



Tähetorni tänava ulukitaristu tõhusus

Kahepaiksetele jt väikeulukitele rajatud taristu seire ja analüüs
Tallinnas Tähetorni tänava lõigul Kitsarööpme teest Härgmäe tänavani

TÖÖ TEOSTAMINE

Kuupäev	05.12.2022
Koostaja	OÜ Rewild
Tellija	Tallinna Keskkonna- ja Kommunaalamet
Töörühm	Jaanus Remm (<i>PhD</i>), Piret Remm (<i>PhD</i>), Kertu Jaik (<i>MSc</i>)
Kontakt	info@rewild.ee www.rewild.ee

SISUKORD

1	Sissejuhatus	3
2	Meetodid	3
2.1	Uurimisala	3
2.2	Ulukitaristu	3
2.3	Tee ja taristu välivaatlus	5
2.4	Tunnelite seire rajakaameratega	6
3	Tulemused	7
3.1	Kahepaiksete liikumine teel	7
3.2	Loomade hukkumine liikluses	10
3.2.1	Kahepaiksete suremus	10
3.2.2	Roomajate suremus	13
3.3	Ulukitaristu tõhusus	14
3.3.1	Tõkked	14
3.3.2	Tunnelid	15
4	Tähelepanekud	18
5	Järeldused ja ettepanekud	21

Kaanefoto. Vaade läänepoolsele tunnelisüsteemile (C) Tähetorni tänaval.
Foto: J. Remm, 17.04.2021.

1 SISSEJUHATUS

2020. aastal rajati Tallinnas Tähetorni tänavale linna esimene kahepaiksetele, roomajatele ning pisi- ja väikeimetajatele mõeldud tunnelite ja tõkete süsteem (edaspidi ulukitaristu), et tagada loomade ohutu pääs teisele poole teed. 2021. aastal läbi viidud juhuvaatlused näitasid pretsedendi tasemel, et vähemalt osa taristust toimib – on juhtumeid, kui loomad tunneleid läbivad. Kuid puudus terviklik ülevaade rajatud lahenduse tõhususest.

Töö eesmärk oli teostada järelhindang rajatud ulukitaristu toimimisele ja tõhususele, tuginedes empiirilistele välivaatlustele. Välitöö toimus 2022. aasta aprillist oktoobrini, mil vaadeldi kahepaiksete jt selgroogsete loomade liikumist tunnelites, tõkete juures ja teel. Analüüsitakse erinevate liikide tunnelikasutust ning loomade hukkumist teel. Antakse hinnang ulukitaristu toimimisele ning tehakse ettepanekud taristu toimimise parandamiseks.

2 MEETODID

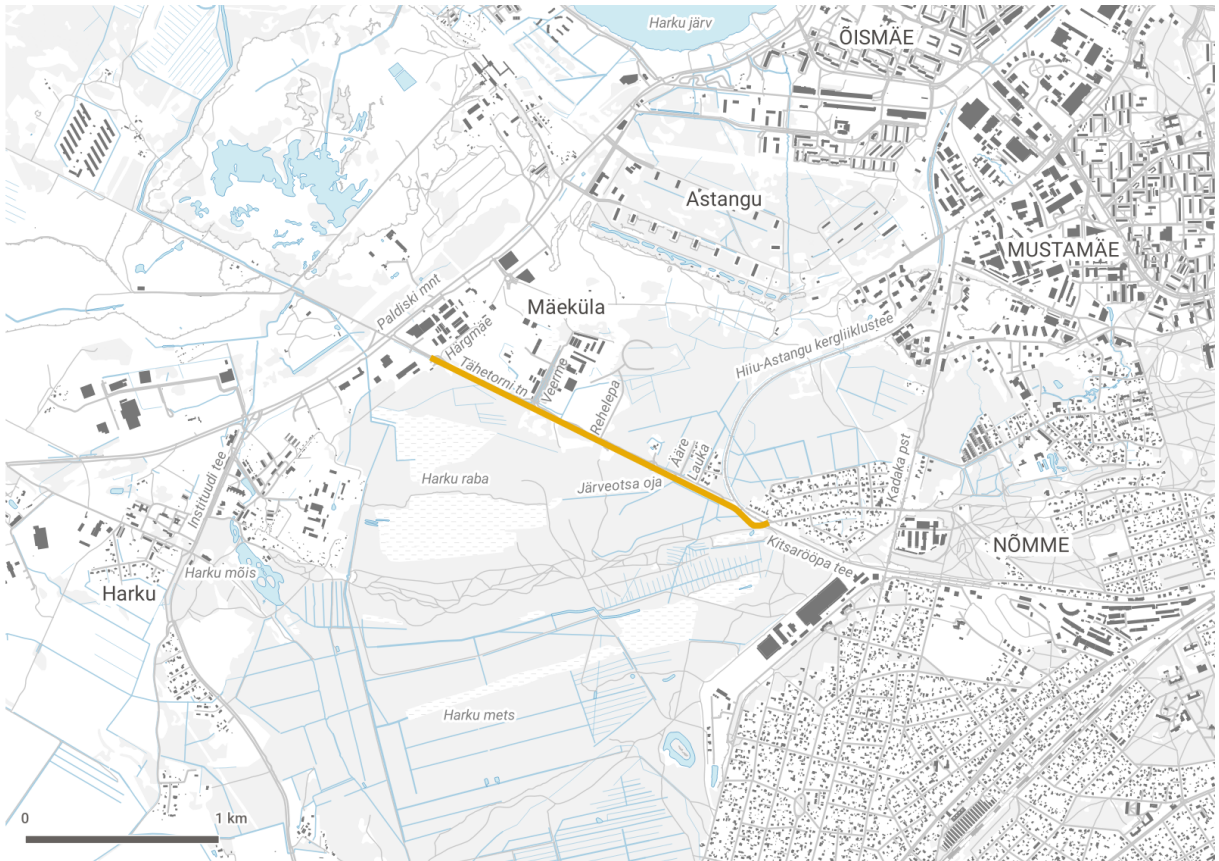
2.1 Uurimisala

Uurimisala paikneb Tallinna linna Haabersti linnaosa ja Harku valla piiril Tähetorni tänaval. Käsitletav ca 2 km lõik algab Kitsarööpme tee ristmikuga (arvestuse täpne piketipunkt: m 6) ja lõpeb Härgmäe tn ringristmikuga (arvestuse piketipunkt: m 1 909; Joonis 1). millele lisandub mõni meeter enne ja pärast nimetatud ristmikke. Uurimisala hõlmab Tähetorni tänava sõidutee, kergliiklustee ja nendega piirneva ala ning Tähetorni tänava ulukitaristu, sh tunnelid ja väikeloomade tõkked. Uuringus ei käsitleta Tähetorni tänavale rajatud võrasildasid.

2.2 Ulukitaristu

Uurimisalal asub kolm tunnelite ja tõkete süsteemi (Joonis 2):

- A** piketipunktil m 240; sõidutee ja kergliiklustee all ovaalse ristlõikega terastoru $1,1 \times 0,8$ m (laius $\times$ kõrgus) pikkusega 17,7 m; tõkked lõuna pool 92 m ja põhja pool 86 m;
- B** piketipunktil m 535; sõidutee all ovaalse ristlõikega terastoru $1,1 \times 0,8$ m pikkusega 18,2 m Järveotsa oja veetruubi kõrval lääne pool; kergliiklustee all trapetsja ristlõikega tunnel ca $0,3 \times 0,3$ m pikkusega 5,5 m; tõkked lõuna pool 103 m ja põhja pool 106 m;
- C** piketipunktil m 873; sõidutee all ovaalse ristlõikega terastoru $1,1 \times 0,8$ m pikkusega 11,8 m; kergliiklustee all trapetsja ristlõikega tunnel ca $0,3 \times 0,3$ m pikkusega 5,0 m; tõkked lõuna pool 74 m ja põhja pool 83 m (Foto 1).



Joonis 1. Uurimisala paiknemine Tähetorni tänaval Kitsarööpa teest idas kuni Härgmäe tänavani läänes.



Joonis 2. Kolme tunneli ja tõkete süsteemi (A, B, C) paiknemine Tähetorni tänaval.

Tõketena on kasutatud ACO komposiitmaterjalist spetsiaalseid kahepaiksete ja roomajate tõkkeid, mille otsad on U-kujuliselt tagasi pööratud. Tõkete ülaserva kõrgus on teest eemal kuni 40 cm, kuid kohati on tõkke alusele lisatud pinnast ja reaalne kõrgus on selle võrra väiksem. Tee poolt on tõkete ülaserv maapinnaga tasa, et loomad saaks teekoridorist ära liikuda (Foto 1).



Foto 1. Tõkete ja tunnelite süsteem C. Esiplaanil on näha komposiitmaterjalist tõkked ja väiksem tunnel kergliiklustee all, tagaplaanil on suurem terastorust tunnel sõidutee all; vaade lõuna suunas. Foto J. Remm.

2.3 Tee ja taristu välivaatlus

Välitöö viidi läbi öösiti 55 vaatluskäigul 09.04.–28.10.2022, mil tehti kokku 114 tundi vaatluseid. Aprillis (13.04.–28.04.2022) kevadrände perioodil teostati vaatlusi igal ööl sõltumata ilmast. Esimestel vaatluskordadel esines kohati lund. Edaspidi toimusid välivaatlused reeglina kahepaiksete aktiivsust soosivatel öödel, kui õhutemperatuur oli vähemalt 10°C ning oli vihmane või niiske. Vaatlusi alustati umbes 1 tund pärast päikeseloojangut. Tähetorni tn uuritav lõik läbiti jalgsi mõlemas suunas. Loomi otsiti taskulambi abil süsteemaatiliselt sõiduteelt ja kergliiklusteelt ning tõkete tagant ja tunnelite otstest ning tunnelitest seest. Registreeriti kõik leitud selgroogsed loomad eristades elusad ja hukkunud isendid. Kordusloenduste vältimiseks eemaldati hukkunud loomade jäänused teelt. Samuti eemaldati teelt elusad kahepaiksed, et vähendada nende liikluses hukkumise ohtu. Täiendavaid juhuvaatlusi tehti tee lähümbruses, sh kahepaiksete sigimiseks sobida võivates veekogudes.

2.4 Tunnelite seire rajakaameratega

Loomade aktiivsuse ja külastussageduse tuvastamiseks tunnelites kasutati kõigis kolmes sõidutee all olevas tunnelis kaht tüüpi kaameraid: kõigis tunnelites olid 22.04–28.10.2022 samaaegselt kasutusel liikumis- ja infrapuna (PIR – *passive infrared*) sensoriga kaamerad Browning BTC-6HDPX (tööaeg vastavalt A – 4 556 h; B – 4 402 h; C – 4 652 h); lisaks kasutati 14.04–06.10.2022 vaheldumisi eri tunnelites WildGuarder Watcher1 lainurkkaamerat, mis lisaks PIR sensorile pildistas aegvõtte režiimis iga 3 minuti järel. Kokku töötas see kaamera 3 378 tundi. Kokku salvestati ja analüüsiti 73 859 fotot, sh tühjad aegvõtte pildid ja väike hulk tehnilisi praakpilte. Loomade tuvastamine jm pildianalüüs teostati manuaalselt.

Eri põhimõttel töötavate ja erineva vaateväljaga kaamerate kasutamine võimaldas tõsta erinevate loomade tuvastamise tõenäosust. Näiteks, kui täiskasvanud kahepaikseid tuvastavad mõlemat tüüpi kaamerad (aga mitte alati), siis palju väiksema kehaga noored isendid PIR sensorit üldjuhul ei aktiveeri, kuid aegvõtte ei ole nende suhtes valiv. Teisalt on kiiremini liikuvate loomadel väiksem tõenäosus jääda juhuslikult aegvõtte kaadrisse. Lisaks kahepaiksetele registreeriti erinevad roomajad, imetajad ja ka linnud, kellel on mõnevõrra erinev pildile jäämise tõenäosus johtuvalt liikumise iseloomust, keha suurusest, keha temperatuurist jms. Määramata looma tunneli kasutusena registreeriti ka juhud, kus oli selgelt näha, et kaamera vaateväljas olevale pinnasele ja varisele oli kahe aegvõtte foto vahel tekkinud selge looma liikumise rada. Seega mingi loom oli liikunud võtete vahelise 3 minuti jooksul kaamera vaateväljast läbi, kuid PIR sensor ei olnud aktiveerunud.

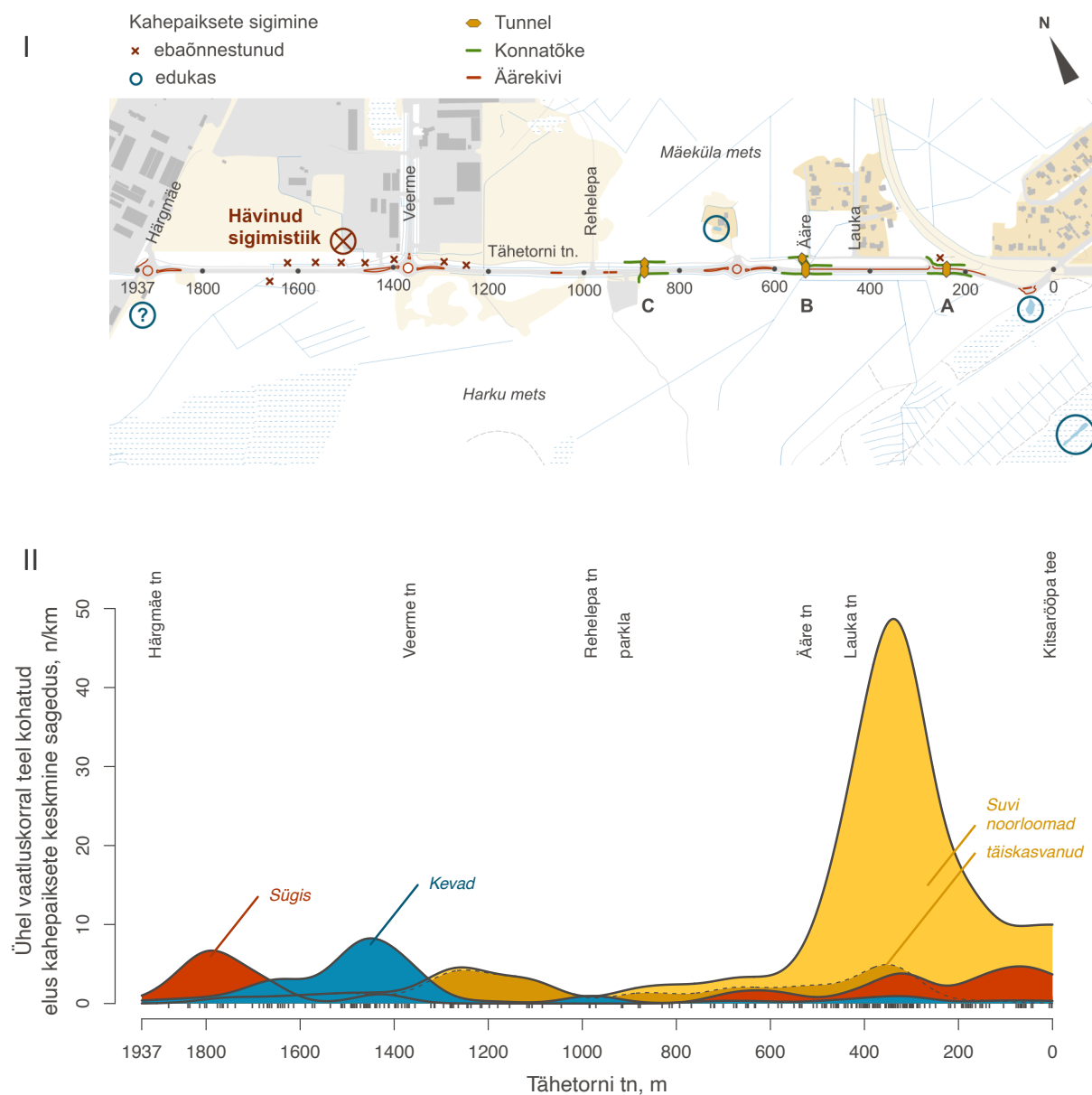
3 TULEMUSED

3.1 Kahepaiksete liikumine teel

Esimesed sigima suunduvad kahepaiksed registreeriti 13. aprillil. Esimesed rohukonna (*Rana temporaria*) kudupallid leiti teekraavist 15. aprillil. Kahepaiksete sigimisränne üle Tähetorni tänava oli selgelt aktiivsem uurimisala lääneosas (Joonis 3), kus kuni 2020. aastani oli mitmeid kahepaiksetele sigimiseks sobivaid kohti (koprauputus, tuletõrje veevõtutiik). Seoses Tähetorni tn rekonstrueerimisega ja Veerme tn 38 laoplatsti laiendusega ei ole enam tänavast põhja pool kahepaiksetele kvaliteetseid sigimisveekogusid. Siiski näitab vaatlustulemus, et seal sündinud konnad üritavad endiselt samasse kohta tagasi pöörduda. Parema puudumisel üritasid rohukonnad ja harilikud kärnkonnad (*Bufo bufo*) sigida teega piirnevates kraavides, kus kudu hukkus veetaseme alanemise ja vee halva kvaliteedi tõttu. Tähetorni tänava kraavid on väga eutrofeerunud ja selle põhjuseks on suure tõenäosusega väga toitainerikka pinnase kasutamine tee- ja kraavinõlvade katmiseks. Vähemal määral liikus teel sigima suunduvaid kahepaikseid uurimisala idaosas, kus nad sigivad Harku metsa endistes turbaaukudes ja Tähetorni 90 hoovis asuvas tiigis.

Suvel, juunist augustini nihkus kahepaiksete aktiivsus rohkem ida poole metsaga piirnevatele tänavalõikudele. Suvel võis täheldada kahepaiksete koondumist Tähetorni tänavaga ristuvate kraavide ümbrusesse, nt piketipunktide m 350 ja m 1 200 ümbruses. Eelkõige lõigu alguses (idaosas; m 50–600) oli arvukalt sama aasta noorloomi, mis viitab edukale sigimisele Harku metsa tiikides. Samal ajal lõigu teises pooles (lääneosas) olid vaid üksikud sama aasta isendid.

Sügisel, septembris ja oktoobris jagunes kahepaiksete aktiivsus teel mõnevõrra ühtlasemalt. Erandina vaadeldi kahel vaatluskorral, 15. ja 25.09 massiliselt noori tähnikvesilikke (*Lissotriton vulgaris*) just lõigu lääneosas (m 1 600–1 900), kus lõunast ulatub tänavani Mustsoo märgala. Seega on selles piirkonnas oluline tähnikvesilike sigimisala. Kus see täpselt asub, vajab edasist selgitamist. Suure tõenäosusega sobivad tähnikvesilikele sigimiseks märgala läbivad kraavid ja võib olla ka Tähetorni 61b taha hiljuti rajatud tiik.



Joonis 3. Ulukitaristu ja sigimisveekogude paiknemine Tähetorni tänaval (I) ning elus kahepaiksete sagedus uuritud teelõigu sõidu- ja kergliiklusteel (II) – 100 m ulatusega tuuma tiheduse jaotus. Joonisel ei kajastu hukkunud isendid ega tee kõrval, tõkete taga ja tunnelites kohatud isendid; kevad (sinine): 09.04–31.05, suvi (kollane): 01.06–31.08, sügis (punane): 1.09–28.10.



Foto 2. Noorte tähnikesilike massränne toimus septembris uuritud teelõigu lääneosas. Foto: J. Remm.

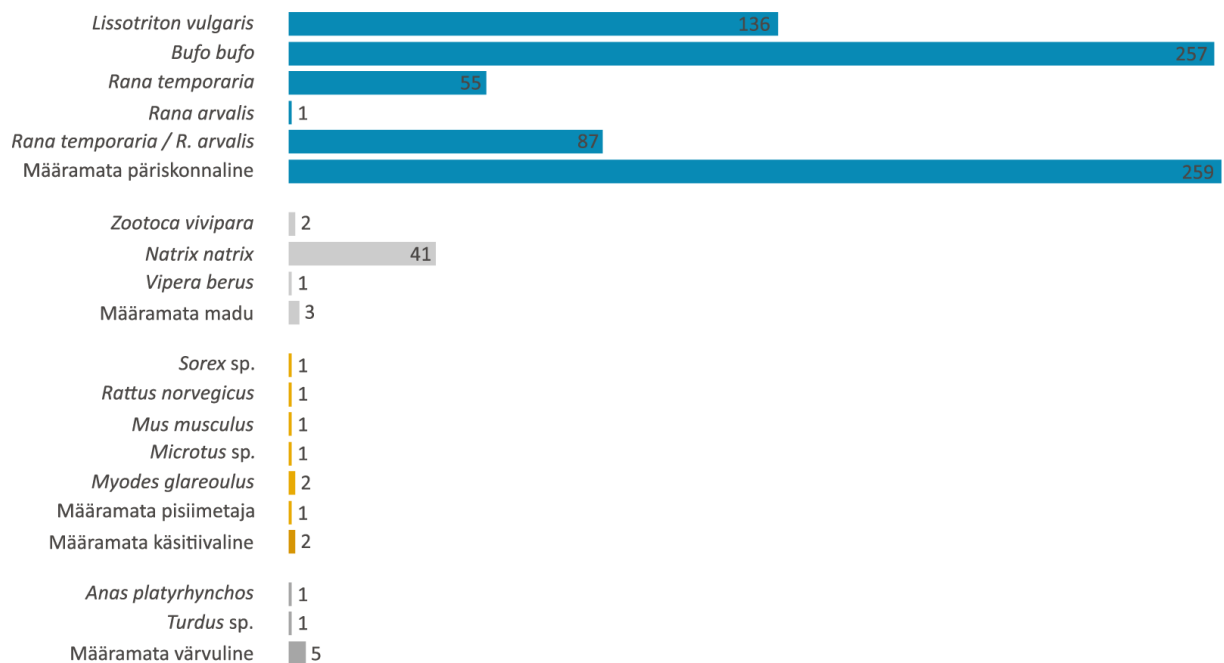
Uuritud teel on mitmel pool äärekivid sõidutee ääres ja äärekividega ohutussaared, mis takistavad ja suunavad paljude väikeste loomade liikumist. Loomade hukkumist otseselt äärekivide tõttu ei tuvastatud (vt ka ptk 3.2), kuigi sageli kohati kahepaikseid liikumas teel piki äärekive (Foto 3). Äärekivi takistavast mõjust johtub arvatavasti osaliselt ka väga kõrge teel kohatud noorte elus kahepaiksete hulk uuritud tänavalõigu alguses. Seal on ca 370 m pikkune äärekivi sõidutee põhjaservas ning samas puudub sellega kattuv konnatõke tee ääres 230 m ulatuses. Nii on saanud äärekivist takistus lõuna poolt, Harku metsast tulevatele loomadele põhja suunas teelt lahkumiseks, mille tulemusena jäävad loomad sõiduteele lõksu. Seega on üsna tõenäoline, et äärekivi tõstab loomade teel hukkumise ohtu.



Foto 3. Kärnkonn liikumas piki äärekivi. Foto: J. Remm.

3.2 Loomade hukkumine liikluses

Vaatluste käigus leiti Tähetorni tänavalt arvukalt erinevaid hukkunud loomi (Joonis 4). Kõige rohkem oli oodatult kahepaikseid (795), kuid leiti ka arvukalt hukkunud roomajaid (47) ning vähemal arvul linde (7), nahkhiiri (2) ja teisi imetajaid (7).



Joonis 4. Tähetorni tänava uuritud lõigul hukkunud loomade liigiline jaotus perioodil 09.04–28.10.2022. Numbrid tähistavad registreeritud isendite arvu, mitte kogu suremust.

3.2.1 Kahepaiksete suremus

Kahepaiksed on üks liikluse poolt enim ohustatud liigirühm. Johtuvalt aeglasest liikumiskiirusest kulub neil tee ületamiseks suhteliselt palju aega ning neil on kaitsekohastumuseks ohu korral paigale tardumine. Kahepaiksete hukkumine on kõrgendatud tähelepanu all kevadise sigimisrändega seoses, kuid seire tulemus näitab, et tegelikult hukkub neid liikluses kogu aktiivsushooaja vältel. Isendite arvu poolest on hukkumine kõige suurem suve teises pooles ja sügise alguses, mil toimub noorloomade hajumine. Kuigi kahepaikseid hukkub kogu uuritud teelõigu ulatuses on nende hukkumine sagedasem teelõigu alguses Harku metsa ja Mäeküla metsa vahel ning teelõigu lõpus Mustsooga piirneval osal (Joonis 5 II). **Seejuures oli loomade hukkumine palju vähesem neil teelõikudel, mis on piiratud tõketega.**

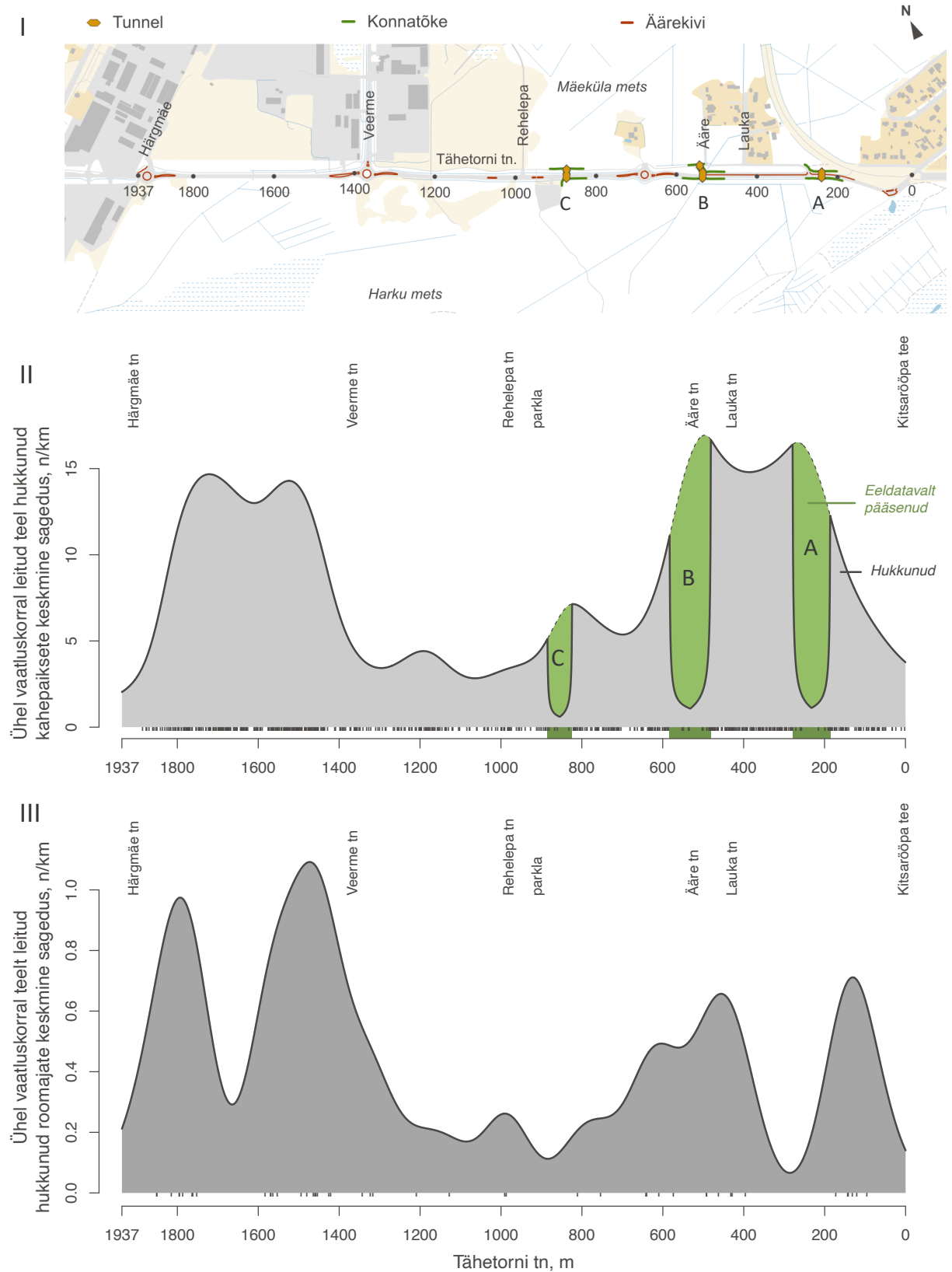
Kokku registreeriti Tähetorni tänava sõiduteel 792 ja kergliiklusteel 3 hukkunud kahepaikset, mis teeb keskmiselt 14,5 hukkunut ühe vaatluskorra kohta (Joonis 4). Tulemustest nähtub, et kergliiklusteel hukkunute osakaal on marginaalne ja eelkõige on oluline tõkestada kahe-

paiksete pääsemine sõiduteele. Hukkunute hulgas tuvastati neli liiki: 257 hariliku kärnkonna isendit, 55 rohukonna isendit, 1 rabakonna (*Rana arvalis*) isend ja 136 tähnikesiliku isendit. 346 juhul ei olnud võimalik liiki määrata. Sarnaselt elus isenditega oli kevadel rohkem hukkunud kahepaikseid Veerme tänavast lääne pool ning mida aeg edasi, seda rohkem nihkus raskuskese ida suunas (Foto 4). Septembris toimus tänava lääneosas Veerme ja Härgmäe tänavate vahel tähnikesiliku noorloomade massränne. Teed ületada püüdnud vesilikest kahjuks valdav enamus hukkus.



Foto 4. Veerme tn ristmikust läänes üritavad paljud kahepaiksed kevadel teed ületada ja hukkuvad. Esiplaanil, all paremas nurgas on näha hukkunud konnadest teele jäänud tumedad plekid. Foto J. Remm.

Teel hukkunud kahepaiksete tegelik arv on kindlasti suurem, sest hukkunud loomade jäänused säilivad teel vaid piiratud aja (sõltub looma suurusest, asukohast ja ilmast) ja väiksemaid isendeid on väga keeruline märgata. 55 vaatluskorraga kaeti umbes veerand aprillist oktoobrini kestva kahepaiksete aktiivsushooaja ööpäevadest. Seega võib olla, et tegelik liikluses hukkunud kahepaiksete arv on registreeritust mitu korda suurem, küündides Tähetorni tänava kahe kilomeetrisel lõigul igal aastal arvatavasti mitme tuhandeni. On reaalne oht, et Tähetorni tänava naabruses ei suuda kahepaiksete populatsioonid end piisavalt taastoota, et liiklusest tingitud lisasuremust kompenseerida. Tagajärjeks on asurkondade hääbumine. Seejuures on oluline meeles pidada, et kõik kahepaiksed on looduskaitse all.



Joonis 5. Ulukitaristu paiknemine Tähetorni tänaval (I) ning hukkunud kahepaiksete (II) ja roomajate (III) jaotus uuritud teelõigu sõidu- ja kergliiklusteel – 100 m ulatusega tuuma tiheduse jaotus. Kahepaiksete puhul on rohelisega märgitud tõketega piiratud teelõigud ning eeldatav hukkunud loomade hulk juhul, kui tõkkeid ei oleks. Roomajate puhul jäi valim liialt väikseks, et analoogilist analüüsi teha. Pane tähele vertikaaltelje skaala erineb kahepaiksete ja roomajate puhul.

Eraldi soovime välja tuua noorloomade hukkumise suve lõpus ja sügisel. Väikeste kahepaiksete liikumisvõime on kehv, mistõttu kulub neil tee ületamiseks palju aega ja tõenäosus liikluses hukkuda on suur. Näiteks panime tähele, et uuritud teelõigu lääneosas Veerme ja Härgmäe tänavate vahel olid noored tähnikesiligid hakanud teed ületama lõuna poolt suundudes põhja (vt ka ptk 3.1). Valdav enamus (ca 90%) hukkunutest oli tee lõunaservast arvestades esimesel rattajäljel, teisel rattajäljel oli hukkunutest ca 10%. Tee telgjoonest põhja pool oli vaid mõni üksik hukkunud tähnikesilik. Seega, arvestades et igal rattajäljel on teed ületavate loomade suremus ca 90% on ühe noore tähnikesiliku tõenäosus jõuda elusalt üle kõigi nelja rattajälje, st üle Tähetorni tänava vaid 1:10 000, so 0,01%. Niisiis võib Tähetorni tänav olla tähnikesiliku noorloomade hajumisele sisuliselt absoluutne letaalne barjäär. Kuna Veerme ja Härgmäe tänavate vahel rajatakse Tähetorni tänavast põhja pool planeeringute kohaselt tööstus- ja laohooned, siis tuleb tõkestada kahepaiksete pääs Tähetorni tänavale lõuna poolt, et hoida ära nende hukkumine. Kõigi eelduste kohaselt säilib Mustsoo märgala Tähetorni tänavast lõuna pool, kus asub vesilike, aga ka teiste kahepaiksete ning ilmselt ka nastikute sigimis- toitumis- ja talvitumiselupaik.

3.2.2 Roomajate suremus

Nastikud jt roomajad on aktiivsed päeval, kui liiklus on tihedam, ja seetõttu on neil suhteliselt suur oht teel hukkuda. Lisaks on nad kõva kattega tee pinnal liikudes väga abitud ning nende keha on suhteliselt pikk (võrreldes kahepaiksetega), mis suurendab liiklusõnnetusse sattumise tõenäosust veelgi.

Kokku leiti Tähetorni tänavalt 47 hukkunud roomajat: 41 nastikut (*Natrix natrix*), 1 rästik (*Vipera berus*), 2 arusisalikku (*Zootoca vivipara*) ja 3 madu kelle liiki ei õnnestunud tuvastada; Joonis 4, ptk 3.2). Eristusid mõned selged õnnetuste koondumiskohad (Joonis 5 III): teelõigu algus, Järveotsa oja ümbrus ning Veerme ja Härgmäe tänavate vahe. Suve teisel poolel oli hukkunute hulgas rohkem noorloomi, mis seostub eeldatava noorloomade suurema osakaaluga asurkonnas sel ajal. Leitud roomajate arv oli üllatavalt suur arvestades linnalist keskkonda. Valitseb reaalne oht, et liikluse tihenedes (erinevate arenduste tõttu) ei suuda roomajad oma populatsioone piisavalt taastoota ja asurkonnad hääbuvad. Samuti kui kahepaiksed, on ka kõik roomajad looduskaitse all. Seetõttu on oluline vähendada roomajate hukkumist liikluses takistades nende liikumist sõiduteele. Kahepaiksetele mõeldud tõkked on üldjuhul tõhusad ka roomajate teele liikumise tõkestamiseks.

3.3 Ulukitaristu tõhusus

3.3.1 Tõkked

Välivaatlusel registreeriti kokku 1 553 kahepaikset, kellest teel 409 elusana ja 795 surnuna ning 349 elusana ulukitaristul tõkete taga või tunnelites. Roomajaid registreeriti välivaatlusel kokku 53, kellest teel 1 elusana ja 47 surnuna ning 5 isendit tõkete taga (Foto 5). Neile arvudele lisanduvad tunnelites rajakaameratega registreeritud isendid (ptk 3.3.2).

Tõketega teelõikudel oli hukkunud kahepaikseid keskmiselt $6,3 \pm 0,9$ (SD) korda harvem kui kõrval olevatel ilma tõketeta sarnastes oludes teelõikudel. Tõkete keskosas, st otstest kõige kaugemal ehk kõige sügavamal tõkete vahel, oli hukkunud konnade arv kuni 14,6 korda madalam kui võiks eeldada samas kohas ilma tõketeta (tunneli B juures). Kui pikendada kõrval oleva ilma tõketeta teelõigu kahepaiksete hukkumise sagedus tõketega teelõigule oleks samasugusel seirel kuid tõkete puudumise olukorras eeldatavasti registreeritud ca 154 hukkunud kahepaikset rohkem (vt ka rohelisega märgitud joonisel 5 II, ptk 3.2.2).

Tõkete vahel hukkunud isendid paiknesid enamasti tõkke otste läheduses ja olid seega teele sattunud tõenäoliselt külgsuunast, st mitte üle tõkete. Kõige rohkem oli hukkunud isendeid tõketega lõikudest tunneli C juures, kus lõuna pool (parkla kõrval) on tõke oluliselt lühem. Tõketega on kaetud 13% uuritud teelõigust, samas vähendasid need kahepaiksete suremust arvestuslikult kogu uuritud teelõigu peale kokku ca 16%. Tänavarekonstrueerimisele eelnenud ulukiuuringuga¹ kaetud teelõigul Kitsarööpa teest kuni Veerme tänavani on tõkked ära hoidnud arvestuslikult ca 25% kahepaiksete liikluses hukkumisest. Seega on tõkete asukohavalik olnud suhteliselt adekvaatne, kuid probleemiks on tõkete väike ulatus. Tõkete tõhusust saaks veelgi suurendada neid pikendades, mis ühelt poolt kataks suurema osa teest ning teisalt oleks väiksem tõkke otsa lähedase tõkkevahe osakaal, kus tõkke tõhusus on suhteliselt vähene (vt täpsemalt ptk 5).

Kõige rohkem kohati kahepaikseid tunneli B juures. Kõigil kolmel juhul olid esindatud kolm liiki kahepaikseid (rohukonn, rabakonn ja harilik kärnkonn) ning lisaks roomajatest nastik. Üldine tendents oli, et lõunapoolse (st Harku metsa poolse) tõkke taga oli rohkem isendeid sh väga palju noori kärnkonna. Seega lähenevad kahepaiksed Tähetorni tänavale peamiselt lõuna poolt. Välivaatluse käigus tõkete taga ja tunnelites kohatud elus kahepaiksete ja roomajate arvud on toodud tabelis 1.

¹ Tähetorni tänav ulukiuuring. Tallinna Tähetorni tänav ulukiuuring lõigus Kitsarööpatee kuni Veerme tänav. OÜ Rewild, 2019.

Tabel 1. Välivaatluse käigus ulukitaristul kohatud kahepaiksed ja roomajad (nastikud), eristatud kaldkriipsuga (/).

	Tunnel C	Tunnel B	Tunnel A
Sõidutee aluses tunnelis	7 / 0	15 / 0	11 / 0
Kergliiklustee aluses tunnelis	1 / 0	3 / 0	-
Tunnelite vahelises kanalis	3 / 0	4 / 0	-
Põhjapoolse tõkke taga	10 / 1	36 / 2	16 / 0
Lõunapoolse tõkke taga	18 / 0	112 / 0	113 / 2
Kokku	39 / 1	170 / 2	140 / 2



Foto 5. Täiskasvanud nastik Tähetorni tänavale rajatud väikeloomade tõkke C servas. Foto: J. Remm.

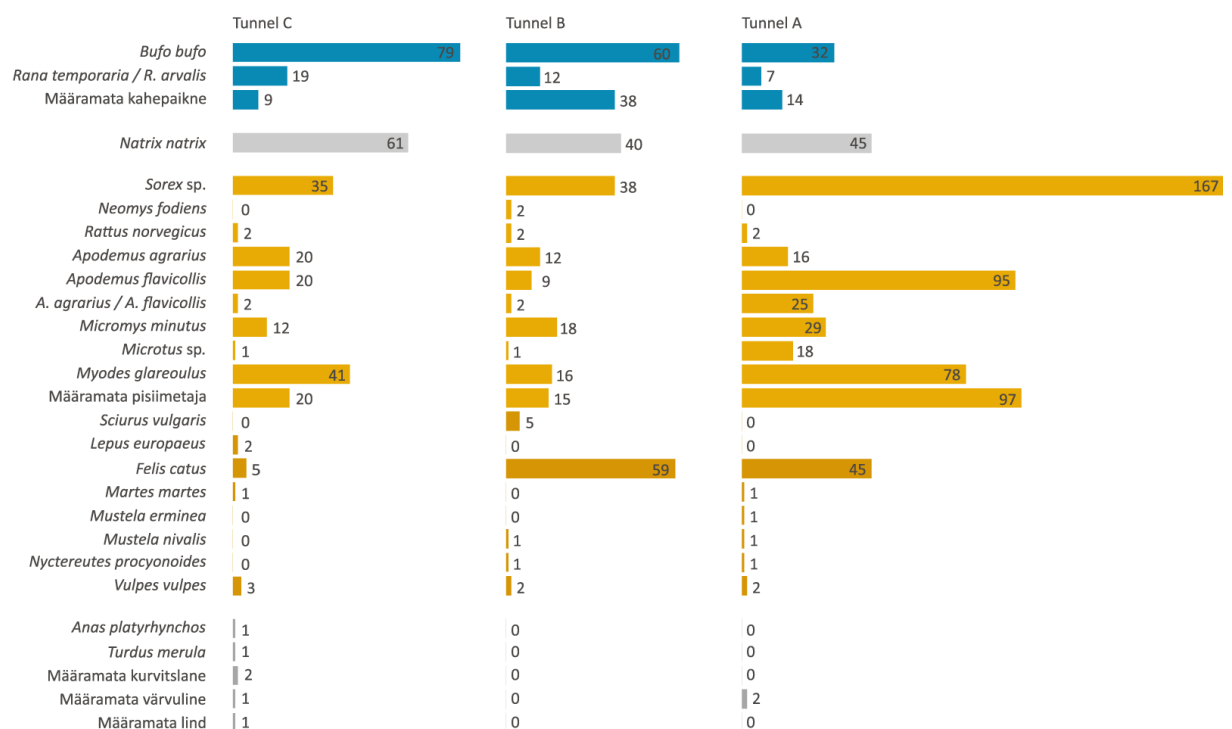
3.3.2 Tunnelid

Loomade aktiivsuse registreerimiseks tunnelites kasutati rajakaameraid – registreeriti kokku 1 423 looma möödumist (Joonis 6). See teeb keskmiselt ca 2,5 registreeritud looma tunneli kohta ööpäevas. Kuid siinjuures tuleb arvestada, et kindlasti jäi osa loomadest tuvastamata, sest aegvõttega kaamera tegi pildi iga 3 minuti järel ning kiiresti liikuvatel loomadel on suhteliselt suur tõenäosus selle aja jooksul kaamera vaateväljast lahkuda. Teisalt, PIR-sensoriga kaamerad sageli ei aktiveeru väiksemate loomade peale, nagu noored kahepaiksed.

Tuvastati vähemalt 23 selgroogse loomaliigi tunnelite kasutus. Kõige tihedamalt kasutasid tunneleid nastikud, kärnkonnad (Foto 6) ning karihiired (*Sorex spp.*) ja erinevad väikesed närilised (nn hiired; Foto 7). Kahepaikseid registreeriti kokku 264 korral ning nastikuid 146 korral. Suurematest loomadest kasutasid tunneleid kõige sagedamini kassid (*Felis catus*), kuid

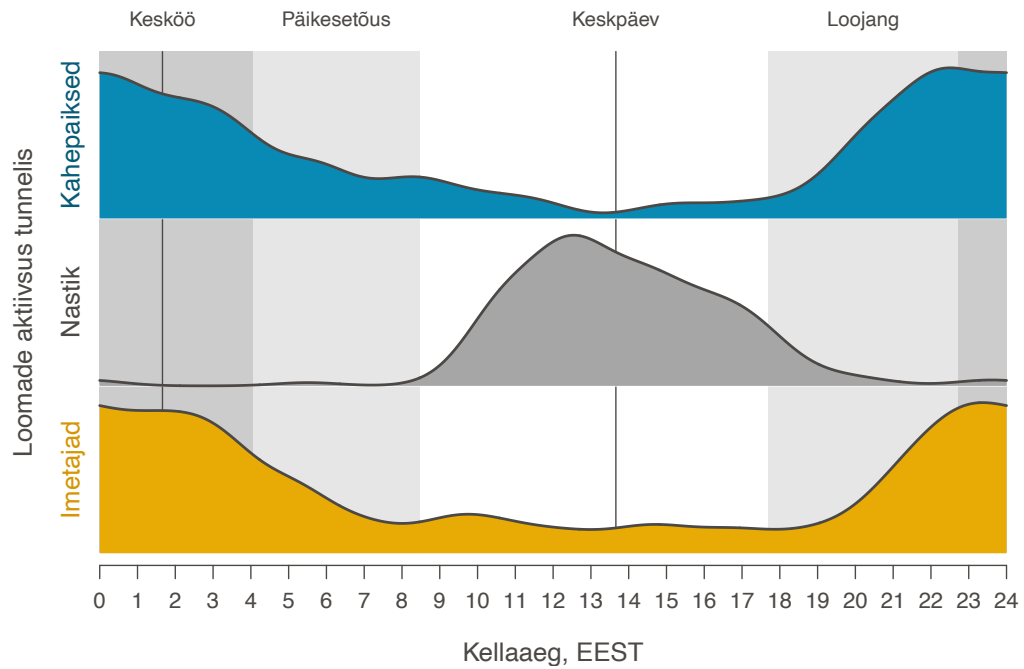
tuvastati ka mitmeid metsloomi: orav (*Sciurus vulgaris*), halljänes (*Lepus europaeus*), metsnugis (*Martes martes*), kärp (*Mustela erminea*), nirk (*M. nivalis*), kährikkoer (*Nyctereutes procyonoides*) ja rebane (*Vulpes vulpes*). Tunnelites oli seitsmel korral, kokku kaheksa lindu, nende hulgas muusträstas (*Turdus merula*), sinikael-part (*Anas platyrhynchos*) ja kurvitslase tibud.

Lisaks selgroogsetele märgati tunnelites erinevate lüljalgsete kõrget aktiivsust ning tunnelite kasutust redupaigana. Seega, tunnelid toimivad ja pakuvad väga erinevatele väikestele loomadele ohutut pääsu teisele poole teed. On võimalik, et lisaks läbipääsu funktsioonile on sellised tunnelid väiksema kehaga liikidele ka muude funktsioonidega elupaigaks.



Joonis 6. Tunnelites rajakaameratega registreeritud loomade liigiline jaotus perioodil 14.04–28.10.2022. Numbrid tähistavad registreeritud isendite arvu, mitte tegelikku tunneli läbimiste absoluutarvu.

Joonistused välja liigirühma spetsiifilised käitumismustrid johtuvalt kellaaajast. Kahepaiksed ja pisiimetajad kasutasid tunnelit peamiselt pimedal ajal – kahepaiksed väheke sagedamini öö õhtupoolses osas ning imetajad ühtlaselt kogu öö vältel. Nastikud see-eest liikusid tunnelites valdavalt päevaajal (Joonis 7).



Joonis 7. Erinevate liigirühmade vaatlused tunnelites ööpäeva lõikes.



Foto 6. Rajakaameraga tuvastatud täiskasvanud kärnkonn, kes läbis 16. septembri öhtul tunneli C.



Foto 7. Rajakaameraga tuvastatud kaelushiir (*Apodemus flavicollis*), kes läbis 13. oktoobri õhtul tunneli A.

4 TÄHELEPANEKUD

Üldiselt on Tähetorni tänavale rajatud ulukitaristu toiminud hästi ja seni üsna ilusti vastu pidanud. Lahenduse võib üldjoontes lugeda õnnestunuks. Välivaatluse käigus tehti siiski mõned märkimist väärivad tähelepanekud ulukitaristu vastupidavusest ja selle seostest piirkonnas liikuvate inimestega. Need on asjad, mida on oluline arvestada nii ulukitaristu rajamisel kui ka hoolduses.

Juba taristu rajamise ajal 2020 aasta oktoobris toimus väike lagunemine tunnel B juures, kus murdus tõkke ülaserv (Foto 8). Võimalik, et näiteks maastikujalgratturid olid ületanud tõkke liikudes pikki Järveotsa oja Tähetorni tänavalt Harku metsa ning selle käigus astunud tõkke ülemisele servale, mille tagajärjena tõkke serv murdus. Kuna tänava ehitus veel käis, juhiti kohe ehitaja tähelepanu ning tõkke parandati kiiresti. Hiljem ei ole tõkete murdumise juhtumeid täheldatud ning nimetatud koht ei ole edasi lagunenu. Juhul, kui parandus oleks jäänud tegemata oleks sellest kujunenud koht, mis oleks juhtinud tõkke taha kogunenud loomad otse sõiduteele. Kohtades, kus liigub palju inimesi võiks eelistada betoonist tõkkeid, mis on tugevamad, kui Tähetorni tänaval kasutatud komposiitmaterjalist tõkked

Käesoleva seireprojekti kevadel pandi tähele, et tõketel B on Tähetorni tänavast põhjapool mõnes kohas alt ära kandunud pinnas, millele tõkke toetub (Foto 9). Kui selline pinnase kandumine jätkub variseb tõkke lõik alla ning tõkke kaotab oma funktsionaalsuse. Kindlasti tuleb sellistel juhtudel tõkke alus taas täita ning rakendada meetmeid, et pinnase kandumine uuesti ei juhtuks. Selline pinnase kandumise oht on kõige suurem juhul, kui tõkke on rajatud

järsu nõlva keskossa või ülaserva. Sestap oleks pinnase kandumise risk väiksem, kui tõkke rajada tee mulde alumisse serva.



Foto 8. 2020 aasta oktoobris toimus tunneli B juures väike tõkke lagunemine. Õnneks parandati tõkke kohe ning hiljem ei ole lagunemine edasi arenenud. Foto: J. Remm.



Foto 9. Tänavast põhja pool on tõkke B alt pinnas minema kandunud. Kui pinnas tõkke alt kaob kukub tõkke lõik lahti ning tõkke lakkab sihipäraselt toimimast. Vajalik on tõkke alune taas täita. Foto: J. Remm.

Välivaatluste perioodi lõpus, 2022 aasta oktoobris leiti, et tunnelisüsteemi C kergliiklustee all olev tunnel on põhja poolt suletud. Selleks oli kasutatud tunneli suu ette asetatud OSB ehitusplaadi tükki ja selle toeks kuhjatud mullahunnik (Foto 10). Tulemusena oli tunnel loomadele läbimiseks täielikult suletud. Peale selle oli tekkinud üle mullahunniku loomade pääs üle tõkke otse teele. Tunneli sulgemise põhjus ei ole teada, võimalik et tegu on vandalismiga kuid välistada ei saa ka muid motiive. Igal juhul on selge, et tulemusena kaotas nii tunnel kui tõke oma funktsionaalsuse. Selline juhtum on taunitav!



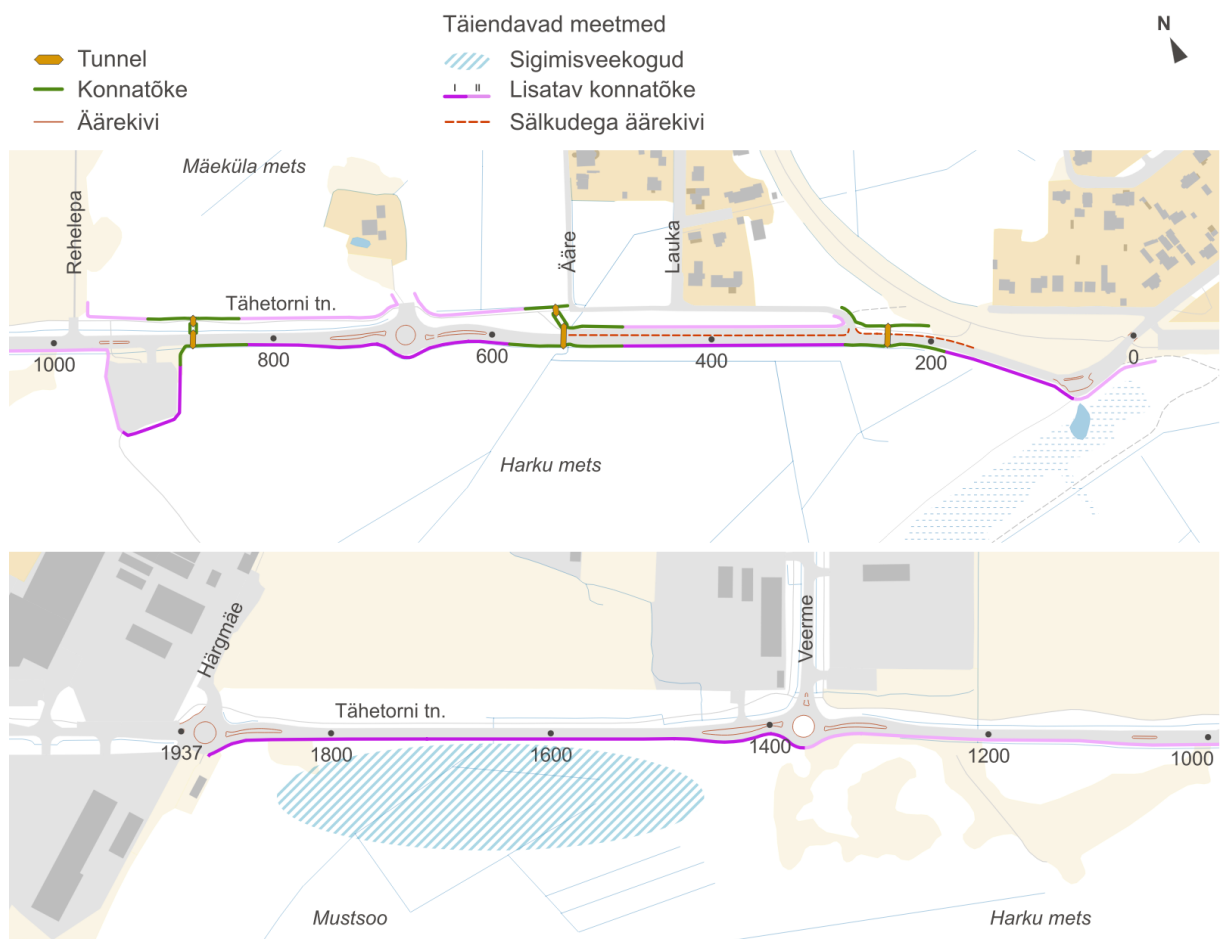
Foto 10. Viimasel vaatlusringil 2022. aasta oktoobri lõpus leiti, et tunnel C on põhjapoolses otsas suletud ehitusplaadi ja mullaga. Niiviisi on takistatud loomade läbipääs tunnelis ning ronides üle mullahunniku pääsevad loomad teele. Kuigi tunneli sulgemise motiiv ei ole teada, on tegemist taunitava juhtumiga. Foto: J. Remm.

Kuigi välivaatlused toimusid pärast päikeseloojangut, sageli tunde peale südaööd kohtasime mitmeid linnakodanikke ja hiliseid liiklejaid, kes uurimistöö, loomade ja ulukitaristu vastu suurt huvi tundsid. Oli rõõm kogeda, et Tallinna linnakeskkonda looduse ja elurikkuse hoidmiseks rajatud taristu leidis pea kõigilt selget heakskiitu, halvaks panu ei kunagi, ning öised liiklejad tunnustasid uurijate tööd ja soovisid head :)

5 JÄRELDUSED JA ETTEPANEKUD

- Olemasolev ulukitaristu selles ulatuses, mis on rajatud on funktsionaalne ja leiab sagedast kasutust erinevate loomaliikide poolt mitmest erinevast liigirühmast.
- Tõkkeid ja tunneleid on vaja kõige rohkem kahepaiksetele ja roomajatele, kelle hukkumise oht liikluses on kõige suurem, kuid tunneleid kasutavad sageli ka pisi- ja väikeimetajad.
- Rajatud tõkked vähendavad tõhusalt kahepaiksete ja roomajate hukkumist sõiduteel.
- Tõkete pikendamine aitaks säästa veelgi rohkem nii kaitsealuste kui ka range kaitse alla mitte kuuluvate liikide elusid. Johtuvalt kvaliteetsete elupaikade paiknemisest on Tähetorni tänaval oluline pikendada kindlasti teest lõuna pool olevaid tõkkeid – soovitatavalt pea kogu uuritud teelõigu ulatuses. Prioriteetsuse järjekorras on lisanduvad lõigud järgmised.
 - 1) Kindlasti tuleb tõkestada kahepaiksete ja roomajate liikumine sõiduteele lõuna poolt, Mustsoo piirkonnas, Veerme tänava ristmikust kuni Härgmäe tänavani. Lisanduvate tõkete pikkus: 555 m.
 - 2) Kindlasti ühendada lõuna pool teed tõkked tunnelist A kuni tunnelini C ning pikendada tõkkeid ka nii ida kui lääne poole (vt Joonis 8); 760 m.
 - 3) Põhja pool teed ühendada tunnelite B ja C vahelised tõkked ning pikendada tunneli C tõket Rehelepa tänavani; 335 m.
 - 4) Lõuna pool teed parklast (m 940) kuni Veerme tn ristmikuni; 500 m.
 - 5) Põhja pool teed tunnelist B lõigu alguse suunas Veepiisa tn ristmikuni; 215 m.
- Lisatavad tõkked paigaldada sarnaselt olemasolevatele tee muldesse, soovitatavalt mulde alumisse serva. Paigaldusviis peab võimaldama kahepaiksetel teelt lahkuda. Eelistatud variandiks on betoonist spetsiaalsed kahepaiksetõkked, mis on kõige vastupidavamad. Võib kasutada ka olemasolevatega samasuguseid ACO tõkkeid või teiste tootjate analoogilisi, mida saab lihtsasti olemasolevatega ühendada ja mille tõhusus neis oludes on käesolevaga leidnud kinnitust
- Kahepaiksetele ja roomajatele olulistel elupaikades ei tohiks sõiduteedel kasutada äärekive, mis takistavad nende teeületust ja teelt lahkumist. Tähetorni tänavale juba paigaldatud äärekividele tekitada vähemalt iga 30 m järel 50–100 cm laiune madaldatud osa, kust kaudu kahepaiksed ja roomajad saavad teelt lahkuda. Selliseid väljapääse on vaja lõigu algusest kuni Ääre tänavani (m 155–530; Joonis 8). Äärekivid võib ka täielikult eemaldada, kui see on lihtsam ja odavam. Ohutussaarte äärekivid võivad esialgu jääda. Kui tee servas on tõkked, siis leeveneb ka äärekivide probleem suures osas – kui kahepaiksed ei pääse teele, siis ei ole neil sealt ka ära vaja saada. Juhul kui rajatakse tõkked eelkirjeldatud kujul uuritud teelõigu algusest kuni tunnelini B, ei ole vaja olemasolevatele äärekividele madaldusi rajada.

- Kuna uuringuala lääneosas on Tähetorni tänav kahepaiksetele oluliseks barjääriks (eelkõige suremuse läbi) ning seal ei ole hetkel piisavalt kahepaiksetele sobivaid sigimisveekogusid, siis rajada ja korrastada väikeveekogusid Tähetorni tänavast lõunas Mustsoo piirkonnas (Harku valla territooriumil; Joonis 8). Tiigid peaksid eeldatavasti asuma Harku vallas paiknevatele Keila metskond 395 ja Keila metskond 217 kinnistutele, mida haldab Riigimetsa Majandamise Keskus. Sellisel juhul ei ole kahepaiksetel enam vajadust Tähetorni tänavat ületada. Lisaks sigimisveekogudele on väga oluline rajada tõke Tähetorni tänava serva kogu Mustsoo ulatuses.
- Kui pinnas tõkke alt kaob kukub tõkke lõik lahti ning tõke lakkab sihipäraselt toimimast. Seetõttu tuleb lisada pinnast kohtadesse, kus pinnas on tõkke alt ära vajunud või veega ära uhutud.
- Ulukitaristu hooldus on olnud üldiselt sobiv. Jätkata sarnase hoolduskavaga. Tõkete tagust võib niita isegi mõnevõrra harvem, kuid mitte vähem kui kolm korda vegetatsiooniperioodi jooksul. Tõkete korrasolekut kontrollida vähemalt kord aastas – soovitatavalt kevadel kohe peale lume sulamist. Vajadusel tihendada seejärel enne kahepaiksete massrännet vuuke ja täita pinnasega tõkete alust.



Joonis 8. Ettepanekud lahenduse täiustamiseks. Lisatavatel konnatõketel on eristatud olulisemad lõigud tumedama värviga (I) ning madalama prioriteediga lõigud lahjema värviga (II). Aluskaart: Maa-amet 2022.