

# Kärevere-Kardla ulukiuring

Põhimaantee 2 Tallinn-Tartu-Võru-Luhamaa  
km 170,0–174,4 asuvale Kärevere-Kardla lõigule  
möödasõidualade ehituse põhiprojekti koostamine

Kuupäev	25.10.2017
Koostajad	OÜ Rewild
Leping	01-06-17-KMHEH
Töö nr	2017-3
Klient / tellija	OÜ Alkranel
Seotud osapooled	OÜ Toner-Projekt, Maanteeamet
Töörühm	Kertu Jaik ( <i>MSc</i> ), Piret Remm ( <i>PhD</i> ), Jaanus Remm ( <i>PhD</i> )
Kontakt	jaanus.remm@rewild.ee, www.rewild.ee

## ÜLEVAADE

Tallinn-Tartu-Võru-Luhamaa põhimaantee Kärevere-Kardla lõik läbib Natura 2000 ja rohevõrgustiku tuumala. Ulukiuuringu käigus tuvastati metsloomade elupaigad ja eelistatud liikumisalad. Olulisemateks liikideks on metskits, põder ja metssiga, kes kujutavad endast kõige suuremat ohtu liiklejatele. Uuringu käigus eristus kaks kohta, kus loomad liiguvad sagedamini ja loomaõnnetusi on rohkem registreeritud. Soovitame rajada läbipääsuks ulukitunnelid, mis tõstavad populatsioonide sidusust ja parandavad liiklusohutust.

## SUMMARY

*Kärevere-Kardla section of Tallinn-Tartu-Võru-Luhamaa main road goes through Natura 2000 and green network core area. Wildlife survey identified habitats and preferred moving trajectories of animals. Target species are roe deer, moose and wild boar, who pose the greatest danger to traffic. The study revealed two sites, where animals move frequently and more wildlife-vehicle collisions have been registered. We suggest constructing wildlife underpasses, which increase population connectivity and traffic safety.*

## SISUKORD

<b>1. SISSEJUHATUS.....</b>	<b>4</b>
1.1. Taustainfo .....	4
1.2. Uurimisala .....	5
1.3. Sihtliigid.....	6
1.4. Eesmärk.....	6
<b>2. MATERJAL JA MEETODID.....</b>	<b>7</b>
2.1. Andmebaaside põhine informatsioon .....	7
2.2. Välitöö.....	8
<b>3. OLUKORD.....</b>	<b>9</b>
3.1. Uurimisala maastik ja elupaigad.....	9
3.2. Piirkonna liigid ja nende ohtrus.....	9
3.2.1. Imetajad .....	10
3.2.2. Kahepaiksed ja roomajad.....	12
3.2.3. Linnud .....	13
3.3. Maanteel hukkunud ulukid.....	13
3.4. Looduskaitsetised piirangud .....	14
<b>4. JÄRELDUSED JA SOOVITUSED .....</b>	<b>17</b>
4.1. Ulukite läbipääsuvajadus .....	17
4.1.1. Suurulukite läbipääsulahenduse põhimõte .....	17
4.1.2. Soovituslik suurulukitunnelite lahendus .....	18
4.1.3. Väikeulukite ja kahepaiksete läbipääsulahendus.....	20
4.2. Loomapopulatsioonide ja elupaikade sidususe perspektiiv.....	21
<b>5. KOKKUVÕTE.....</b>	<b>22</b>
<b>LISAD .....</b>	<b>23</b>
Lisa 1 – ohupasside dokumendiloend .....	23
Lisa 2 – fotod .....	24
Ohupasside juurde kuuluvad fotod .....	24
Uurimisala iseloomustavad fotod.....	30

## 1. SISSEJUHATUS

### 1.1. Taustainfo

Põhimaantee 2 Tallinn-Tartu-Võru-Luhamaa km 170,0–174,4 asuv Kärevere-Kardla lõigule kavandatakse 2+2 sõiduraja rajamist (varasemalt on samale lõigule kavandatud nii 2+2<sup>1</sup> kui 2+1 sõidurada). Vajalik on optimaalseima lahenduse leidmine Kärevere-Kardla lõigule piirdega eraldatud sõiduradade rajamiseks ja liiklusohutuse parandamine lõigul. Kõnealune maanteelõik läbib Natura 2000 loodus- ja linnuala, mis seab maantee laiendamisele mitmeid piiranguid. Keskkonnamõju hindamise eelhindangust (2013) tulenevalt: maanteed on lubatud laiendada vaid vasakule poole; uue tee rajamisel tuleb maksimaalselt ära kasutada olemasolevat maanteed; maantee laiendamisega tuleb tagada laiendatavale alale ja selle lähialale jäävate maaparandussüsteemide toimimine; keskpäärdega (trosspiire) lõik tuleb piirata aedadega ja lõigu otstes peavad olema ulukite läbipääsukohad; maantee ohupasse on vaja uuendada ning selle käigus tuleb leida täpsemad põhimõttelised lahendused loomapääsude rajamiseks, millega tuleb projekteerimise käigus arvestada.

**Väljavõte KMH eelhindangust:** *2+1 sõiduradadega maanteelõikude rajamise eesmärk on suurendada liiklusohutust läbi möödasõidualade rajamise (märkus: KMH eelhindangule järgnevalt on käesoleval teelõigul osutunud eelistatuks 2+2 sõidurada). See omakorda suurendab olukordade esinemist, kus sõidukid liiguvad kõrvuti ning teeserva nähtavus võib möödasõitjal olla piiratud. Seega tuleb metsloomade (eelkõige suurulukite) teele sattumise ja võimalike õnnetuste vältimiseks vähemalt väga ohtlikele või keskmiselt ohtlikele maanteelõikudele kavandatavate möödasõidualade teeservad piirata aedadega ning vältida aiakatkestusi möödasõidualade sees. Samas ainult tee äärde aedade paigaldamise negatiivse mõju kohta on Klein (2010) uuringus toodud järgmist: „kui loomatara ei ole planeeritud õigetesse paikadesse ja varustatud piisavalt sagedaste läbipääsudega, tõstetakse oluliselt barjääriefekti ja killustatust. Tõuseb ka liiklusohu tase, kuna suurulukid (eriti põder ja pruunkaru) hüppavad lihtsalt loomatara maha. Lisaks võivad ulukid teele sattuda tarade avatud otstest ja tarade vahel šokiseisundis liiklusohu mitmekordseks tõsta. Samuti kaevavad koerlased end tihti tara alt läbi (kogukamad liigid, nagu hunt) või tulevad kõrge lumikatte korral tarasilmast läbi (väiksemad liigid, nagu rebane ja kährik). Seega saab loomatara käsitleda leevendusmeetmena vaid kombinatsioonis loomade läbipääsudega ning paraja sageduse ja ehitusega tagasipääsukohtadega tara ulatuses, mis kompenseerivad osaliselt tara negatiivset barjääriefekti“. Kuna kavandatavad möödasõidualad ei ole pikad (kuni 2 km) ning vältida tuleb aiakatkestusi möödasõidualade sees, tuleks eelduslikult väga ohtlikel ja keskmiselt ohtlikel metsloomade liikumisteedega ristuvatel maanteelõikudel loomade ülepääsukohad kavandada aedade otste lähedusse arvestades seejuures looduslike tingimusi. Ülepääsukohtadest tuleb teel liiklejaid informeerida vastavate märkide, loomafooride, kiiruse piirangu vms meetmete abil. Väikeulukite pääsudena tasub kaaluda möödasõidualadega ristuvate vooluveekogude kallaste ja truupide loomapääsudeks kujundamist.*

Varasemad ulukite liikumist hindavad uuringud ja ohupassid koostati 2008. a OÜ Hendrikson & Ko töös "Looduslike ohutegurite uuring T2 (E263) Tallinn-Tartu-Võru-Luhamaa maantee Mäo-Tiksoja lõigul (92. km – 180. km)", kus Kärevere-Kardla teelõik hinnati ulukiohu osas suures ulatuses väga ohtlikuks alaks. Täpsemad loomaohulikud alad on välja toodud Maanteeameti kaardirakenduses

---

<sup>1</sup> Jõgeva, Järva ja Tartu maakonnaplaneeringuid täpsustav teemaplaneering "Põhimaantee nr 2 (E263) Tallinna–Tartu–Võru–Luhamaa trassi asukoha täpsustamine km 92,0 – 183,0". AS K&H, AS EA Reng, OÜ Artes Terrae, 2012. <http://tartu.maavalitsus.ee/tallinn-tartu-maantee-trassivalik>.

([www.mnt.ee/eng/node/330](http://www.mnt.ee/eng/node/330)), mis koondab 2009–2013 aastate andmed. Käesolev uuring viidi läbi OÜ Alkranel tellimisel Maanteeameti ellukutsutud põhiprojekti koostamise osana maantee ohupasside kaasajastamiseks ja ulukiläbipääsulahenduse planeerimiseks.

## 1.2. Uurimisala

Põhimaantee 2 Tallinn-Tartu-Võru-Luhamaa km 170,0–174,4 asub Kärevere-Kardla lõik (joonis 1) asub Tähtvere vallas Ilmatsalu ja Kardla külas. Lõigu alguses asub Kärevere sild ja maanteelõik läbib Natura 2000 loodus- ja linnuala. Lõik kulgeb läbi Emajõe äärsete luhtade ja läbib suurt metsamassiivi, mis on ka rohevõrgustiku tuumalaks. Seejuures piirnevad maanteelõiguga mitmed väärtuslikud Natura elupaigatüübid ning kaitsealuste liikide elupaigad (vt ptk 3.1. ja 3.2.). Lõigu alguses ja lõpus on maantee läheduses mõned hooned, mida ümbritsevad niidud ja põllud. Lõigu keskosas asustus puudub.

Uuritav maanteelõik on suure liikluskoormusega. Aasta keskmine ööpäevane liiklussagedus lõigul oli teeregistri liiklusuuringu andmetel 2015. aastal 6 574 autot ööpäevas sh raskeliiklust 14% ja 2016. aastal 6 760 autot ööpäevas sh raskeliiklust 14%. 2017. aastal koostatud liiklusuuringu<sup>2</sup> andmetel prognoositakse, et 20 aastaga kasvab liiklussagedus eeldatavalt 1,52 korda, mis teeb aasta keskmiseks kasvaks 2,1%. Keskmiseks ööpäevaseks liiklussageduseks 2017 aastal Kärevere-Kardla lõigul on uuringu andmetel 7 387 autot ööpäevas. Liikluskoormus on kasvav ning sellest johtuvalt on tõusev ka probleem teed ületavate ulukitega ning populatsioonide sidususega.



**Joonis 1.** Põhimaantee 2 Tallinn-Tartu-Võru-Luhamaa km 170,0-174,4 asuv Kärevere-Kardla lõik (punane joon).

**Figure 1.** Kärevere-Kardla section of the main road 2 Tallinn-Tartu-Võru-Luhamaa, km 170.0–174.4 (red line).

<sup>2</sup> Mnt nr 2 Tallinn-Tartu-Võru-Luhamaa km 170,0-174,4 Kärevere-Kardla lõigule möödaskõiguste ehituse põhiprojekt: liiklusuuring. ERC Konsultatsiooni OÜ, 2017.

### 1.3. Sihtliigid

Uuringu sihtliikideks on eelkõige piirkonnas esinevad uluksõralised – põder (*Alces alces*), metssiga (*Sus scrofa*), ja metskits (*Capreolus capreolus*), kes oma arvukuse, kehasuuruse, liikuvuse ja aktiivsusperioodi tõttu on maanteedele sattudes suureks probleemiks liiklusohutusele. Tegu on suurt kasvu liikidega: põdrad kaaluvad Eestis 250–500 kg, metssead 80–150 kg ja metskitsed 25–35 kg<sup>3</sup>, mistõttu maanteel avariisse sattudes on tagajärjed ka inimestele traagilisemad. Uluksõralised liiguvad enamasti videvikus, mil maanteel liiklejal on nähtavus halvem ja seega on kokkupõrke oht suurem. Autojuhid ei oska sageli arvestada asjaoluga, et põder, metssiga ja metskits on sesoonselt karjalise eluviisiga liigid, kes ületavad tihti teed mitmekesi, mis muudab nende käitumise vähem etteaimatavamaks. Jooksuajal on sõralised liikuvad, moodustavad karju ning satuvad seetõttu teedele sagedamini (põder august–oktoober, metssiga november–detsember, metskits juuli–august). Sügisel ajab loomi rohkem liikvele ka alanud jahihooaeg. Toidu sesoonne dünaamika paneb sõralisi (eriti põtru) pidevalt elupaiku vahetama ja ringi rändama. Sõraliste suurenenud liikuvuse periood kattub osaliselt ajaga, mil liiklusolud maanteedel halvenevad päeva lühenemise ja sademete hulga suurenemise tõttu. Kõike eelnevat arvesse võttes on oluline vähendada sõraliste ja liikluse konfliktohtu tagades loomadele turvaline elupaikade sidusus nende poolt enim kasutatud radadele ning piirates loomade pääsu maanteele.

Lisaks uluksõralistele pöörati tähelepanu ka teiste suurulukite – pruunkaru (*Ursus arctos*), ilves (*Lynx lynx*) ja hunt (*Canis lupus*) ning väiksemate metsloomade esinemisele piirkonnas, eriti kaitsealuste imetaja-, kahepaikse- ja linnuliikide esinemisele. Suurkiskjate puhul esineb samuti kasvust tingitud suurem oht inimestele nagu suursõraliste puhulgi. Küll aga liiguvad suurkiskjad enamasti üksi (välja arvatud hunt) ja on maantee läheduses sõralistest pelglikumad ja ettevaatlikumad. Väiksemakasvuliste ulukite puhul on loomaõnnetuste probleem suuremal määral eetilise ja moraalne, kuid on siiski ka oht inimestele (järsud manöövrid, teekatte libedus jms). Kahepaiksete puhul on otsene konflikt maanteega massrännete ajal ja lisaks elupaikade kvaliteedi languse või hävitamise oht tee ehituse käigus. Kahepaiksete massiline auto alla jäämine muudab maantee libedaks ja tõstab seega liiklusohutuskust ka inimesele. Lisaks on konnade hukkimine teel osadele liiklejatele moraalselt vastuvõetamatu ja üritades kahepaikseid vältida, võidakse teha järske manöövreid, mis omakorda tõstavad õnnetusriski. Kaitsealuste lindude puhul seisneb konflikt maanteega pigem elupaikade kahjustamises või pesitsusaegse häiringu tekkes tee ehituse käigus.

### 1.4. Eesmärk

Vastavalt lähteülesandele: Põhimaantee 2 (E263) Tallinn-Tartu-Võru-Luhamaa km 170,0–174,4 asuvale Kärevere-Kardla lõigule möödasõidulade ehituse põhiprojekti ulukiuuringu läbiviimine, sh ulukite ohupasside koostamine (uuendamine).

Seega on käesoleva ulukiuuringu eesmärk kirjeldada ulukiohtu Kärevere-Kardla teelõigul ja leida võimalikud ulukiläbipääsulahendused võttes arvesse Maanteeameti tee laiendamise plaani, teelõigu paiknemisest Natura 2000 alade vahetus naabruses ja rohevõrgustiku tuumalas ning populatsioonide paiknemist ja ulukite liikumisharjumusi piirkonnas. Uuringu käigus kaasajastati põhimaantee 2 kilomeetrite 170-174 ulukite ohupassid (vt lisa 1).

---

<sup>3</sup> E. Moks, J. Remm, O. Kalda, H. Valdmann, 2015. Eesti Imetajad. Varrak.

## 2. MATERJAL JA MEETODID

### 2.1. Andmebaaside põhine informatsioon

Erinevates olemasolevates andmebaasides olevat informatsiooni kasutati järgmiste alateemade ülevaadete koostamiseks.

**Uurimisala ja selle lähiümbrust kirjeldav loomaliikide nimekiri** – eesmärk on selgitada ala liigirikkust ja kaitsealuste liikide esinemist ala vahetus läheduses. Aluseks oli Loodusvaatluste andmebaasi 10×10 km UTM-ruudustikul baseeruv andmestik (LVA, Keskkonnaagentuur, <http://loodus.keskkonnainfo.ee/lva>), Eesti Eluslooduse Infosüsteem (EELIS, Keskkonnaagentuur, <http://loodus.keskkonnainfo.ee/eelis>) ja välitööl tehtud vaatlused. Välja on toodud uurimisalal ning selle vahetus naabruses ja laiemas piirkonnas registreeritud imetajate, kahepaiksete ja roomajate liiginimekiri ning kaitsealuste linnuliikide esinemine.

**Uurimisalal maantee ehitust mõjutavad looduskaitsepiirangud** – kaardikihid EELISE andmebaasist, KMH eelhindang. Välja on toodud põhilised üldised ning käesoleva töö eesmärgist lähtuvalt kriitilised looduskaitsepiirangud.

**Oluliste tee-elementide paiknemine** – Maa-ameti kaardirakenduse (<http://xgis.maaamet.ee>) Maanteeameti kihid. Välja on toodud kilomeetripunktid ning truupide ja bussipeatuste asukohad.

**Maantee ja ulukite konflikt** – Maanteeameti kaardirakendus “Eesti maanteed ja loomaohhtlikkus” (<https://www.mnt.ee/eng/node/330>), mis koondab 2009–2013 Keskkonnainspektsiooni valvetelefonile 1313 laekunud andmed; Keskkonnainspektsiooni valvetelefonile 1313 laekunud andmed 2013–2017; Eestimaa Looduse Fondi „Konnad teel“ kampaania kaardirakendus (<http://eneiud.nw.eenet.ee/et/konnadteel>, <http://konnad.elfond.ee/>); Maa-ameti kaardirakenduse Maanteeameti liiklusõnnetuste kiht (3 kokkupõrget loomaga aastatel 2002, 2005 ja 2007). Eristatud on teadaolevad uurimisalal toimunud loomaõnnetused ja ulukite liikumiskohad.

**Suurulukitele sobivate elualade ja liikumiskohtade paiknemise hinnang** – eesmärk oli selgitada uurimisala esinduslikkus sihtliikide elu- ja rändealana. Aluseks oli Eesti topograafia andmekogu (Maaamet, 2017), Eesti mullastiku kaart (Maa-amet), Eesti looduse infosüsteem (Keskkonnaagentuur) ning jahilukite talvine ruutloendus aastatest 2007–2015 (Keskkonnaagentuur). Maastiku koosseisus arvestati inimasustuse, infrastruktuuri, liikluskoormuse, elupaigatüüpide, puistute koosseisu ja mullastiku paiknemist.

## 2.2. Välitöö

Uuringu välitöö teostati kuuel korral: 10.05., 06.06., 19.06., 03.07., 04.07. ja 17.07.2017. Kokku läbiti 68,7 km transekte, millest 33,1 km maantee servas ja selle vahetus läheduses ning 35,6 km põhimaanteega paralleelsetel metsateedel ja erinevates elupaikades uurimisalal. Transektidel registreeriti 887 loomade vaatlust, sh 400 imetajate ja nende tegevusjälgede vaatlust ja 487 kahepaiksete vaatlust (vt täpsemalt ptk 3.1.).

Välitöö käigus viidi läbi:

- kahepaiksetele sobivate veekogude inventuur, kudupallide otsimine ning liikide tuvastamine visuaalsete vaatluste ja konnalaulu alusel;
- ulukimetajate tegevusjälgede vaatlused kuuel korral maantelõiguga paralleelsetel metsateedel ning viiel korral maantee ääres. Ulukite tegevusjälgede otsimisel pandi suurt rõhku maanteega paralleelselt kulgevatele pinnas- ja kruusakattega metsateedele, sest ümbruskonna ulukipopulatsioonidest ülevaate saamiseks oleks vaid maanteeservas vaadeldud loomajälgedest väheks jäänud. Suvisel kuival ajal on maanteeservas olev pinnaseriba tihti liiga kuiv, et sealt kõiki loomade teeületusi tuvastada. Ainult suurulukid, eelkõige põder, metskitis ja metssiga oma teravate sõrgadega, on piisavalt rasked, et suvistes kuivades oludes maanteeserva jälgi vajutada. Antud asjaolu silmas pidades teostati võimalusel jäljevaatlused päevadel, mil eelnev vihm oli pinnase pehmemaks muutnud;
- ulukite tegevusjälgede vaatlused metsas, avatud maanteetrassist 25–50 m kaugusel;
- ohupasside maanteeinfo uuendamine eraldi välitöökorral.

Lisaks andmebaasides olevale informatsioonile ja välitöö käigus vaadeldule küsitleti Tähtvere jahiseltsi, et täpsustada piirkonna tähtsus ulukitele, loomade liikumiskohad ning jahimeeste seisukoht ja soovitusel ulukilahenduse loomiseks.



### 3. OLUKORD

#### 3.1. Uurimisala maastik ja elupaigad

Suurem osa uuritavast maanteelõigust läbib metsa või külgneb metsaga. Valdavas osas on tegu segametsa, kuuse-segametsa ja kuusikutega. Teelõigu lõunapoolses osas piirnevad maanteega üksikud niiskemad segametsad, mis on meelepäraseks elupaigaks põdrale ning toitumisaigaks mitmetele kahepaiksetele. Ka haavanoorendikud on põdra toitumisaigaks. Samamoodi meelitavad põtru ja ka metskitsi metsastuvad raiesmikud. Kuusikuid ja tiheda kuuse-alusmetsaga segametsi kasutavad puhkepaigana metssead. Suvisel perioodil, mil taimkate on tihe, kohtab metssigu ka segametsades. Kuuse-segametsades võib kohata ka põtra ja veidi harvem metskitse, kes eelistab mosaiikset avamaastikku, kuid elutseb talviti segametsades ja avatud okasmetsades, kus on tihe puhmarinne. Maanteest eemale lõunasse jäävad soostuvad ja soo-lehtmetsad, mis on väga heaks elupaigaks põdrale, kes eelistab madalamaid ja liigniiskemaid metsaelupaiku. Uuritava maanteelõigu algusesse ja lõppu jäävad mõned kultuur ja poollooduslikud elupaigad – heinamaad, viljapõllud ja talumaad. Kultuurmaastike ja metsa üleminekuala (ökoton) on metskitse eelistatud elupaik. Viljapõldudel käib saagi valmimise perioodil toitumas ka metssiga. Avatud kultuur ja poollooduslikud maastikud on kulliliste toitumisalad. Maastikustruktuurist võib järeldada, et metskits asustab sagedamini uuritava maanteelõigu algus- ja lõpuosa; põder pigem lõigu keskosa, aga ka metsaservasid ja Emajõe äärseid luhaelupaikasad; metssiga levib hajutatult üle kogu ala.

Uuritud maanteelõigust lõunasse jäävad mitmed veekogud, eelkõige tiigid, mis on olulised mitmete kahepaiksete sigimis- ja talvitusaladena. Maantee lähedusse jääb veel karjäärijärv, mille elupaigaväärtus kahepaiksetele ei ole kõrge, kuid on laiujuri (*Dytiscus latissimus*) elupaik. Niiskete metsa- ja vee-elupaikade säilitamiseks ei tohi muuta tee arenduse käigus piirkonna veerežiimi. Maantee ehituse käigus tuleb hoiduda tee lähedaste veekogude kahjustamisest. Tuleb veenduda, et ehitustegevuse käigus, masinate puhastamisel jms, ei satu reostus kraavidesse ja nende kaudu Emajõkke ja ümbritsevatele luhtadele.

#### 3.2. Piirkonna liigid ja nende ohtrus

Kärevere-Kardla teelõigu laiendamise ja arendamise seisukohalt on oluline arvestada:

- piirkonna maismaaimetajaliikide esinemist ja arvukust, sest neil on reaalne oht teed ületades sattuda liiklusõnnetusse. Selliste liiklusõnnetuste tagajärjed võivad olla liiklejatele rasked. Samuti on maantee praegusel kujul väga tõenäoliselt loomade liikumist takistav ja populatsioone killustav objekt;
- kahepaiksete esinemist ja arvukust, sest tee-ehitus võib kujutada ohtu kahepaiksete elupaikadele. Samuti on oluline arvestada kahepaiksete rändekoridoridega;
- kaitsealuste lindude esinemist piirkonnas ja nende püsielupaikade paiknemist maantee läheduses, et vältida elupaikade hävimist ja tundlike linnuliikide häirimist pesitsusajal.

### 3.2.1. Imetajad

Olemasolevate andmebaaside põhjal on Kärevere-Kardla uurimisala piirkonnas varem registreeritud kokku 51 liiki imetajaid. Neist 12 on käsitiivalised (nahkhiired), kes kuuluvad II kaitsekategooriasse, kuid erinevalt ülejäänud imetajaliikidest ei liigu maas (on lennuvõimelised). Seetõttu on nende läbipääsuvajadused märkimisväärselt erinevad ning üldjuhul suudavad nad ületada avatud teetrassi üsna vabalt (kuid esineb erandeid). Nahkhiired on tundlikud valgushäiringu suhtes, mistõttu tuleks vältida teelõigu valgustamist.

Uurimisala vahetust lähedusest (uuritud teelõiguga samast 10×10 km UTM ruudus) on registreeritud 34 imetajaliiki, neist 6 on suurulukid (tabel 1). Välitöö käigus registreeriti uurimisala lähedusest 13 ulukimetaja liiki. Neist 4 olid suurulukid. Suurulukite puhul registreeriti kokku 101 metskitse, 32 põdra, 7 metssea ja 1 pruunkaru tegevusjälje vaatlust (joonis 2). Väikeulukitest esines kõige sagedamini rebane (5 vaatlust), kobras (5 vaatlust) ja kährikkoer (4 vaatlust).



**Joonis 2.** Välitööl registreeritud suurulukite ja nende tegevusjälgede vaatlused (tumesinised punktid) ja vaatlusteekonnad (kollased jooned).

**Figure 2.** The registered observations of large mammals and their tracks (dark blue points), and observation transects (yellow lines).

**Tabel 1.** Kärevere-Kardla maanteelõigu ümbruse maismaaimetajate liiginimekiri. Vt seletust järgmisel lehel.

**Table 1.** The list of terrestrial mammal species in the surroundings of Kärevere-Kardla study area.

Liik / selts / kaitsestaatus	Liigirühm	Levik	Allikas
<b>Sõralised, Artiodactyla</b>			
Pöder, <i>Alces alces</i>	Suurimetaja	Kohalik	1, 2
Mets siga, <i>Sus scrofa</i>	Suurimetaja	Kohalik	1, 2
Metskits, <i>Capreolus capreolus</i>	Suurimetaja	Kohalik	1, 2
<b>Kiskjalised, Carnivora</b>			
Pruunkaru, <i>Ursus arctos</i> (IV)	Suurimetaja	Kohalik	1, 2
Hunt, <i>Canis lupus</i>	Suurimetaja	Kohalik	1
Ilves, <i>Felis lynx</i> (IV)	Suurimetaja	Kohalik	1
Rebane, <i>Vulpes Vulpes</i>	Väikeimetaja	Kohalik	1, 2
Kährikkoer, <i>Nyctereutes procyonoides</i>	Väikeimetaja	Kohalik	1, 2
Mäger, <i>Meles meles</i>	Väikeimetaja	Kohalik	1, 2
Metsnugis, <i>Martes martes</i>	Väikeimetaja	Kohalik	1, 2
Kivinugis, <i>Martes foina</i>	Väikeimetaja	Piirkondlik	1
Tuhkur, <i>Mustela putorius</i>	Väikeimetaja	Kohalik	1
Mink, <i>Neovison vison</i>	Väikeimetaja	Kohalik	1
Kärp, <i>Mustela erminea</i>	Väikeimetaja	Kohalik	1
Nirk, <i>Mustela nivalis</i>	Väikeimetaja	Kohalik	1
Saarmas, <i>Lutra lutra</i> (II, IV, 3)	Väikeimetaja	Kohalik	1
<b>Jäneselised, Lagomorpha</b>			
Halljänes, <i>Lepus europaeus</i>	Väikeimetaja	Kohalik	1
Valgejänes, <i>Lepus timidus</i>	Väikeimetaja	Kohalik	1
<b>Närilised, Rodentia</b>			
Orav, <i>Sciurus vulgaris</i>	Väikeimetaja	Piirkondlik	1
Kobras, <i>Castor fiber</i>	Väikeimetaja	Kohalik	1, 2
Ondatra, <i>Ondatra zibethicus</i>	Väikeimetaja	Kohalik	1
Juttsehg-hiir, <i>Apodemus agrarius</i>	Pisiimetaja	Kohalik	1
Kaelushiir, <i>Apodemus flavicollis</i>	Pisiimetaja	Piirkondlik	1
Pisihiiir, <i>Micromys minutus</i>	Pisiimetaja	Kohalik	1
Koduhiiir, <i>Mus musculus</i>	Pisiimetaja	Kohalik	1
Rändrott, <i>Rattus norvegicus</i>	Pisiimetaja	Kohalik	1
Kodurott, <i>Rattus rattus</i>	Pisiimetaja	Kohalik	1
Vesirott, <i>Arvicola amphibious</i>	Pisiimetaja	Kohalik	1
Leethiiir, <i>Myodes glareolus</i>	Pisiimetaja	Piirkondlik	1
Niidu-uruhiir, <i>Microtus agrestis</i>	Pisiimetaja	Piirkondlik	1
Põlduruhiir, <i>Microtus arvalis</i>	Pisiimetaja	Piirkondlik	1
Kasetriibik, <i>Sicista betulina</i> (IV)	Pisiimetaja	Piirkondlik	1
Pähklinäpp, <i>Muscardinus avellanarius</i> (IV, 3)	Pisiimetaja	Varasem piirkondlik	1
<b>Putuktoidulised, Insectivora</b>			
Harilik siil, <i>Erinaceus europaeus</i>	Väikeimetaja	Kohalik	1
Kaelussiil, <i>Erinaceus concolor</i>	Väikeimetaja	Kohalik	1
Mutt, <i>Talpa europaea</i>	Pisiimetaja	Kohalik	1, 2
Vesimutt, <i>Neomys fodiens</i>	Pisiimetaja	Piirkondlik	1
Mets-karihiir, <i>Sorex araneus</i>	Pisiimetaja	Piirkondlik	1
Väike-karihiir, <i>Sorex minutus</i>	Pisiimetaja	Piirkondlik	1

**Tabel 1 seletus**

Liik: rooma number tähistab Euroopa Elupaigadirektiivi lisa ning araabia number tähistab Eesti looduskaitseadusega määratud kaitsekategooriat.

Esinemine: kohalik – liik, mis on registreeritud uuritava maanteelõigu lähiümbruses (< 10 km) ja millele sobivaid elupaiku leidub uurimisala läheduses; piirkondlik – liik, mis esineb uuritava maanteelõigu laiemas piirkonnas (< 20 km) ja mida võib ajutiselt leiduda maantee läheduses.

Allikas: 1 – Loodusvaatluste andmebaas; 2 – käesoleva uuringu välivaatlused.

### 3.2.2. Kahepaiksed ja roomajad

Kahepaiksetest asustab uurimisala andmebaaside alusel 6 liiki, välitöö käigus registreeriti 7 kahepaikseliiki (tabel 2). Kahepaiksete esinemise määramisel uurimisalaga piirnevaid 10×10 km UTM ruute ei arvestatud, sest kahepaiksete levimisvõime on piiratum ja elupaigaeelistus enamasti spetsiifilisem kui imetajatel.

Kahepaiksete arvukus on piirkonnas suur. Uuritava maanteelõigu esimesel kilomeetril (km 170), on teada mitu kärnkonna massrännet (sh 2008 ja 2016 aasta kevadel). Välitööl registreeritud loomavaatlusest üle poole (487) olid kahepaiksete vaatlused. Välitöö käigus registreeriti 1 tähnikesiliku, 9 kärnkonna, 2 rabakonna, 58 rohukonna ja 30 rohelse konna (vee-, tiigi ja järvekonnad, keda keerulisem üksteisest eristada) ja 348 liigina määramata raba- ja rohukonna noorisendite (raskemini eristatavad) vaatlust. Lisaks registreeriti 39 täpsemalt määratlemata konna vaatlust (enamasti teel hukkunud noored konna, keda ei olnud võimalik täpsemalt määrata).

Suurem enamus kahepaiksete vaatlustest tehti uuritavast maanteelõigust lõuna pool põhimaanteega paralleelsel metsateel ja sigimisperioodil ümbruskonna tiikides. 17.07.2017 toimus massiline noorte raba- ja/või rohukonnade ränne.

Roomajaid kasutatud andmebaasides Kärevere-Kardla 10×10 km UTM ruudus registreeritud ei ole, lähiümbruses on registreeritud III kategooria kaitsealuste liikide rästiku (*Vipera berus*) ja arusisalik (*Zootoca vivipara*) esinemine.

**Tabel 2.** Kärevere-Kardla maanteelõigu ümbruse kahepaiksete liiginimekiri.

**Table 2.** The list of amphibian species in the surroundings of Kärevere-Kardla study area.

Liik / kaitsestaatus	Allikas
Harilik kärnkonn, <i>Bufo bufo</i> (3)	1, 3
Rohukonn, <i>Rana temporaria</i> (3)	1, 3
Rabakonn, <i>Rana arvalis</i> (3)	1, 3
Veekonn, <i>Rana esculenta</i> (3)	1
Tiigikonn, <i>Rana lessonae</i> (3)	1
Harivesilik, <i>Triturus cristatus</i> (IV, 2)	1, 2
Tähnikesilik, <i>Lissotriton vulgaris</i> (3)	3

**Tabel 2 seletus**

Liik: rooma number tähistab Euroopa Elupaigadirektiivi lisa ning araabia number tähistab Eesti looduskaitseadusega määratud kaitsekategooriat.

Allikas: 1 – Loodusvaatluste andmebaas; 2 – EELIS; 3 – käesoleva uuringu välivaatlused

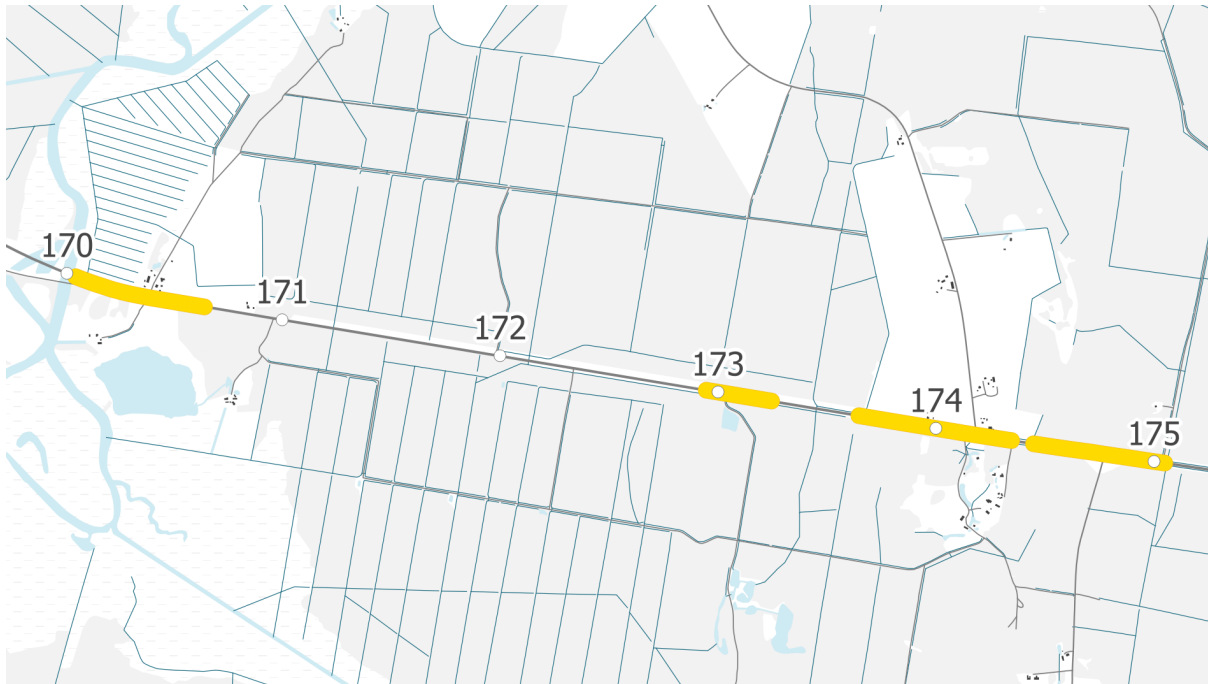
### 3.2.3. Linnud

Uurimisala vahetusse lähedusse jäävad mitmed kaitsealuste linnuliikide elupaigad, mida maantee ehitus võib kahjustada. Uurimisala ümbruses on registreeritud 6 esimese kaitsekategooria linnuliiki: must-toonekurg (*Ciconia nigra*), väike-konnakotkas (*Aquila pomarine*), suur-konnakotkas (*Aquila clanga*), merikotkas (*Haliaeetus albicilla*), kalakotkas (*Pandion haliaetus*) ja tutkas (*Philomachus pugnax*); 13 teise kaitsekategooria linnuliiki, millest olulisemad maantee läheduses olevad liigid on rohunepp (*Gallinago media*), laanerähn (*Picoides tridactylus*), valgeselg-kirjurähn (*Dendrocopos leucotos*) ja kanakull (*Accipiter gentilis*); ja 38 kolmanda kaitsekategooria liiki, sh valge-toonekurg (*Ciconia ciconia*), värbkakk (*Glaucidium passerinum*) ja händkakk (*Strix uralensis*) jt. Uuritava teelõigu naabruses asuvate kaitsealuste liikide leiukohtade kaitsetsoonid jäävad enamasti Kärevere looduskaitseala piiridesse (vt ptk 3.4).

### 3.3. Maanteel hukkunud ulukid

Metsloomade liikumisteede ristumisi maanteega kaardistati 2008. a OÜ Hendrikson & Ko töös "Looduslike ohutegurite uuring T2 (E263) Tallinn-Tartu-Võru-Luhamaa maantee Mäo - Tiksoja lõigul (92. km – 180. km)". Uuringus liigitati seoses loomadega toimuvate liiklusõnnetustega käesolevas töös vaadeldav teelõik suures osas väga ohtlikuks (kasutati ainult suurulukitele tuginevaid andmeid). Samuti märgiti uuringus, et loomade liikumine Tartumaal oli hajutatud ja intensiivselt kasutatavaid liikumiskoridore täpselt välja ei joonistunud. Maanteest mõlemale poole jäävad suured metsamassiivid ja puuduvad selged suunavad elemendid. Ka 2009–2013 aastate andmete põhjal koostatud Maanteeameti kaardirakenduse "Eesti maanteed ja loomaohtlikkus" toob Kärevere-Kardla vahelisel maanteelõigul välja 3 loomaohtlitku teelõiku (arvestades nii suurulukeid kui väikeulukeid; joonis 3).

Maa-ameti kaardirakendusest Maanteeameti liiklusõnnetuste kihi põhjal on uuritaval lõigul registreeritud kokkupõrkeid loomadega 3 korral (2002, 2007, 2005 a). 2013–2017 aasta Keskkonnainspektsiooni poolt kogutud andmetel registreeriti uuritaval lõigul selles vahemikus kokku 65 loomaõnnetust. Enamus registreeritud õnnetustest toimusid suurulukitega, lisaks 1 väikeulukiga (rebane) ja 1 koeraga. Kõige rohkem liiklusõnnetusi toimus metskitsega (34) ja metsseaga (20). Põdraga toimus 6 õnnetust ja 3 juhul registreeriti ainult õnnetuse toimumine suurulukiga liiki täpsustamata. Välitööde käigus tuvastati 1 maanteel hukkunud väikeuluk (metsnugis). Loomaõnnetuste teated on koondunud uurimisala esimesse ja viimasesse kolmandikku (joonis 3). Seda saab seletada kahel viisil, esiteks andmete kogumise metoodikast tulenev – maanteelõigu alguses ja lõpus on kaks konkreetset maamärki (Kärevere sild ja Kardla ristmik), mille järgi inimestel on lihtne orienteeruda ja telefoni teel õnnetuse asupaika kirjeldada. Suuremas skaalas on sellised orientiirid piisavalt täpsed, kuid käesoleval juhul kohati liiga ebamäärased. Samas on osad õnnetuste andmed ka oluliselt konkreetsemalt positsioneeritud ning seega võib uskuda, et koondumised ei tulene vaid metoodika puudujääkidest. Seda toetab ka teine seletus – uuritava maanteelõigu esimeses kolmandikus paikneb loomade liikumiskoridorina funktsioneeriv Emajõgi ja sellega seotud luhaelupaigad ning nii esimesel kui ka viimasel kolmandikul piirneb luht ja kultuurmaastik metsamassiiviga (paljud loomad liiguvad sagedamini metsapiiri lähedal).



**Joonis 3.** Loomaõnnetuste koondumiskohad (kollased) vastavalt Maanteeameti loomaõnnetuste kaardirakendusele ja OÜ Hendrikson & Ko teostatud uuringule “Eesti riigimaanteedevõrgu loomaõnnetuste registri loomine ning liiklusohutlike lõikude selgitamine” (2015).

**Figure 3.** Hot-spots of wildlife accidents (yellow lines).

Seega kinnitab mitu asjaolu, et loomaõnnetuste hulk teelõigul on suur ja ulukiläbipääsude lahendus on vajalik. Samuti on Tähtvere jahiseltsi hinnangul Tallinn-Tartu maantee Kärevere-Kardla teelõigule kindlasti vaja rajada ulukiläbipääs, seda eelkõige põtradele, vähemal määral metssigadele ja metskitsedele. Jahimeeste hinnangul ületavad põdrad kõige sagedamini teed kilomeetritel 173.

Käesoleva maanteelõigu puhul peab asukohast tingituna arvestama ka kahepaiksete liikumisvajaduse ja hukkumisega maanteel. Uurimisala alguses (km 170) paikneb kärnkonnade rändekoridor. Välitöö käigus registreeriti ka pruunide konnade ränne maantee lähipiirkonnas lõunapoolsetel metsadeedel.

### 3.4. Looduskaitsepiirangud

Looduskaitsepiirangutest uurimisalal annab hea ülevaate OÜ Alkranel (2013) koostatud töö „Põhimaantee nr 2 (E263) Tallinn-Tartu-Võru-Luhamaa Põltsamaa-Tartu lõigule 2+1 möödasõidualade eskiisprojekti keskkonnamõju eelhindang“. Järgnevalt on välja toodud kõige olulisemad looduskaitsepiirangud, millega maantee arendamisel ja ulukiläbipääsude planeerimisel ja rajamisel tuleb arvestada (joonis 4).

**Rohevõrgustiku tuumala.** Kärevere-Kardla lõik asub peaaegu kogu ulatuses rohevõrgustikus (erand on lõik kilomeetritel 170, mis algab kohe peale Emajõe silda ja ulatub km lõpuni, kus teest lõunapoolne ala ei kuulu rohevõrgustikku). Rohevõrgustikus peab tagama tee poolitatavate elupaikade sidususe. Kuna tegemist on juba olemasoleva maantee laiendamisega, siis ei teki rohevõrgustiku elementide täiendavat killustumist. Küll aga vähendab teelõigu laiendamine ning piirdeaedade ja sõidusuundasid eraldava trosspiirde rajamine rohevõrgustiku sidusust oluliselt. Nii piirdeaed kui trosspiire on füüsilised takistused suurematele ulukitele. Samatasandilisi ulukiläbipääse ei saa planeerida alale,

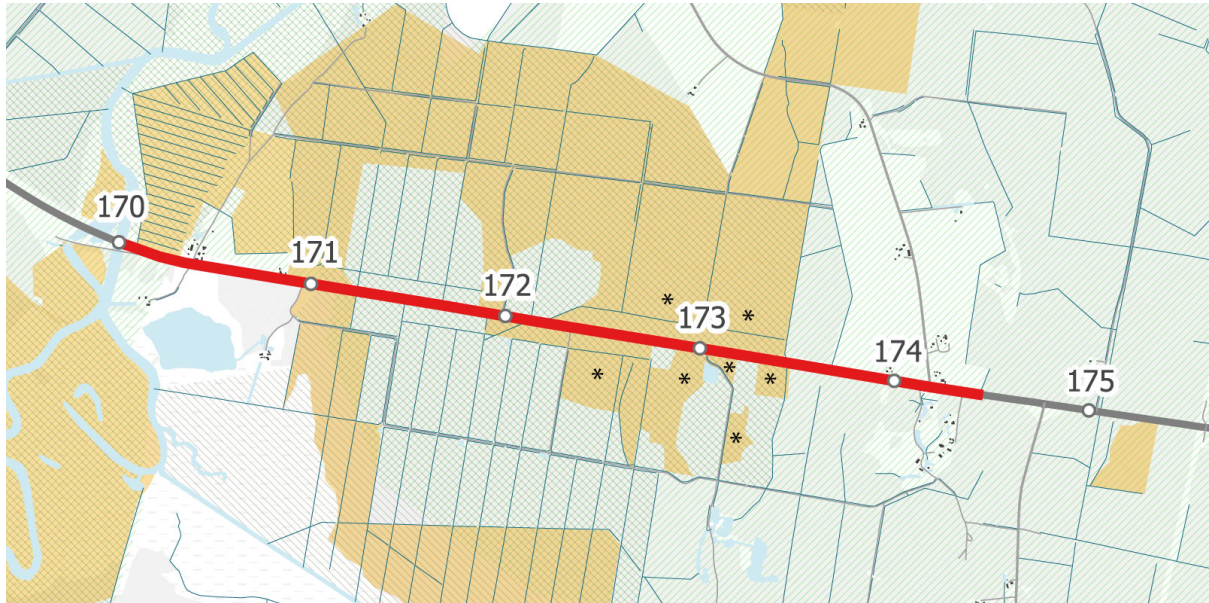
kus trosspiirdest loobumine ei ole võimalik, sest piire võib loomi segadusse ajada ja suunata nad liikuma piki maanteed või tulnud suunas tagasi.

**Kärevere kaitseala.** Maantee läbib Kärevere loodusala, mis kattub täpselt ka **Natura 2000 linnu- ja loodusala** piiridega. Kehtivad erinevad piirangud. Maantee ehituse käigus tuleb vältida mürähäiringut lindude pesitsemisajal, et mitte mõjutada kaitsealuste liikide pesitsemisedukust (täpsem info ka KMH eelhinnangus). Kärevere loodusosal kaitstavatest elupaigatüüpidest jäävad maantee lähedusse (300 m): **lamminiidud** (6450), **vanad loodusmetsad** (9010\*), **rohunditerikkad kuusikud** (9050), **soostuvad ja soo-lehtmetsad** (9080) ja lisaks aas-rebasesaba ja ürt-punanupuga niidud (6510), mis ei ole loodusala kaitse-eesmärkides määratletud (vt lisa KMH eelhinnangust, \* tähistab esmatähtsaid elupaigatüüpe). Maantee-ehituse käigus on tungivalt soovituslik Natura 2000 elupaigatüüpe (eriti esmatähtsaid loodusmetsi) mitte kahjustada.

**IBA (Important Bird Areas).** Kaitstav linnuala kattub suuresti Kärevere kaitseala piiridega.

**Ramsar.** Kaitstavad märgalad jäävad teelõigust mõnevõrra eemale Emajõe äärsetele luhtadele (sillast kaugemal kui 250 m). Emajõe äärsed luhad on elupaigaks nt rohunepile, aga ka paljudele teistele linnuliikidele ja mitmetele kahepaikseliikidele.

**Kaitsealuste liikide leiukohad ja elupaigad.** Kärevere-Kardla maanteelõigu laiemat ümbrust iseloomustavad põhilised elupaigatüübid on Emajõe luhad, segamets ja kultuurmaastik. Maanteelõigu algust kujundab Emajõgi. Jõgi ise on elupaigaks mitmetele kaitsealustele liikidele, seejuures ka mitmele kalaliigile: II kaitsekategooria tõugjas (*Aspius aspius*) ning III kaitsekategooria vingerjas (*Misgurnus fossilis*), võldas (*Cottus gobio*) ja hink (*Cobitis taenia*). Lisaks on Emajõe ja selle ümbrusega seotud mitmed kaitsealused kahepaiksed sh harivesilik (*Triturus cristatus*) ning putukad, nt laiujur (*Dytiscus latissimus*), lai-tõmmuujur (*Graphoderus bilineatus*) ja suur rabakiil (*Leucorrhinia pectoralis*). Emajõe ümbruse luhtasid asustab mitu kaitsealust linnuliiki, sh rohunepp (*Gallinago media*) ja erinevad kullilised. Kärevere kaitseala idapoolses osas paiknevad musta-toonekure ning väike-konnakotka elupaigad (kilomeetripunkti 173 naabruses), mida ei tohi tee-ehituse käigus kahjustada. Maanteega piirnevatel elamukruntidel on registreeritud 2 valge-toonekure pesakohta, mis tuleb asendada, kui maantee-ehitus peaks neid kahjustama.



**Joonis 4.** Olulisemad kaitstavad alad Kärevere-Kardla uurimisalal. Märkitud on Kärevere looduskaitseala, mille piirid ühtivad ka Natura 2000 linnu- ja loodusala (vasakule kaldus diagonaal \), rohevõrgustik (paremale kaldus diagonaal /) ja Natura 2000 elupaigad (oranž). Tärniga (\*) on tähisatud eriti väärtuslikud vanad loodumetsad (Natura 2000 elupaigatüüp 9010).

**Figure 4.** Protected areas in surroundings of the Kärevere-Kardla road section (red line). There are marked Kärevere Nature Reserve and overlapping Natura 2000 Bird and Nature Area (declining diagonal stripes \), green network (rising diagonal stripes /) and important habitat types of Natura 2000 (orange). The highly important old natural forest (Natura 2000 type 9010) is marked with asterisk (\*).



## 4. JÄRELDUSED JA SOOVITUSED

### 4.1. Ulukite läbipääsuvajadus

#### 4.1.1. Suurulukite läbipääsulahenduse põhimõte

Hästi planeeritud suurulukite läbipääsude rajamine uuritud teelõigul on kahtlemata väga vajalik. Teelõik läbib kogu ulatuses metsloomadele väga sobivaid elupaiku ning lõigul on tähtsad ulukite liikumiskoridorid (sh Emajõgi ja selle naabrus). Tõenäoliselt on suur registreeritud loomaõnnetuste arv sellega seotud. Liikluskoormus uuritud teelõigul on niivõrd kõrge, et tee on juba kujunenud või kujunemas ulukitele tugevaks liikumisbarjääriks (olemasolev liiklussagedus  $\gg$  4 000 sõidukit ööpäevas<sup>4</sup>). Ulukilahenduse väljatöötamisel on oluline printsiip, et rajatav taristu takistaks võimalikult vähe ulukite vaba liikumist. See on oluline nii maanteeohutuse, kui populatsioonide sidususe ja elujõulisuse tagamiseks. Seetõttu tuleb läbipääsukohtade planeerimisel lähtuda metsloomade välja kujunenud liikumismustritest. Uuritud teelõigul eristub kaks kohta, mis on suurulukite liikumiseks ja populatsioonide sidususeks kõige olulisemad – kilomeetripunktide 170,5 – 171,1 vahe ning kilomeetripunkti 173,5 ümbrus ( $\pm$  200 m) (joonis 5). Ulukiläbipääsude planeerimisel on antud juhul soovitatav lähtuda piirkonna suurima sõralise, põdra, vajadustest.

Käesolevas töös kaaluti kolme ulukiläbipääsude põhitüüpi. Järeldus, et soovitav on luua eritasandiline altläbipääsude lahendus – ulukitunnelid. Järgnevalt on kirjeldatud ja analüüsitud kõiki kolme põhitüüpi.

**Ulukitunnel** – poolümara või nelinurkse ristlõikega tunnelikujuline altpääs, mis on rajatud kindla sihtliigi või liigirühma vajadusi silmas pidades. Ulukid suunatakse läbipääsuni piirdeaedade ja/või tõketega. Pakutav lahendus sisaldab kahte ulukitunnelit maantelõigu esimeses ja viimases kolmandikus. Ulukitunneli olulisemateks eelisteks käesoleval juhul on ulukite liikumisvõimalus ümbritseva maapinnaga samal tasandil ning rajatisega kaasnev suhteliselt vähene ruumivajadus.

Lisaks ulukitunnelitele analüüsiti suurulukiläbipääsu võimalikkust Emajõe kallasrajal silla all. Selline lahendus on ebaotstarbekas sest kaasneks olemasolevate sildade suuremahuline ümberehitamine – vajadus mõlemat silda tõsta ning pikendada.

**Ökodukt** – ülepääs, mis seob kahel pool maanteed olevate maismaakoosluste kõik elustikurühmad – ökosüsteemi kandev sild üle maantee. Johtuvalt uuringu lähteinfost, ümbritsevast maastikust ja maapinna kõrgusest kaaluti ökodukti asupaigana teelõigu keskmist kolmandikku. Antud juhul ei ole ökodukt soovitav, sest sobiva kaldega pealekäigurambid hõlmaksid liiga suure ala, mis kahjustaks ümbritsevaid kaitsealuseid Natura 2000 elupaiku. Samuti on puuduseks läbipääsu tasandi suur kõrgusevahe ümbritseva maapinnaga ( $>$  5 m).

**Samatasandiline ulukipääs** – läbipääs, mille puhul jäetakse piirdeaedadesse ja sõiduradasid eraldavasse piirdesse katkestus, paigaldatakse ulukite liikumisandurid ning piiratakse maanteeliiklust ulukite teeületuse korral interaktiivsete hoiatusmärkidega, nn. loomafoorid. Suure liikluskoormuse tõttu uuritud teelõigul ei ole soovitav rajada samatasandilist reguleeritud ulukiläbipääsu. Tõenäoliselt oleks selle funktsionaalsus madal sest ulukid väldivad suure liikluskoormusega maanteed. Kui ülejäänud teelõik piirata aedadega, siis väheneb liiklussageduse tõttu langenud

---

<sup>4</sup> L. Klein, 2010. Loomad ja liiklus Eestis. Käsiaraamat konfliktide määratlemiseks ja tehnilised lahendused meetmete rakendamiseks. Maanteeamet.

elupaikade sidusus veelgi (elupaikade kontaktala on lühem). Lisaks on uluksöralistel suur oht samatasandilisel teeületusel tiheda liikluse vahel sattuda paanikasse ja ekselda piki maanteed.

#### 4.1.2. Soovituslik suurulukitunnelite lahendus

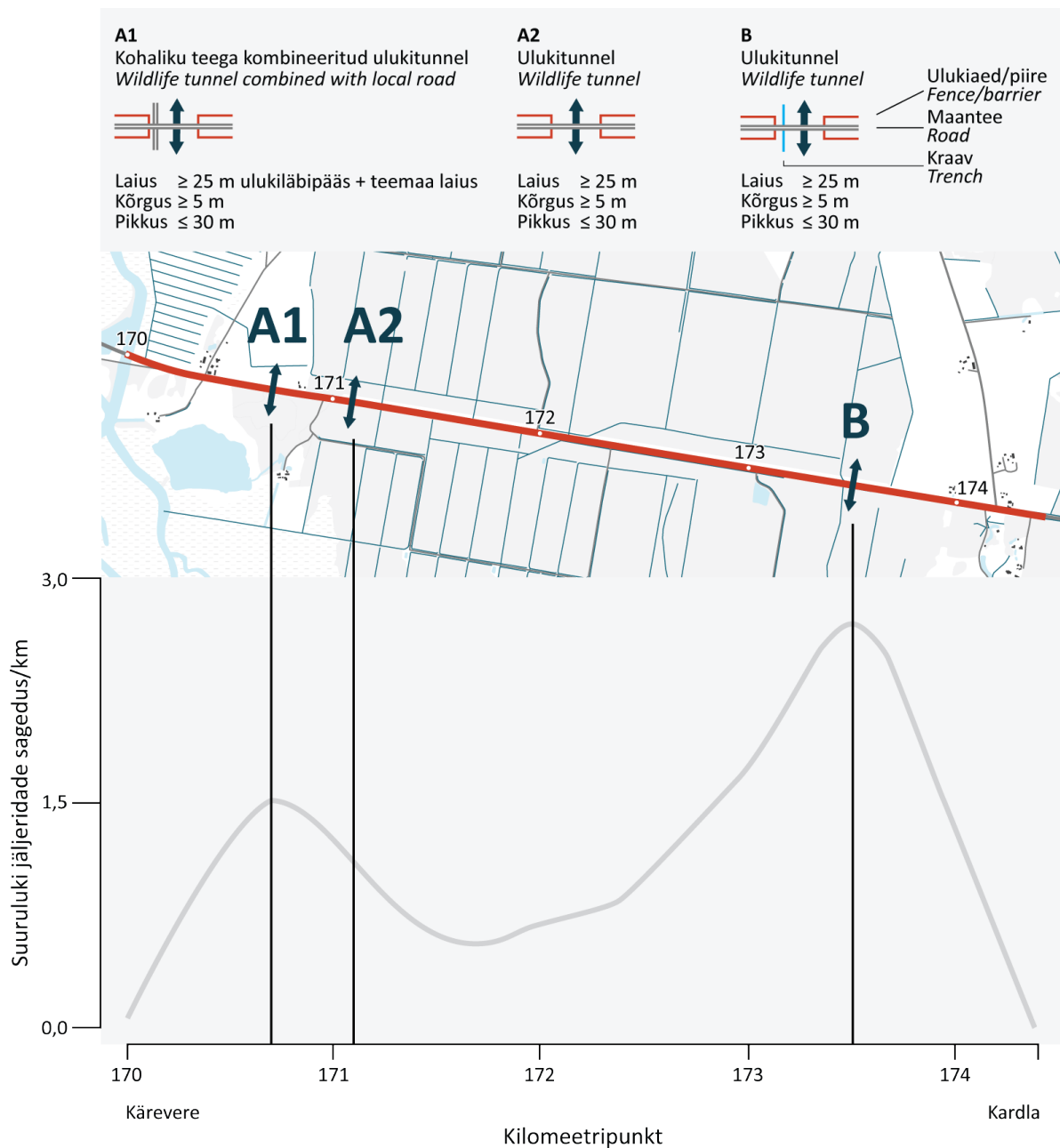
Käesoleval juhul on suurulukite lahenduse põhiparameetreid määravaks sihtliigiks põder. Altpääsu (tunneli) soovitatavad põhiomadused on 30 m pikkuse läbikäigu korral vastavalt ava laius  $\geq 25$  m ja kõrgus  $\geq 5$  m. Läbipääsu põhi peab olema loodusliku pinnaga (liiv, muld vms.), ümbritseva alaga samal kõrgusel ning aastaringselt kuiv. Tõhususe maksimeerimiseks peab läbipääsu piirkonnas olema maanteeliiklus varjatud metsloomade vaateväljast ning maantemüra levik ümbritsevale alale tõkestatud.

Uuritud maanteelõigul eristub kaks piirkonda (järgnevalt A ja B), mis ühendavad Emajõe äärset rohekoridori ja luhtasid Kärevere kaitseala rohevõrgustiku tuumalaga ning Kärevere kaitseala Tartu poolse serva maanteest poolitatud ulukipopulatsioonide elupaiku omavahel. Soovitatavad kohad suurulukite läbipääsude rajamiseks on: A – kilomeetripunktil 170,7 või 171,1 ning B – kilomeetripunktil 173,5 (joonis 5). Läbipääsukohta A võib nihutada kilomeetripunktidel 170,5 – 171,1; läbipääsukohta B võib nihutada kilomeetripunktidel 173,3–173,7. Järgnevalt on kohale A esitatud kaks alternatiivi, mis on valitud nii, et need paikneks optimaalselt vastavalt põhja pool teed metsa-niidu piirile võimalikult lähedal ning eluhoonetest võimalikult eemal.

**A1; km 170,7.** Koht jääb kaitsealst välja ning sellega seoses on kaasnevaid piiranguid vähem. Lõuna pool on noor liigniiske mets, põhja pool on lagedad niidud. Põhjapoolse avatud ala muutmiseks ulukitele atraktiivsemaks on soovitatav luua sinna puude ja põõsastega (nt paju) poolavatud ala. Lähtuvalt projekti plaanidest võib osutada otstarbekaks kombineerida ulukitunnel kohaliku teega. Sellisel juhul tuleb tagada, et liikluskoormus ja inimese kohalolu tunnelis oleks piisavalt madal, et mitte häirida ulukite läbipääsu. Kombineeritud läbipääsu korral peab tunnel olema vastavalt laiem nii, et ulukitele jääv läbipääsuruum ei väheneks – puhtalt ulukitele jääva tunneliosa minimaalne laius on 25 m ja minimaalne kõrgus 5 m.

**A2; km 171,1.** Koht piirneb mõlemal pool maanteed Natura 2000 elupaigatüübiga rohunditerikas kuusik (9050). Võimalik eelis A1 ees seisneb paiknemises metsamassiivi sees, mistõttu on ulukitel võimalik läbipääs läbida metsaelupaigast väljumata.

**B; km 173,5.** Koht piirneb mõlemal pool maanteed metsaelupaikadega. Lõunapool paikneb vahetus läheduses Natura 2000 esmatähtis elupaigatüüp vanad loodusemetsad (9010). Kuigi asupaik jääb kaitstavate alade piiridest välja, tuleb tagada, et nimetatud Natura 2000 elupaik ei saa kahjustada. Soovitatav on rajada tunnel nii, et see on kombineeritud kraavi läbiviivuga tee alt. Selline lahendus tõstaks läbipääsu sobivust lisaks suurulukitele ka väikeulukitele ja ka kahepaiksetele. Seejuures peaks ulukitunnelis olev kraav olema võimalikult loodusliku vooluveekogu ilmeline (madalate kallastega), kuid välistatud peab olema ulukiläbipääsu põhja üleujutus.



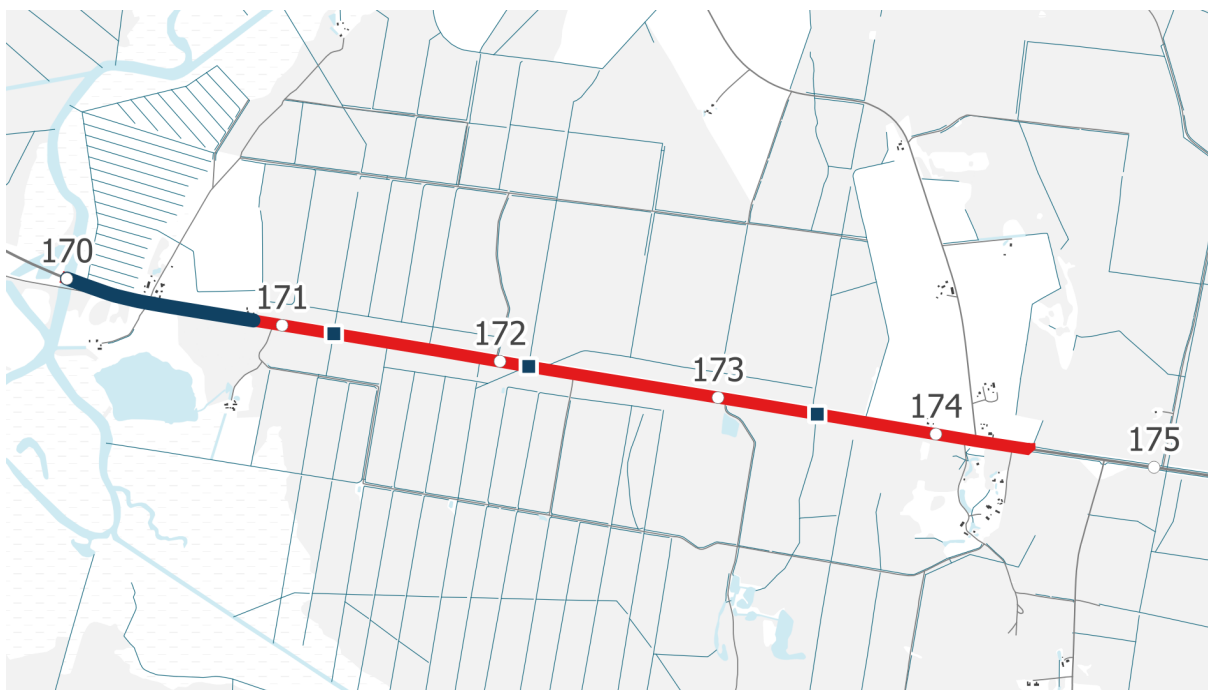
**Joonis 5.** Läbipääsulahendus olulistes suurulukite teeületuskohtades. Siniste nooltega on tähistatud soovitud läbipääsude kohad. A – alternatiivsed kohad km 170,7 ja km 171,1 – koht, mis ühendab piki Emajõe kulgeva rohekoridori. B – km 173,5 – koht, mis ühendab loomapopulatsioonid Kärevere kaitseala Tartu poolses otsas. Graafikul on esitatud kogu uurimisperioodi jooksul registreeritud suurulukite jäljeradade sagedus uuritud teelõigul ja selle naabruses.

**Figure 5.** Solution of passages for large mammals at important migration routes. The perspective passage sites are marked with dark blue. A – alternatives at km 170.7 and km 171.1 – site, that connect the green corridor along the river Emajõgi. B – km 173.5 – site that connects east-side habitats of the Kärevere protected area. Preferred passage is situated in the middle of the section at km 173.5. The diagram represents distribution of large mammal activity around the road.

Pakutud läbipääsukohtades on loomade liikumine tee läheduses ja tee ületamine tihedam kui ülejäänud uuritud alal. Loomad ületavad maanteed ka mujal, kuid teistesse kohtadesse on ulukiläbipääsude rajamine raskendatud, sest vältida tuleb Natura 2000 esmatähtsaid elupaigatüüpe ja kaitsealuste liikide elupaiku. Aladel, kuhu ulukiläbipääse ei ole ette nähtud, tuleks maantee piirata ulukitõkkeaedadega (kõrgus 220–250 cm), et loomad läbipääsudenii suunata ja vältida nende liikumist maanteele. Läbipääsude ökoloogilise tõhususe maksimeerimiseks on planeerimisel soovitatav arvestada piirkonna kogu elustikku. Toimivate loomaläbipääsude lahenduste puhul on palju olulisi üksikasju, seetõttu tuleb tehnilise projekteerimise protsessi ja ehituse järelvalvesse kaasata loomastiku ekspert.

#### 4.1.3. Väikeulukite ja kahepaiksete läbipääsulahendus

Suurulukitele sobiv eritasandiline läbipääs on üldjuhul sobiv ka enamikele väikeulukitele ja kahepaiksetele. Sobivus on suurem, kui läbipääs kombineerida vooluveekoguga. Väikeulukite kodupiirkonnad ja võimalik liikumisulatus on väiksem ning suur osa neist suudab läbida suurulukite tõkkeks mõeldud aedu. Seega tuleks väikeulukite teeületusega arvestada kogu metsaala ulatuses. Teeületuste koondumiskohad on eeldatavasti seotud kraavidega. Seetõttu on soovitatav maanteega lõikuvate kraavide truubid ümber ehitada kallasradadega väikeulukitele ja kahepaiksetele sobivateks tunneliteks (joonis 6). Kui kraave lisandub, siis tuleks ka nende puhul arvestada väikeulukite ja kahepaiksete läbipääsuvajadusega.



**Joonis 6.** Väikeulukite ja kahepaiksete läbipääsuvajadusega truubid (sinised ruudud) ja kahepaiksete rändeala kilomeetril 170 (sinine joon).

**Figure 6.** Culverts that are should be adapted for small mammal and amphibian passage (blue squares) and important migration area of amphibians (blue line).

Eraldi tuleb arvestada ka kahepaiksete rändealaga Emajõe luhal kilomeetril 170, kus on oluline täiendav tähelepanu, et vältida kärnkonnade (3. kaitsekategooria) ja teiste kahepaiksete massilist hukkumist rändel. Tõenäoliselt oleks võimalik suur osa kahepaiksete rändest suunata Emajõe silla alusele kallasrajale ning kohas A paiknevasse ulukiläbipääsu. Lahenduse loomiseks on oluline kaasata kahepaikseeksperdid.

#### 4.2. Loomapopulatsioonide ja elupaikade sidususe perspektiiv

Juhul, kui rajatakse hea loomaläbipääsude terviklahendus võib loomapopulatsioonide olukord piirkonnas märkimisväärselt paraneda. Seda eelkõige seetõttu, et loomatunnelite rajamine võimaldab ulukitele parema ühenduse teega killustatud rohevõrgustiku eri osade vahel. Uuritava maateelõigu olemasolev liiklussagedus on nii kõrge, et maantee on juba praegugi, ainult 1+1 sõiduradega, väga tõenäoliselt oluliseks barjääriks suurulukite liikumisel. Lisaks on väiksematele loomadele, nii selgroogsetele kui selgrootutele, maanteed pind ja teeservad tugevaks barjääriks, olles liikumiseks harjumatu või liialt suure häiringuga<sup>5</sup>. Seega võib eeldada, et truupide kohaldamine väikeulukitele ja kahepaiksetele sobivateks läbipääsudeks ja kahe suure ulukitunneli rajamisel on üsna tõenäoline, et elupaikade sidusus võrreldes olemasolevaga paraneb mitmele liigirühmale (sh suurimetajad, väikeimetajad, kahepaiksed). Hästi planeeritud ja rajatud ulukiläbipääsud loovad turvalise teeületusviisi ka neile liikidele, kes liiklusõnnetustesse sageli ei satu, kuid väldivad lagedat ja mürarikast teed (sh nahkhiired).

---

<sup>5</sup> L. Klein, 2010. Loomad ja liiklus Eestis. Käsiraamat konfliktide määratlemiseks ja tehnilised lahendused meetmete rakendamiseks. Maanteeamet.

## 5. KOKKUVÕTE

Põhimaantee 2 Tallinn-Tartu-Võru-Luhamaa km 170,0–174,4 Kärevere-Kardla lõigu ulukiuuringu käigus registreeriti 141 suuruluki (101 metskitse, 32 põdra, 7 metssea ja 1 pruunkaru) tegevusjälje vaatlust. Väikeulukitest esines kõige sagedamini rebane (5 vaatlust), kobras (5 vaatlust) ja kährikkoer (4 vaatlust). Lisaks registreeriti 487 kahepaikse vaatlust. Loomaõnnetuste oht maanteel on suur ja õnnetused koonduvad lõigu esimesse ja viimasesse kolmandikku, kus paiknevad loomade liikumist suunavad olulised maastikuelemendid (Emajõgi, metsaservad). Võttes arvesse loomade liikumisteid ja ala suurt looduskaitsealist tähtsust (Kärevere looduskaitseala, Natura 2000 loodus- ja linnuala, rohevõrgustiku tuumala) leiti Kärevere-Kardla lõigul kaks kohta, mis on eriti olulised loomade liikumiseks ja populatsioonide sidusususe säilitamiseks. Uuritud maanteelõigule piirdeaedade rajamisel on oluline tagada suurulukitele läbipääs vähemalt kahes kohas, vahemikus 170,5–171,1 km ja 173,3–173,7 km. Lisaks tuleb rajada väikeulukite läbipääse ja arvestada kahepaiksete rändealaga kilomeetril 170. Kuna Tallinn-Tartu-Võru-Luhamaa maantee moodustab juba praegu oma suure liiklusintensiivsuse tõttu ulukitele liikumisbarjääri, siis suure tõenäosusega läbipääsude rajamise järgselt ulukipopulatsioonide seisund paraneb märkimisväärselt.

**LISAD****Lisa 1 – ohupasside dokumendiloend**

Ulukite ohupassid ja ohupasside seletus on vormistatud käesoleva aruande juurde kuuluvate dokumentidena:

170.docx,

171.docx,

172.docx,

173.docx,

174.docx,

Kärevere-Kardla ohupasside seletus.docx

## Lisa 2 – fotod

*Ohupasside juurde kuuluvad fotod*

**Foto 1.** Maanteelõik 170 km posti juures vaadelduna Tallinna suunas.

**Photo 1.** The road section observed next to the 170 km sign (towards Tallinn).





**Foto 2.** Maanteelõik 170 km posti juurest vaadelduna Tartu suunas.

*Photo 2.* The road section observed next to the 170 km sign (towards Tartu).



**Foto 3.** Maanteelõik 171 km posti juures vaadelduna Tallinna suunas.

*Photo 3.* The road section observed next to the 171 km sign (towards Tallinn).



**Foto 4.** Maanteelõik 171 km posti juurest vaadelduna Tartu suunas.

*Photo 4. The road section observed next to the 171 km sign (towards Tartu).*



**Foto 5.** Maanteelõik 172 km posti juurest vaadelduna Tallinna suunas.

*Photo 5. The road section observed next to the 172 km sign (towards Tallinn).*



**Foto 6.** Maanteelõik 172 km posti juurest vaadelduna Tartu suunas.

**Photo 6.** The road section observed next to the 172 km sign (towards Tartu).



**Foto 7.** Maanteelõik 173 km posti juurest vaadelduna Tallinna suunas.

**Photo 7.** The road section observed next to the 173 km sign (towards Tallinn).



**Foto 8.** Maanteeleik 173 km posti juurest vaadelduna Tartu suunas.

*Photo 8. The road section observed next to the 173 km sign (towards Tartu).*



**Foto 9.** Maanteeleik 174 km posti juurest vaadelduna Tallinna suunas.

*Photo 9. The road section observed next to the 174 km sign (towards Tallinn).*



**Foto 10.** Maanteelõik 174 km posti juurest vaadelduna Tartu suunas.

**Photo 10.** The road section observed next to the 174 km sign (towards Tartu).

*Uurimisala iseloomustavad fotod*

**Foto 11.** Loomadele läbipääsmatu truup 172 km lõigul.

**Photo 11.** *Water passage inaccessible for wildlife at 172 km.*



**Foto 12.** Maantee 174 km lõigul hukkunud väikeuluk (metsnugis).

**Photo 12.** *Roadkill (European pine marten) at Kärevere-Kardla road section 174 km.*



**Foto 13.** Põdra jälg maanteeeservas.

**Photo 13.** Tracks of moose next to the Kärevere-Kardla road section.



**Foto 14.** Kupra tegevusjäljed külatiigi läheduses.

**Photo 14.** Activity tracks of beaver near the village's pond.



**Foto 15.** Kahepaiksete ränne uuritava teelõiguga paralleelsel lõunapoolsel metsateel.

**Photo 15.** *The migration of amphibians on small forest road parallel to the studied road section.*



**Foto 16.** Käpalised maanteekraavis 173 km lõigul.

**Photo 16.** *Orchids in the trench next to the main road at 173 km road section.*