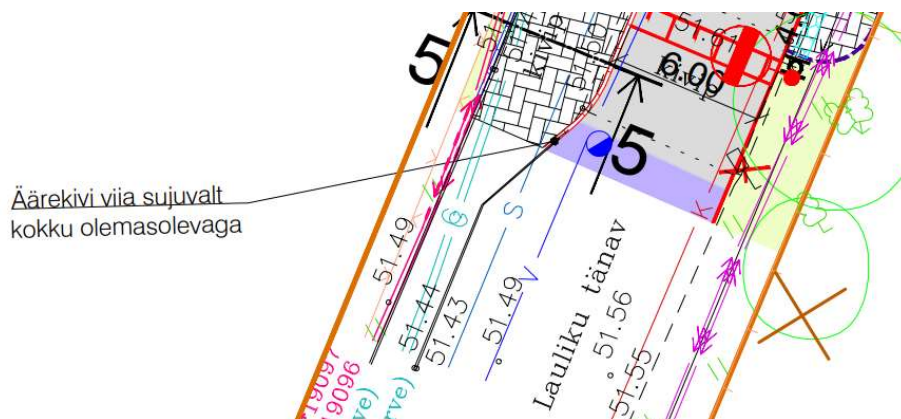
- Liiklusskeem 10.03.2023
- Muu 10.03.2023
- Tehnovõrgu plaan 10.03.2023
- Tööde ajagraafik 10.03.2023

- skeem_heina_tn_üldine.pdf Lisatud:10.03.2023
- pl1919402_tp_el-3-01_titelt+seletus+asukoht.pdf Lisatud:10.03.2023
- vkvl290 liitumispunkti andmete ja tööülesande tellimise vorm.xlsx Lisatud:10.03.2023
- haldusakt_(lubav)_2312996_00406.asice Lisatud:10.03.2023
- pl1919402_tp_el-4-02_ev-4_alajaamapaigutusjoonis.pdf Lisatud:10.03.2023
- pl1919402_tp_el-4-01_ev-1_asendiplaan.pdf Lisatud:10.03.2023
- pl1919402_tp_el-4-01_ev-1_asendiplaan.dwg Lisatud:10.03.2023
- graafik_heina_34a.doc Lisatud:10.03.2023

Joonis 1.8 Tallinna operatiivinfo objekti väljavõte [7]

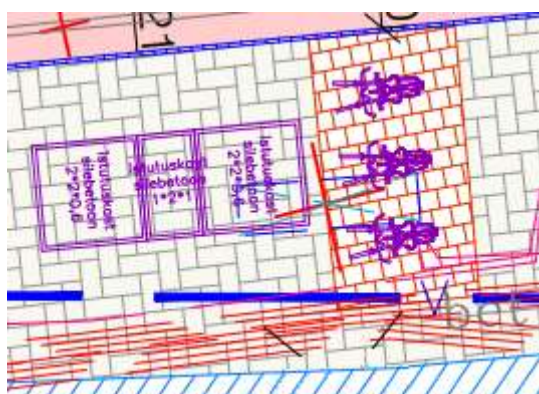
1.1.4 Projektis puuduvad lisad

Projekti väiksemate lisade osas on märgatavalt paranenud kvaliteet. Viimase 2 aasta jooksul on olnud ligikaudu 2000 projekti hulgast vaid kolmel puudu märgete teekattemärgistuse taastamise osas. Äärekivide sujuvalt kokku viimine olemasoleva olukorraga on märgitud juba pea igas ehitusprojektis (Joonis 1.9).



Joonis 1.9 Kivimäe tänava konstrueerimise projekt [8]

Märgatavalt on paranenud koostöö Põhja-Eesti Pimedate Ühinguga. Koostöö tulemusena on igas uues rekonstrueerimise või taastamise projektis märgitud jalakäijate ülekäiguradadele braikivid. Lisaks pööratakse oluliselt rohkem tähelepanu jalakäijate suunamisele. Selleks on hea näide projekt „Bussipeatuste projekteerimine ja ehitamine – Tõnismäe bussipeatus“ [5] . Antud projektis pööras Tallinna Transpordiameti spetsialist rohkem tähelepanu liikumisraskustega inimeste liiklemisvõimaluste parendamisele. Esialgse projekti kohaselt oli lillaga märgitud istikukastide juurde ette nähtud jalgrataste hoidikud (Joonis 1.10). Antud rattahoidjad kataksid suures ulatuses kõnnitee, muutes jalakäijatel liiklemise keeruliseks

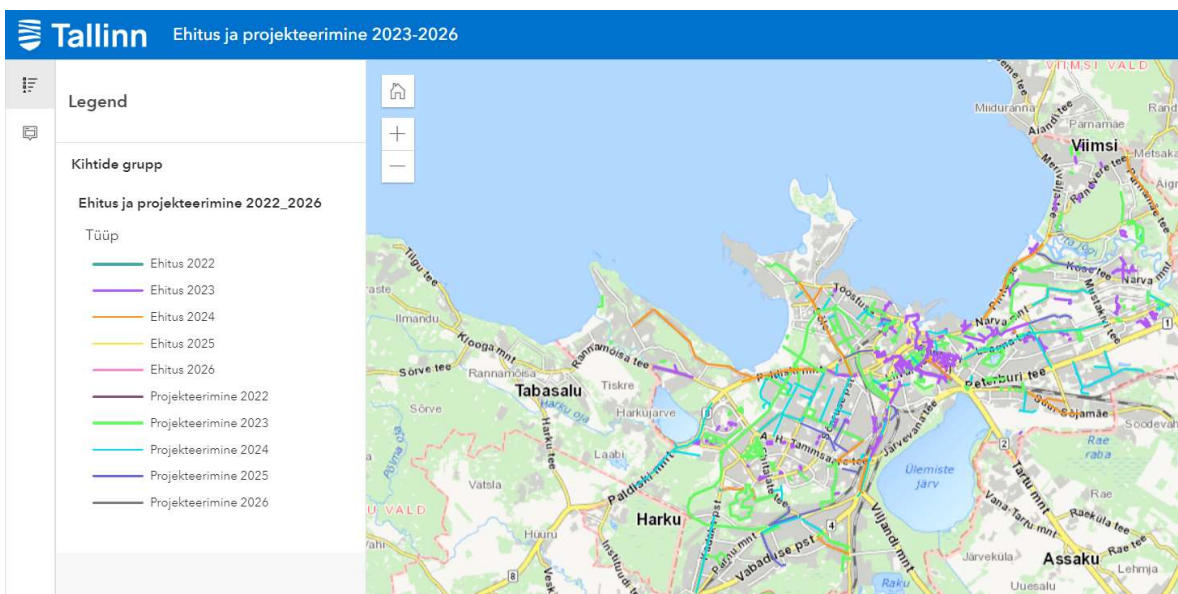


Joonis 1.10 Jalgrataste hoidikud [5]

1.2 Ametisestest põhimõtete parendused

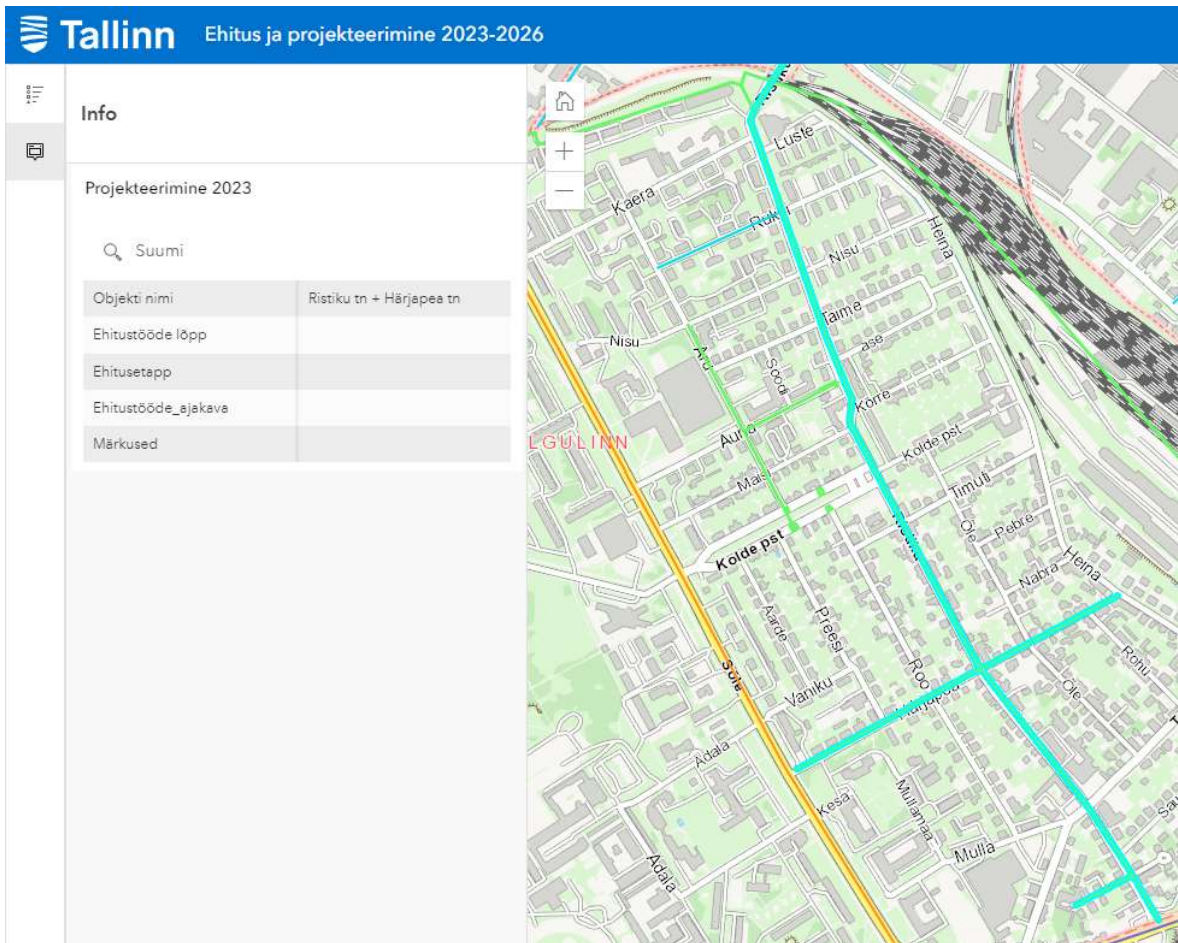
Üheks suurimaks probleemiks oli värskest rekonstrueeritud ja taastatud teede lõhkumine seoses tehnovõrkude ehituse ja remondi töödega. Selle probleemi lahendamiseks koostas KeKo ehituse- ja järelevalve osakond investeeringute kava kaardirakenduse [9].

Antud kaardirakenduses (Joonis 1.11) on välja toodud investeeringute plaanid aastast 2022 kuni 2026. Tabeli eesmärgiks on jagada kogu ametiga infot järgnevate aastate töödest, vältimaks ehituslubade väljastamisi, mille raames lõhutaks värskest rajatud katendeid. Tänava taastusremondi raames rajatud uutele kõvakatenditele kehtib garantiiperiood 3 aastat ning rekonstrueeritud tänavate puhul, kus on parandatud kõiki konstruktsiooni kihte, kehtib 5 aastane garantiiperiood. Eranditeks on välisrahastusega rajatud teed, millel ei sõltumata taastamise või ehitamise mahust, kehtib garantiiperiood 5 aastat.



Joonis 1.11 Ehitus ja projekteerimine 2023-2026 [9]

Näiteks oli antud kaardirakendusest kasu, kui Ristiku tänava ääres asetsev kortermaja soovis enda hoone rekonstrueerimise projektiga ehitada välja ka uut sademevee süsteemi koos vajalike kõnnitee peal asetsevate sademeveerennidega. Teades, et Ristiku tänav läheb rekonstrueerimisele lähiaastatel (Joonis 1.12), sai antud korterelamu projekt muudetud selliselt, et sademeveelahendus jäi perspektiivne ning kuulub välja ehitamisele KeKo ehitusprojekti raames.



Joonis 1.12 Ristiku tn ja Härjapea tn projekteerimine [9]

Enne projekteerimise algust said antud tänavatel olevad kinnistud loa ehitustööde käigus katendite taastamisel linna maal teostada taastamistööd minimaalses mahus. Antud otsuse eesmärgiks oli vähendada korteriühistute koormust teades, et lähiajal kaevatakse kogu tänav üles ja teostatakse suurema mahuline taastus.

Tänavatel, millel algavad lähiaastatel linna poolt suuremamahulised ehitustööd, on võimalik tänavatega piirnevate kinnistute omanikel vähendada ehitusprojekti mahus:

1. Sademevee süsteemi täieliku lahendust. Vajalik oleks projekteerida vaid hoone katuselt tuleva sademevee rennide süsteem ning kinnistu sisene sademevee immutamine, jättes tänavamaal sademevee rennide ehituse linna kohustuseks.
2. Katendite taastamisel taastada minimaalne maht eeldusel, et linn on projekteerimas katendite taastuse antud tänava alal suuremas mahus.

2 TALLINNA KESKKONNA- JA KOMMUNAALAMETI AMETISISESTE PROJEKTIDE PUUDUSED

Tallinna Keskkonna – ja Kommunaalamet lõi projekteerimise projektijuhtide ametikohad november 2021. Projektijuhi peamiseks tööülesanneteks määrati Tallinna linna infrastruktuuri projektide koostamise juhtimine koos kõikide vajalike menetlustega, alates projekteerimistingimuste taotlemisest ja lõpetades ehitusloa taotlemisega (Joonis 2.1). Varasemalt tegeles antud tööülesannetega projekteerimise ja järelevalve hankemenetluse käigus palgatud TPJ Inseneribüroo OÜ.

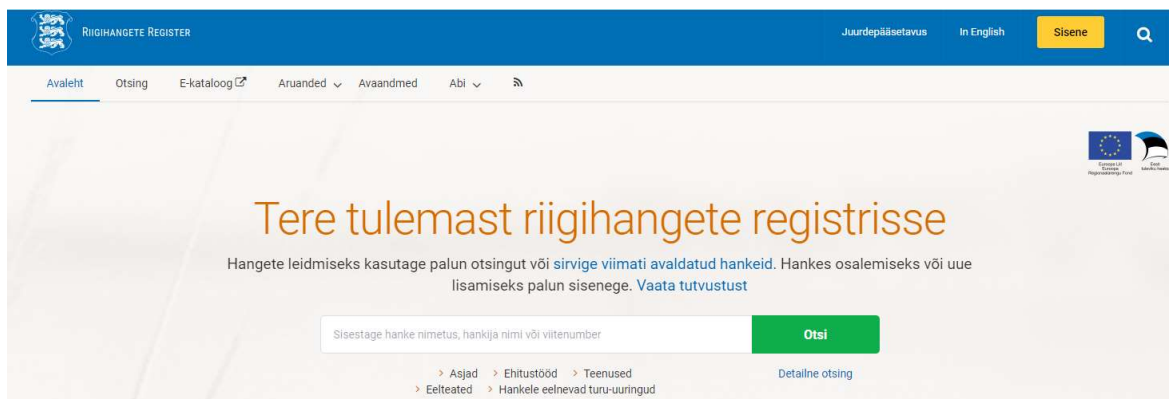
TPJ Inseneribüroo peamiseks tööülesandeks oli vastutada KeKo poolt tellitud projektide kvaliteetse projekteerimise läbi viimine ning suurematel ehitusprojektidel omanikujärelevalve teostamine. Alates 2021. aasta novembrist ei ole KeKo andnud TPJ Inseneribüroole uusi projekte mida juhtida ning on kõikide uute projektide puhul võtnud kogu projekteerimise projektijuhtimise koormuse enda peale. Alates november 2021 kuni aprill 2023 on KeKo tellimustega suuremamahulisi projekte menetletud Ehitisregistri [10] keskkonnas kokku 26. korral. Antud magistritöös on välja toodud 5 suuremat ja vigaderohkemat projekti.



Joonis 2.1 Tallinn ehitab [Erakogu]

2.1 Projektide maksumus

Vastavalt Riigihangete seadusele on riiklikul asutusel kohustus töid tellida avaliku hanke alusel [11]. Avaliku hanke eesmärgiks on läbipaistvus riigi raha sihtotstarbelisele kulutamisele. Seetõttu võib KeKo korraldada hankeid vaid läbi Riigihangete registri (Joonis 2.2).



Joonis 2.2 Riigihangete register

Antud töö raames võeti riigihangete registrist kokku 5 erinevat KeKo poolt tellitud suuremamahulist projekteerimise pakkumist (Tabel 2.1). Kõik 5 hanget on läbi viidud edukalt ning projektid on valminud piisavas mahus, et neid on saadud hiljem esitada ehitisregistrisse ehitusloa taotluse menetlusse.

Tabel 2.1 Projekteerimise hanke tulemused

Projekti nimetus	Lepingu maksumus
Botaanikaiaia parklad ja ühenduste	81 078 €
Rahumäe tee rek (OSA-1 tee, liiklus ja teerajatised); Rahumäe tee ja Tuisu tn rek	140 278,80 €
Tondi eritasandilise ristmiku ehitus ja Kotka tn (Tondi tn - Tikutaja tn) rekonstrueerimine	202 686 €
Varraku tn (Laagna tee - Punane tn) teede, tänavavalgustuse, side- ja elektrivarustuse, kanalisatsiooni rek, sademeveetorustik	58 068 €
Peterburi tee (Majaka tn - Väo liiklussõlm) rekonstrueerimise põhiprojekt	1 360 306,20 €

Botaanikaia parklate ja ühendusteede põhiprojekti [12] koostamise hange esitati 18.10.2021. Antud hanke maksumuseks oli 81 078€. Projektiga ei kaasnenud lisakulutusi.

Rahumäe tee esimese osa rekonstrueerimise [13] projekteerimise hange avalikustati 03.06.2021. Hanke võitja pakkumine oli 97 720,80 €. Projekteerimistööde käigus tulnud vigade ilmnemisel tuli projekteerimise ettevõttel küsida juurde lisakulude katmise jaoks kokku 42 558€. Mis tegi antud projekti kogumaksumuseks 140 278,80 €.

Tondi tn raudteeülesõidu eritasandilise ristmiku [14] projekteerimise hange esitati 27.12.202 ning hanke tulemuseks oli põhiprojekti koostamise summa 142 416€. Sellele lisandus projekteerimise käigus ilmnenu vigade parandamise lisasumma kokku 60 270€. Kokku läks kogu projekt maksma 202 686€.

Varraku tänava rekonstrueerimise põhiprojekti [15] koostamise hange esitati riigihangete registris 27.09.2021. Hanke võitja pakkumiseks oli 52 536 € ning projekteerimise käigus lisandus sellele summale lisakuludena 5 532€. Kokku teeb see antud projekti projekteerimise summaks 58 068 €.

Peterburi tee Majaka tänavaja ja Vao liiklussõlme vahelise ala projekteerimise [16] hange esitati 13.11.2020. Hanke tulemusena läks antud projekti koostamine maksma 1 048 535 €. Projekteerimistööde käigus lisatööde mahuna lisandus hinnale 311 770.20 €. See teeb projekteerimise maksumuseks kokku 1 360 306,2 €.

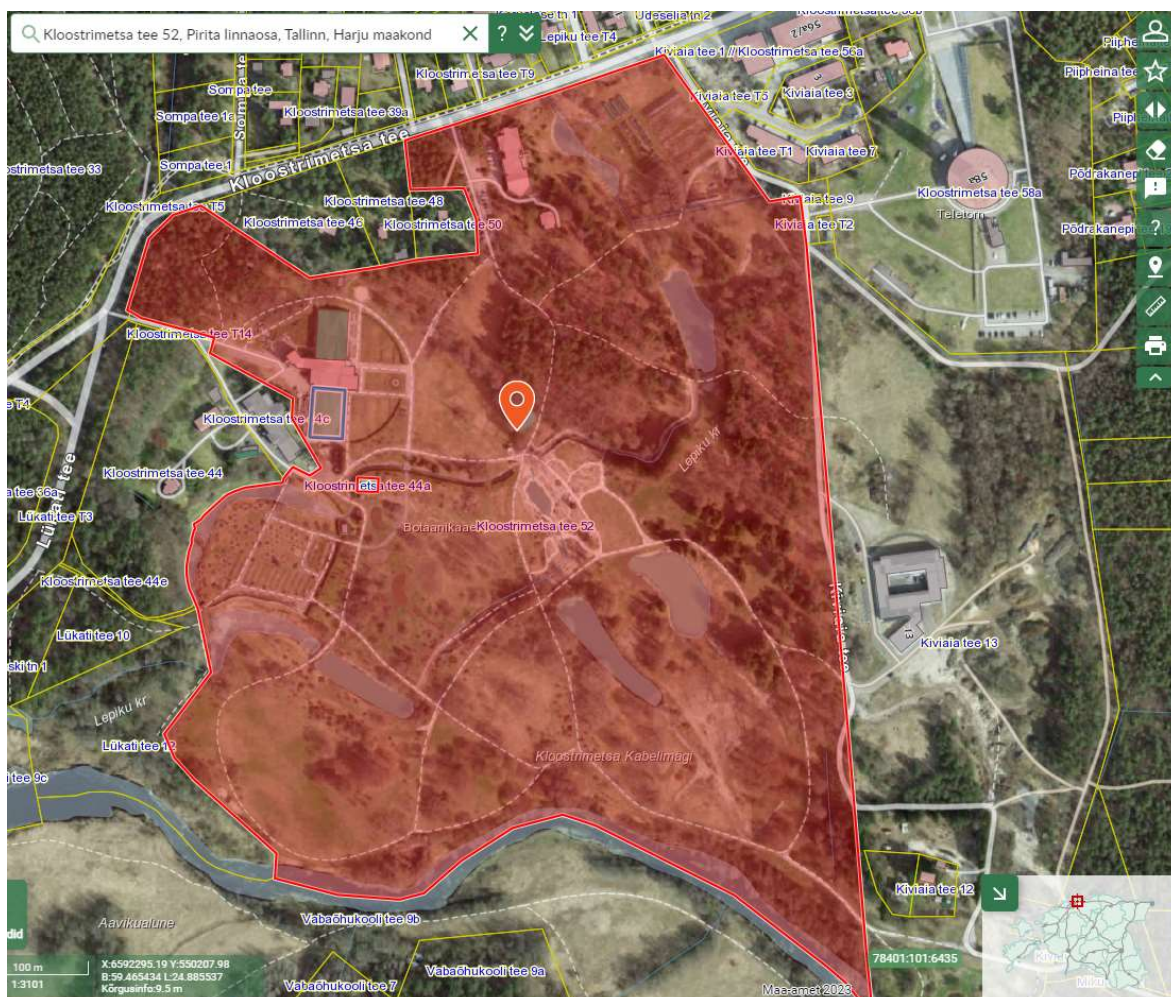
Peterburi tee projekti puhul tuleks ära märkida, et kogu projekt jagati hiljem väiksemateks lõikudeks ning sellest tulenevalt tulid ka lisakulutused nii suured. Antud töös on käsitletud Peterburi tee projekteerimise esimest etappi, mis on Majaka tänava ja Väike-Paala tänava vaheline teelõik (Joonis 2.3).

The screenshot shows the Riigihangete Register website. The header includes the Estonian coat of arms, the text 'RIIGIHANGETE REGISTER', and 'Juurdepääsetavus'. The navigation bar contains 'Avaleht', 'Otsing', 'E-kataloog', 'Aruanded', 'Avaandmed', and 'Abi'. The main content area displays the project title 'Peterburi tee (Majaka tn - Vao liiklussõlm) rekonstrueerimise põhiprojekti koostamine'. Below the title, there are two columns of information: the left column contains 'Viitenumber: 228825', 'Hankija: Tallinna Keskkonna- ja Kommunaalamet (75014913)', and 'Menetluse liik: Avatud hankemenetlus'; the right column contains 'Avaldatud: 13.11.2020 10:00', 'Pakkumuste esitamine: 14.12.2020 11:00', and 'Seisund: täitmisel'. A 'Jaga' button is also visible.

Joonis 2.3 Kuvatõmmis Riigihangete registrist [10]

2.2 Botaanikaaiia parklad ja ühendusteel

Tallinna Botaanikaaiale hakati projekteerima 2022 aasta alguses uut suuremat parklat [12], mille eesmärgiks oli suurendada külastatavuse arvu botaanikaaias luues mugavama ligipääsetavuse ning parkimisvõimaluste parendamine. Botaanikaaed asub Tallinna linnas, Pirita linnaosas, Kloostrimetsa tee 52 kinnistul (Joonis 2.4).



Joonis 2.4 Kloostrimetsa tee 52 kinnistu [4]

Krundi, suurusega 294 636 m², sihtotstarve on ühiskondlike ehitiste maa. Kinnistule juurdepääs on tagatud Kloostrimetsa teelt ning Kloostrimetsa – ja Lükati tee ristmikult. Uus rajatav juurdepääsutee saaks olema Kiviaia tee poolt ning kogu parkla on ette nähtud kinnistu kirde poolses osas.

2.2.1 Põhiprojekt ja projekteerimise vead



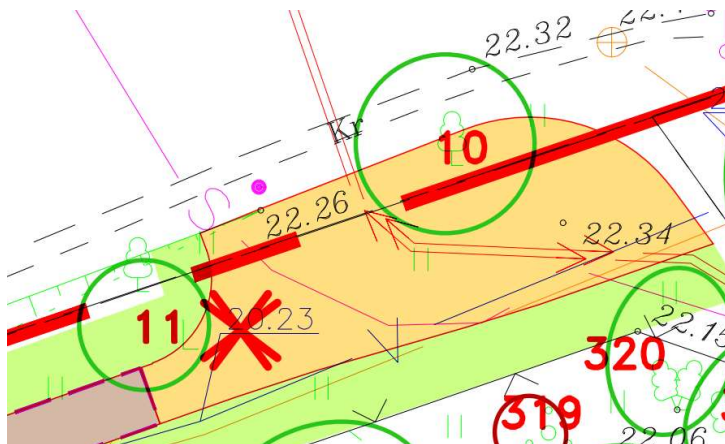
Joonis 2.5 Botaanikaiaia parkla põhiprojekt [12]

Esimest korda saadeti Botaanikaiaia parkla ehitusprojekt üle vaatamiseks 08.09.2022. Esialgse lahendusel olid suurimateks vigadeks kõrvalasuvate projektidega mitte arvestamine ning jalakäijate suunamine ebasobilikesse kohtadesse (Joonis 2.5). Küll aga leidis projektis ka paar sellist viga, mida saaks kategoriseerida kiirustades tulnud vigade alla. Selliseid vigu oleks pidanud märkama antud projektiga tegelev projekteerimise projektijuht.

Täpsemalt esitati Ehitisregistris esialgsele lahendusele KeKo projektide- ja planeeringute menetlemise osakonna teede spetsialisti poolt 6 suuremat märkust:

1. Kuhu on suunatud jalakäijate liiklus Kiviaia ja Kloostrimetsa tee ristmikul (Joonis 2.6)? Näha ette ülekäigurada, et ühendada antud kõnnitee Kloostrimetsa tee T12 kinnistul asuva kõnniteega.

3. Näha ette asfaltbetoonist kõnnitee äärtesse äärekivid (Joonis 2.8).



Joonis 2.8 Puudulikud äärekivid [12]

Vahetult peale sõelmetest projekteeritud kõnniteed oli ette nähtud osaliselt asfalteeritud kõnnitee. Antud asfalteeritud kõnniteel, mis kahest küljest on piiritletud sõiduteega, polnud ette nähtud äärekive. Talihoolduse käigus kõnnitee parema püsivuse nimel oleks antud olukorras vajalik asfalteeritud kõnnitee äärtesse ette näha äärekivid.

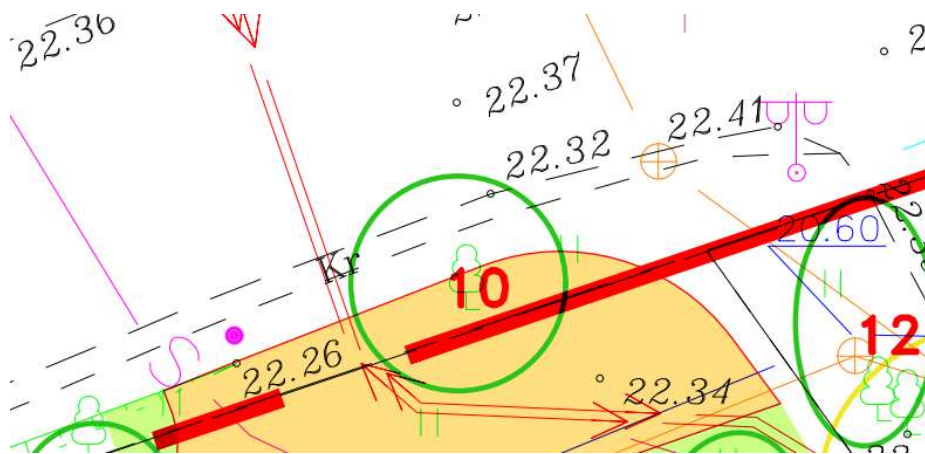
4. Asendiplaaniline joonis PDF formaadis on poolik (Joonis 2.9). Jooniselt puudub alumine vasak nurk ning seal asetseva bussiparkla otsa ja olemasoleva kraavi ühildumise koht. Märkida see joonisele.



Joonis 2.9 Poolik joonis [12]

Joonise vormindamise käigus DWG formaadist PDF formaati oli toimunud väike eksimus, mille tulemusena kadus parkla alumisest äärest kraav ja ühe parkimiskoha nurk. Tegemist on inimliku eksimusega, kuid antud kujul ehitusprojekti siiski koostada ei saa, kuna ehitajal puuduks informatsioon mida antud lõigus kraaviga teha.

5. Miks jääb haljasalal osaliselt Kiviaia ja Kloostrimetsa teel alles, kui sinna projekteeritakse asfalteeritud kõnnitee (Joonis 2.10)? Lahendada antud teede ristmik korrektselt ning lisada haljasala tingmärgid.



Joonis 2.10 Projekteeritava tee piirid [12]

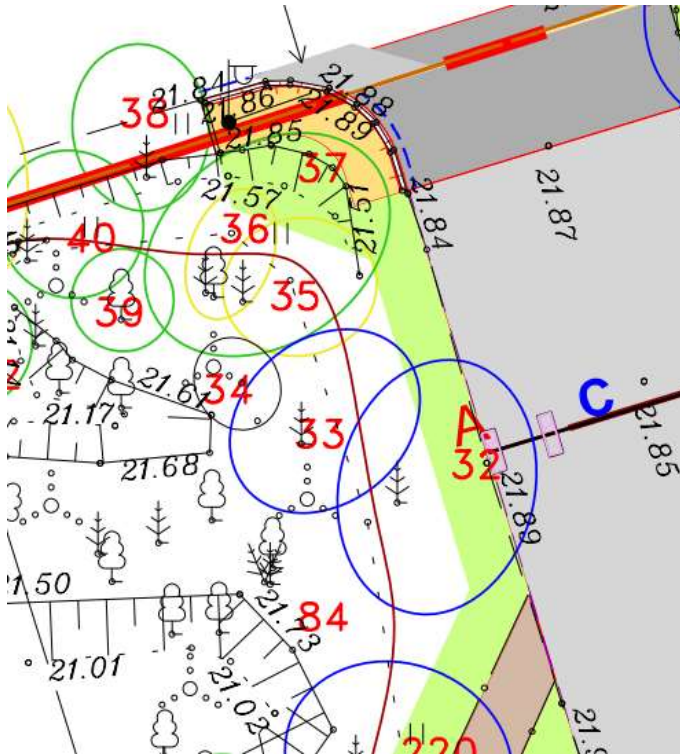
Selleks, et paremini mõista projekteeritava ja olemasoleva olukorra kokku sobimatust on hea võtta kõrvale Maa-ameti kaardirakenduse pilt:



Joonis 2.11 Olemasolev olukord [4]

Maa-ameti pildilt (Joonis 2.11) on näha, et antud hetkel puudub Kloostrimetsa tee ääres kõnnitee. Küll aga on seal asfalteeritud sõidutee, sõelmetest teepeenar ja tänavavalgustus. Projekti joonisel on kajastatud kruusasõelmetest ala, kuid jäetud täpsustamata, et olemasoleva kruusasõelmetest ala ja projekteeritava asfaltbetoonist kõnnitee vahele jääks haljasala, kuna antud vaheosale pole ette nähtud katendi muudatust.

6. Pikendada Kloostrimetsa tee 52/3 hoone juurde viiva tee äärset kõnniteed. Ühendada asfalteeritud kõnnitee sөлmetest kõnniteega (Joonis 2.12).



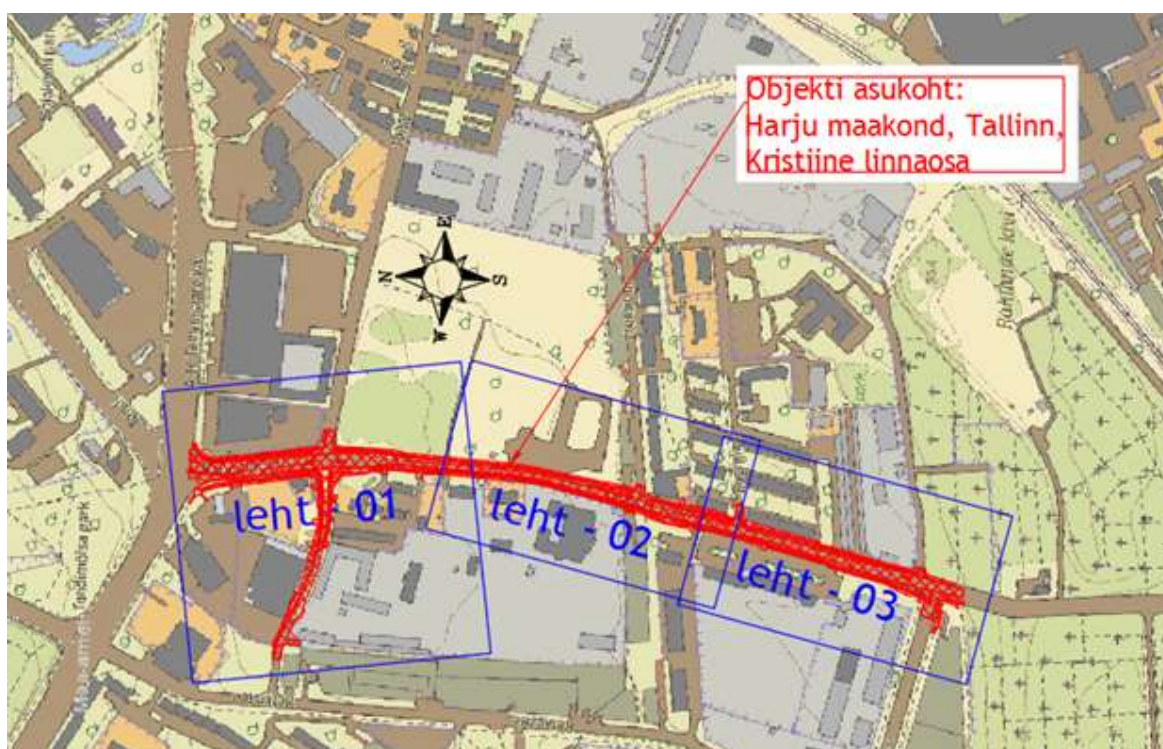
Joonis 2.12 Ühendamata kõnnitee [12]

Antud asfalteeritud kõnnitee lõik on ühest osast ühendatud ülekäigurajaga, mis suunab jalakäijad üle Kloostrimetsa tee ja sealt bussipeatuseni, kuid teine ots on jäänud ühendamata. See tähendab, et jalakäija tuleb üle tee, ületab Tallinna Botaanikaaia kinnistu piiri ja edasi peab kõndima sõiduteel.

Joonisel on C lõike juures märgitud roosa kastiga jalakäijate värav, kuid selleni viiv tee on jäänud miski pärast projekteerimata. Antud olukorras oleks pidanud ette nägema asfalteeritud kõnnitee korrektselt kuni jalgväravani ja seejärel saab juba kinnistu siseselt jalakäijate ja sõidukite liiklemise ala eraldada erinevate liikluskorralduse vahenditega, näiteks lillekastid või betoonist kujud.

2.3 Rahumäe tee rekonstrueerimine

Rahumäe tee on Tallinnas Nõmme ja Kristiine linnaosa läbiv teelõik mille pikkus on ligikaudu 1,3 kilomeetrit. Tallinna linnal on plaanis rekonstrueerida antud tee osaliselt - täpsemalt Rahumäe teelõik, mis jääb Tammsaare tee ja Tervise tänava vahelisele alale. Antud lõigu pikkuseks on ligikaudu 850 meetrit (Joonis 2.13). Rekonstrueerimise eesmärgiks on muuta tänaval liikluskorraldust, suurendada liiklusohutust ning parendada üldist tänava seiskorda [17]. Rekonstrueerimise käigus on planeeritud ka tehnorajatiste rekonstrueerimine antud projekti piires.



Joonis 2.13 Rahumäe tee rekonstrueeritava osa asukoht [17]

2.3.1 Suuremad projekteerimise vead Rahumäe tee ehitusprojekti

Ehitisregistris esitati Rahumäe tänava rekonstrueerimise projekt esmakordselt ülevaatamiseks 2022 aasta septembri kuus. Kuna tegemist oli suuremahulise projektiga, mis hõlmas endas suures mahus antud teelõigu piiresse jäävate tehnorajatiste rekonstrueerimist, on inimlikult mõisteta, et projektis tuli ette mõningaid vigu. Antud projekti raames esitas KeKo teede spetsialist esimeses menetlusingis kokku 21 märkust. Antud töös tuuakse välja vaid suuremad eksimused, mida oleks pidanud projekteerimise projektijuht märkama.

1. Tuisu tänaval jäeti projekteeritavad tehnovõrgud ühendamata olemasolevate tehnovõrkudega (Joonis 2.14). Paksu punase topeltjoonega märgistatud kaugkütte trass lõppeb keset tänavat ning pole ette nähtud ühendamist mõne varasemalt välja ehitatud trassiga.

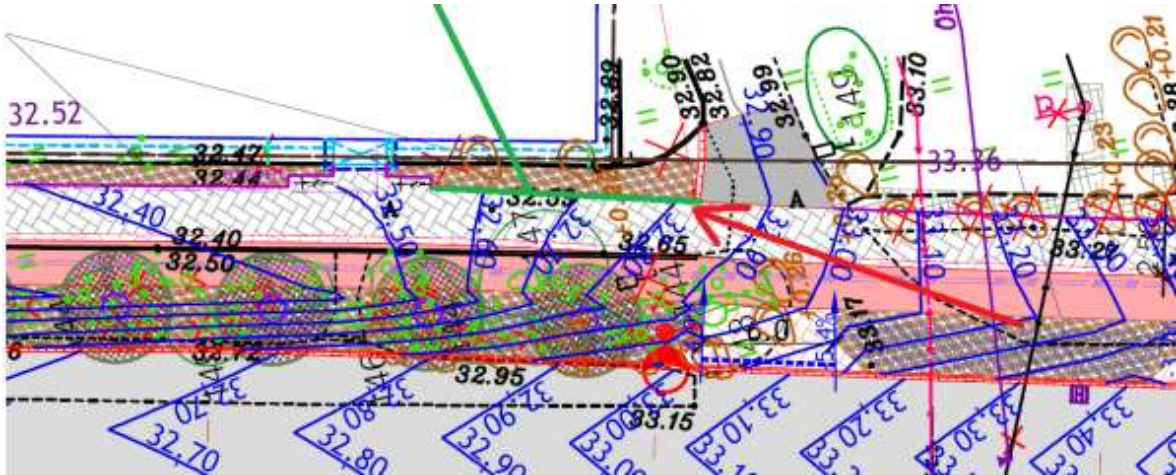


Joonis 2.14 Katkendlik kaugkütte trass [13]

Tuisu tänaval oleks tulnud ette näha kaugkütte trassi pikendamise kuni olemasoleva trassini, sellega oleks selgesti mõistetav, et toru ei lõppe ootamatult keset tänavat, vaid on ühenduses varasemalt välja ehitatud süsteemiga.

Kuna olemasoleva lahenduse peale on märgitud projekti alasti ligikaudu 10m eemal kaugkütte trassi peale punane rist, millega tähistatakse objekti likvideerimist, on tegemist väga eksitava situatsiooniga mis ehitamise käigul tooks endaga kaasa suured lisakulud.

2. Vertikaalplaneeringuga oli sademevesi esialgse projekti järgi ette nähtud suunata haljasala ning jalgrattatee piirile (Joonis 2.15). Kuna alles jääv haljasala piir oli küllaltki kitsas siis suurema sademevee mahu korral ei suuda pinnas liigvett vastu võtta ning vesi koguneks jalgrattateele.



Joonis 2.15 Vertikaalplaneering [13]

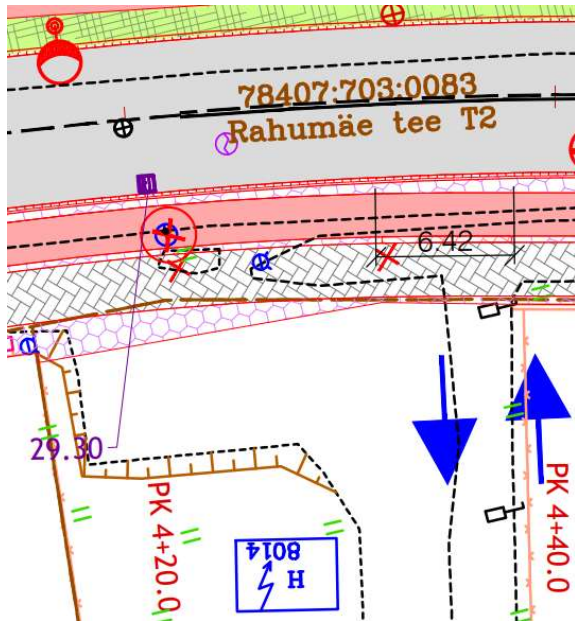
Antud projektis oleks otstarbekas projekteerida kas sademeveeerennid või imbkastid, millega suunata osaliselt sademevesi teelt eemale, vältimaks lompide teket rattateele ja sellega muutes tee läbimatuks.

Kui Rahumäe teel olemasolev sademeveesüsteem ei ole võimeline vastu võtma suuremas mahus liigvett oleks heaks alternatiiviks imbkastid. Imbkastidega saab suunata sademevee lähedal asuvale haljasalale, mis antud tänavalõigu näitel asuks teisel pool sõiduteed. Joonisel 2.16 on punase ringiga märgitud probleemne ala ning pildilt on näha, et diagonaalis üle tee asub linnale kuuluval maa-alal haljasala.



Joonis 2.16 Olemasolev olukord [4]

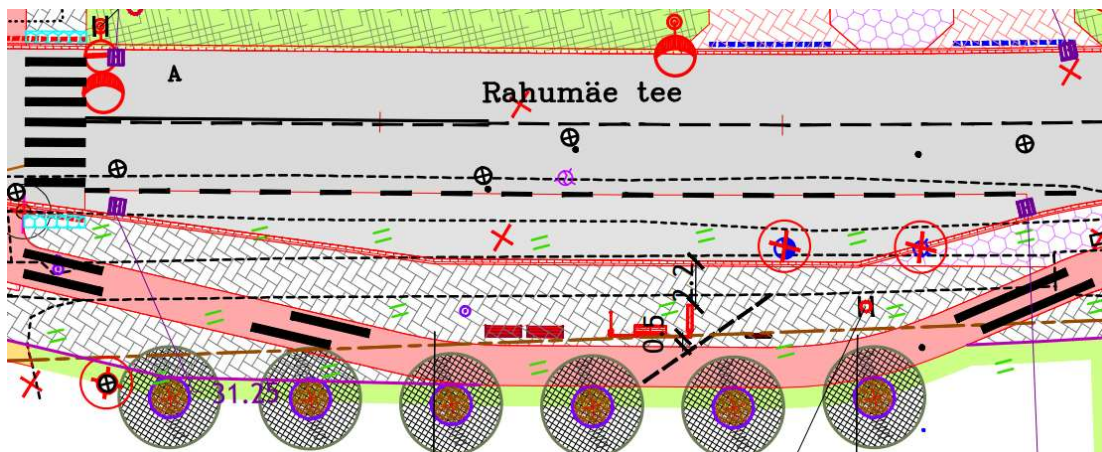
3. Rahumäe tee 4a kinnistul asetseva alajaama juurde (Joonis 2.17) on märgitud kinnistule juurdepääsu asukoht, kuid juurdepääsuteed ei ole projekteeritud.



Joonis 2.17 Rahumäe tee 4a kinnistu [13]

Joonisel on märgitud siniste nooltega kinnistul sõidukiga liikumise suunad ning asukohad, küll aga pole Rahumäe tee T2 kinnistult märgitud mahasõitu. Märgitud on vaid eemaldatav olemasolev 6,42m laiune juurdepääsutee. Antud kinnistul asub Eesti Vabariigi Välisluureamet. Tegemist on riigikaitse aspektist tulenevalt ühe kõrgeima tähtsusega kinnistuga millele lähedal ehitades ei saa linn lubada taolisi eksimusi. Kinnistu piirile tuleks projekteerida korrektne nõuetele vastav mahasõit.

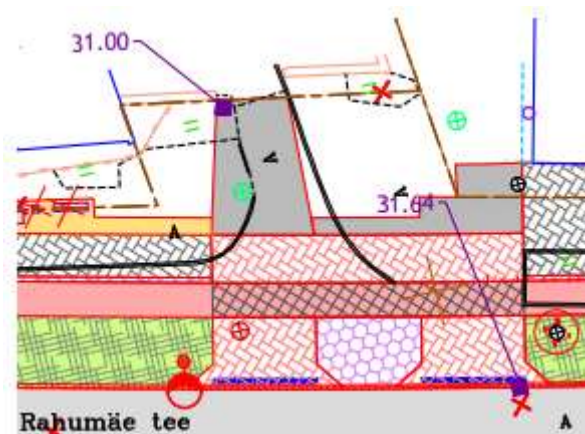
4. Uue bussipeatuse planeerimisel on kasutatud bussitaskus katendiks asfaltbetooni (Joonis 2.18).



Joonis 2.18 Rahumäe tee uus planeeritav bussitasku [13]

Bussitaskutes seisvad bussid on suureks koormaks teekatendile. Selle tõttu on viimasel ajal üha enam levinud lahendusena peetud otstarbekaks uute rajatavate bussitaskute puhul ette näha katendi konstruktsioonis kasutada kulumiskihina poolelastset confalt-komposiitkatendi tüüpi. Tegemist on spetsiaalse betooni ja asfaldi seguga, millel on oluliselt parem koormustaluvus kui tavalisel asfaltbetoonkatendil.

5. Elektroni tänav 2 ja Energia tänav 1 kinnistute vahelise juurdepääsutee osaline taastamine, jättes lahendamata olemasoleva osaliselt puuduliku kõnnitee probleemi (Joonis 2.19 ja 2.20).



Joonis 2.19 Elektroni tn 2 ja Energia tn 1 kinnistute vaheline juurdepääsutee [13]



Joonis 2.20 Olemasolev olukord tänava vaatest [4]

Erinevate tehnovõrkude hoolduse- ning ehitustöödest tingitud asfaltbetoonala suurenemise tulemusena on tekkinud kahe kinnistu vahele ala, mida kohalikud kasutavad autode parklana. Uue tänavalahenduse projekteerimise käigus tuleks likvideerida ka antud asfaltbetoonala ning taastada haljasala. Vaadates kogu tänava üldpilti ning planeeritava kõrghaljastuse rajamise mahtu oleks hea ka antud kahe juurdepääsutee vahelisele alale ette näha osaliselt kõrghaljastuse rajamine.

2.4 Tondi eritasandilise ristmiku ehitus ja Kotka tänava rekonstrueerimine

Tondi eritasandiline ristmik on projekteeritud Tallinnas, Kesklinna ja Kristiine linnaosa piiril Tondi tänavale. Ristmikul ristuvad omavahel sõidutee ning raudtee. Ristmiku rekonstrueerimise eesmärgiks on muuta ristmik eritasandiliseks, viies sõidutee raudtee alla [18].

Rekonstrueerimise käigus uuendatakse ligikaudu 300 meetri ulatuses Tondi tänavat ning ligikaudu 430 meetrit Kotka tänava Tondi tänava ja Tedre tänava vahelise ala ulatuses. Lisaks rajatakse kogu ehitusprojekti raames uus T- kujuline foorjuhitav ristmik Tondi tänava ja Kotka tänava ristmikule, tehes pikematele sõidukitele, näiteks bussidele, parema pöördekoridori (Joonis 2.21).



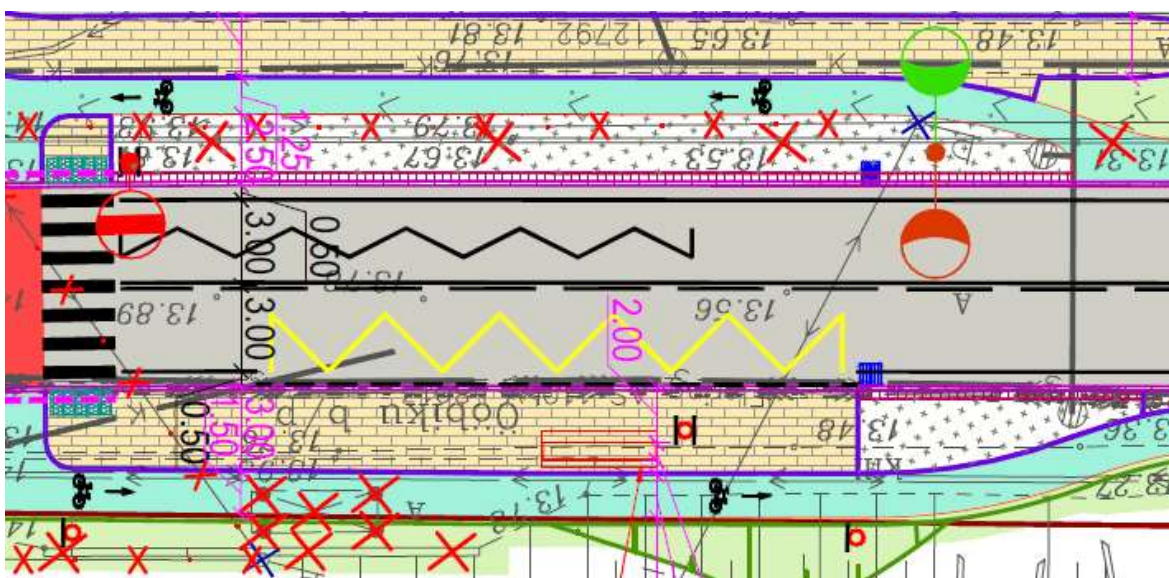
Joonis 2.21 Tondi tänava ristmik maa-ameti kaarti pildilt [4]

Suurimaks rajatiseks saab olema raudtee viadukt, mille alla planeeritakse kolmerealine sõidutee koos kergliiklus- ning rattateedega mõlemas suunas. Selleks, et viadukti saaks rajada selliselt, et sildeava ei peaks märkimisväärselt pikenema, langetatakse Tondi tänava sõidutee pinda. Lisaks on teepinna langetamise tõttu on vajalik rajada Kotka tänav 42 kinnistule tugimüür tagamaks rajatise vajalikku stabiilsust.

2.4.1 Märkused ehitusprojektile

Kuna tegemist on väga suuremahulise ning insenertehniliselt keeruka projektiga tuli projekti ehitusregistris menetlemise käigus KeKo teede spetsialistilt esimeses menetlusingis kokku 20 märkust. Antud töös on välja toodud suuremad ja olulisemad märkused, mida oleks saanud vältida.

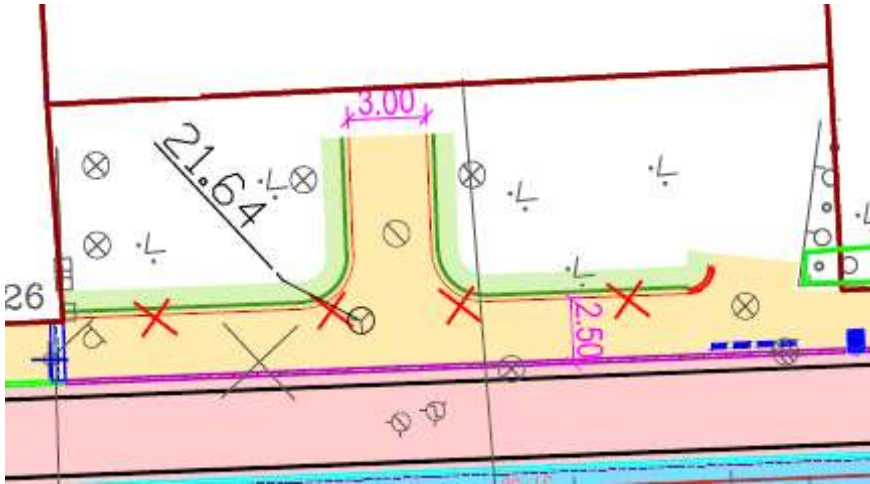
1. Kotka tänava äärsete bussipeatuste katenddi olid esialgu nähtud ette sama katendikonstruktsiooniga, kui kogu ülejäänud tänav (Joonis 2.22).



Joonis 2.22 Kotka tänava bussipeatused [14]

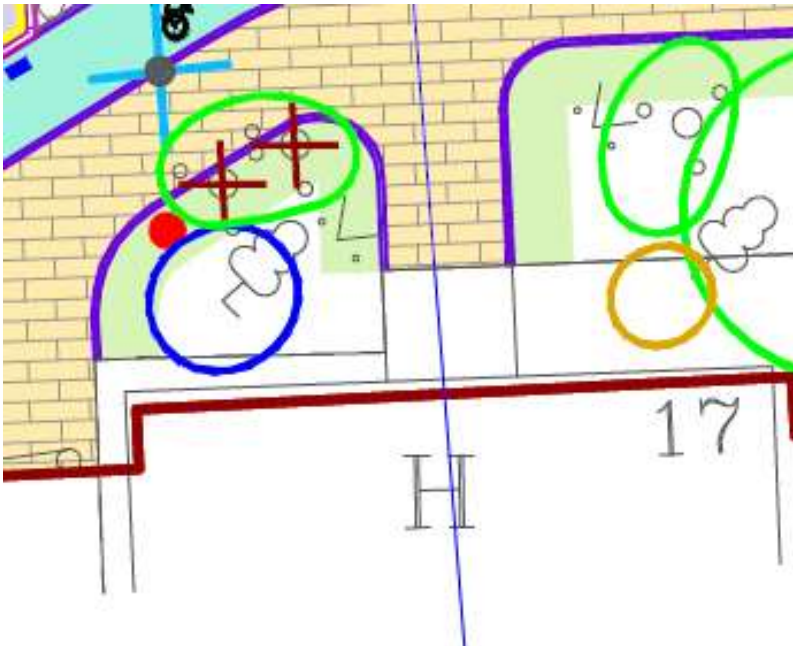
Bussipeatuste katenditüübi valikul tuleb lähtuda tüüpkatendite juhendist [1] kus on välja toodud, et ühissõidukipeatustes tuleks kasutada tsementbetoonkatendi tüüpe või Confalt poolelastset asfaltbetoon katendit. Kuna kahe bussipeatuse kummalgi alal ei ole ühtegi tehnovõrku ega kaevuluuki tehnovõrkude jaoks siis puuduvad takistused confalt kulumiskihi katenditüübi kasutamiseks.

2. Olemasolevatel kõnniteedel oli märgitud Tondi tänav 24a kinnistu ees vaid osaline katendite taastamine (Joonis 2.23). Tegemist on linnale kuuluva tänavamaa osaga, seega puudub põhjus miks ei peaks kõnnitee katend taastatama kogu kõnnitee pikkuses, milleks antud juhul oleks kuni hooneni.



Joonis 2.23 Tondi tn 24a kinnistu esine kõnnitee [14]

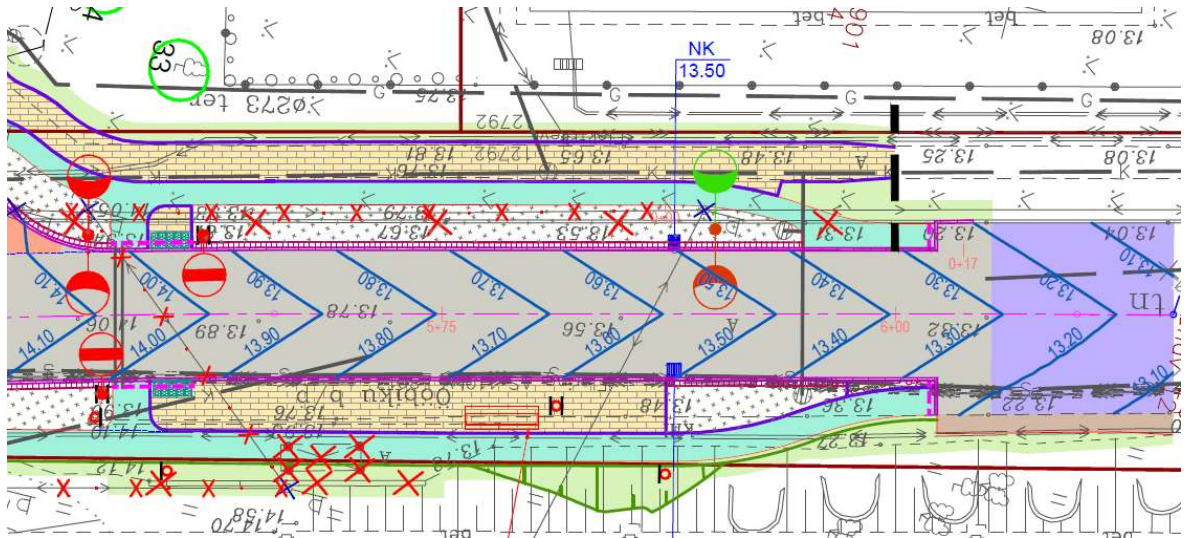
Osaline kõnniteekatendi puudumise eksimuseks oli ka teisel kinnistul. Tondi tänav 17/1 kinnistul oli märgitud sarnaselt Tondi tn 24a kinnistuga taastada teekatend vaid osaliselt (Joonis 2.24). Sarnaselt kõrvalkinnistuga on ka antud kinnistu esine ala linnale kuuluv tänavamaa, millel puuduvad ehitusõiguse piirangud, mis saaksid takistada kõnnitee korrektselt ning täies pikkuses välja ehitamist.



Joonis 2.24 Tondi tn 17/1 kinnistu esine kõnnitee [14]

Selleks, et kogu uus tänavapilt oleks üldpildis ühtlase lahendusega ning näeks välja tervikliku linnapildina oleks vajalik mõlema hoone puhul taastada kõnnitee kuni kinnistu piirini ning kinnistuomaniku nõusolekul taastada ka osaliselt kuni hoone esise trepini.

3. Kotka tänaval ehitustööde piiri lähedal oli projekteerijal jäänud märkimata kõnniteede vertikaalplaneeringud (Joonis 2.25).



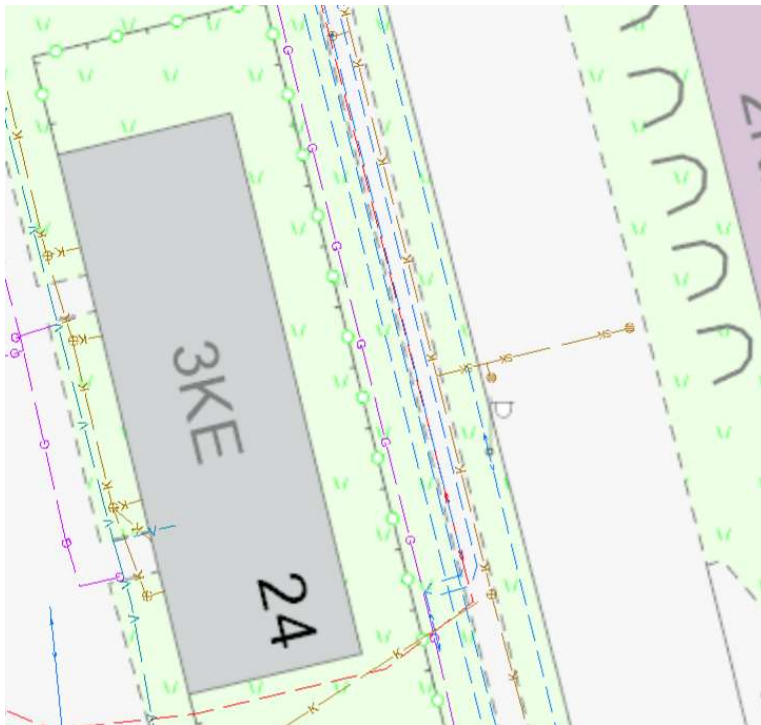
Joonis 2.25 Kotka tänava töömahtude lõpp [14]

Maa-ameti kaardirakenduse andmetel asetseb Kotka tänav 24 (Joonis 2.26) kinnistu piir vahetult peale Kotka tänava kõnniteed. Kuna erakinnistutele sademevee suunamine ei ole lubatud tuleb Kotka tänava kõnnitee sademevesi suunata sõiduteele ja sealt edasi olemasolevase sademeveekaevu.



Joonis 2.26 Kotka tänav 24 [4]

Tallinna geomõõdistuste infosüsteemist [6] on näha, et Kotka tänav 24 kinnistu ees asetseb toimiv sademeveekanal mille restkaevud asetsevad mõlemal pool teed. (Joonis 2.27). Samale kohale on ka planeeritud rajada uued bussipeatused.



Joonis 2.27 Kotka tn 24 tehnoõrgud [6]

Kotka tänava kõnniteedel, mis piirnevad erakinnistutega, tuleks kogu ulatuses suunata sademevesi sõiduteele ja sealt edasi sademeveekanaliseerimisele. Tallinna Vesi AS on 2011 aasta andmetel ehitanud Kotka tänavale iga 200m järel kanalisatsioonitrassist lisa jaoturi millele on ehitatud sademeveetrass.

2.5 Varraku tänava rekonstrueerimine

Oktoobris 2022 aastal esitati Ehitisregistri keskkonda ülevaatamiseks Varraku tänava rekonstrueerimise projekt (Joonis 2.28). Projekti raames renoveeritakse Varraku tänav Laagna teest kuni Punase tänavani [19]. Ehitusprojektiga kujundatakse ümber tänavaruum selliselt, et see oleks ohutum ja inimsõbralikum. Olemasolev tänavakoridor on kohati 15 kuni 18m lai, millest suure osa hõlmab parkimise ala. Antud ehitusprojektis muudetakse parkimiskorraldust selliselt, et parkimiskohale manööverdades ei oleks liiklusohutlike olukordi.



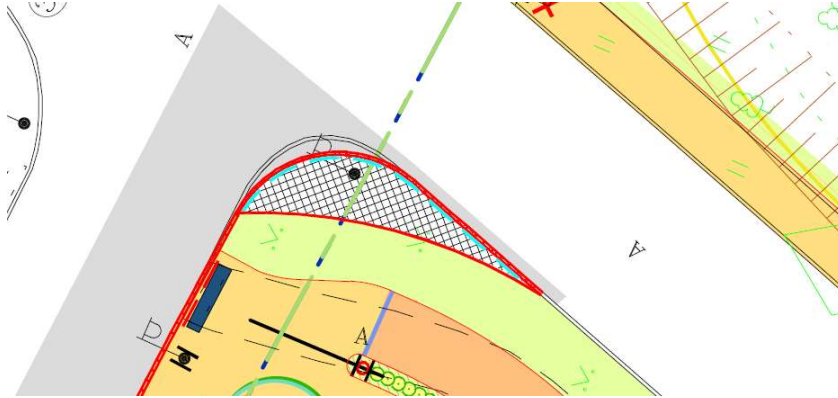
Joonis 2.28 Varraku tänava eskiis [19]

2.5.1 Ehitusprojekti vastuolud

Probleemsemateks kohtadeks antud projektis olid üldjuhul varemalt välja ehitatud lahendustega mitte arvestamine. Antud vigade märkamiseks oleks olnud kaks varianti, kas minna kohapeale tutvuma olemasoleva olukorraga või vaadata katendite lahendust läbi street-U keskkonna.

Street-U [20] on veebipõhine kaardirakendus mis on omadustelt väga sarnane läbi Google Maps [21] keskkonna töötava Google Street View'ga. Erinevuseks on see, et Street-U keskkonda uuendatakse kord aastas, andes sellega kasutajatele küllaltki ajakohase info tänava olukorrast. Street-U keskkonnas on kõikidel Tallinna linna töötajatel, kaasa arvatud projekteerimise projektijuhtidel, kasutajakontod olemas.

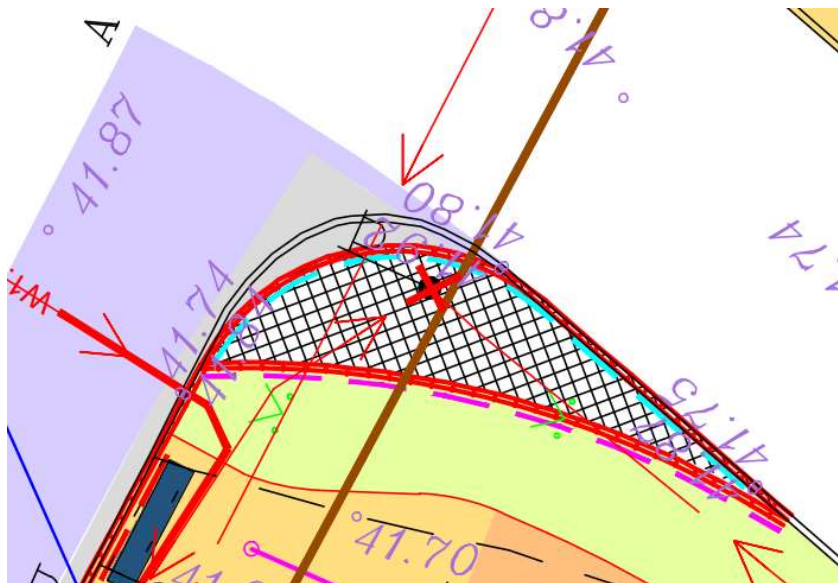
1. Vahetult peale Varraku tänava viadukti nägi antud ehitusprojekt ette katendite taastuse Anni tänav 14 hoone juurdepääsutee juurest seoses pöörderaadiuse ning äärekivide asukoha muutumisega (Joonis 2.29). Katendite taastus nägi aga ette lahenduse, kus oleks tehtud uus vuuk rattaroota kohale.



Joonis 2.29 Katendi taastus pöörderaadiuse juurest [15]

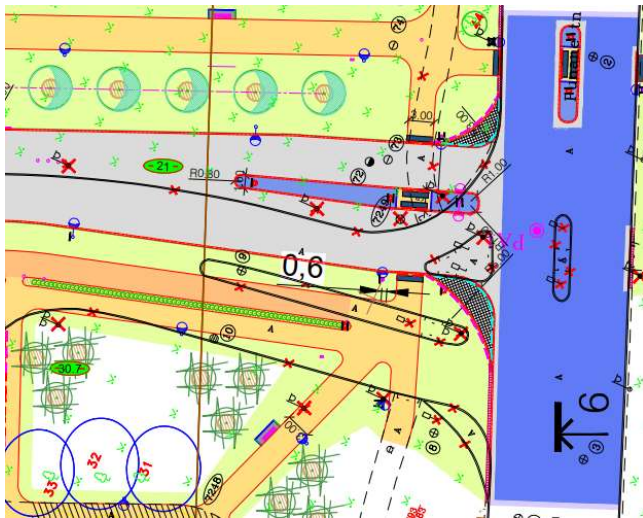
Sellise olukorra lahendamiseks on kaks varianti. Üheks variandiks oleks suurendada katendite taastamise mahtu selliselt, et vuuk ei tekiks rattaroota kohale. Antud taastamise lahendus aga suurendaks projekti maksumust. Teiseks variandiks oleks teostada äärekivi eemaldus haljasala poolt (Joonis 2.30).

Haljasala poolt äärekivi eemaldades kahjustatakse teekatendit minimaalselt ning lõhutatud paari sentimeetri laiust riba saaks taastada ka külma asfaltseguga. Antud lahendus oleks kõige säästlikum ning seetõttu ka kõige otstarbekam.



Joonis 2.30 Vähendatud taastamise ala [15]

2. Varraku tänava ja Punase tänava ristmikul kasutati erinevaid konstruktsiooni tüüpe (Joonis 2.31). Vastavalt sillutiskivi, asfalt- ja tsementbetooniga teede ja tänavate tüüpkatendikonstruktsioonide projekteerimisele, rajamisele ja remondile esitatavatele nõuetele [1] tuleb valida tänava koormusklassile vastav tüüpkonstruktsioon lähtudes antud tänavalõigu liiklussagedusele. Antud juhul jäeti arvestamata, et Punase tänava konstruktsiooni kiht pärineb aastast 2014, kui toimus tänaval katendi taastusremont. Selle aja jooksul on liiklussagedus märgatavalt suurenenud ja seega tuleb valida ka tugevama koormusklassiga konstruktsiooni kiht.



Joonis 2.31 Varraku tänava ja Punase tänava ristmik [15]

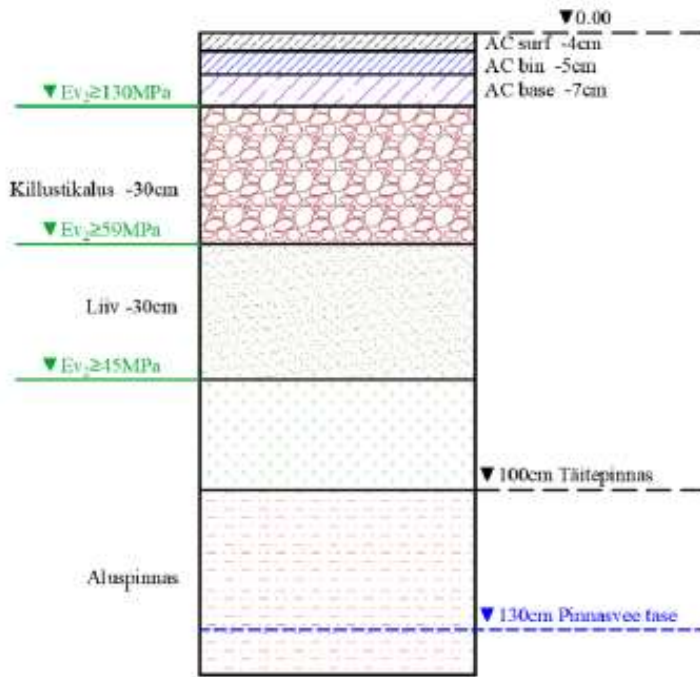
Punasel tänaval tuleks rekonstrueeritava lõigu osas kasutada sama katendikonstruktsiooni tüüpi, mida kasutati ka kogu rekonstrueeritava Varraku tänava osas. Kui KeKo peaks kunagi minema rekonstrueerima Punast tänavat siis oleks lihtsam jätkata sama konstruktsiooni tüübiga ka kogu ülejäänud Punase tänava ulatuses. Varraku tänava konstruktsiooniks valiti vastavalt juhendile koormusklass C3.

Koormusklassi C3 (Joonis 2.32 ja 2.33) puhul on juhendis [1] ette nähtud kasutada asfaltbetooni kihtidena kolme erinevat asfaltbetoonsegu koos vajaliku kandevõime saamiseks kindlate paksustega muldkeha erinevate kihtidega:

Sõidutee AB-katend (koormusklass C3)

- | | |
|---|----------|
| - AC 16 surf (Ev _v ≥325 MPa) | h=40 mm |
| - AC 16 bin | h=50 mm |
| - AC 32 base | h=70 mm |
| - kiilutud killustikalus fr. 32/63 (Ev ₂ ≥130 MPa) | h=300 mm |
| - liivast drenikiht (K _f min 0,5 m/döp, Ev ₂ ≥59 MPa) | h=300 mm |
| - olemasolev mineraalne aluspinnas (Ev ₂ ≥45 MPa) | |

Joonis 2.32 Varraku tänava rekonstrueerimise projekti seletuskirja väljavõte [15]



Joonis 2.33 Tüüpkatendikonstruktsiooni näidis [1]

3. Anni tänav 14 korteriühistu vara osaline taastamine. Esialgne ehitusprojekt nägi ette, et Anni tänav 14 korteriühistule kuuluva prügisorteerimise katend taastatakse vaid osaliselt (Joonis 2.34). Kuna tegemist on betoonist valatud alaga, siis tuleks taastada kogu ala.

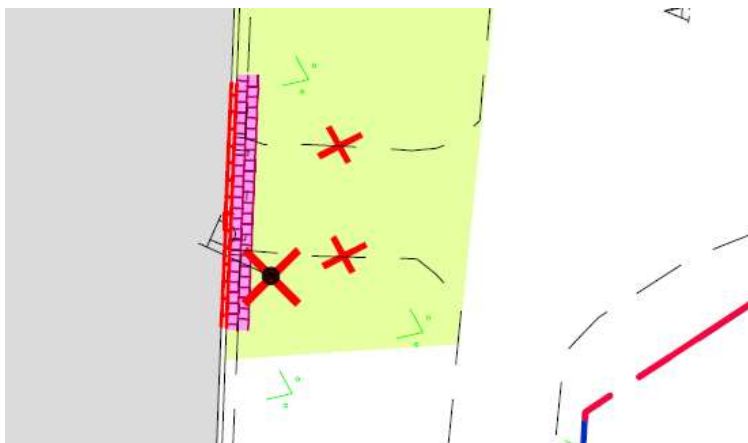


Joonis 2.34 Betoonist ala osaline taastamine [15]

Vastavalt Tallinna linna kaevetööde eeskirjas [22] peatükis VI kaevetöö lõpetamine §42 teekatte taastamine punkt 3 järgi tuleb rikutud maa-ala taastada endisel kuju. Antud projektis seda aga ette nähtud ei olnud. Kuna tegemist pole linna varaga tuleks leida

kompromiss korteriühistuga taastamise osas. Kas nemad on nõus osalise taastamisega või tuleb taastada kogu betoonala.

4. Teetööde käigus eemaldatud tänavalõigus ei ole taastamistööd kooskõlas olemasoleva lahendusega (Joonis 2.35 ja 2.36). Punase tänava ääres muudetakse ülekäiguraja asukohta ning sellega seoses eemaldatakse vana ülekäigukoht ning antud alal teostatakse haljasala taastamine. Küll aga ei taastata betoonkividest teepeenart sarnaselt olemasolevale lahendusele.



Joonis 2.35 Projektis ette nähtud kaherealine betoonplaatide taastus [15]

Hetkel on Punase tänava ääres teepeenraks aga üherealine betoonplaatide rida. Antud rida on ka joonisel näha roheline haljasala ja halli sõidutee vahelisel alal musta kontuurjoonena. Antud joon oleks pidanud projekteerimise käigus jääma silma, kui kitsas betoonplaadi ala.



Joonis 2.36 Olemasolev lahendus Punase tänava ääres [20]

2.6 Peterburi tee rekonstrueerimine

KeKo tellimusena on valmimas Peterburi tee rekonstrueerimise projekt [23]. Antud projekti raames on kavandatud teostada suuremamahulisi rekonstrueerimistöid Majaka tänavast kuni Väo liiklussõlmeni. Kogu tee pikkus on ligikaudu 6km.

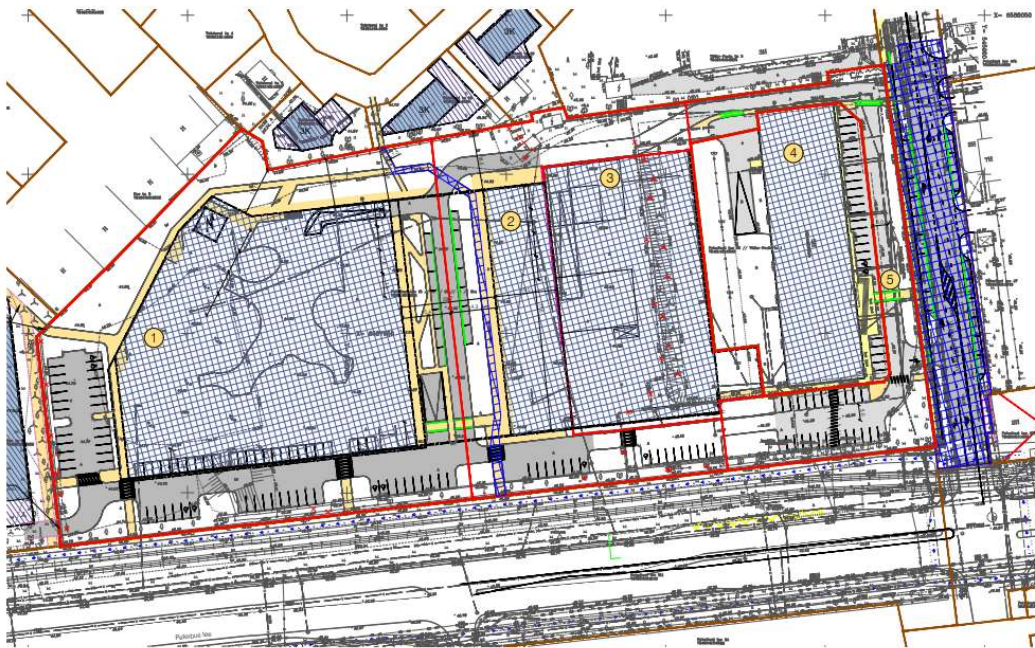
Projekti esimeses etapis, mis valmis 2023 aasta kevadel, on lahendatud Majaka tänava ja Väike-Paala tänava vaheline lõik (Joonis 2.37) [16]. Tegemist on ligi 650 meetri pikkuse teelõiguga millel asub kaks suuremat ristmiku ning üks ristmik, mis rajatakse koos kõrval kinnistu omanikuga kooskõlas detailplaneeringu menetluse raames sõlmitud teede- ja tehnovõrkude lepingu kohustuste täitmisega [24].



Joonis 2.37 Projekteeritava ala asukohaskeem [4]

Peterburi tee projekt on heaks näiteks korrektselt valmistatud teede projektile, kus pole märkamata jäänud kõrvalasuvate kinnistute vajadustega. Kuna projekt on koostatud korrektselt ja põhjalikult puudusid Tallinna Transpordiametil ja KeKo teede spetsialistil ehitusregistri menetluses märkused ja tähelepanekud. Antud töös on välja toodud positiivsed tähelepanekud Peterburi tee projekteerimisel.

2.6.1 Kõrval asuvate kinnistute detailplaneeringute ning ehitusprojektidega arvestamine



Joonis 2.38 Detailplaneeringu vaade

Väike-Paala tänav 1 kinnistu detailplaneeringu kooskõlastuse eelduseks oli KeKo'ga sõlmida teede-ja tehnovõrkude leping [24]. Antud lepingus pandi arendaja kohustuseks ehitada avalikult kasutatavad teed, üldkasutatav haljastus, tänavavalgustuse ja sademeveekanaliseerimise välja ehitamine vastavalt detailplaneeringule (Joonis 2.38). Antud juhul siis Väike-Paala tänav koos osalise Väike- Paala ja Peterburi tee ristmikuga. Joonisel 2.37 on märgitud kõnealune tänav tumesinise viirutusega. Selle lepinguga arvestati ka Peterburi tee projekteerimisel kohe alguses.

Esimese etapi ehitusprojekt nägi ette valmis ehitada Väike-Paala tänava ja Peterburi tee ristmik vaid osaliselt. Joonisel oli ka märgitud töömahtude piir koos tingmärgiga, kes ehitab välja järgmise osa. Oranži tingmärgiga märgiti detailplaneering nr DP043240 Peterburi tee 15 // 17 // 19 // 21 // 21a kinnistu ja lähiala detailplaneering (Joonis 2.39) [24]. KeKo tellitud ehitusprojekti töömahtude piir on ühendatud Väike-Paala tänava ehitusmahtude piiriga, mille tulemusena saab ristmiku välja ehitada järgmises etapis koos kõrval kinnistu arendajaga kaasrahastuse lepingu raames.



Joonis 2.39 Peterburi tee 15 // 17 // 19 // 21 // 21a kinnistu ja lähiala detailplaneering [24]

Väike-Paala tänava detailplaneering oli küll üks olulisemaid varasemalt kooskõlastatud planeeringuid, millega tuli antud ehitusprojekti koostamisel arvestada, kuid kokku oli antud teelõigu piires 8 projekti millega tuli arvestada:

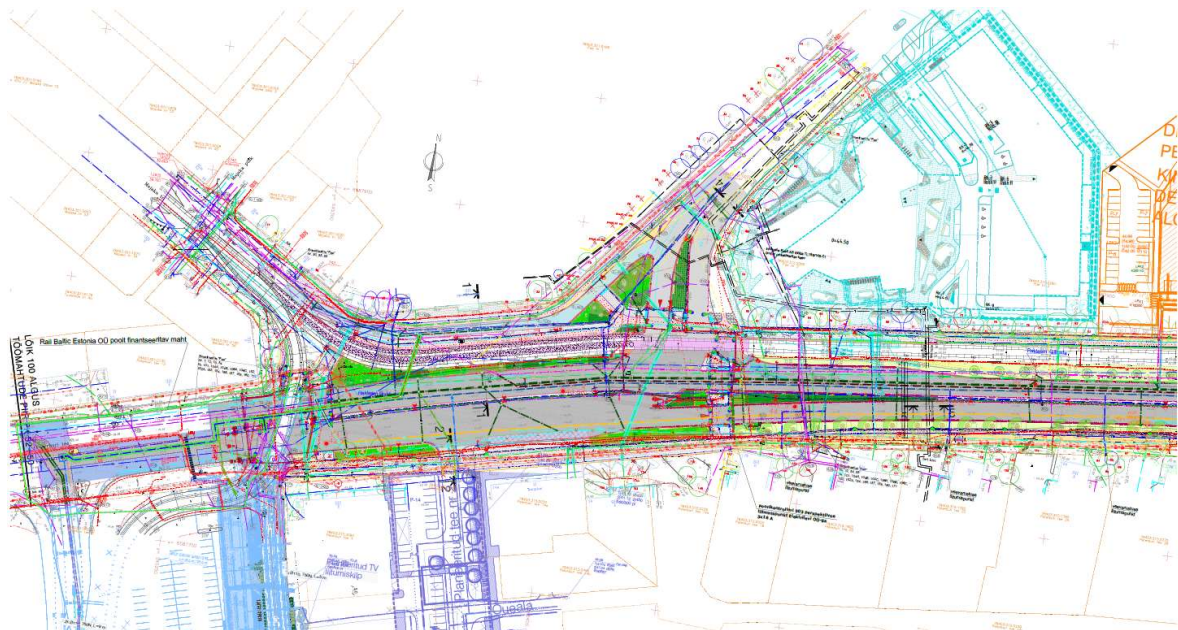
Perspektiivsed objektid:

1. K-Projekt Aktsiaselts töö nr 20030 „Ülemiste ühisterminali detailplaneering“ [25]
2. „PETERBURI TEE 15//17//19//21//21A KINNISTU JA LÄHIALA DETAILPLANEERING“. [24]
3. Pae tn 2 büroohoone ehitusprojekt [26]
4. Peterburi tee (Majaka tn - Väo liiklussõlm) rekonstrueerimine, II ehitusetapp [27]
5. Ülemiste ühisterminal [28]
6. Peterburi tee T11 foorikontrolleri elektrivarustus [29]

Varem planeeritud objektid:

1. Peterburi tee 34 ja 34B kinnistute detailplaneering [30]
2. Ärihoone Peterburi tee 21a [31]

Ehitusprojekti üldises plaanis olid selgesti eristatud varasemad ehitusprojektid ning aladele, kus peaks toimuma kõrval kinnistu ehitus, ei projekteeritud antud ehituse käigus lisa katendeid ega tehnovõrke (Joonis 2.40).



Joonis 2.40 Peterburi tee 1. etapi üldine vaade

Antud ehitusprojekt on heaks näiteks sellele, kui kiiresti saab väljastada vajaliku ehitusloa, kui kogu projekti projekteerimise käigus on kohe alguses arvestatud kõrval kinnistutega ning jäetud välja üleliigsete osade topelt projekteerimise. Kogu menetluse käigus esitati vaid Tallinna Linnaplaneerimise ameti poolt märkusi seletuskirja sõnastuse osas, mille puhul on väiksemad eksimused arusaadavad.

3 SOOVITUSED JA ETTEPANEKUD

Projekteerimise käigus tuleb tihtipeale ette eksimusi, mida oleks saanud kergesti vältida. Antud peatükis käsitletakse vigu, mis ei ole põhjustatud inimlikust eksimusest, vaid ebakorrektest info väljastamisest projekti tellija ning läbivaataja poolt.

1. Parkimise korraldamine kinnistu välisel alal

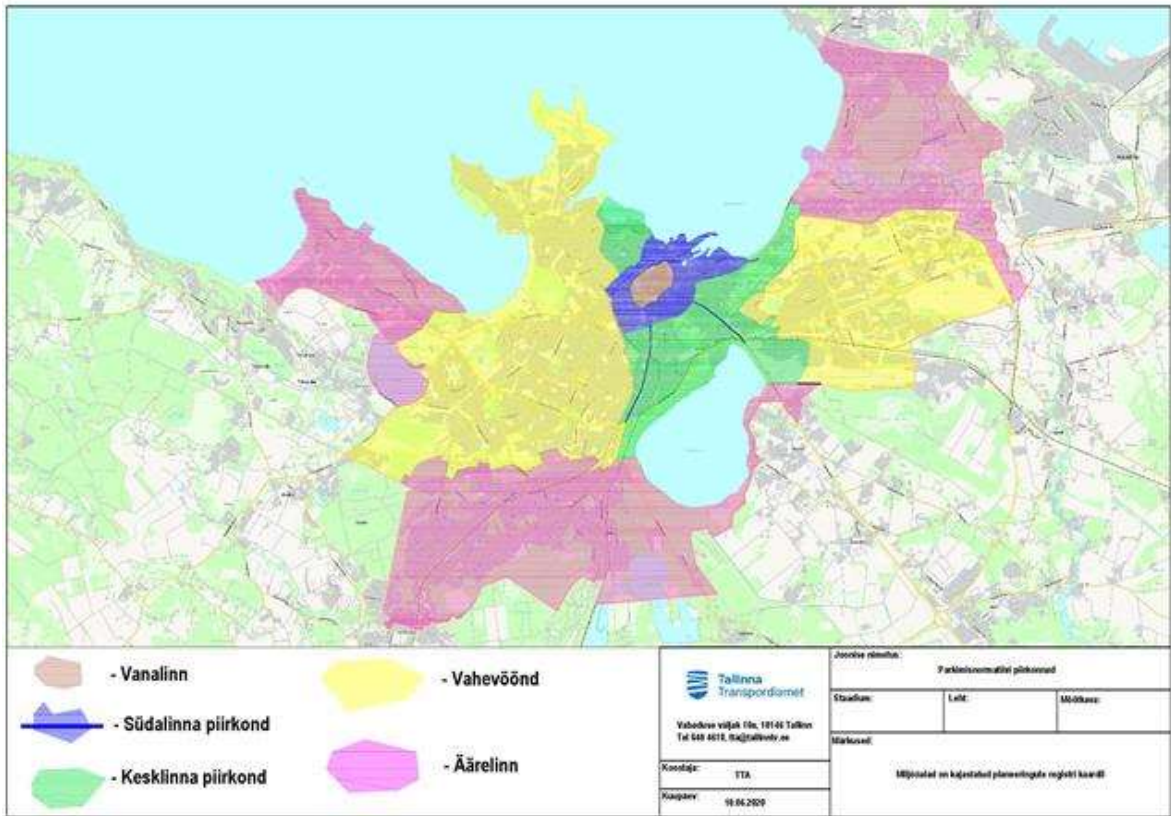
Parkimise korraldamise puhul tuleb lähtuda kehtivatest seadusaktidest. Kui parkimine Tallinna linnas on korraldatud vastavalt Tallinna parkimiskohtade arvu normide [32] järgi, pole ka ehitusprojekti koostamisel hiljem ehitusregistris projekti läbivaatajal vaja esitada märkusi.

Parkimine tuleb korraldada kinnistu siseselt ning äärelinna aladel erakinnistutel on kohustus näha ette kinnistu siseselt vähemalt 2 parkimiskohta. Antud täpsustused on kirjas Tallinna Linnavolikogu 17. septembri 2020 otsuse nr 84 lisa 3 tabelis [32] (Joonis 3.1).

Tabel 2 Elamute ja majutusasutuste parkimiskohtade arvu normid					
Elamute ehitamiseks nõutud parkimiskohtade arv korteri kohta.					
	SÜDALINN	MILJÕÖALAD	KESKLINN	VAHEVÖÖNIÄÄRELINN	
				minimaalselt	minimaalselt
kortere lamud korterid, sh munitsipaal korterid sh küla liskorterid sh minikorterid	1	1	1,1	1,3	1,5
	SÜDALINN	MILJÕÖALAD	KESKLINN	VAHEVÖÖNIÄÄRELINN	
väikesed elamud	maksimaalselt	maksimaalselt	maksimaalselt	minimaalselt	minimaalselt
väikesed eraldi sissepääsuga kortere lamud rida elamu boks kõik korterid ühepere elamud jne	1,3	1,3	1,3	1,5	2

Joonis 3.1 Otsus nr 84 lisa 3 [32]

Antud määruse juures on ka lisa 4, kus on täpsustatud kaardil Tallinna parkimiskohtade arvu normiga määratud alade skeemid (Joonis 3.2).



Joonis 3.2 Lisa 4 [32]

2. Vertikaalplaneeringuga sademevee suunamine selleks mitte sobivale alale.

Vastavalt Tallinna linna kaevetööde eeskirjale [22] tuleb kaevetööde lõpetades taastada eelnev olukord. Olukorda võib parandada, kuid on keelatud olukorra halvendamine. Tallinna linnas määratakse projekteerimistingimuste ning detailplaneeringu koostamise nõuetega ühtlasi ka sademevee lahendamine. Kui Tallinna Vesi ei ole nõus suunama lisa vett kanalisatsioonisüsteemi siis tuleb sademevesi lahendada kinnistu siseselt. Kõrval kinnistule sademevee suunamine ei ole lubatud.



Joonis 3.3 Lomp ülekäigurajal [33]

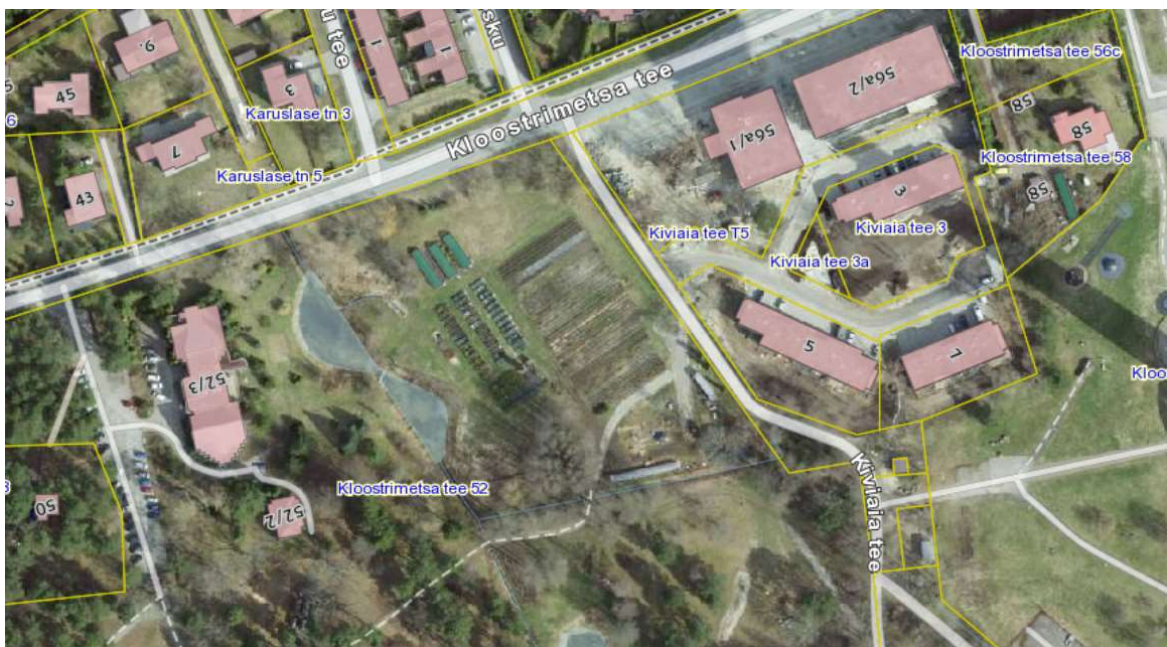
3. Olema oleva olukorraga mitte tutvumine, projekteerimise projektijuhi poolt puudulik info.

Tallinna Keskkonna- ja Kommunaalameti töötajatel on ligipääs erinevalt eraettevõtetest ka paljudele linnasisesetele registritele. Seal hulgas ka Tallinna operatiivinfo süsteemile [7] ja Tallinna geomöödistuste infosüsteemile [6]. Antud infosüsteemidest saab projekteerimise projektijuht vajadusel kätte enamuse infost, mis on tal vajalik koos projekteerimistingimustega edastada ehitusprojekti koostajale.

Näiteks saab sealt info olemasoleva katendikonstruktsiooni kohta kui ka olemas olevate sademevee süsteemide paiknemiste kohta. Omades seda infot, on projekteerijal lihtsam projekteerida katendite taastamisel sobilik katenditüüp ning vertikaalplaneeringuga lahendada sademevee suunamine korrektselt.

4. Ebaotstarbekate projektide tellimine ja koostamine.

Ebaotstarbeka projekti koostamise puhul on väga heaks näiteks antud töös varasemalt analüüsitud Tallinna Botaanikaia parkla projekt [12]. 30.08.2022 esitas KeKo riigihangete registris hankemenetluse pealkirjaga „Kiviaia tee liikluse ümberkorraldamise põhiprojekti koostamine“ [34]. Botaanikaia parkla ja Kiviaia tee projektid asetsevad kõrvuti (Joonis 3.4).



Joonis 3.4 Kloostrimetsa tee ja Kiviaia tee ristmik maa-ameti kaardil [4]

Teades, et lähiajal on projekteerimisel ka Botaanikaaija kõrval asuv Kiviaia tee, oleks olnud otstarbekas kaks projekti omavahel ühendada. Selliselt oleks saanud kasutada ära Kloostrimetsa tee 56 uusarendust [35], mille raames on ehitajal kohustus ehitada välja Kloostrimetsa tee ja Kiviaia tee ristmik (Joonis 3.5), ning seetõttu ka vähendada Kiviaia tee ehituse mahtu.



Joonis 3.5 Kloostrimetsa tee 56 detailplaneeringu teede skeem [35]

5. Riigihangete registris määratakse tellijale kohustuseks allkirjastada projekt vastavat kutsetunnistust omava pädeva inseneri poolt. Tallinna linnasüsteemis projektide läbivaatajatel on vaid pooltel vastava eriala kutsetunnistus.

Siinkohal rõhutab autor, et oluline ei ole mitte ainuüksi kooli lõputunnistus vastaval erialal vaid ka selle omanikele töökogemuse põhjal omistatud tähtjaline kutsetunnistus. Märkuste esitajal peaks olema vastavad erialalised teadmised tagamaks parima ehitusprojekti väljastamise. Kui aga läbivaatajal endal puudub piisav haridus või kogemus võivad tihti jääda väga olulised vead märkamata. Näiteks võib seetõttu tekkida katendite üledimensioneerimist või sootuks vale asfaltkatendi segu valimist.

KOKKUVÕTE

Lõputöö eesmärgiks oli juhtida tähelepanu Tallinna Keskkonna ja Kommunaalameti (edaspidi KeKo) tellitud projektide kvaliteedi puudustele. Töös välja toodud vead olid enamasti välditavad projekteerimise projektijuhi töökohustuste täitmiste käigus.

Viimase kahe aasta jooksul on näha nelja suurema probleemi - parkimise korraldamine, vertikaalplaneering, asfaltbetooni tüübi valikud ning projektist puudu olevate lisade, paranemist. Parkimiskohtade ja kitsaste tänavate juurdepääsuteede rajamisel on KeKo jõudnud seisukohale, et nende valitsemisel oleval transpordimaa sihtotstarbega teemaal tuleb ehitustööde planeerimisel lähtuda kehtivatest standarditest, nõuetest ning heast ehitustavast.

Verikaalplaneeringu koostamisel on küll projekteerimisel näha parendusi, kuid suuri puudusi on veel vertikaaliga sademevee suunamisel mittetoimivasse või mitte piisava vee vastuvõtu võimet omavasse sademevee kanalisatsiooni. Antud probleemi lahendaks see, kui jälgitaks rohkem Tallinna geomöödistuste infosüsteemis olemasolevate trasside asukohti ning seda, kas need on kasutusel.

2021. aasta novembri kuus lõi KeKo uued ametikohad projekteerimise projektijuhtimiseks. Antud osakonna eesmärgiks oli jätta kõik ameti tellitud teeprojektide juhtimine ameti siseseks. Projekteerimise projektijuhid pole aga suutnud esitada piisavalt hea kvaliteediga ehitusprojekte, mille tõttu on ehitusprojektide koostamise eelarve läinud märgatavalt suuremaks. Lisaks on olnud projekte, kus on ühele tänavalõigule esitatud kokku kolm erinevat teeprojekti millest kaks on tellinud KeKo.

Töös on välja toodud soovitusel ja ettepanekud, kuidas vähendada teede projekteerimise käigus tekkinud vigu. Eelkõige tuleks pöörata rohkem rõhku kõrvalkinnistute seisukorrale ning seal kehtivatele ehitusprojektidele ja detailplaneeringutele. Sellega välditaks liigseid kulutusi ning ohtu, et ühele alale koostatakse mitu ehitusprojekti.

SUMMARY

The aim of the thesis was to draw attention to the shortcomings of the quality of the projects ordered by the Tallinn Urban Environment and Public Works Department (hereafter KeKo). The errors highlighted in the work were mostly avoidable during the performance of the duties of the project manager of the design.

The last two years have seen improvements in the four biggest issues: parking arrangement, vertical planning, asphalt concrete type choices and missing additions to the project. When building parking spaces and access roads to narrow streets, KeKo has come to the position that the planning of construction works in the transport land under their control must be based on valid standards, requirements, and good construction practice.

When preparing the vertical plan, improvements can be seen in the design, but there are still major shortcomings in the area of vertical design and directing rainwater into a non-functioning or insufficient rainwater drainage system. This problem could be solved just by looking at Tallinn's geo-surveying information system to make sure sewer lines are where they are supposed to be and are in working order.

In the November 2021, KeKo created new job positions for road construction design project management. The purpose of this arrangement was to keep all the management of road construction projects, commissioned by KeKo, within the department. However, the design project managers have not been able to submit construction projects of sufficiently good quality, due to which the budget for the preparation of construction projects has become significantly larger. In addition, there have been projects where a total of three different road projects have been submitted for one street section, two of which were ordered by KeKo.

The work presents recommendations and suggestions on how to reduce errors made during road design. More emphasis should be placed on the condition of adjacent properties and on the construction projects and detailed plans which are valid there. This would avoid excessive expenses and the risk that several construction projects will be prepared for one area.

KASUTATUD KIRJANDUSE LOETELU

- [1] Tallinna Linnavalitsus, „Määrus nr 27,“ 2019. [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.riigiteataja.ee/aktilisa/4240/9201/9038/1110141708.attachment.pdf>.
- [2] Eesti Standardikeskus, „EVS 843:2016 Linnatänavad,“ 2016. [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.evs.ee/et/evs-843-2016>.
- [3] O. Keskkonnaprojekt, „Kõivu tee (Kesktee-Lodjapuu tee),“ [Võrgumaterjal]. Available: www.ehr.ee.
- [4] Maa-amet, „Maainfo kaardirakendus,“ [Võrgumaterjal]. Available: <https://xgis.maaamet.ee/>.
- [5] T.-M. OÜ, „Bussipeatuste projekteerimine ja ehitamine,“ [Võrgumaterjal]. Available: www.ehr.ee.
- [6] T. linnavalitsus, „Tallinna geomöödistuste infosüsteem,“ [Võrgumaterjal]. Available: <https://geoveeb.tallinn.ee/>.
- [7] T. Linnavalitsus, „Tallinna operatiivinfo,“ [Võrgumaterjal]. Available: <https://opinfo.tallinn.ee>.
- [8] V. I. OÜ, „Kivimäe tänava rekonstrueerimine,“ [Võrgumaterjal]. Available: www.ehr.ee.
- [9] T. K.-. j. Kommunaalamet, „Ehitus ja projekteerimine 2023-2023,“ [Võrgumaterjal]. Available: <https://tallinngis.maps.arcgis.com/apps/instant/minimalist/index.html?appid=d9073750afab4ddb86533fb4b1af9210>.
- [10] M. -. j. K. ministerium, „Ehitisregister,“ [Võrgumaterjal]. Available: www.ehr.ee.
- [11] Riigikogu, „Riigihanke seadus,“ Aprill 2023. [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.riigiteataja.ee/akt/101072017001?leiaKehtiv>.
- [12] O. Keskkonnaprojekt, „Botaanikaia parklate ja ühendusteede,“ [Võrgumaterjal]. Available: www.ehr.ee.
- [13] O. Keskkonnaprojekt, „Rahumäe tee rekonstrueerimine OSA-1 Tee, liiklus ja teerajatised,“ [Võrgumaterjal]. Available: www.ehr.ee.
- [14] R. OÜ, „Tondi riste,“ [Võrgumaterjal]. Available: www.ehr.ee.
- [15] T.-M. OÜ, „Varraku tn (Laagna tee - Punane tn) rekonstrueerimine,“ [Võrgumaterjal]. Available: www.ehr.ee.
- [16] T.-M. OÜ, „Peterburi tee (Majaka tn - Vao liiklussõlm) rekonstrueerimise põhiprojekti koostamine,“ [Võrgumaterjal]. Available: www.ehr.ee.
- [17] T. Linnavalitsus, „Rahumäe tee rekonstrueerimine,“ [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.tallinn.ee/et/kaasamine/rahumae-tee-rekonstrueerimine>.
- [18] T. Linnavalitsus, „Tondi raudteeülesõidu eritasandilise ristmiku rajamiseks kuulutati välja hange,“ [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.tallinn.ee/et/kristiine/uudis/tondi-raudteeulesoidu-eritasandilise-ristmiku-rajamiseks-kuulutati-valja-hange>.
- [19] T. linn, „Varraku tänava rekonstrueerimine,“ [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.tallinn.ee/et/kaasamine/varraku-tanava-rekonstrueerimine>.
- [20] A. Regio, „Street-U,“ [Võrgumaterjal]. Available: <https://street-u.teed.ee/>.
- [21] G. LLC, „Google Maps,“ [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.google.com/maps/>.

- [22] T. Linnavolikogu, „Tallinna linna kaevetööde eeskiri,” [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.riigiteataja.ee/aktilisa/4080/8201/3061/1110097651.attachment.pdf#>.
- [23] T. Linnavalitsus, „Peterburi tee rekonstrueerimise eskiisprojekti avalikustamine,” [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.tallinn.ee/et/lasnamae/peterburi-tee-rekonstrueerimise-eskiisprojekti-avalikustamine>.
- [24] T. P. Register, „Peterburi tee 15 // 17 // 19 // 21 // 21a kinnistu ja lähiala detailplaneering,” [Võrgumaterjal]. Available: <https://tpr.tallinn.ee/DetailPlanning/Details/DP043340#tab35>.
- [25] K.-P. AS, „Ülemiste ühisterminali detailplaneering,” [Võrgumaterjal]. Available: <https://tpr.tallinn.ee/DetailPlanning/Details/DP038610>.
- [26] I. E. AS, „Büroohoone, Pae tn 2,” [Võrgumaterjal]. Available: www.ehr.ee.
- [27] T.-M. OÜ, „Peterburi tee (Majaka tn - Väo liiklussõlm) rekonstrueerimine, II ehitusetapp,” [Võrgumaterjal]. Available: www.ehr.ee.
- [28] M. P. OÜ, „Tartu mnt raudteealuste kergliiklustunnelite projekteerimine,” [Võrgumaterjal]. Available: www.ehr.ee.
- [29] E. C. OÜ, „Peterburi tee 11 (T11) foorikontrolleri elektrivarustus,” [Võrgumaterjal]. Available: <https://riigihanked.riik.ee/rhr-web/#/procurement/5848980/contracts>.
- [30] L. OÜ, „Peterburi tee 34 ja 34B kinnistute detailplaneering,” [Võrgumaterjal]. Available: <https://tpr.tallinn.ee/DetailPlanning/Details/DP037420>.
- [31] C. OÜ, „Ärihoone Peterburi tee 21a,” [Võrgumaterjal]. Available: www.ehr.ee.