

Eesti Looduseuurijate Selts



**Põhimaantee 2 Tallinn-Tartu-Võru-Luhamaa km 142,0-182,0
Pikknurme-Tartu lõigu ulukiseire**

Lõpparuanne

Vastutav ekspert: Harri Valdmann, PhD

Seireeksperdid: Ants Tull, PhD

Maris Kruuse, MSc

Ragne Erimäe, PhD

Töö tellija ja rahastaja: Transpordiamet

Tartu, november 2022

Leping: Töövõtuleping nr 1-12/20/2063-1

Tellija: Maanteeamet/alates 1.01.2021 Transpordiamet

Seotud projektid: Riigitee 2 (E263) Tallinn-Tartu-Võru-Luhamaa km 162,6–167,3 asuva Kärevere möödasõidu, km 170,5–178,7 asuva Kardla-Tartu lõigu ja Tartu põhjapoolse ümbersõidu eelprojekt ning sellega kavandavate tegevuste keskkonnamõju hindamine.

Seotud osapooled: Roadplan OÜ (eelprojekti koostaja)
Alkranel OÜ (keskkonnamõju hindaja)

Töö täitja: Eesti Looduseuurijate Selts Eesti Teaduste Akadeemia juures

Kontakt: Toomas Kukk, tel: (+372) 518 9420, e-post: tomkukk@gmail.com
(lepingulised küsimused)

Harri Valdmann, tel: (+372) 528 5182, e-post: harriva@ut.ee (sisulised küsimused)

Sisukord

Taustinfo ja töö eesmärk	4
Tööde ajakava ja metoodika	5
Teabe küsimine piirkonna jahiseltside esindajatelt	5
Seire rajakaamerateaga.....	5
Välitööd	6
Olemasoleva teabe analüüs	6
Konsultatsioonid.....	6
Tulemid	7
I ja II seireetapi materjali ja metoodika kirjeldus ning tulemused ulukivaatluste kohta rajakaamerate, jäljeloenduste jt üksikvaatluste põhjal.....	8
Pikknurme küla I lõik: Pikknurme jõe sillaalune (58.602001; 26.213584) kuni Jaanuse kinnistuni (61801:001:0200), sh Jaanuse kinnistu mets (58.593643; 26.243694) – km ca 138,8–141,0	11
Pikknurme ja Laasme küla II lõik: Pikknurme metskond 12 (61801:001:0219; 58.590805, 26.260102), 14 (61801:001:0190; 58.591409, 26.254605) – Peedo kinnistu (61801:001:0145; 58.580182; 26.269180) ning Pedja jõgi, km ca 141,0-144,6	15
Altnurga küla lõik: Kooli (61102:002:0701; 58.547011, 26.299863)–Kursi metskond 6 ja 14 (58.546742; 26.302874–58.524887; 26.307985), km ca 147,0–150,0	19
Siniküla maanteelõik 1: Lepatriinu (79601:001:1568)–Laeva metskond 4, 27 (58.522146; 26.311042–58.516696; 26.319023), km ca 150,1–151,0.....	23
Siniküla maanteelõik 2: Laeva metskond 14 (38301:004:0105; 58.507461, 26.328102), 19 (38301:004:0103; 58.492738, 26.332199), Veski (38301:004:0111; 58.48351, 26.338832), km ca 152,0–155,0.....	26
Valmaotsa küla-Kärevere küla: Laeva metskond 3 (38301:001:0147; 58.453041, 26.405696), 10 (38301:001:0145; 58.45727, 26.412865), 15 (38301:003:0387; 58.437178, 26.451651), Muki (79601:001:0156; 58.452741, 26.421604), Vana-Kangro (79601:001:0269; 58.43651, 26.461736), km ca 159,0–164,0	30
Laeva jõgi (58.428629, 26.488061) – Leetsi (79301:001:0925; 58.420343, 26.512222), km ca 165,4–167,0	34
Lõik Kärevere-Tiksoja (58.419732, 26.524129), km 167,1 – 174,0	39
Tiksoja lõik, km 174,1 (58.410822, 26.631407) – 178,3 (58.384519, 26.671503).....	43
Nõuded ulukiläbipääsudele	48
Kokkuvõte ja üldised märkused	50
Kasutatud allikad.....	57
Lisad	58

Taustinfo ja töö eesmärk

Taustinfo

Aastatel 2009–2011 koostati Tallinn-Tartu-Võru-Luhamaa maantee Mäo-Tartu lõigu teemaplaneering I klassi maantee asukoha määramiseks ning tee arendamise võimaluste loomiseks. Planeeringu koostamise käigus viidi läbi keskkonnamõjude strateegiline hindamine (KSH).

Ulukite liikumisvõimaluste ning rohevõrgustiku üldise sidususe ja toimivuse tagamiseks nähti KSH aruandes ette meetmed, mida tuleb rakendada enne projektide koostamist ja ka projekteerimise ajal. KSH koostajad nägid enne projekteerimisfaasi algust eraldi seire teostamise vajaduse, eelkõige loomastiku liikumise konfliktkohtade täpsustamiseks. Loomaläbipääsude rajamisel on oluline, et nende asukohad kattuksid võimalikult täpselt reaalsete liikumiskoridoridega. Vastasel juhul võib rajatud läbipääs (eelkõige ökoduktid, maastikuühendused, tunnelid) osutada elustikule mitte-aktsepteeritavaks. Selleks, et selgitada välja konkreetset loomaläbipääsude asupaigad, nähti ette läbi viia seire (ulukiuuring), mis peab hõlmama ennekõike selliseid maanteelõike, kus liiklustihedus ja teed ümbritsevad elupaigad moodustavad kõige ohtlikuma kombinatsiooni. Samuti tuleb seirega katta suuremate jõgedega ristumiskohad. Seirega tuleb hõlmata võimalikult erinevate liigirühmade eelistatavad elupaigad. Samuti tuleb teostada terve põhimaantee ulatuses nn juhuseire ning määrata ja kaardistada (positsioneerida):

- hukkunud loomade arv, sh hukkunud väikeulukite arv;
- olulised liikumiskoridorid liigirühmade kaupa (visuaalsed vaatlused, nt talvine jäljeradade fikseerimine, suvine tegevusjälgede registreerimine).

Maanteeamet algatas 13.10.2020 otsusega nr 15-7/20/417 keskkonnamõju hindamise riigitee 2 (E263) Tallinn-Tartu-Võru-Luhamaa km 162,6–167,3 asuva Kärevere möödasõidu, km 170,5–178,7 asuva Kardla-Tartu lõigu ja Tartu põhjapoolse ümbersõidu eelprojektiga kavandatavatele tegevustele.

Projekti eesmärgiks on riigitee 2 (E263) Tallinn-Tartu-Võru-Luhamaa ümberehitus 2+2 ristlõikega maanteeks lõikudel km 162,6–167,3 ja 170,5–178,7 vastavalt Mäo–Tartu teemaplaneeringule ning Tartu põhjapoolse ümbersõidu rajamine. Projektiga nähakse ette teedevõrgu asukoha täpsustamine ja määratakse teemaa vajadus projekteeritaval lõigul. Eelprojekti koostamisel ja kavandatava tegevuse keskkonnamõju hindamisel on ette nähtud viia läbi ulukiuuring.

Ühtlasi on käesolevaks ajaks juba lõppemas Kärevere-Kardla teelõigu (km 166,7–171,1) 2+2 sõiduradadega möödasõidualade ehitus. Rajatakse uus neljarajaline Tallinn-Tartu maantee lõik alates Kärevere sillast kuni Vorbuse-Kardla tee ristmikuni, ümberehitatava maanteelõigu pikkus on ligikaudu 4,4 km. Kärevere-Kardla lõigul on valminud (03.11.22 seisuga) 2 suurulukitunnelit ja 2 väikeulukitunnelit; lõik tarastatakse mõlemalt poolt koguulatuses.

Töö eesmärk

1. Teostada riigitee 2 Tallinn-Tartu-Võru-Luhamaa km 142,0–182,0 Pikknurme-Tartu teelõigu ulukite liikumise ja konfliktkohtade määramise analüüs, selgitamaks ulukite võimalikud liikumisalad üle teemaplaneeringuga määratud trassikoridori. Töö eesmärgiks on selgitada olemasoleva ning kavandatava transpordi ja ulukite liikumisteede vahelised konfliktialad ning esitada võimalikud leevendavad meetmed elupaikade sidususe tagamiseks, sõltuvalt teemaplaneeringu ning seirega samaaegselt koostatavate eelprojektide eesmärkidest ja lahendustest.

2. Lisaks tuleb uurida kahepaiksete ja roomajate võimalikku esinemist uuritaval alal (sigimis- ja talvitumisveekogude esinemine, elu ja rändealad) ning selgitada leevendavate meetmete rakendamise vajadus teeprojektis. Uuritavateks liigirühmadeks on imetajad, kahepaiksed ja roomajad.

Tööde ajakava ja metoodika

Teabe küsimine piirkonna jahiseltside esindajatelt

Kuna jahimeestel on hea ülevaade ulukiasurkondadest ja ulukite liikumisest oma jahipiirkonnas, küsiti vastavat teavet kohalikest jahiseltsidest kohe seireprojekti alguses. T2 Pikknurme-Tartu lõik läbib kokku 4 jahipiirkonda – Jõgeva maakonnas Pikknurme (lõigu alguspunktist Tartu maakonna piirini) ning Tartu maakonnas Laeva (maakonnapiirist Emajõe ristumiseni), Kärevere (Kooli oja ristumisest Emajõe ristumiseni) ning Tähtvere (Emajõe ristumisest lõigu lõpp-punktini). Kohtumine jahimeestega leidis aset 21.10.2020, mil jahimehed jagasid teadmisi oma jahipiirkonna ulukite ja nende liikumisteede kohta ning muid asjakohaseid tähelepanekuid, maanteel vaadati koos üle jahimeeste hinnangul kõige ulukiohtlikumad paigad ning neist sobivatesse paigaldati ka rajakaamerad. Tähtvere jahiseltsi esindajaga suheldi hiljem veel korduvalt ja jagati infot telefonitsi ning messengeris.

Seire rajakaameratega

Rajakaamerad on ulukiseirel üha populaarsemad, kuna sel meetodil on mitmeid plusse: tegemist on mitteinvasiivse ja ulukeid minimaalselt häiriva meetodiga ning kaameratega on võimalik huvipakkuva paiga pidev jälgimine. Miinuseks on kaamerate piiratud tööpiirkond, mistõttu sobivad need konkreetsete kohtade (teadaolevad ulukite liikumisrajad, loomaläbipääsud jne) jälgimiseks. Esimesel objektikülastusel 21.10.2020 paigaldati teelõigule 14 rajakaamerat Willfine 4G (nähtamatu must IR LED välg; IR kaugus 15-20m; reageerimiskiirus 0,35-0,45 sek; foto/video saatmise võimalus; särivõte 1–5 fotot). Pärast I seireperioodi (oktoober 2021) paigutati osad kaamerad ümber, et põhjalikumalt kaardistada tee lähedal metsades liikuvaid suur- ja väikeulukeid rohekoridorides.

Seega kasutatakse rajakaameraid eelkõige konfliktsetel lõikudel, nt ristumistel vooluveekogudega, tarakatkestuste või silmanähtavate ulukiradade juures. Rajakaamerate fotod analüüsitakse ja laekuv info sisestatakse andmetabelitesse.

Välitööd

Välitööd viidi läbi igal aastaajal, st kogu projekti vältel on ette nähtud kokku 8 välitööperioodi. Välitööde käigus fikseeritakse projekteeritava maanteelõigu läheduses paiknevad ulukite liikumisrajad, tegevusjäljed ja võtmeelupaigad, sealhulgas kogu lõigu pikkuses teeservas ja selle vahetus läheduses ning eeldatavatel konfliktlõikudel lisaks erinevates elupaikades uurimisalal kui ka lähedal asuvatel metsateedel. Talvised välitööd ajastatakse võimalusel lumikattega perioodile. Seejuures on oluline, et jäljeloenduse päevale eelnevalt ei oleks lund sadanud. Juhul kui lund ei tule (ning teistel aastaegadel) viiakse välitööd läbi vihmajärgsetel päevadel, mil pinnas on pehmem ning ulukite jäljed paremini märgatavad. Tulemused sisestatakse andmetabelisse ning vormistatakse transektplaanidena (kaartidena, vt ptk lisad joonised 1 kuni 9).

Kogu teelõigu ulatuses kaardistatakse liikluses hukkunud loomad (registreeritakse kuupäev, asukoha koordinaadid ning liik).

Lisaks uuritakse kahepaiksete ja roomajate võimalikku esinemist uuritaval alal (sigimis- ja talvitumisveekogude esinemine, elu- ja rändealad). Külastatakse kahepaiksetele sobivaid elupaiku kevadisel sigimis- ja rändeperioodil (otsitakse kudupalle, tuvastatakse liigid visuaalselt või konnahäälitsuste järgi).

Olemasoleva teabe analüüs

Analüüsitakse olemasolevat teavet, kasutades andmebaasides ja planeeringutes sisalduvat informatsiooni (kaitsealad, rohevõrgustik, ulukiõnnetuste andmebaas, Eesti Topograafia Andmekogu, CORINE, Eesti Looduse Infosüsteem jt).

- Kaitsealad, kaitsealused liigid, muu looduskaitseline teave: Eesti Looduse Infosüsteem (EELIS) <https://infoleht.keskkonnainfo.ee/>
- Loomaliikide info (imetajad, kahepaiksed ja roomajad): Loodusvaatluste andmebaas <https://lva.keskkonnainfo.ee/>
- Ulukitega juhtunud liiklusõnnetused: Maanteeameti ulukiõnnetuste kaardirakendus (hõlmab andmeid 2009-2018) <https://hendrikson.ee/maps/Loomaohhtlikkus/>; lisaks 1247 registreeritud ulukiõnnetuste info tabelkujul
- Konnade rändekohad: Eestimaa Looduse Fondi projekti „Konnad teel(t)“ veebilehel olevad kaardirakendused <http://konnad.elfond.ee/tulemused>; <http://konnad.elfond.ee/vaatlused/#/>

Konsultatsioonid

Paralleelselt ulukiseirega on töös T2 Tallinn-Tartu-Võru-Luhamaa km 162,6–167,3 asuva Kärevere möödasõidu, km 170,5–178,7 asuva Kardla-Tartu lõigu ja Tartu põhjapoolse ümbersõidu eelprojekt ning sellega kavandatavate tegevuste keskkonnamõju hindamine. Kuna KMH aruanne peab olema valmis 2021. aasta novembriks ning eelprojekti lahendused suuresti juba 2021. aasta suveks, tehti ulukiseire osaks olev esialgne leevendavate meetmete analüüs Kärevere-Tartu lõigu osas juba 2021. aasta suve alguses ning täiendused suve II poolel. Täienenud andmetele tuginev lõplik analüüs esitatakse lepinguperioodi lõpuks.

Nõustavad konsultatsioonid eelprojekti ja KMH koostamiseks viidi läbi läbivalt projekti 1. aasta jooksul (vastavalt vajadusele, tulenevalt eelprojekti ja KMH koostamise ajakavast ning oluliste andmete kogunemisest). Projekti koosolekud Tellija, eelprojekti koostaja ning KMH läbiviija osavõtul toimusid neljal korral: 15.10.2020, 31.03.2021, 22.06.2021 ning 12.08.2021.

Tulemid

Olemasoleva teabe ning uuringu käigus kogutud andmete alusel leitakse konfliktsete teelõigud ning tehakse ettepanekud sobivate leevendusmeetmete planeerimiseks ja rajamiseks. Uuringu sihtliikideks on eelkõige suursõralised – põder, metskits ja metssiga, kellega juhtub enim liiklusõnnetusi, ning kes oma kehasuuruse tõttu on kõige liiklusohhtlikumad. Lisaks pööratakse tähelepanu suurkiskjate – pruunkaru, hundi ja ilvese ning väikeulukite esinemisele uuritava lõigu piirkonnas. Lisaks on Pikknurme, Laeva ja Tähtvere jahiseltsi maadel kohatud punahirvi, ent nad on seni siiski pigem vähemarvukad. Eraldi vaadeldakse kaitsealuste imetaja-, kahepaikse- ja linnuliike.

Ehkki suurulukitest on arvukaim metskits, liigub kogu lõigu ulatuses ka põtru ja metssigu ning seetõttu tehakse suurulukite leevendusmeetmete ettepanekud (sh läbipääsude mõõtmed) lähtuvalt sellest, et need oleks põtradele (peamine sihtliik) kasutatavad. Üldjuhul meetmed, mis sobivad põdrale, sobivad ka teistele ulukitele. Sobivate leevendusmeetmete analüüsil arvestatakse ka olemasolevat ning prognoositavat liiklussagedust.

I ja II seireetapi materjali ja metoodika kirjeldus ning tulemused ulukivaatluste kohta rajakaamerate, jäljeloenduste jt üksikvaatluste põhjal

I seireetapi välitööd viidi läbi perioodil 2020 sügis kuni 2021 suvi: 21.10.2020, 28.12.2020, 29.12.2020, 20.02. 2021, 25.03.2021, 20.04.2021, 12.05.2021, 19.05.2021, 9.06.2021, 10.06.2021, 17.06.2021 ning 20.08.2021. Esimesel välitööpäeval 21.10.2020 kohtuti kõigi nelja Pikknurme-Tartu maanteelõigule jääva jahipiirkonna esindajatega. Jahimehed jagasid infot oma jahipiirkonna ulukite ja nende liikumisteede kohta ning muid asjakohaseid tähelepanekuid. Maanteel vaadati koos üle jahimeeste hinnangul kõige ulukiohtlikumad paigad ning neist sobivatesse paigaldati 14 rajakaamerat. Edaspidi lisati rajakaameraid välitöödel tuvastatud ulukite liikumisteedele ning vajadusel vahetati ka kaamerate asukohti, et uuritava maantee lõikude metsasemad osad saaksid kogu lõigu pikkuses kaetud. Välitööpäevadel tehti kaamerate mälukaardi- ja akuvahetused, registreeriti ulukite jäljerajad, muud tegevusjäljed (nt väljaheited), korjused ning nähtud isendid. Põhiliselt aprillis-mais, aga ka suvistel välitöödel otsiti ning registreeriti kahepaikseid, keskendudes eelkõige neile sobivatele elupaikadele.

Pärast I seireetappi (oktoober 2021) toimus järk-järguline kaamerate ümberpaigutamine ning jätkati jälgede ja kahepaiksete seirega. Lõpp-perioodi välitööd viidi läbi 6.11.2021, 19.12.2021, 23.01.2022, 24.01.2022, 10.02.2022, 13.02.2022, 28.02.2022, 22.04.2022, 20.07.2022 ning 20.09.2022.

Kõik rajakaamerate, jäljeloenduste käigus määratud liigid jm üksikvaatlused sisestati programmi QGIS (3.18), kus koostati vastavad aluskaardid loomaliikide esinemissageduse alusel (kõikide kaartide puhul on aluseks võetud Maa-ameti geoportaali kaardikihid 2020–2022, ning seirajate vaatlusandmed). Selle tulemusena valmisid nn soojuskaardid (*heatmaps*), mis võtsid arvesse ulukite esinemistiheduse (märgitud kaartidel punase hajusa gradiendina), kusjuures kõrgema kaalu kategooria (10) omandati suurulukitele ja madalam kategooria (5) väikeulukitele. Rajakaameravaatlused on kaardil kujutatud punktlastritena (punased ringid numbritega), et näidata, kui palju ulukivaatlusi mingis seirepunktis kaamerate poolt fikseeriti. Jäljevaatlused on lõikude kaupa sisestatud kaartidele, et ilmestada liikide esinemist vastavatel lõikudel. Kahepaiksete vaatlused on esitatud roheliste ruudukestena.

Vastavad seiratavad teelõigud ei ole esitatud nii nagu lähteülesandes, vaid täpsusastet on suurendatud konkreetsete vaadeldavate lõikude ulatuses, tuues välja läheduses asuvad suuremad maakatastriüksused koos koordinaatidega. Kilomeetripunktidena on kasutatud tarktee.ee võetud andmeid. **Leevendusmeetmete väljatöötamisel on peamiselt arvesse võetud seirajate poolt tehtud vaatlusandmeid (rajakaamerad+jäljeloendused), rohevõrgustiku koridoride ja tuumalade paiknemine üldplaneeringute (ÜP) alusel, kaitsealade paiknemine teelõigu suhtes ning loomaohhtlikkuse kaardirakendust.**

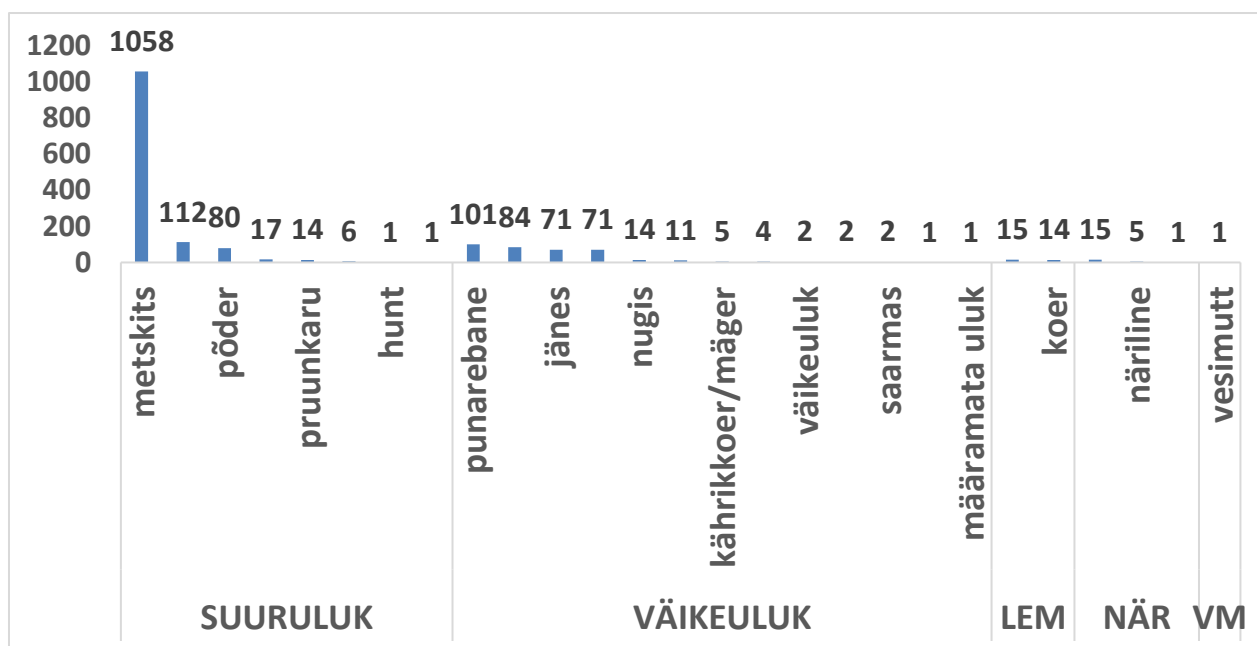
Rajakaameratega on vahemikus 9.11.2020–22.09.2022 kokku tehtud 1709 ulukivaatlust, mis jagunevad järgnevalt: 1289 suurulukite vaatlust, 369 väikeulukite vaatlust, 21 näriliste vaatlust, 29 lemmiklooma vaatlust (15 kassi ja 14 koera vaatlust) ning ühe putuktoidulise (vesimuti) vaatlus. Rajakaamerate vaatluste põhjal on kokku vaadeldud 18 imetajate liiki, sh neli sõralise

liiki (põder, punahirv, metskits ja metssiga) ning kolm suurkiskja liiki (euroopa ilves, hallhunt ja pruunkaru). Väikeulukitest esines kiskjalistest punarebane, kährikkoer, mäger, saarmas, nugis ja tuhkur; jäneselistest eristati eraldi valgejänes või jäi määrang perekond jänes tasemele. Närilistest vaadeldi punaoravat, kaelushiirt ja uruhiiri ning putuktoidulistest jäädvustati üks vesimuti vaatlus.

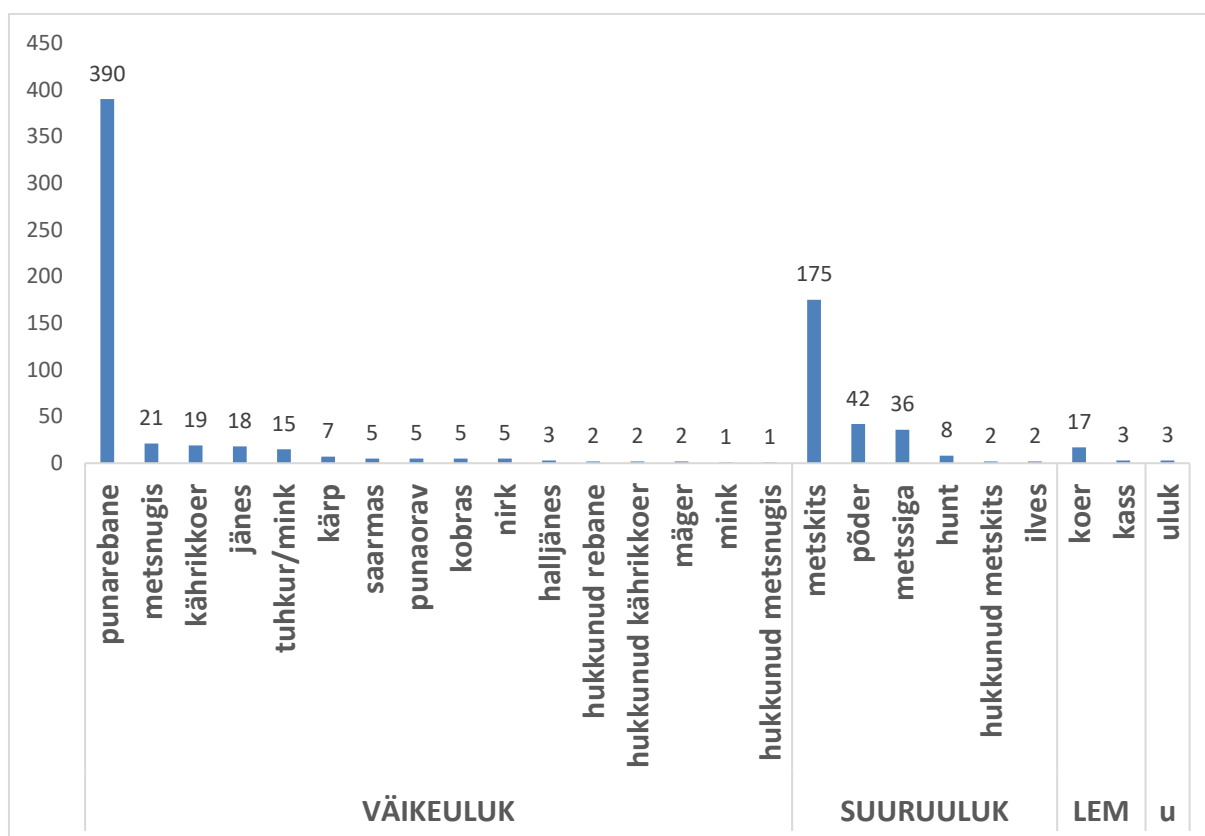
Suurulukitest on kõige rohkem vaatlusi tehtud metskitsest (1058), kes ongi ülekaalukalt meie arvukaim suuruluk (vt joonis 1). Veeroja jt (2022) koostatud seirearuande („Ulukiasurkondade seisund ja kütmissooovitus 2022“) põhjal oli metskitse asurkonna suurus Eestis 2022. aasta alguses 125 000 – 135 000 isendit. Pikknurme-Tartu maanteealõigule jäävates jahipiirkondades oli metskitse hinnanguline arvukus 2022. jahiaasta alguses järgmine: Pikknurme 180, Laeva 50, Kärevere 75 ning Tähtvere jahipiirkonnas 130 isendit (vt lisa materjal tabel 1). Eesti massiivseim ning seetõttu liiklusohutuse aspektist kõige olulisem liik on põder, kelle vaatlusi salvestati rajakaameraga 80 korral. Põdra üldarvukus oli 2022. aasta alguses ca 11 000 isendit (Veeroja jt, 2022). Vähem salvestati rajakaamerate poolt punahirve vaatlusi, mida oli kokku 17. Suurkiskjalistest salvestati enim pruunkaru tegutsemist 14-l korral, ilvest fikseeriti kuuel ja hunti ühel korral. Pikknurme jahipiirkonnas oli põdra hinnanguline arvukus 25, Laeva jahipiirkonnas 35, Kärevere jahipiirkonnas 12 ning Tähtvere jahipiirkonnas 18. Metssea liikumine registreeriti rajakaamerate abil 22, pruunkaru seitsmel, punahirve neljal ja ilvest kolmel korral.

Väikeulukitest jäädvustasid rajakaamerad kõige rohkem punarebast (101 vaatlust), järgnesid kährikkoer (84 vaatlust), jänes (valgejänes ja perekond jänes (*Lepus* spp.) kokku 75 vaatlust), mäger (71 vaatlust), nugise (metsnugis) vaatlusi oli kokku 14, kährikkoera või mägra eristamatuid vaatlusi oli kokku viis, saarma vaatlusi tehti kokku kaks, tuhku ja määramata kärplase vaatlusi tuvastati ühel korral (joonis 1). Kuuel korral nähti kodukassi.

Jäljeloenduste põhjal loendati kokku 789 jäljerida. Suurulukitest (kokku 265) esines enim metskitse (175 jäljerida), kellele järgnes põder (42 jäljerida), metssiga (36 jäljerida) ja hunt kaheksa ning ilves ühe jäljereaga. Väikeulukitest (kokku 501) loendati enim rebasejälgi (390 jäljerida), järgnesid metsnugis (21 jäljerida), kährikkoer (19 jäljerida), jänes (18 jäljerida), tuhkur või mink (15 jäljerida), kärp seitsme, saarmas, nirk, punaorav ja kobras viie, halljänes kolme ning mäger kahe jäljereaga. Lemmikloomade jäljeridu loendati 20, millest 17 kuulusid koerale ja kolm kassile. Hukkunud ulukeid loendati kokku seitsmel korral (joonis 2). Väikeulukitest on sarnaste jälgedega kärplased nagu nirk, kärp, mink ja tuhkur arvestatud kaartide peal üheselt kokku (vt nt joonis 3). Jäljeridade transektplaanid on vormistatud ulukiliikide (va nirk, kärp, tuhkur ja mink, kelle jälgi eraldi ei eristatud) kaupa ptk-s „Lisad“ joonistena 1-9.

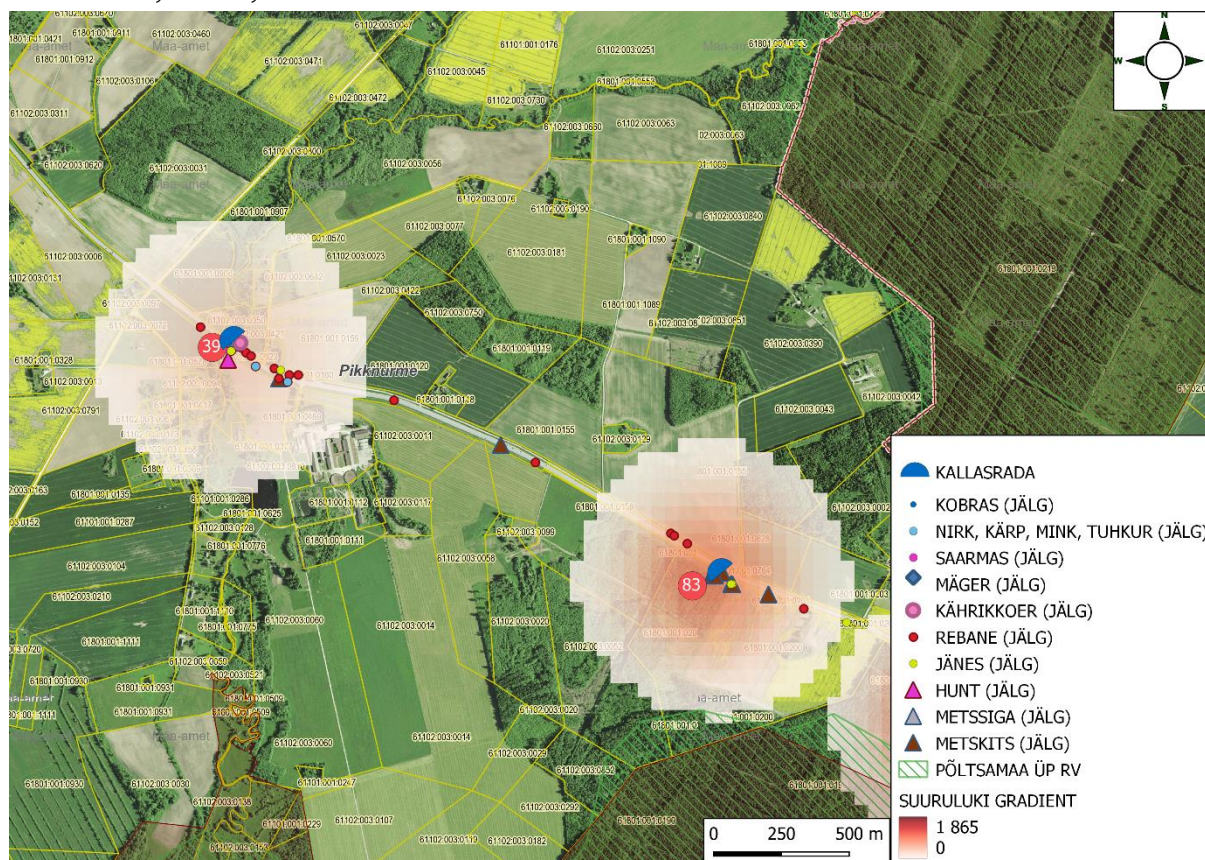


Joonis 1. Seireperioodi rajakaamerate vaatlused kokku.



Joonis 2. Ulukite jäljeridade vaatlused kokku.

Pikknurme küla I lõik: Pikknurme jõe sillaalune (58.602001; 26.213584) kuni Jaanuse kinnistuni (61801:001:0200), sh Jaanuse kinnistu mets (58.593643; 26.243694) – km ca 138,8–141,0



Joonis 3. Pikknurme-Jaanuse ulukite (nr punases ringis) ja jälgede vaatlused liigiti. Esinduslikumad koondumispaid asuvad Pikknurme silla all ja selle läheduses ning Jaanuse metsa kinnistul. (Edaspidi kõikide kaartide puhul alus: Maa-ameti geoportaal, 2022; seirajate vaatlusandmed 2020-2022).

Pikknurme küla lõigus 1 (ca 2,2 km) tehti kõige olulisemad ulukivaatlused rajakaameratega ja silla lähimas ümbruskonnas ning Jaanuse kinnistu metsas (vt joonis 3).

Pikknurme sillaalune on osa elustikurikkast sinivõrgustikust (ca 1,2 km kaugusele jääb Alam-Pedja LKA, KLO1000455, vt joonis 7), mida toetab jõeäärne kaldavöönd koos puistuga (kõrged puud ja taimkate), mis pakub elupaiku ja varjevõimalusi nii poolveelise eluviisiga väikeulukitele (nt saarmas, tuhkur, kobras) kui ka suurulukitele nagu metskits. Metskitse koondumist lähikonnas soodustab ka põllumassiivide olemasolu. Seega toimivad Pikknurme jõe kaldad elupaikade ning ühtlasi liikumiskoridoridena mitmetele suur- ja väikeulukiliikidele.

Rajakaamera fikseeris silla all kokku 43 vaatlust (joonis 4); suurulukitest metskitse (27-l korral), väikeulukitest tabati looduskaitsealust (III looduskaitsekategooria) saarmast (kaks korda), kährikkoea kahel korral, punarebast ja nugist ühel korral; koduloomadest fikseeriti kassi kuuel korral. Närilistest tehti kindlaks punaorav ja üks hiirlane kokku kolmel korral; putuktoidulistest nähti vesimutti ühel korral.

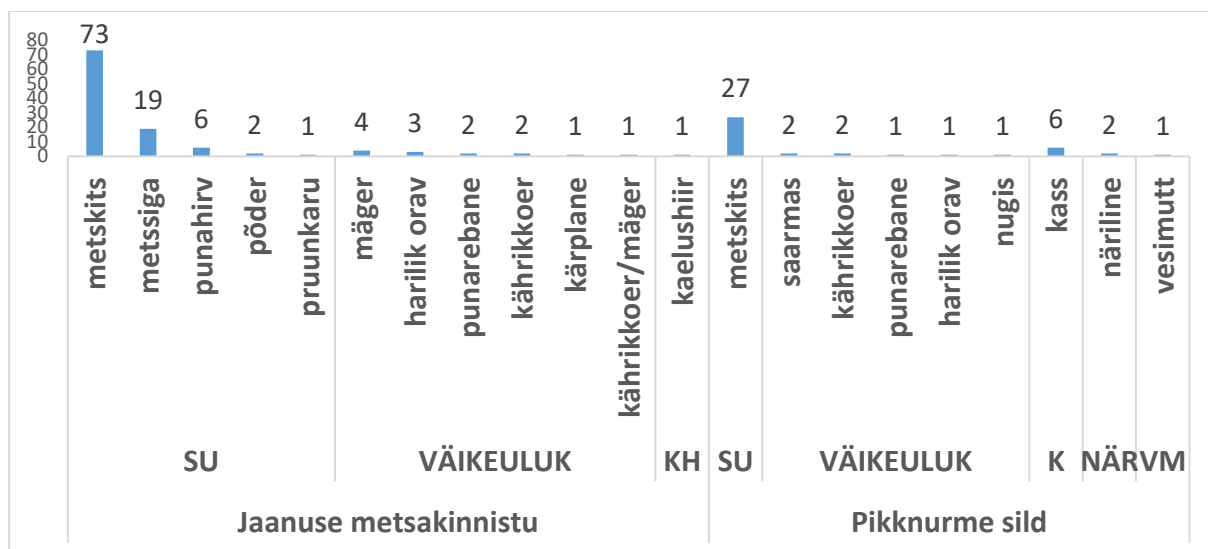
Jaanuse kinnistu metsas fikseeris rajakaamera 115 ulukivaatlust (joonis 4), millest valdava osa moodustasid suurulukite vaatlused: metskits (73), metssiga (19), punahirv (6), põder (2) ja pruunkaru (1). Antud metsamassiiv on suhteliselt sidusas ühenduses Kunila LKA-ga (KLO1000696), mille kaudu migreeruvad suurulukid Jaanuse kinnistu metsa kuni ilmneb maanteest tingitud barjääriefekt, mida ilmestab nii rajakaamera jäädvustatud ulukite liikumine paralleelselt teega kui ka loomaohtrikkuse kaardirakendus, mille kohaselt esineb metsamassiiviga külgneval teelõigul keskmisest suurem ulukiõnnetuste oht (joonis 6).

Jäljeloenduse põhjal leiti enim väikeulukitele kuuluvaid jäljeradu (54), millest 37 kuulusid punarebasele. Suurulukite jäljeradu leiti kokku 19, millest metskitsele kuulusid 17, metsseale ja hundile üks (joonis 3 ja 5).

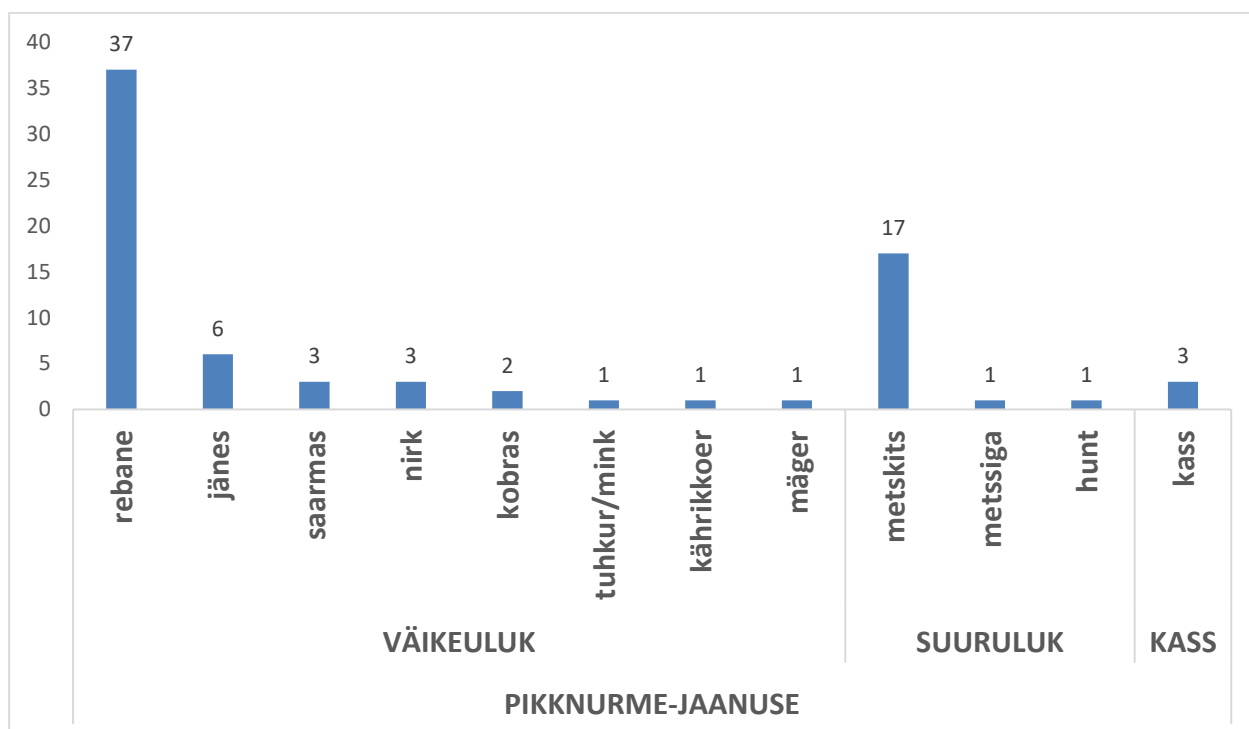
Leevendusmeetmena planeerida silla alla (58.602051, 26.213588) kallasrada (2,5-3 m x 5 m; nüüd ja edaspidi tekstis kõrgus x laius), mis tagab läbipääsu mõlemale poole planeeritavat neljarajalist maanteed. Kallastel peab säilima kõrgeima veeseisu korral piisavalt lai ja kuiv kallasrada imetajate takistamatuks liikumiseks. Vajaduse korral tuleb täiendavalt kaaluda väikeulukite tunnelite rajamist mõlemale poole, mis jääb kõrgveest mõjutamata. Mõlemale poole planeeritavat neljarajalist maanteed rajada alt tiheneva traatsilmusega ulukitõkkeaed (*min* 2,5 m kõrge), mille alla paigutatakse kahepaikseid suunav plastist või metallist tõke 50 m ulatuses, mis oleks ülevalt poolt kaardus ja lõpeks L-kujulise suunaga, mis kaitseks kahepaikseid UV kiirguse eest ning suunaks neid edasi kallasrajale. Aia eesmärk on suunata ulukid kallasrajale.

Ehkki antud jõeõiglus on veevool suhteliselt kiire, mis ei toeta kahepaiksete sigimist, kuid siiski toetab nende esinemist, on oluline takistada kahepaiksetele ligipääs teele, et vältida nende hukkumist liikluses. Seetõttu tuleks lisaks ulukitõkke alumises osas paiknevale kahepaiksetõkkele rajada täiendav betoontõke maanteevalli alumisse ossa, mis suunaks kahepaiksed teest eemale sillaalusele kallasrajale. Taoline kahepaiksete piire (kõrgus ≥ 60 cm) peab olema keskkonnatingimustele vastupidavam kui ulukiaia kahepaiksepiire (tavaliselt tehtud plastmaterjalist), ning kahepaiksetele läbimatu ja ületamatu. Eelnevast tulenevalt on parim lahendus betoondetailidest tehtud piire, mille pikkus kallasrajani ei tohiks ületada 30 m (maksimaalselt 50 m). Piire peab olema ülevalt kaarjas või kaldega, et pakkuda kaitset päikese ja kiskluse eest. Taoline kahepaiksete lahendus tuleb kavandada kõigile planeeritavatele kallasradadele.

Leevendusmeetmena rajada Jaanuse või Missi kinnistu metsamassiivi lähedusse ulukitunnel või kallasrada (2,5-3 m x 5 m; 58.5938499, 26.2440261), (vt joonis 3 ning ptk „[Nõuded ulukipääsudele](#)“). Eeskätt on **ulukitunnel** mõeldud sihtliikidele nagu metskits ja -siga ning tõenäoliselt ka punahirv, kuid seda saavad aktiivselt kasutada väikeulukid ja kahepaiksed ning roomajad. Mõlemale poole tunnelit rajada või tagada kõrghaljastus koos kändude ja risuvallidega, mis pakuvad täiendavat kaitset teelt lähtuva valguse ja müra ning kaasneda võiva täiendava kiskluse eest. **Võimalusel planeerida ulukitunnel koos eraldi truubi või kallasrajana, arvestades alal paikneva maaparanduse eesvooluga (58.594814, 26.240977; väline tunnus 2102830010020001).**



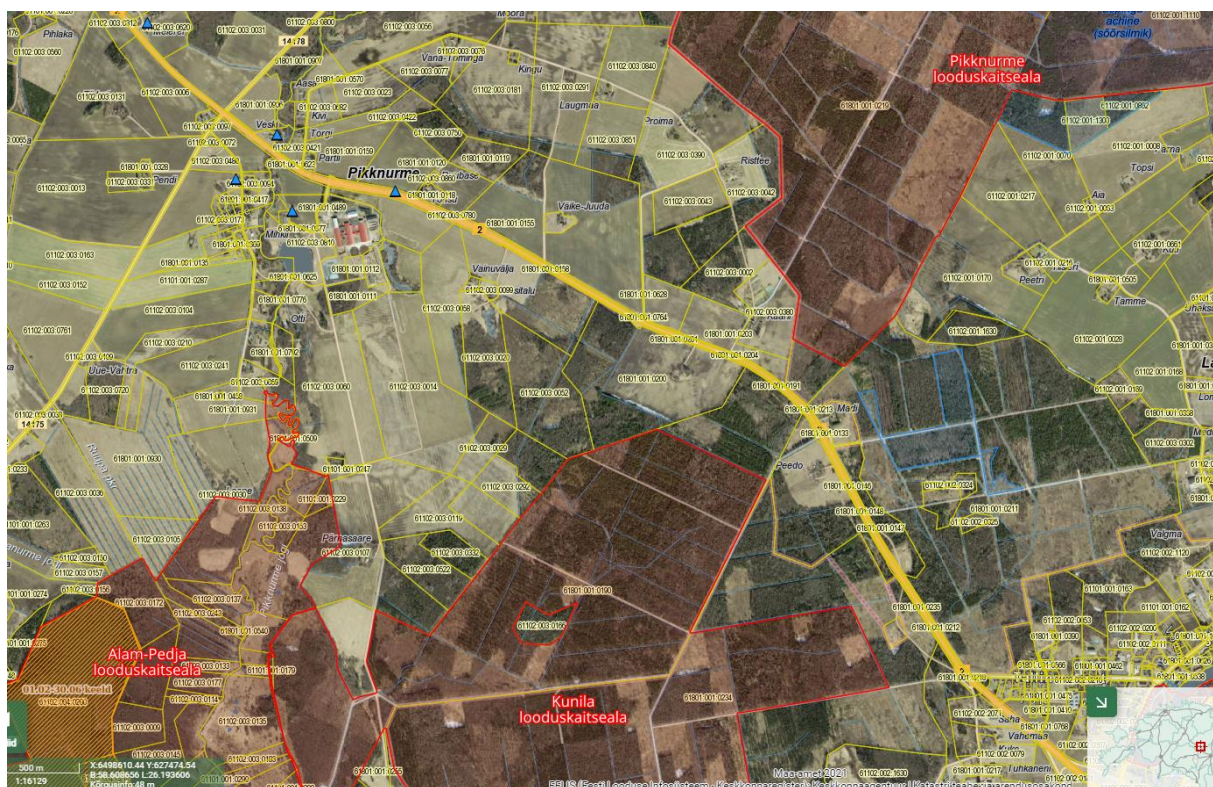
Joonis 4. Pikknurme silla ning Jaanuse metsakinnistu ulukivaatlused rajakaameratega.



Joonis 5. Talvise jäljeloenduse andmed lõigus Pikknurme-Jaanuse. Enim on selles lõigus esindatud väikeulukid. Jäljeloenduse põhjal on suurulukitest enim loendatud metskitse.

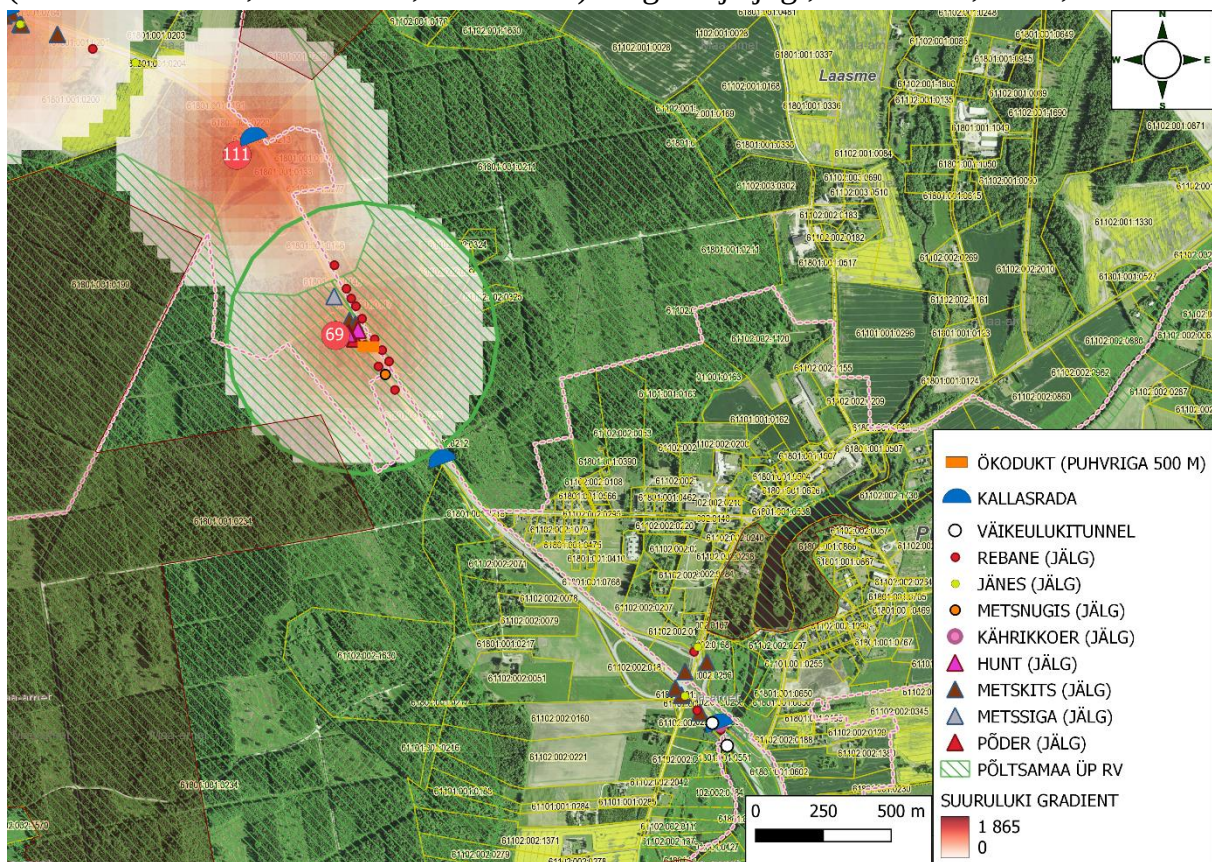


Joonis 6. Loomaohtlikkuse kaardirakenduse põhjal asuvad üle keskmise ohuga ulukiõnnetuse teelõigud Pikknurme silla läheduses kui ka Missi (61801:001:0157) ja Jaanuse kinnistuga (61801:001:0200) piirneval teelõigul.



Joonis 7. Pikknurme teelõigu lähikonnas asuvad Alam-Pedja, Pikknurme ja Kunila LKAd.

Pikknurme ja Laasme küla II lõik: Pikknurme metskond 12 (61801:001:0219; 58.590805, 26.260102), 14 (61801:001:0190; 58.591409, 26.254605) – Peedo kinnistu (61801:001:0145; 58.580182; 26.269180) ning Pedja jõgi, km ca 141,0-144,6



Joonis 8. Pikknurme-Laasme-Peedo põhilised ulukivaatlused rajakaamerate ja jäljeloenduse põhjal koondusid Peedo kinnistule ja selle ümbruskonda, mida mööda kulgeb osaliselt Põltsamaa valla ÜP (2021 a) kohaselt rohevõrgustiku koridor. (Ökodukti tingmärk on nähtavuse huvides nihutatud tsentrist välja, kuid tsentri koordinaat on tähistatud tabelis 1).

Pikknurme ja Laasme külade lõigus II on kaks olulist ulukiliikumise trajektoori. Esimene koridor on küllaltki kitsas (ca 200 m) ning paikneb teelõigu loode osas (58.590109, 26.258747), kus kirde-edelasuunaliselt asuvad Laasme küla Pikknurme metskond 12 (61801:001:0219) ja Pikknurme küla Pikknurme metskond 14 (61801:001:0190). Ulukikokkupõrkerisk on sel paarisajameetrisel lõigul loomaohhtlikkuse kaardirakenduse põhjal kõrge (joonis 11). Mõlemal pool teed paiknevad küllaltki lähedal Kunila (ca 450 m) ja Pikknurme LKAd (ca 720 m) (joonis 8), mistõttu tahavad suurulukid seda teelõiku aktiivselt kasutada, liikudes ühelt looduskaitseala tuumalalt teisele.

Üks rajakaamera (111 loomavaatlust; joonis 8) paigutati Peedo kinnistu piirile, metsaserva, kus maanteed eraldab ulukitõkkeaed, et näha, millised ulukid tara taga liiguvad. Metsa serva lähedal paikneb põllumaa, kus 2022 a kasvatati põllukultuurina hernest ning mõjub samuti ulukitele peibutavalt.

Leevendusmeetmena rajada kitsale lõigule ulukiläbipääs kallasradadena (2,5-3 m x 5 m), hõlmates Laasme/PÜ105 eesvoolu (58.5894490, 26.2594990; 21023700120100021M), et soodustada lisaks suurulukite liikumisele väikeulukite ja kahepaiksete läbipääsu kaitsealade vahel.

Teine esinduslik ulukiliikumise koridor jääb samuti Peedo kinnistule (61801:001:0145; 58.580182; 26.269180) ca 700 m kaugusele esimesest kaamerast (69 loomavaatlust, vt joonist 8), ning selle metsa ja ümbruskonda (joonis 9). Kokku fikseerisid rajakaamerad suurulukitest enim metskitse (149 korda), metssiga (18 korda), põtra (12 korda), pruunkaru kahel korral ning punahirve ühel korral. Loomavaatlusi on küll Tartu poolses otsas vähem, kuid see on tingitud esinduslikest sihtliikide vaatlustest (põder, pruunkaru, metssiga ja-kits), misjärel rajakaamera ümber paigutati, kui lõigu esinduslikkus oli selgunud. Jäljevaatluste põhjal leiti enim väikeulukite jäljeradu (37). Suurulukite jäljevaatluste põhjal selgus, et ala oli 2021 a talvel läbinud viieliikmeline hundikari. Peale huntide fikseeriti veel metskitse (12) ja -sea jäljed (3) ning ühe põdra jäljerida (joonis 10).

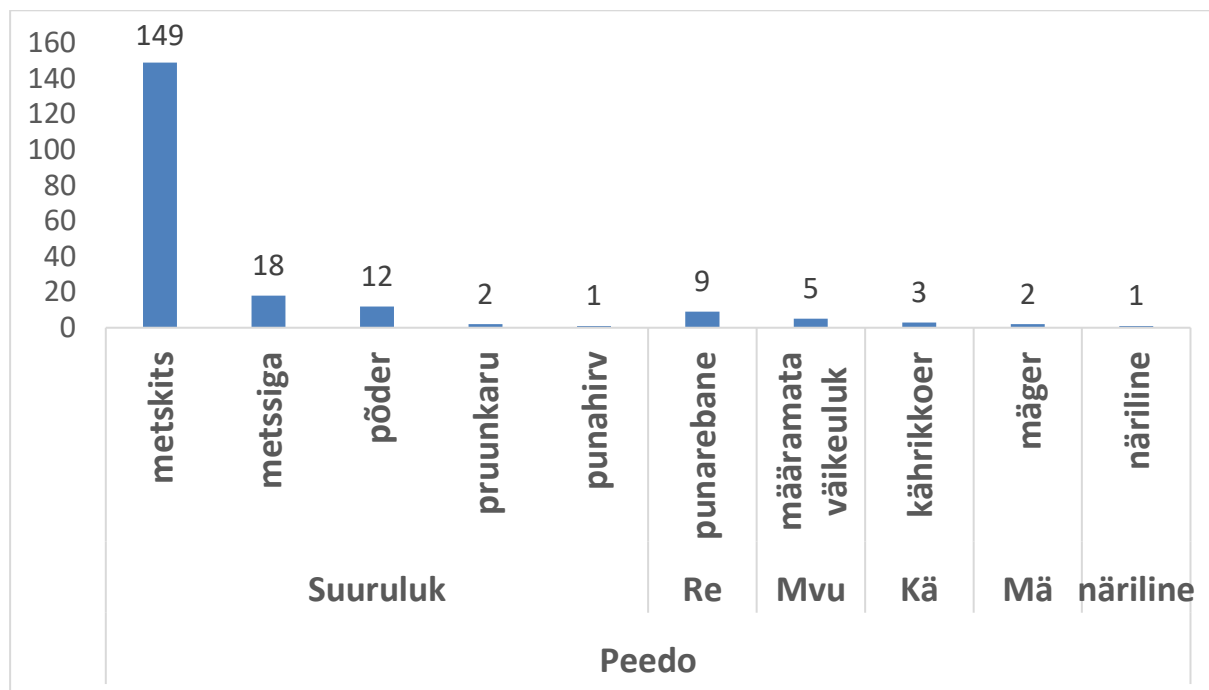
Antud ca ühe kilomeetrine lõik on suurulukitele väga oluline ületuskoht, mida näitavad jälje- ja rajakaameravaatlused, kuid lisaks toetavad ala esinduslikkust Kunila LKA (ca 300 m) lähedus ning loomaohhtlikkuse kaardirakendus (joonis 11). Põltsamaa valla ÜP (joonis 8) kohaselt (17.02.2022) paikneb planeeritav ökodukt rohevõrgustiku koridoris, kuid ökodukti puhver paikneb osaliselt Peedo kinnistu põllumaal, mis ei takista otseselt ökodukti sihipärast toimimist (jooni 8).

Leevendusmeetmena on vajalik rajada antud lõigule ökodukt (minimaalne laius keskkohast 50–60 m; 58.5828354; 26.2659029) ning üks kallasrada (2,5-3 m x 5 m) Laasme/PÜ105 eesvoolu (58.57859436, 26.27075427; 21023700120100021M), mis toetaks poolveeliste imetajate migratsiooni ja kahepaiksete populatsiooni soodsat seisundit.

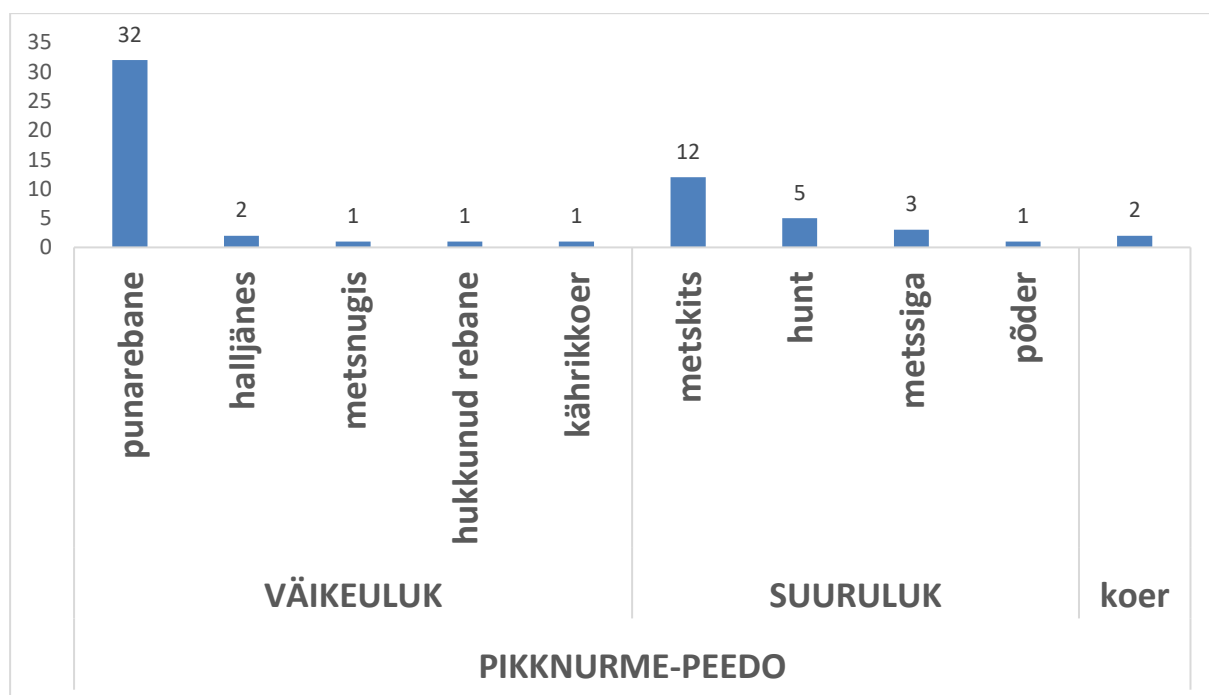
Puurmani alevikku läbib Pedja jõgi, mis on osa Põltsamaa valla rohevõrgustikust (nn sinivõrgustik), mistõttu on oluline tagada antud lõigus lisaks kallasrajale veel väikeulukiläbipääsud kallasraja läheduses, mida kasutatakse väikeulukite poolt suurveeperioodil, aga ka väljaspool suurveeperioodi, mida on näidanud ulukiseire Saula külas Pirita jõe väikeulukitunnelitega, mida kasutavad aktiivselt punarebased, tuhkruud, saarmad, nugised, kährikud ning sigimisperioodil kahepaiksed (Valdmann jt, 2021). Pirita jõe väikeulukitunnelite seire on muuhulgas näidanud, kui olulised on need tunnelid väikeulukitele, samas ka kahepaiksetele, jõeäärses sinivõrgustikus, et tagada nende populatsioonide sidusus mõlemal pool neljarajalist maanteed. Lisaks kasutavad neid tunneleid pisinärilised ja putuktoidulised (karihiired), kellest esimesed on olulised toiduahela toimimiseks looduslikus ökosüsteemis ning toidubaasiks paljudele väike- ja suurulukitele.

Leevendusmeetmena rajada Pedja jõe mõlemale poole kallast kõrgemasse kaldavalli kaks väikeulukitunnelit (58.56972695, 26.28725491; 58.56895894, 26.28814728), mis jääksid kõrgveest ülespoole. Väikeulukitunnelid tuleb seega rajada silla alla jäetavast kallasrajast kõrgemale ning arvestama peab jõe maksimaalse vooluhulgaga, et torud suurvee ajal vee alla

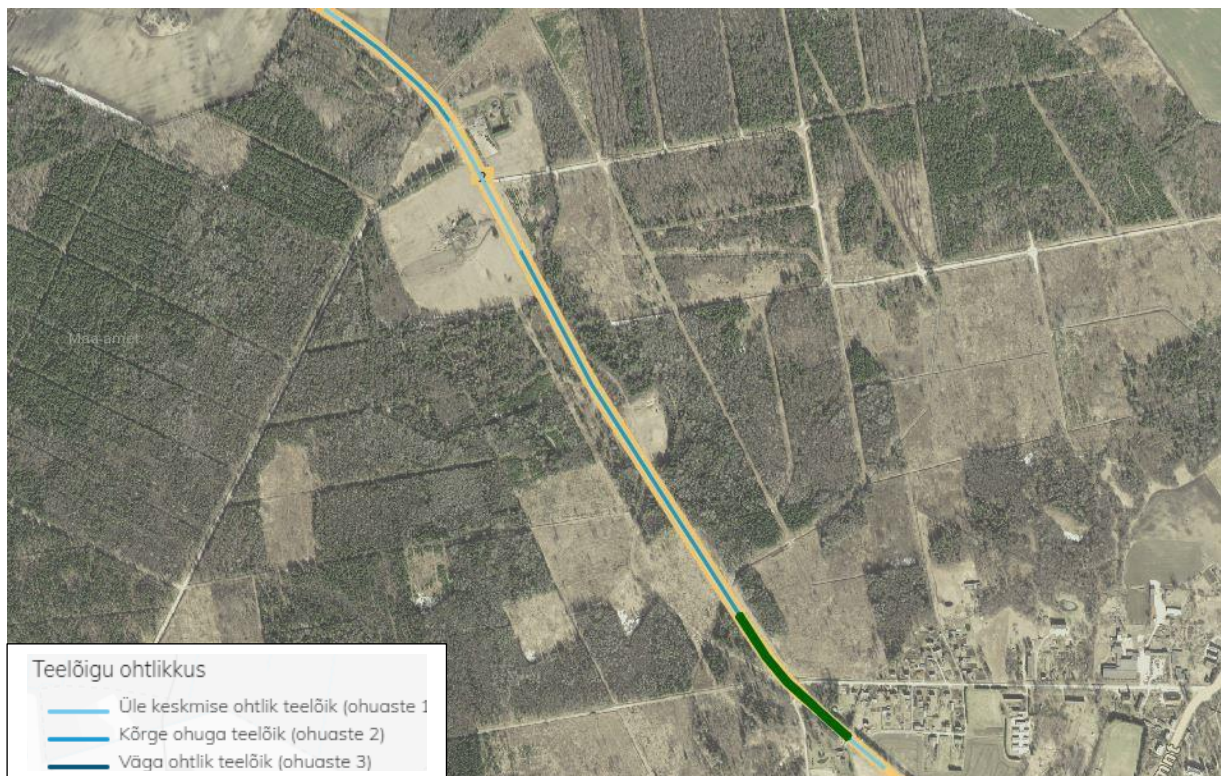
ei jääks, mis pärsib nende sihipärast kasutamist. Metskitse liikumise tagamiseks on vaja rajada Pedja jõele lisaks väikeulukitunnelitele kallasrada (2,5-3 m x 5 m, vt joonis 8).



Joonis 9. Peedo metsa kinnistu ulukivaatlused rajakaameratega.

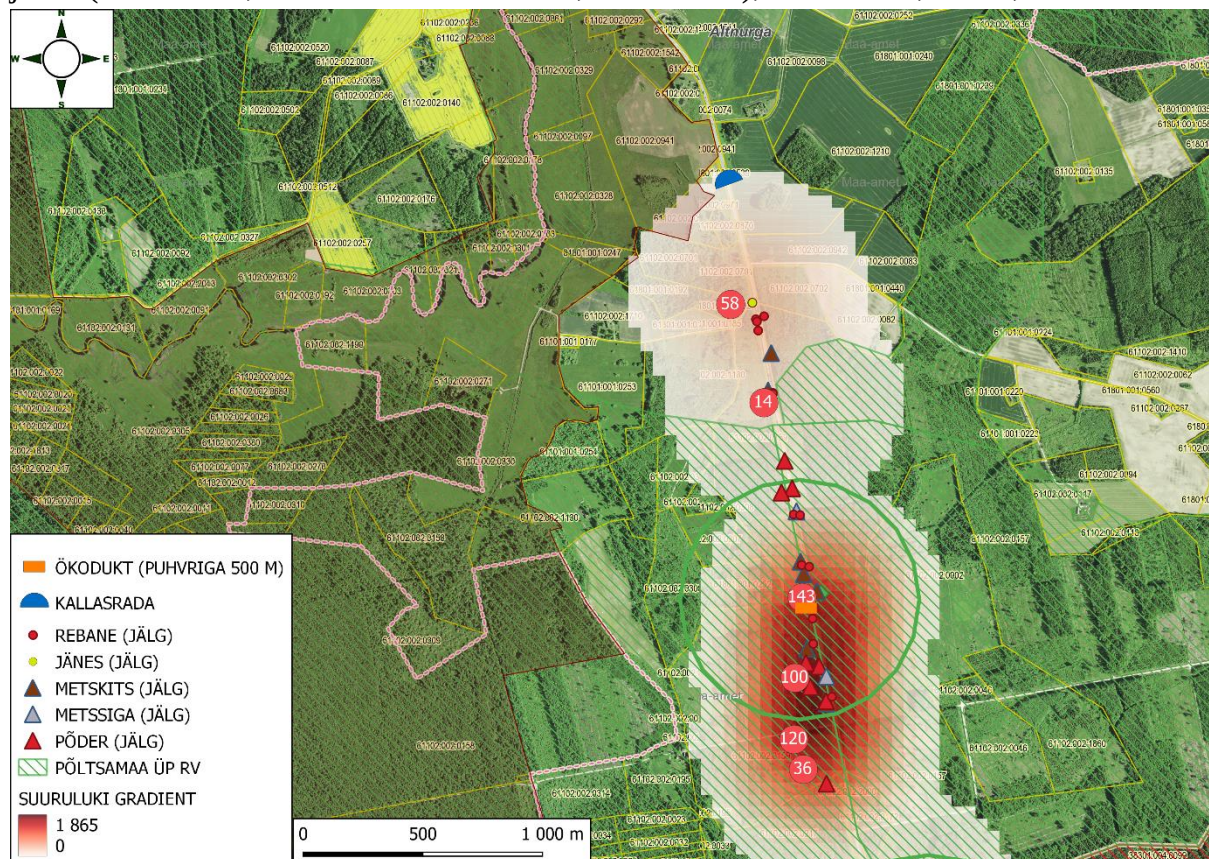


Joonis 10. Pikknurme-Peedo talvise jäljeloenduse andmed.



Joonis 11. Loomaohhtlikkuse kaardirakenduse põhjal paiknevad keskmisest kõrgema ja kõrge ulukikokkupõrke ohuga teelõigud terve lõigu ulatuses. Ohtlikumad teelõigud paiknevad metsamassiivide läheduses.

Altnurga küla lõik: Kooli (61102:002:0701; 58.547011, 26.299863)–Kursi metskond 6 ja 14 (58.546742; 26.302874–58.524887; 26.307985), km ca 147,0–150,0



Joonis 12. Kooli-Kursi metskonna 6 ja 14 lõigul tehtud rajakaamerate ja jäljeloenduste vaatlused viitavad selle lõigu aktiivsele kasutusele suur- ja väikeulukite poolt.

Altnurga külas piirneb uuritav teelõik läänest Alam-Pedja LKAga (joonis 12 ja 16). Ligi kolme kilomeetrisel lõigul koondusid peamised ulukivaatlused rajakaamerate ja jäljeloenduste põhjal selle keskossa, kus on säilinud metsamassiiv ning mida läbib Põltsamaa ÜP kohaselt rohevõrgustiku koridor (joonis 12).

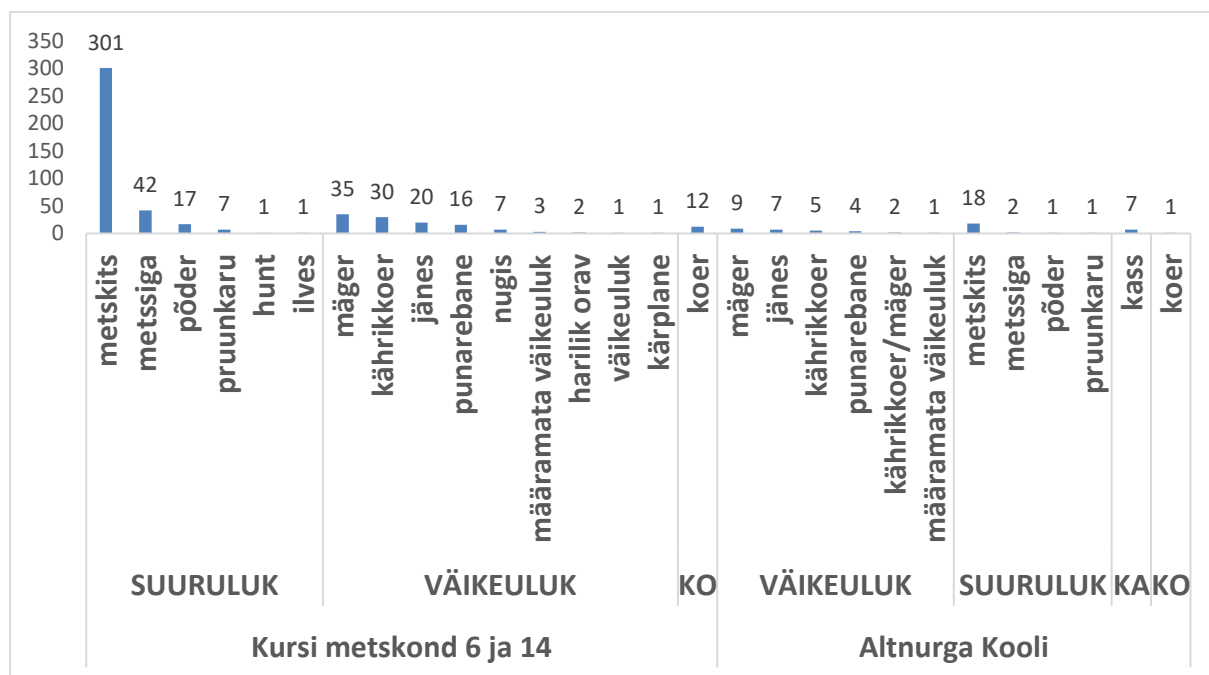
Metsamassiivis jäädvustati rajakaameratega enim suurulukeid, kellest metskitse esines kõige rohkem (301 isendi vaatlust), järgnes metssiga (42 vaatlust) ja põder (17). Suurkiskjatest esines pruunkaru seitsmel korral ning ühe vaatlusega hunt ja ilves (joonis 13).

Jäljeloenduse põhjal loendati samuti enim suurulukeid – metskitse (12), põtra (11) ja metssiga (10); väikeulukite jäljeridu oli kokku 23, kellest domineeris punarebane (19) ja järgnes jännes (4), (joonis 12 ja 14).

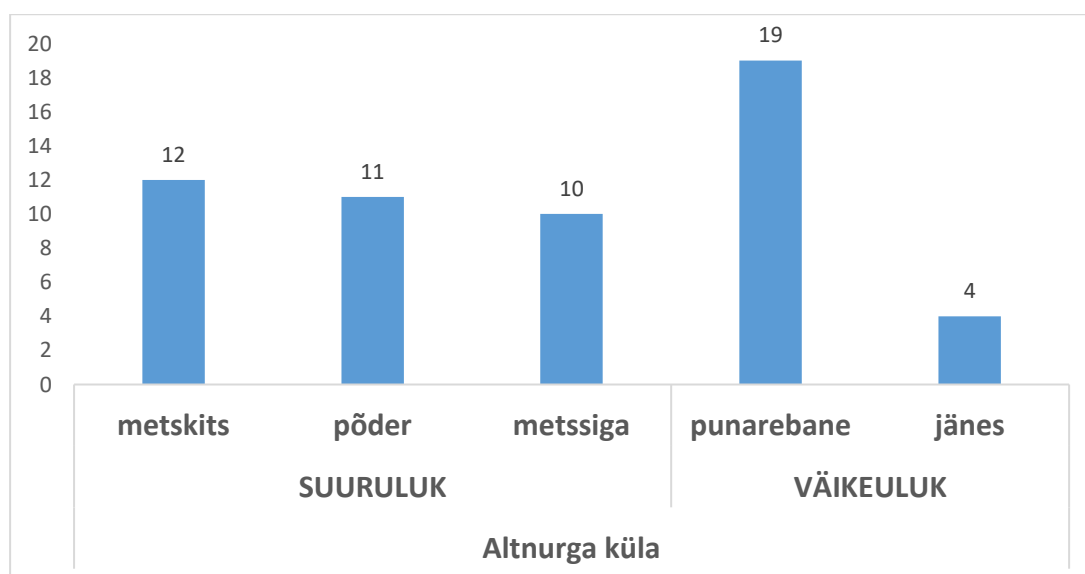
Kuna mõlemale pool teed (peamiselt Kursi metskonna metsandikud) jäävad uluksõralistele sobivad elu- ja toitumispaid, on oluline tagada neile sobiv ligipääs sõltuvalt suurimast sihtliigist, kelleks on põder. Antud lõigu ulukite rännet toetavad sidus rohevõrgustik ja Alam-Pedja LKA lähedus (joonis 15). Loomaohhtlikkuse kaardirakenduse põhjal on tegemist väga ohtliku lõiguga, kus võivad toimuda ulukikokkupõrked sõidukitega (joonis 16).

Sobivaimaks leevendusmeetmeks antud teelõigule on kavandada ökodukt (58.534618, 26.305876; min laiusega keskosas 50–60 m). Planeeritava Altnurga küla ökodukt paikneb rohevõrgustiku koridoris ning selle puhver paikneb metsamaal.

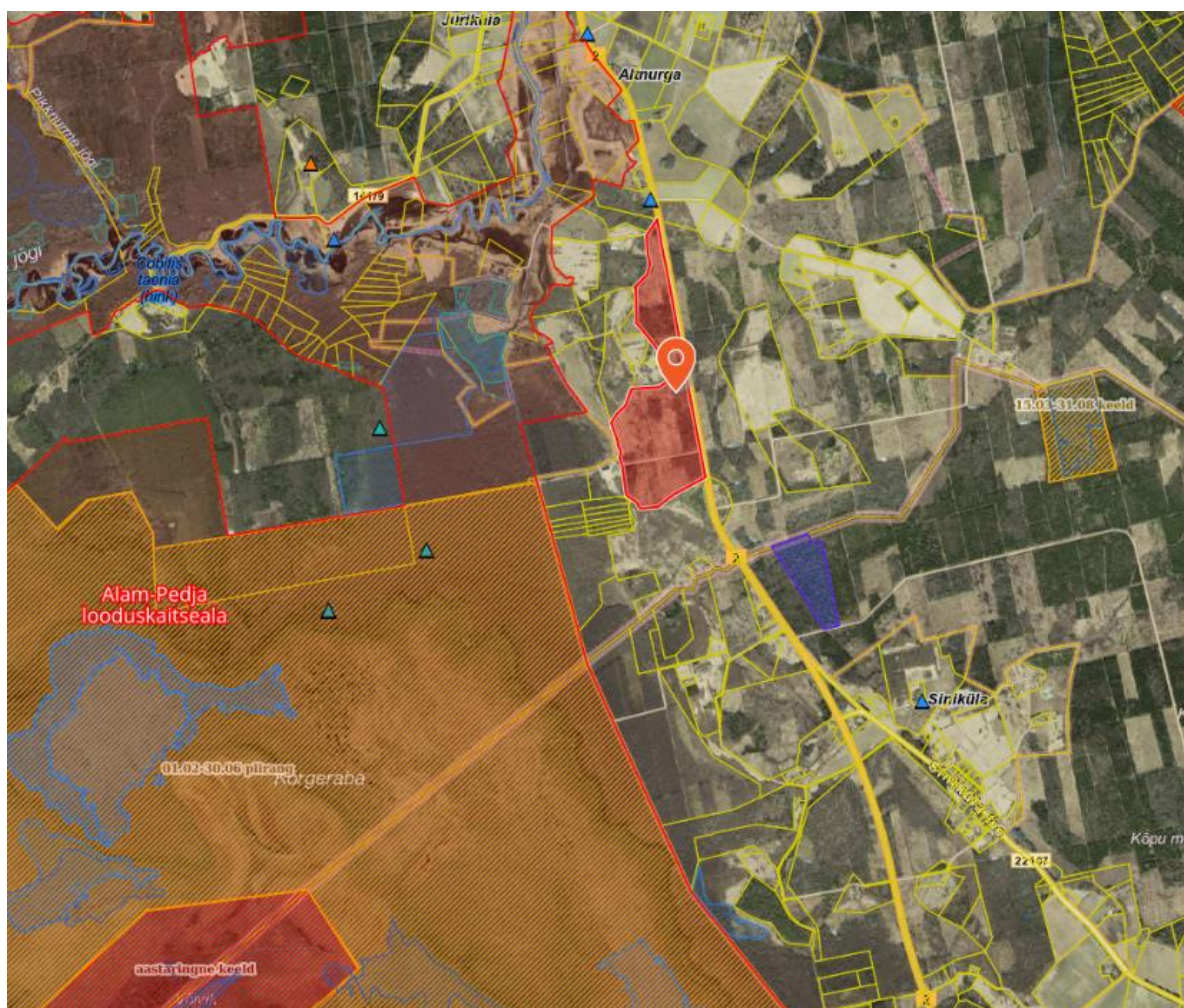
Lisaks tuleb lõigu algusesse rajada kallasrada lähtuvalt sobivate eesvoolude paiknemisest, kahepaiksetele ning poolveelise eluviisiga ulukitele (saarmas, tuhkur, kobras), kuid sobivad kasutamiseks ka suurulukitele. Esimene eesvool asub selle lõigu alguses – Altnurga eesvool (21039600201300101M; 58.550217, 26.300996), mis tuleb kombineerida kallasrajana ((2,5-3 m x 5 m), (joonis 12).



Joonis 13. Kursi metskonna rajakaamerate vaatlused fikseerisid peamiselt suurulukeid (kokku 369 suuruluki vaatlust).



Joonis 14. Ulukite vaatlused jäljeloenduse põhjal lõigus Kooli-Kursi metskond 6, 14.

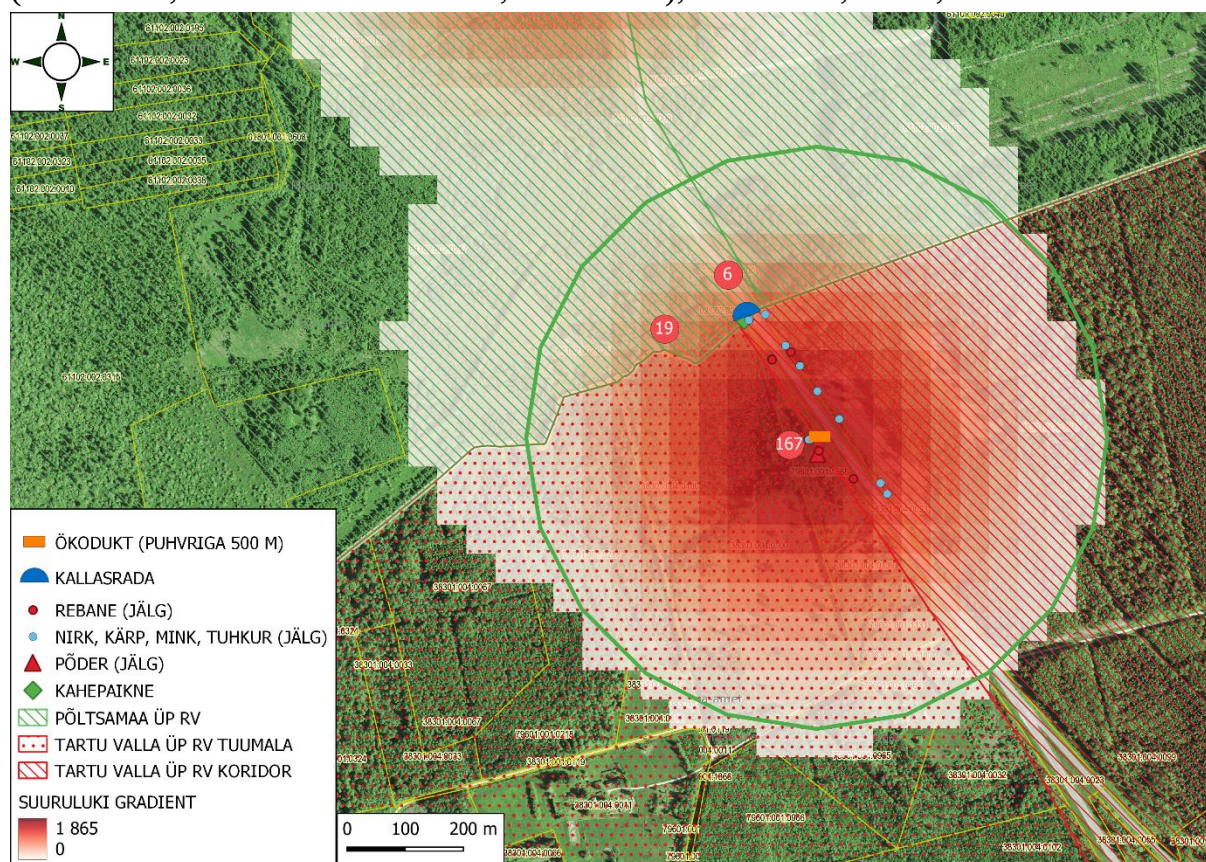


Joonis 15. Põhimaantee 2 kulgeb antud lõigus paralleelselt Alam-Pedja LKaga.



Joonis 16. Loomaohhtlikkuse kaardirakendus näitab, et tegemist on kõrge või väga ohtliku ulukiõnnetuste toimumise teelõiguga.

Siniküla maanteelõik 1: Lepatriinu (79601:001:1568)–Laeva metskond 4, 27
(58.522146; 26.311042–58.516696; 26.319023), km ca 150,1–151,0



Joonis 17. Lõigus Lepatriinu-Laeva metskond 4, 27 ulukite vaatlused rajakaamera ja jälgede põhjal näitasid nende koondumist Lepatriinu kinnistu ümbruskonnas. Tubaka kraavis esines pruunide konnade (*Rana* spp.) vastsejärke ning sinna on planeeritud kallasrada.

Tegemist on suhteliselt lühikese lõiguga (ca 1 km) Altnurga/Kiriku küla piiridel, kus on tehtud esinduslikud suurulukivaatlused. Teelõik külgneb läänest jätkuvalt Alam-Pedja LKAg, mis on suurulukite elu- ja toitumistuumala, kust toimub väljaränne edasi teistesse elupaikadesse.

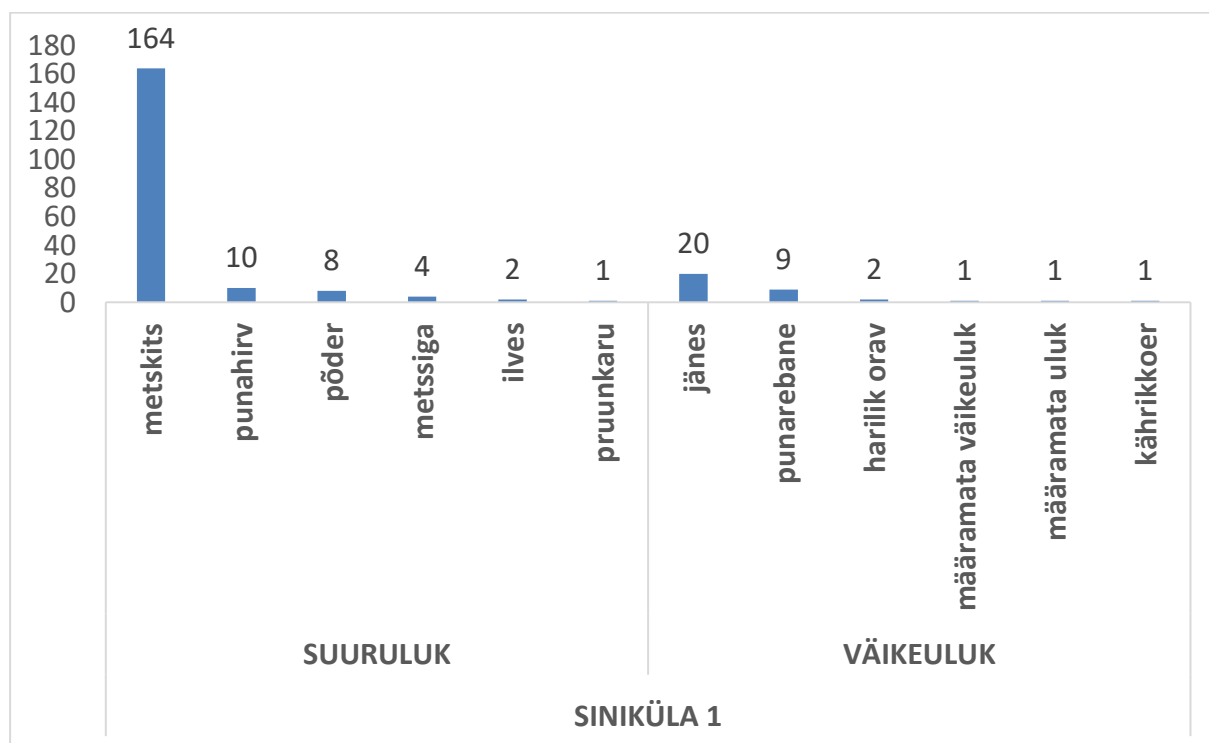
Rajakaameratega salvestati suurulukitest (189 isendit), enim metskitse (164 isendi vaatlust), kellele järgnes punahirv (10), põder (8) ja metssiga (4). Suurkiskjatest jäi kaamerasse kaks ilvese ja üks pruunkaru vaatlus. Väikeulukitest tehti kindlaks 34 isendivaatlust, millest kõige rohkem esines jänest (20) ja üheksal korral punarebast (joonis 18).

Jäljeloenduse põhjal vaadeldi suurulukitest põtra, väikeulukitest esines enim tuhkru või mingi jälgi üheksal korral, kellele järgnes punarebane kuuel ja kärp kolmel korral (joonis 19).

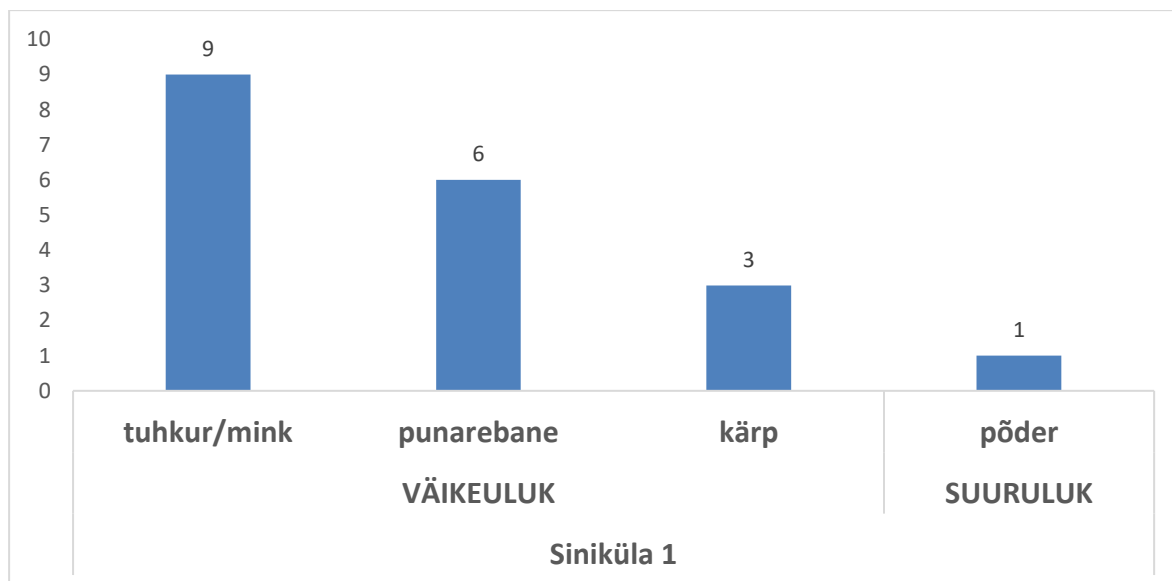
Siniküla läbib Tartu valla ÜP (2021) põhjal rohevõrgustiku tuumala (punaste täppidega võrgustik vasakul pool teed) ja rohevõrgustiku koridor (heleroheline võrgustik paremal pool teed, vt joonis 17). RV tuumala on tugevalt seotud ning kattub osaliselt Alam-Pedja LKA-ga. Ka loomaohhtlikkuse kaardirakendus näitab keskmisest kõrgemat või väga kõrget ulukikokkupõrke ohtu sõidukiga selles piirkonnas (joonis 20).

Lähtuvalt eelpool toodust (sihtliigiks põder, Natura 2000 kaitseala lähedus, ÜP kohaselt rohevõrgustiku osa, vaatlused rajakaameratega ja loomaohhtlikkuse kaardirakenduse põhjal) on leevendusmeetmeks rajada neljarajalise teelõigu ületamiseks Sinikülasse ökodukt (minimaalselt 50-60 m laiune kõige kitsamast osast) või suurulukitunnel (58.52044864, 26.31369195; pikkus $\leq 37,5$ m, laius ≥ 25 m, kõrgus ≥ 5 m).

Kallasrada tuleb rajada Tubaka kraavi (58.52227070, 26.31139557; eesvool 21039600201300023M), millest leiti välitööde käigus kahepaiksete kulleseid. Kallasrada tuleb kujundada kahepaiksetele sobivaks kudemisveekoguks, rahustades veevoolu kividega ning rajades kraavi kõrvale lombikesi (max sügavus 10-50 cm), mis on kividega eraldatud ning kuhu kahepaiksed saavad kevaditi kueda.



Joonis 18. Rajakaamerate vaatluste põhjal fikseeriti suurulukitest enim metskitse vaatlusi, kellele järgnesid põdra vaatlused.

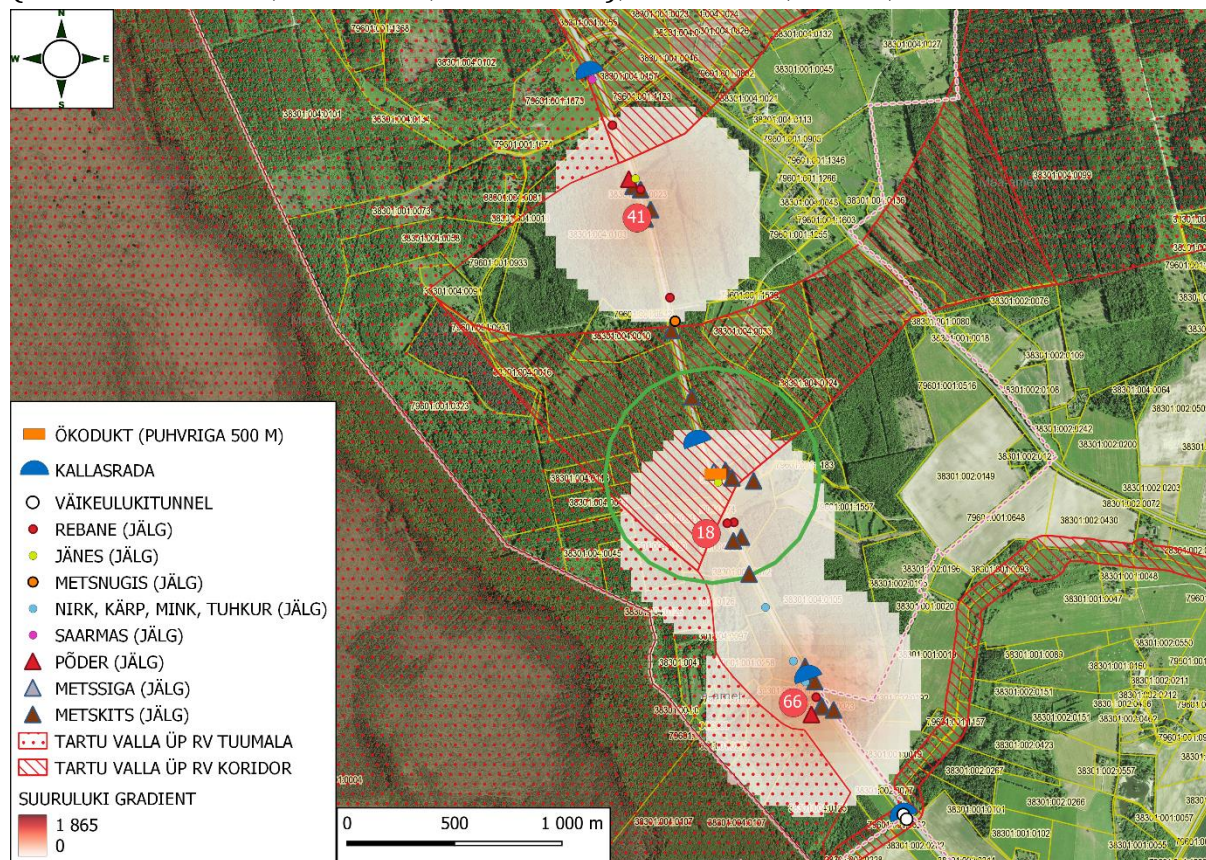


Joonis 19. Jäljeloenduse põhjal leiti enim väikeulukite jälgi, kelle seas esines kõige rohkem tuhkru/mingi jälgi, suurulukitest leiti põdra jäljerada.



Joonis 20. Loomaohutlikkuse kaardirakenduse kohaselt on ulukiõnnetuse oht antud teelõigul kõrge või väga kõrge.

Siniküla maanteelõik 2: Laeva metskond 14 (38301:004:0105; 58.507461, 26.328102), 19 (38301:004:0103; 58.492738, 26.332199), Veski (38301:004:0111; 58.48351, 26.338832), km ca 152,0–155,0



Joonis 21. Siniküla metsamassiivides toimub aktiivne ulukite liikumine, mida näitavad rajakaamerate ja jäljeloenduse andmed.

Läänest piirneb antud teelõik Alam-Pedja LK Aaga, raba (Peenarsoo) läheduse tõttu esineb selles lõigus rohkem kuivenduskraave ja truupe, mis sobivad kahepaiksetele sigimiseks. Mõlemal pool teed on sobivat toidubaasi põdrale ja metsskitsele.

Rajakaamerate abil tehti kõige rohkem vaatlusi metsskitsest (112), järgnes metssiga (14) ja põder (13 vaatlust). Väikeulukitest fikseeriti punarebast (3), kährikkoera ja mäkra kahel korral, ühe vaatlusega esinesid jänes, nugis ja orav (joonis 22). Jäljeloenduse põhjal leiti suurulukitest enim metsskitse (29 vaatlust), põtra loendati kahel korral ja metssea jälgi loendati ühel korral. Väikeulukitest esines enam rebase jälgi (kuus vaatlust), kärbi jälgi nähti neljal korral ning jänese, saarma, mingi ja metsnugise jälgi ühel korral (joonis 23).

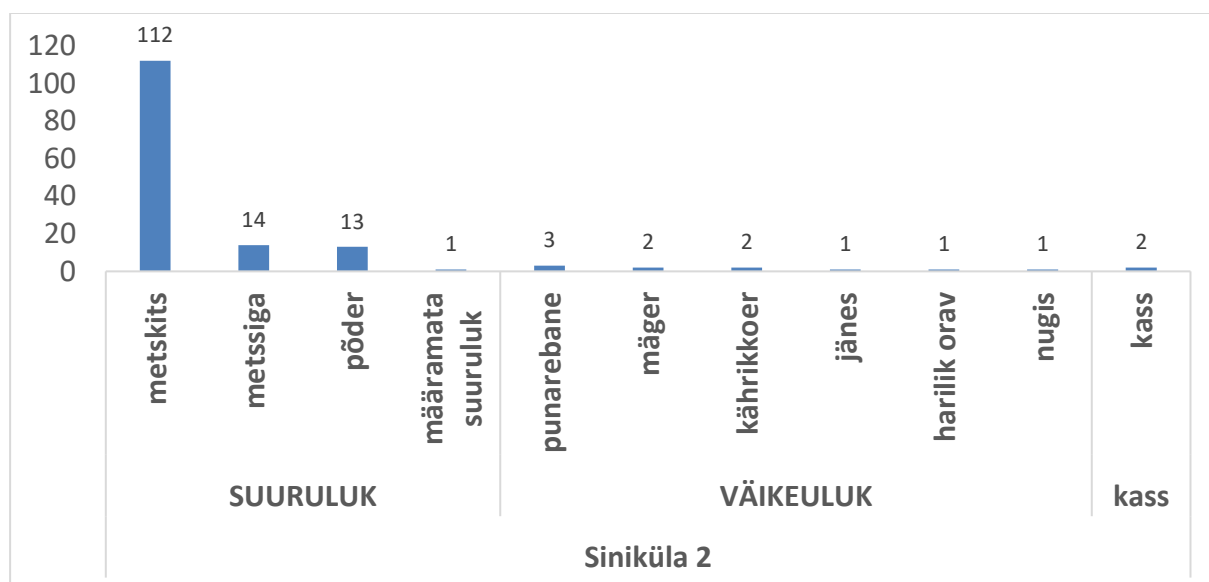
Siniküla metsamassiive ja Laeva jõge läbib Tartu valla ÜP kohaselt rohevõrgustiku koridor (joonis 21). Loomaohtlikkuse kaardirakenduse põhjal on ulukikokkupõrke risk sel lõigul keskmisest kõrgem või väga kõrge (joonis 24).

Tulenevalt seirega fikseeritud sihtliigist (metsskits, põder ja metssiga), maastiku iseloomust, kaitseala lähedusest, rohevõrgustiku koridorist ja loomaohtlikkusest tuleb

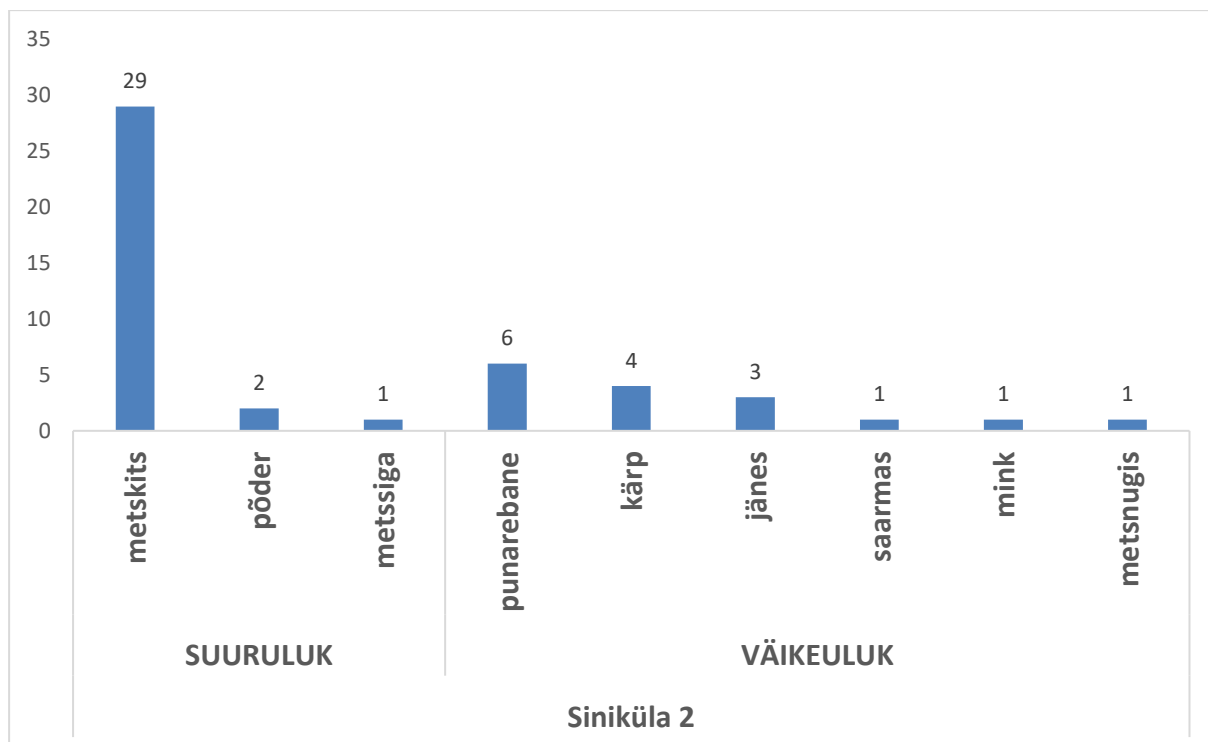
antud lõigule rajada ökodukt (58.49293608, 26.33339927; minimaalse laiuslega 50-60 m) või suurulukitunnel (pikkus $\leq 37,5$ m, laius ≥ 25 m, kõrgus ≥ 5 m).

Lisaks ökoduktile peab rajama järgnevatele eesvooludele kallasrajad (2,5-3 m x 5 m): Kodasmäe (TTP-436) eesvool (21039600201300022M; 58.509808, 26.324955) ja Kodasmäe (TTP-436) kraav (2103960020130002; 58.494257, 26.332337) ning Kodasmäe (TTP-436) kraav (2103960020130002; 58.48430116, 26.34052900), et soodustada nii poolveelise eluviisiga imetajaliikide kui ka kahepaiksete populatsioonide seisundit tee läheduses.

Laeva jõe (VEE1039600AK; 58.478412, 26.347749) tuleb rajada kallasrada, mis on Tartu valla ÜP kohaselt rohevõrgustiku koridori osa, kuid lisaks kallasrajale, tagada tunnelitega lahendus (ca 1,5 m x 1,5 m) väikeulukitele ja kahepaiksetele, kes suurveeperioodil (aga ka väljaspool suurveeperioodi) neid trupe aktiivselt kasutavad.



Joonis 22. Sinikülas tehti rajakaamerate abil kõige rohkem vaatlusi metskitsest, järgnes metssiga ja põder, väikeulukitest salvestati mägra liikumist.

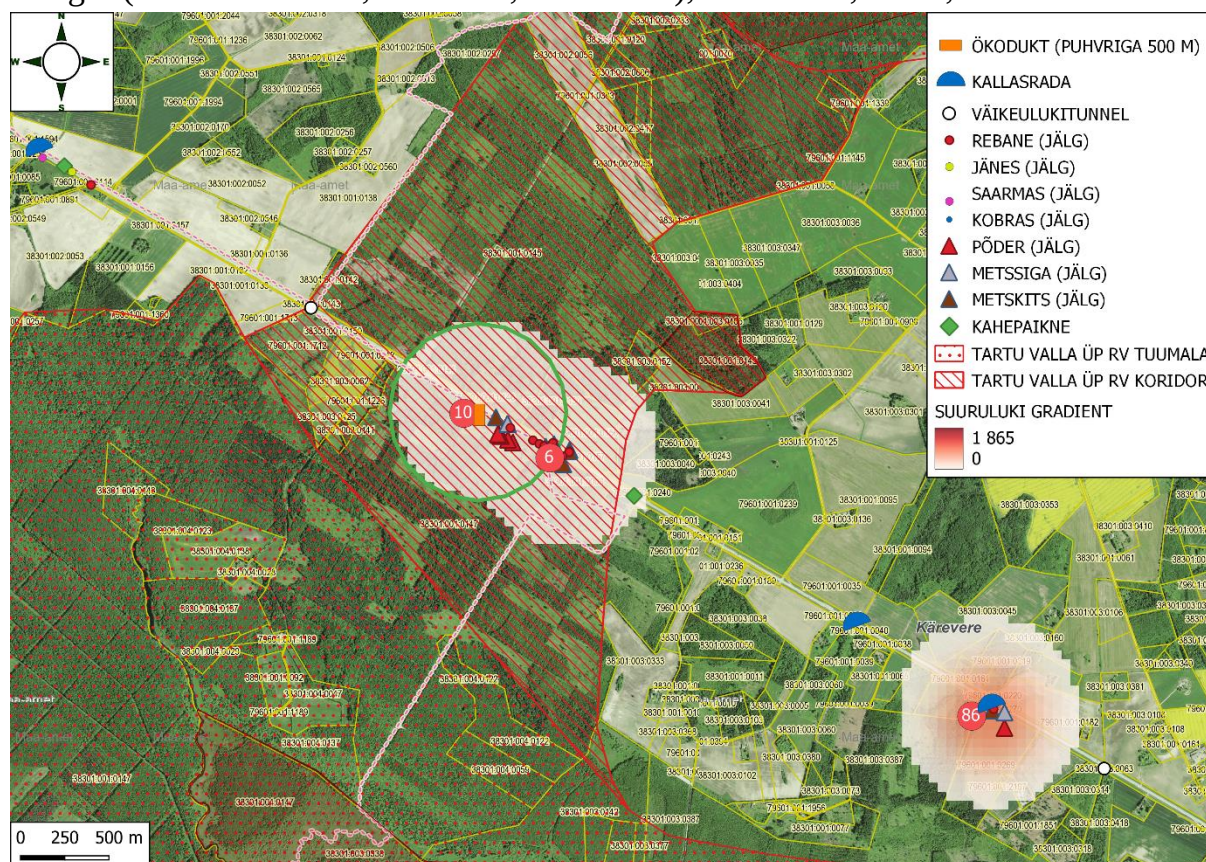


Joonis 23. Jäljevaatlusega leiti enim metskitse jäljeradasid, lisaks esines üksiku metssea ja põdra jäljerida.



Joonis 24. Valdavalt on teelõigul ulukikokkupõrgete oht üle keskmise või väga kõrge.

Valmaotsa küla-Kärevere küla: Laeva metskond 3 (38301:001:0147; 58.453041, 26.405696), 10 (38301:001:0145; 58.45727, 26.412865), 15 (38301:003:0387; 58.437178, 26.451651), Muki (79601:001:0156; 58.452741, 26.421604), Vana-Kangro (79601:001:0269; 58.43651, 26.461736), km ca 159,0–164,0



Joonis 25. Esinduslikumad jäljevaatlused viidi läbi lõigu keskel, rajakaameratega jäädvustati enim ulukivaatlusi lõigu lõpus (N=86), kus esineb ökoton – metsamaa üleminek põllumaaks.

Valmaotsa küla lõigu keskosas asuvad Laeva metskonna metsamassiivid, mis seovad loodusmaastiku ühtseks tervikuks, mida toetab Tartu valla ÜP kohaselt rohevõrgustiku koridor (joonis 25). Läheduses asuvad kaitsealad soodustavad ulukite liikumist eri elupaikade vahel, mistõttu paiknevad ohtlikumad ulukiõnnetuste teelõigud Laeva metskonna metsamassiivide läheduses, aga ka kraavitruupide ja väiksemate metsalaikude juures (joonis 28).

Rajakaameravaatluste põhjal leiti enim suurulukeid (122), kellest kõige rohkem esines metskitse (118 isendi vaatlust), kellele järgnes metssiga nelja isendilise vaatlusega. Väikeulukeid fikseeris rajakaamera 12 korda, kellest enim esines punarebast (9), järgnes kährikkoer kahe ja mäger ühe vaatlusega (joonis 26).

Jäljeloenduse põhjal leiti samuti enim suurulukite jäljeridu (52), kus domineerisid metskitse jäljeread (38), järgnes põder (11) ning metssea vaatlusi esines kahel korral. Leiti ka ühe hukkunud metskitse korjus. Väikeulukite jälgi leiti 16, mis valdavalt kuulusid punarebasele, kuid esines ka jänest ning poolveelise eluviisiga kobrast ja saarmast (joonis 27).

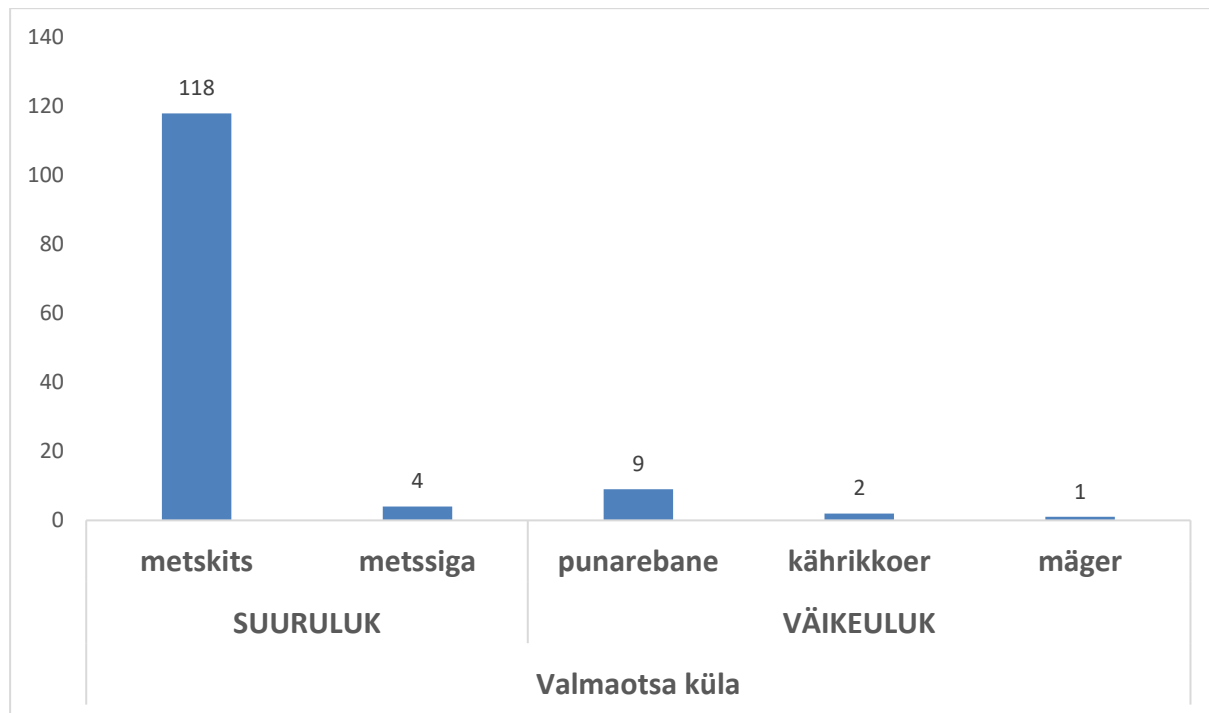
Leevendusmeetmena rajada kallasrada [(Pärka oja, (21040400200000011M); 2,5 x 5 m; 58.4682312, 26.3693764)], mis tagab kultuurmaastikus sihtliigi metskitse läbipääsu (joonis 25).

Teine ulukitunnel (1,5 x 1,5 m; 58.4598605, 26.3950999) rajada samuti kultuurmaastikku, mis tagab peamiselt väikeulukite läbipääsu (joonis 25).

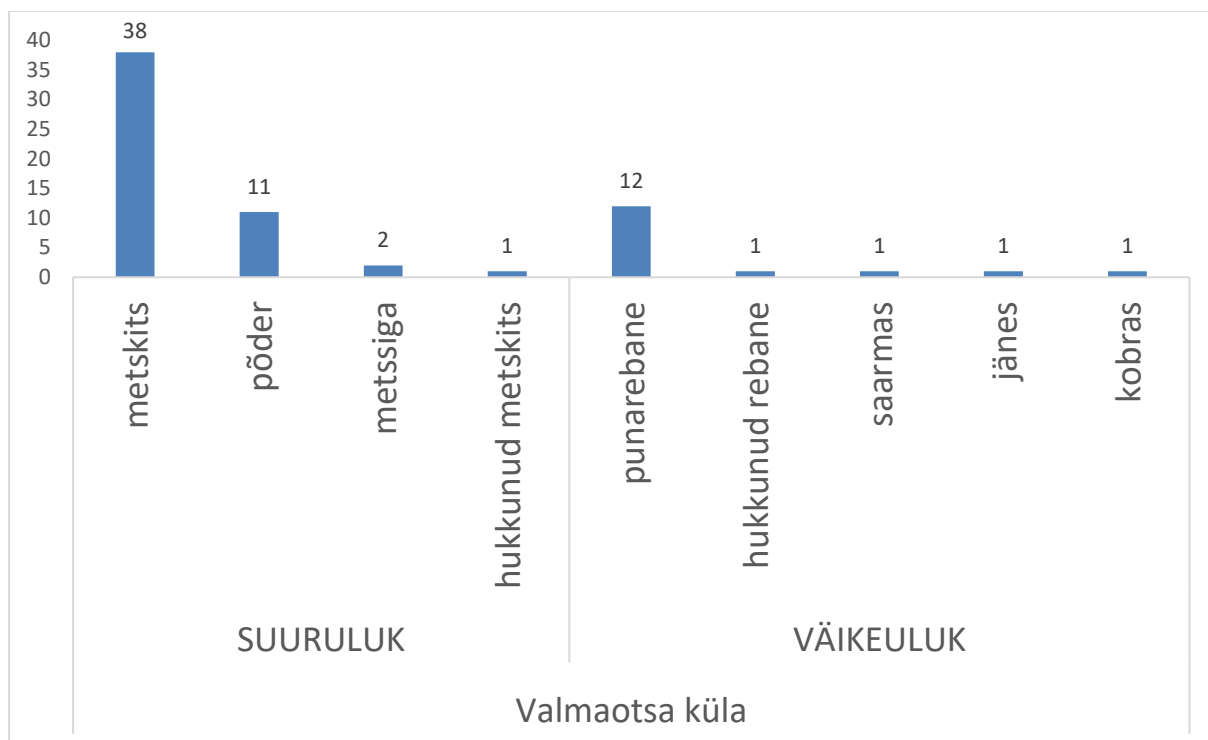
Lähtuvalt eelpool toodust rajada sobivaima leevendusmeetmena ökodukt või suurulukitunnel (58.4542934; 26.4108887; ulukitunneli mõõdud: pikkus $\leq 37,5$ m, laius ≥ 25 m, kõrgus ≥ 5 m). Suurulukitunneli rajamisel rajade see koos kallasrajaga [(Aruvälja (TTP-245); 2103960020080001)].

Lõigu teises pooles fikseeriti I perioodil 2021 a suvisel välitööperioodil põdra jälgi, kes oli üritanud üle maantee liikuda. Teisel perioodil ei õnnestunud samas lõigus rohkem põdra jälgi või vaatlusi kindlaks teha, mistõttu ei saa põtra antud lõigu teises pooles otseselt sihtliigiks pidada. Arvestades punahirve potentsiaalse leviku areaali laienemisega (rajakaamera vaatlused Pikknurmes Jaanuse kinnistu metsas fikseerisid kuus vaatlust, maksimaalselt kahe isendiga) ning lähiajal kütitud isendiga Tähtvere jahimaadel, peab arvestama selle liigi puhul enamate suurulukitunnelite rajamisega.

Leevendusmeetmena rajada I ulukitunnel koos kallasrajaga (2,5-3 x 5 m ; Müüri eesvool - Kärevere III; 58.442742, 26.446879) ning samamoodi rajada II ja ulukitunnel koos kallasrajaga (2,5-3 x 5 m; Müüri-Kärevere II; 58.438335, 26.459624) ning väikeulukitunnel (Kärevere II; 58.43507, 26.47025).



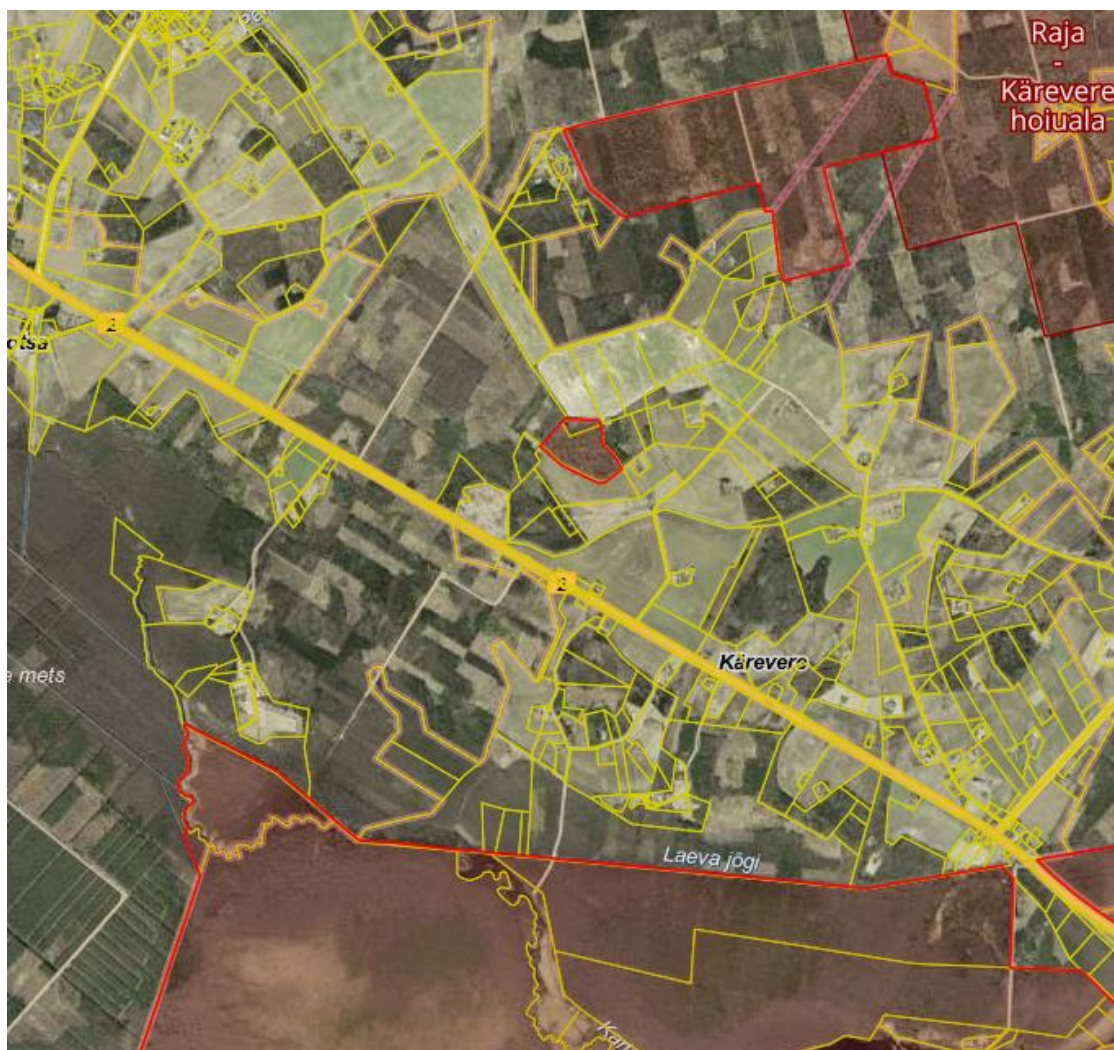
Joonis 26. Rajakaameratega tehti enim vaatlusi suurulukitest, vähesemal määral esines väikeulukeid.



Joonis 27. Jäljeloenduse põhjal leiti, et suvisel perioodil (2021) oli lõigu esimeses pooles teed ületanud põdrakari, üksiku põdra tee ületus fikseeriti ka lõigu lõpu osas, kus lõpeb ulukitara ning algab põld (58.4381, 26.4608).

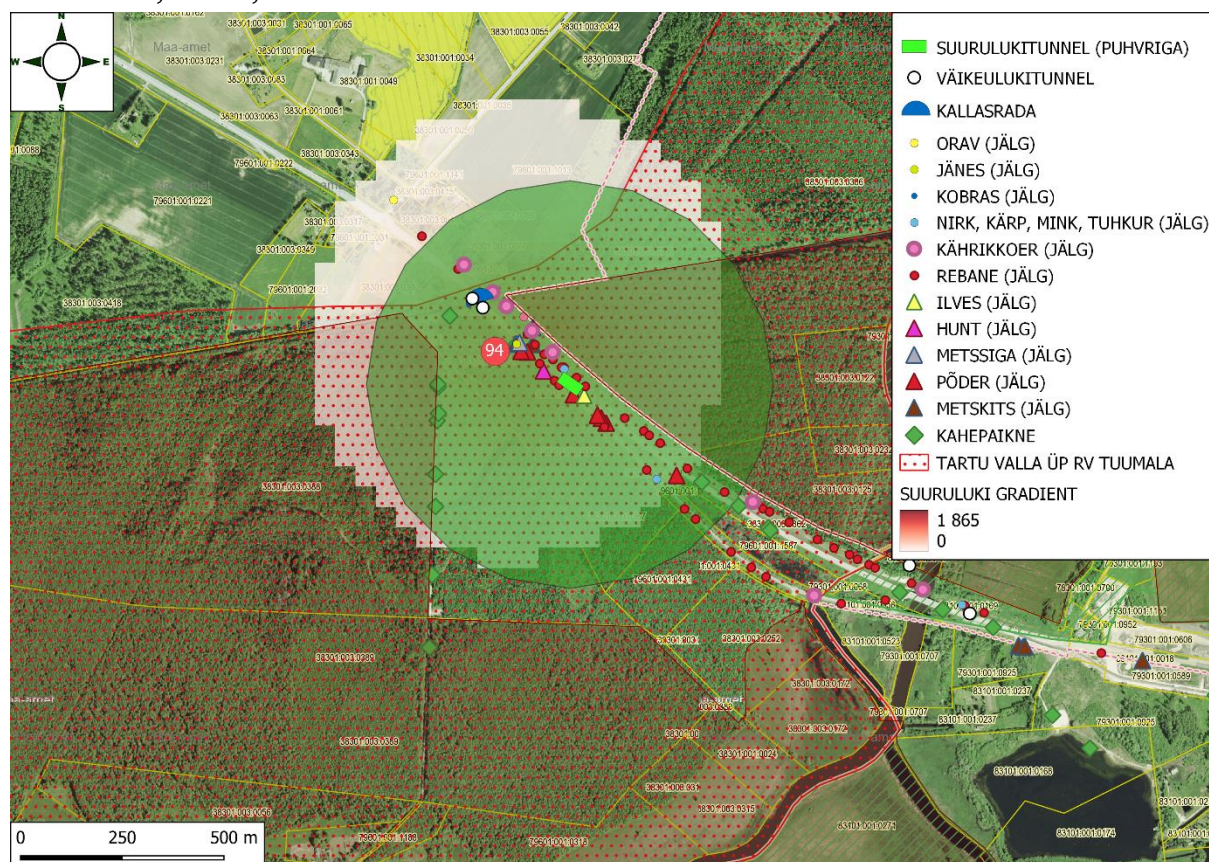


Joonis 28. Kõige ohtlikum ulukiõnnetuste teelõik paikneb Laeva metskonna metsamassiivide läheduses, aga ka kraavitrupide ja väiksemate metsalaikude juures.



Joonis 29. Valmaotsa-Kärevere lõik on ümbritsetud lõuna-läänesuunaliselt Alam-Pedja LKAg ja põhjast Kärevere LKAg (KLO1000600).

Laeva jõgi (58.428629, 26.488061) – Leetsi (79301:001:0925; 58.420343, 26.512222),
km ca 165,4–167,0



Joonis 30. Peamised ulukivaatlused tehti rajakaameratega Laeva teemulde all. Ümbruskonnas tehti ka mitmeid kahepaiksete vaatlusi, kuna sel lõigul asuvad mitmed jõed koos märgaladega.

Laeva teemulde all tehti rajakaameratega olulised suur- ja väikeulukite vaatlused. Märgalade (Laeva jõe, Emajõe ja Leetsi järve) ümbruses vaadeldi mitmeid kahepaiksete liike, kellest esines kõige rohkem harilikku kärnkonna (14 isendit), järgnes rohukonn (neli isendit) ja tiigikonn ühe isendiga. Laeva teetammi Emajõe poolses niiskemas osas kuuldi häälitsemas rohelisi konni (tõenäoliselt tiigikonnad) kevadisel sigimisperioodil.

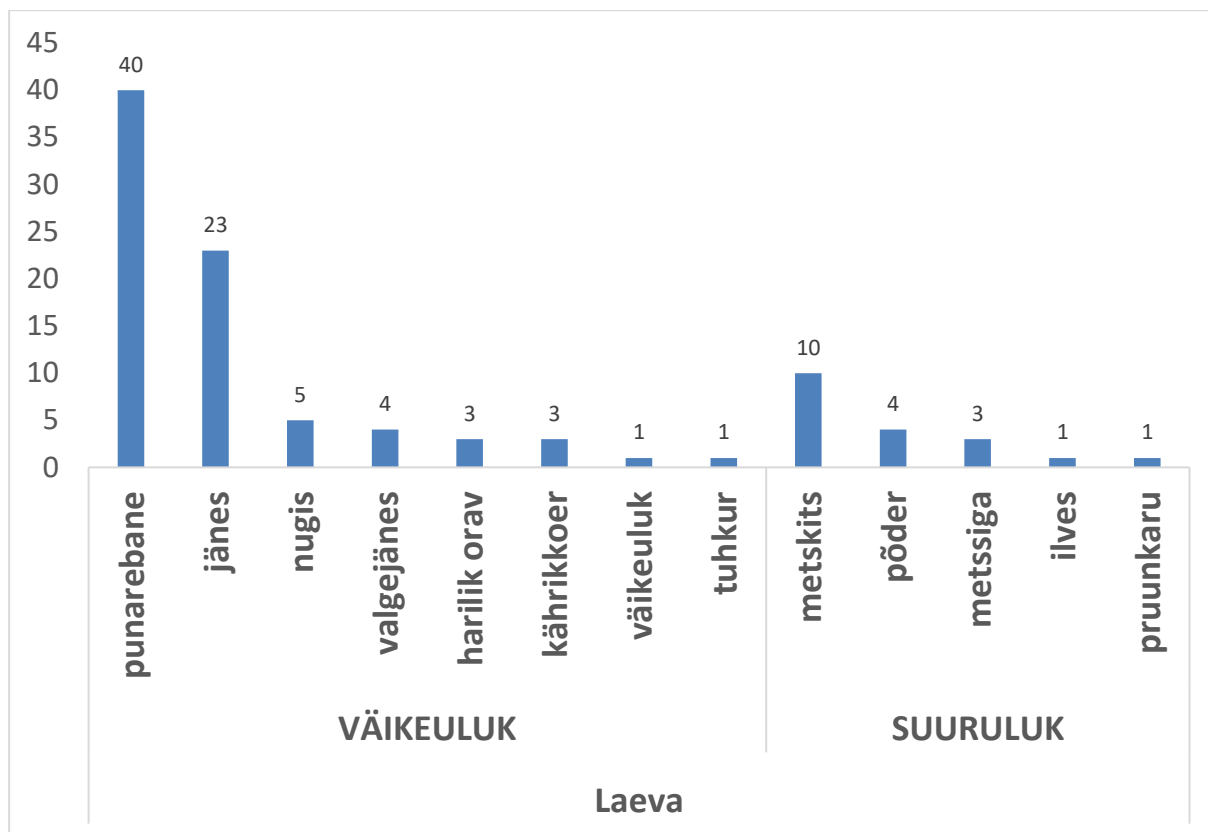
Laeva teemulde osa on paljude erinevate ulukiliikide poolt aktiivses kasutuses, kuna paikneb sidusas rohevõrgustiku tuumalas (joonis 30), kus ühel pool teed paikneb Kärevere LKA (KLO1000600) ning teisel pool Alam-Pedja LKA (joonis 35). Loomaohhtlikkuse rakenduse põhjal on teelõik keskmisest kõrge või väga kõrge ulukikokkupõrke ohuga, mida tõendavad ka seireperioodil leitud hukkunud metsnugis ja metskits.

Rajakaameravaatluste põhjal salvestati enim väikeulukeid, neist enim punarebast (40) ja jänest (27, neist neljal kindlalt valgejänest). Kärplastest esines nugist (viis isendit) ja tuhkru ühel korral. Kährikkoera isendeid esines kolmel korral. Närilistest jäi kaamerasse kolmel korral harilik orav. Suurulukitest (19) esines enim sõraliste vaatlusi. Kõige rohkem esines metssitset (10), põtra (4) ja metssiga (3). Suurkiskjatest tehti üks ilvese ja pruunkaru vaatlus (joonis 31).

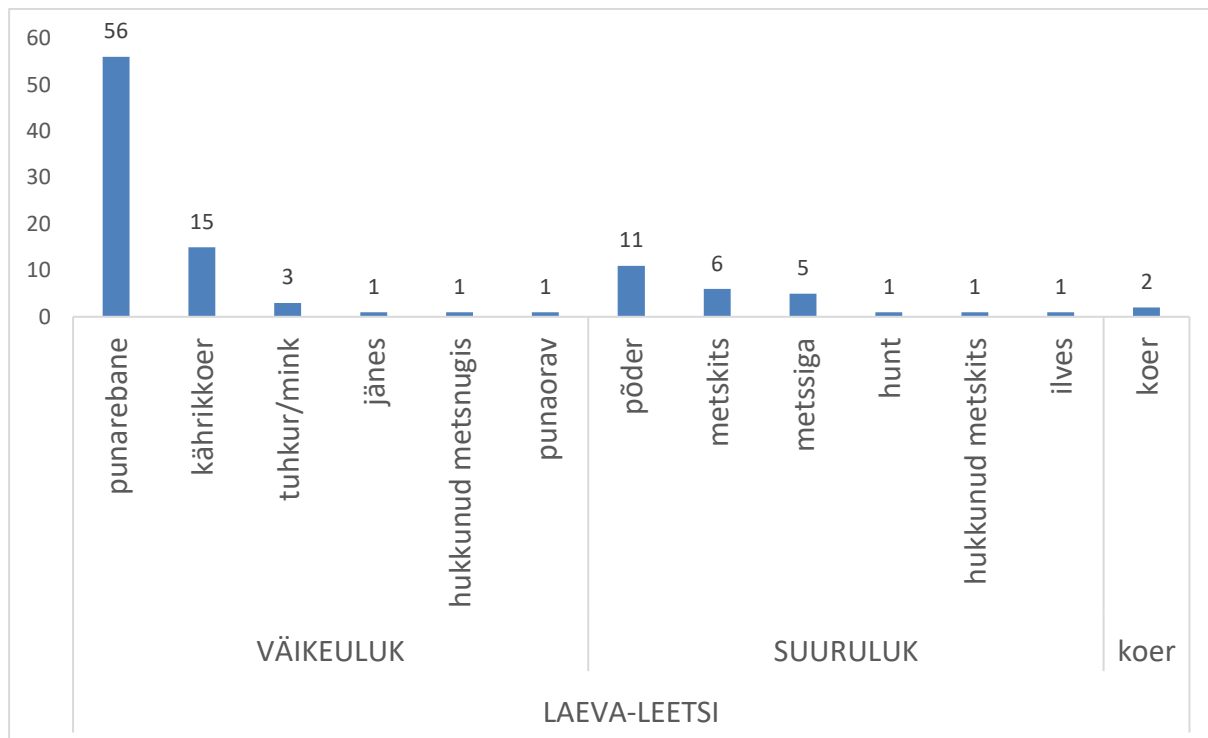
Jäljeloenduse andmetel esines samuti kõige rohkem väikeulukeid, kellest enim esines punarebast (56). Suurulukitest loendati 11 põtra, kuue metskitse ja viie metssea jäljerida, lisaks ühe hundi ja ilvese jäljerida (joonis 32).

Tulenevalt eelnevast rajada antud lõigule (58.426735, 26.491702) leevendusmeetmena suurulukitunnel (pikkus $\leq 37,5$ m, laius ≥ 25 m, kõrgus ≥ 5 m), mis tuleb sobitada kahepaiksetele (piirkonnas rohkel erinevaid kahepaikseid, joonis 33) koos tehisveekoguga (rajada küllaltki madal ca 1-1,5 m sügavusega) või kallasrajaga. Suurulukitunnel planeeritakse kohta, kus saavad olemasolev ja vana maantee omavahel kokku (kõige kitsama ristlõikega kohale). Suurulukitunnel peaks olema varjestatud nii, et sellele ei langeks maanteelt sõidukite valgust ning müratasemeid tuleks vähendada müratõkete abiga. **Suurulukitunneli lähedusse (puhveralasse) või ette mitte planeerida kogujateid. Välja arvatud ekstreemsete üleujutuste korral, ei tohi suurulukitunnel jääda vee alla ning peab olema korralikult haljastatud pärismaiste taimede, risuhunnikute ja kändudega, et tagada selle maksimaalne toimivus. **Laeval kallasradade planeerimisel tuleb võtta arvesse veetaseme kõikumisi, tagamaks kallasrajal ülepääs väikeulukitele võimalikult pikema perioodi jooksul, mistõttu tuleb kaaluda väikeulukitunnelite (1,5 m x 1,5 m) rajamist kallasrajast kõrgemale tasapinda (joonis 30).****

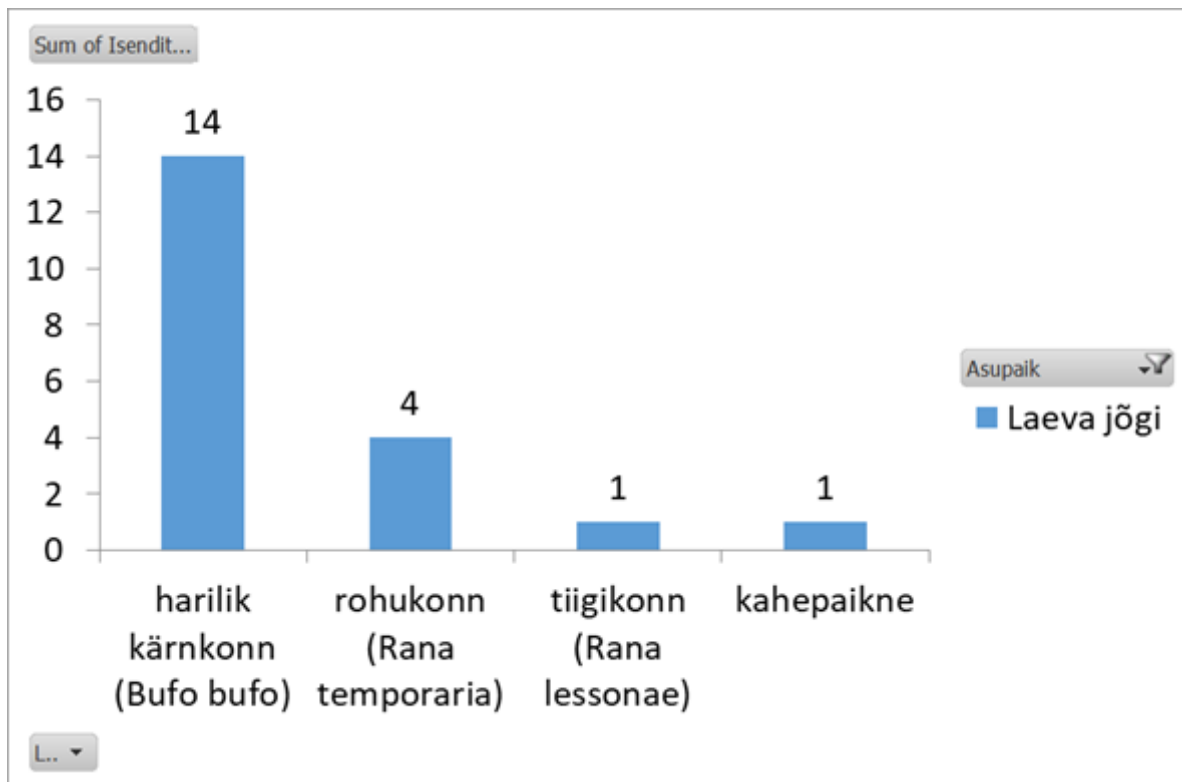
Emajõe sillad – kasutusel olev maantee-sild säilib koos kallasradadega praegusel kujul, uus sild kavandatakse samuti kallasradadega. Vana sild (kallasradadeta) säilib samuti. Emajõe T2 maanteest lõuna poole (Leetsi järve lähisel) on planeeritud sadam koos juurdepääsuteega. Seega inimhääring Käreveres tugevneb veelgi, mistõttu on vajalik rajada uued ulukipääsud jõest veidi eemale. **Mõlemale poole Emajõe (nt 58.421366, 26.508162; 58.422474, 26.505697) tuleb väikeulukitele ja kahepaiksetele rajada erinevad läbipääsud väikeulukitunnelite abil (ca 1,5 m x 1,5 m).**



Joonis 31. Laeva teetammi all paiknev rajakaamera salvestas suurulukitest enim metskitse ja põtra, väikeulukitest aga punarebast ja jänest.



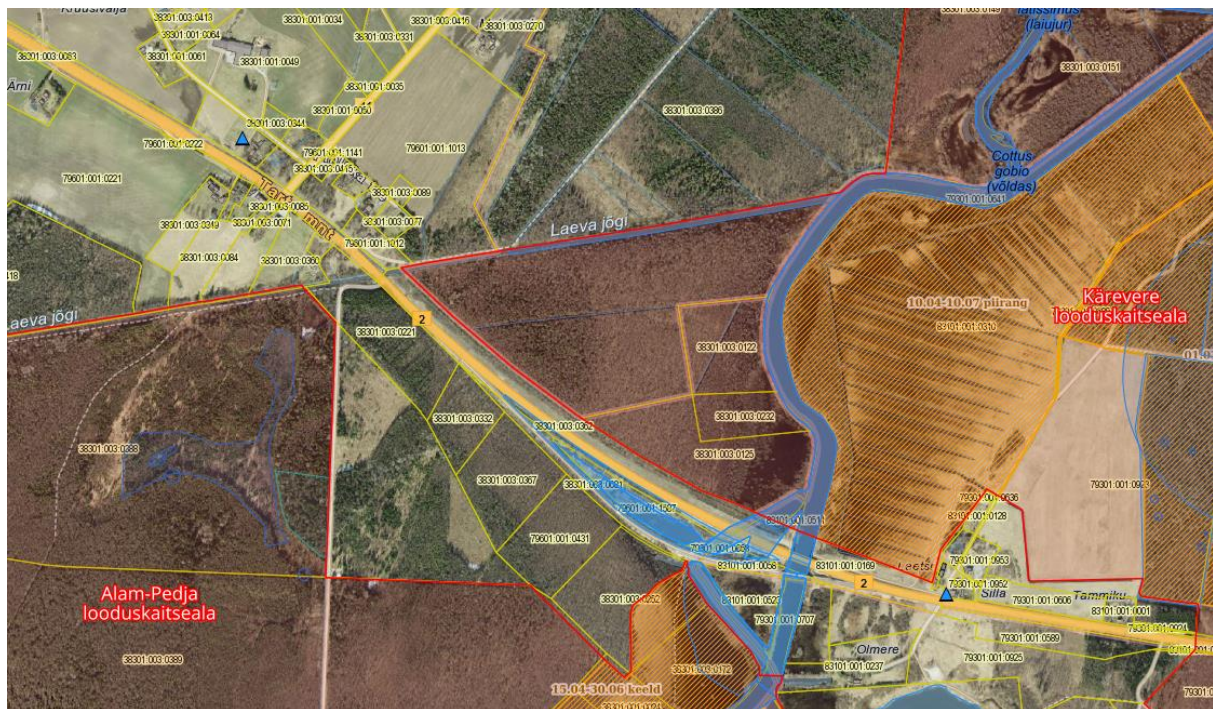
Joonis 32. Laeva teetammi all loendati enim väikeulukitest punarebast ja suurulukitest metssea jälgi.



Joonis 33. Laeva jõe ja Emajõe piirkonnast leiti valdavalt harilikke kärnkondi, veel esines rohu- ja tiigikondi.

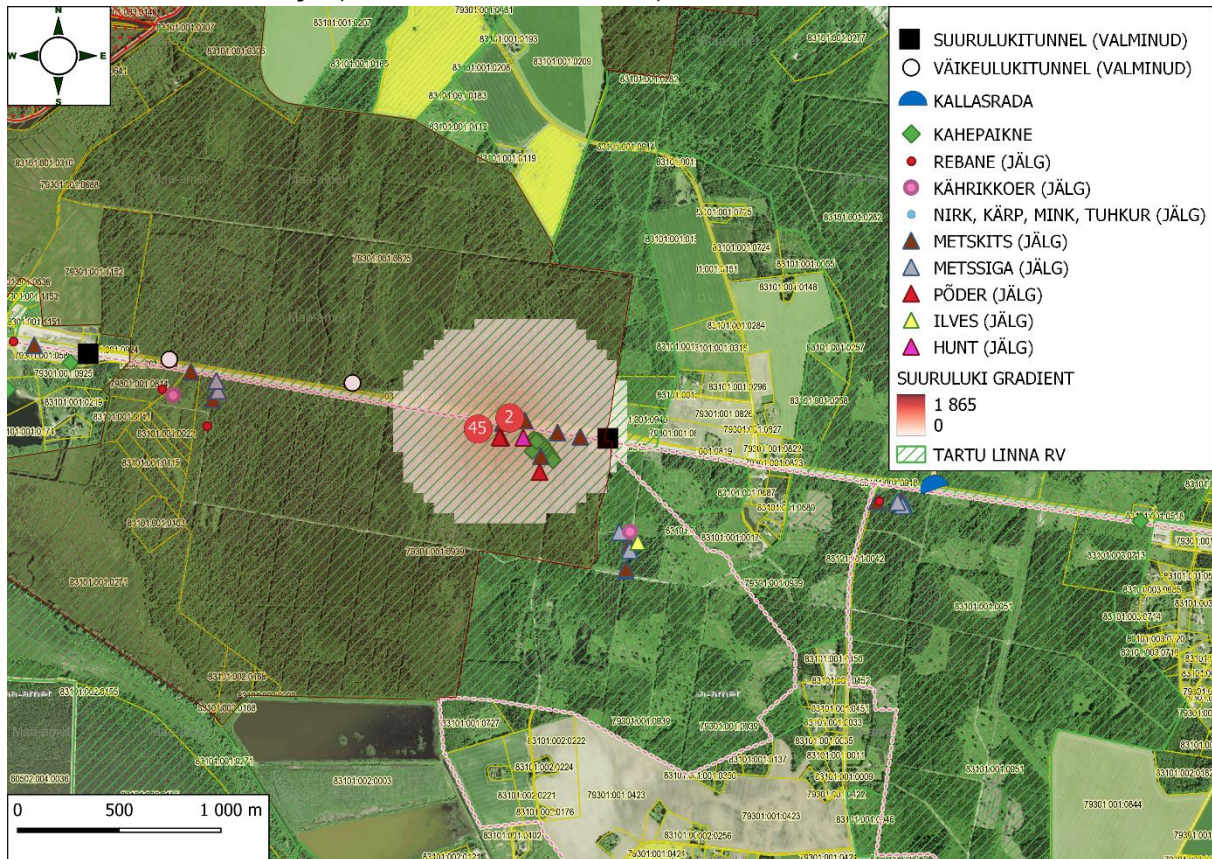


Joonis 34. Loomaohthikkuse kaardirakenduse alusel on ulukikokkupõrke oht antud teelõigul kõrge ja väga kõrge.



Joonis 35. Mõlemal pool Laeva teetammi asuvad kaitsealad, edelas Alam-Pedja LKA ja kirde pool Kärevere LKA, mis loovad soodsad tingimused ulukite liikumiseks.

Lõik Kärevere-Tiksoja (58.419732, 26.524129), km 167,1 – 174,0



Joonis 36. Enim ulukivaatlusi fikseerisid rajakaamerad Kärevere LKA-l.

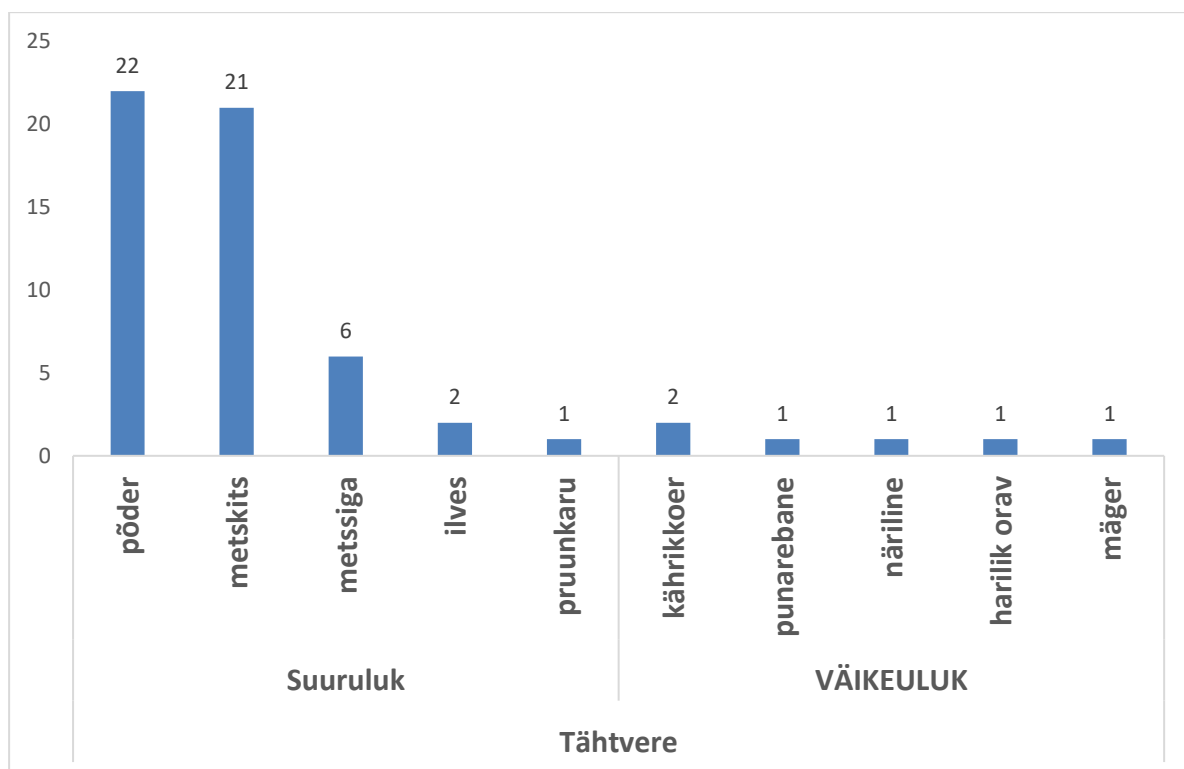
Kärevere-Kardla lõik läbib Kärevere LKA, mis on ühtlasi ka Natura 2000 võrgustikku kuuluv Kärevere loodus- ja linnuala. Samuti lõikab maantee vaadeldaval lõigul praktiliselt kogu ulatuses rohevõrgustiku maakondliku tasandi tugiala. Sealsed ulatuslikud metsad on sobivaks elupaigaks paljudele ulukiliikidele, sealhulgas suurkiskjatele. Kärevere-Kardla teelõigu maastikku, elupaiku ning loomastikku on põhjalikult kirjeldatud OÜ Rewild läbi viidud ulukiuuringu aruandes (Jaik jt, 2017) ning nõuded ulukiläbipääsudele on välja toodud Kärevere-Kardla lõigu rajatiste põhiprojektidele koostatud ulukibioloogilises ekspertiisis (Remm jt, 2019).

Kärevere-Tiksoja lõigul tuvastavad ulukite liikumisi kaks rajakaamerat, neist üks on 169,7 kilomeetril Tenno tee lähistel ning teine lisati 2021. a suvel olemasolevast kaamerast teisele poole maanteed (joonis 36). Lõigule on iseloomulik suurulukite suur osakaal – kaamerad registreerisid 22 põdra, 21 metskitse ja 6 metssea liikumist, tähelepanuväärselt tuvastati ka suurkiskjate – 2 ilvese ja 1 pruunkaru liikumine. Väikeulukite ja näriliste liikumisi registreeriti oluliselt vähem (joonis 37). Jäljeloenduse põhjal leiti samuti enim suurulukite jäljeradu (16), millest 26 kuulusid metskitsele, 11 metsseale, 3 põdrale ja 1 ilvesele ja hundile. Väikeulukite jäljeradu leiti kokku 12, lisaks registreeriti 2 hukkunud kährikkoera (joonis 38).

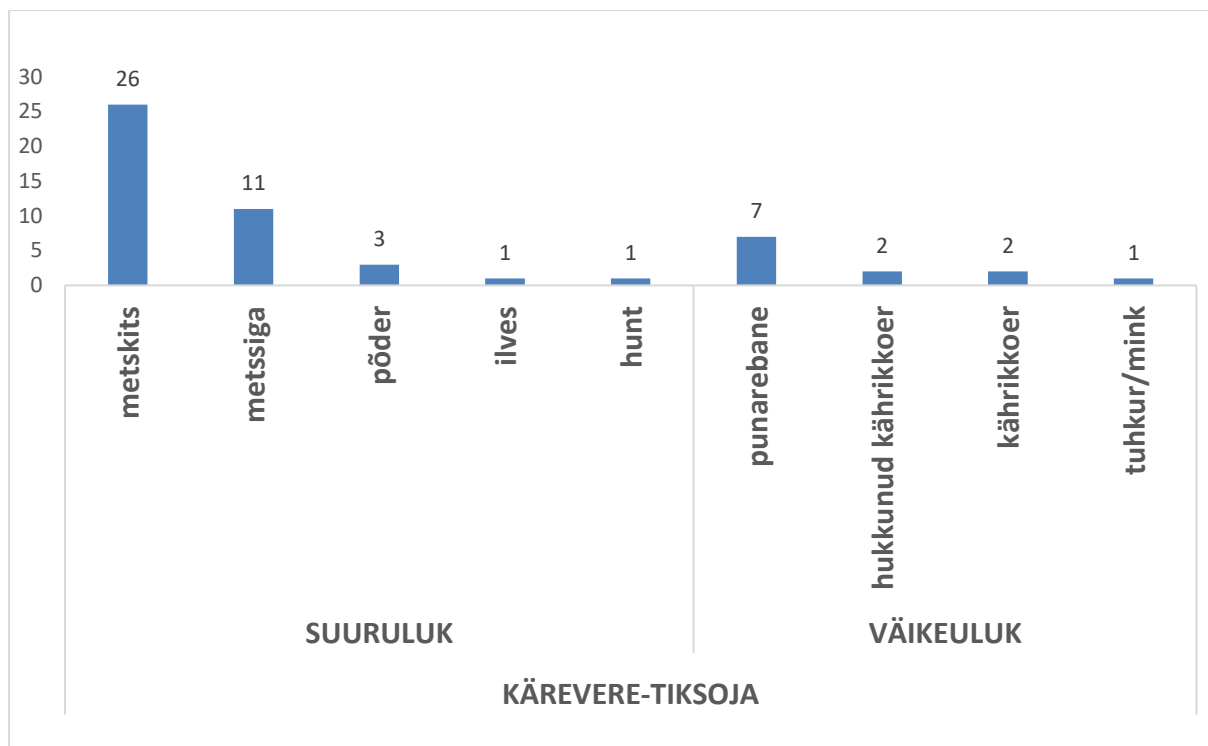
Antud lõigus tuvastati esinduslik kahepaiksete elupaik (tiik; 58.414756, 26.556898, joonis 39), kus loendati >100 roheline konna (peamiselt tiigikonnad) ning läheduses asuval kruusasel metsateel loendati pea paarkümmend hariliku kärnkonna, kellest suurem osa olid samasuvised

juveniilid. Kuna antud teelõik on 2022 a oktoobris valmimisjärgus ning lähedusse rajatakse suur- ja väikeulukitunnelid, on oluline seire käigus selgitada välja nende toimivus seiratud sihtliikidele.

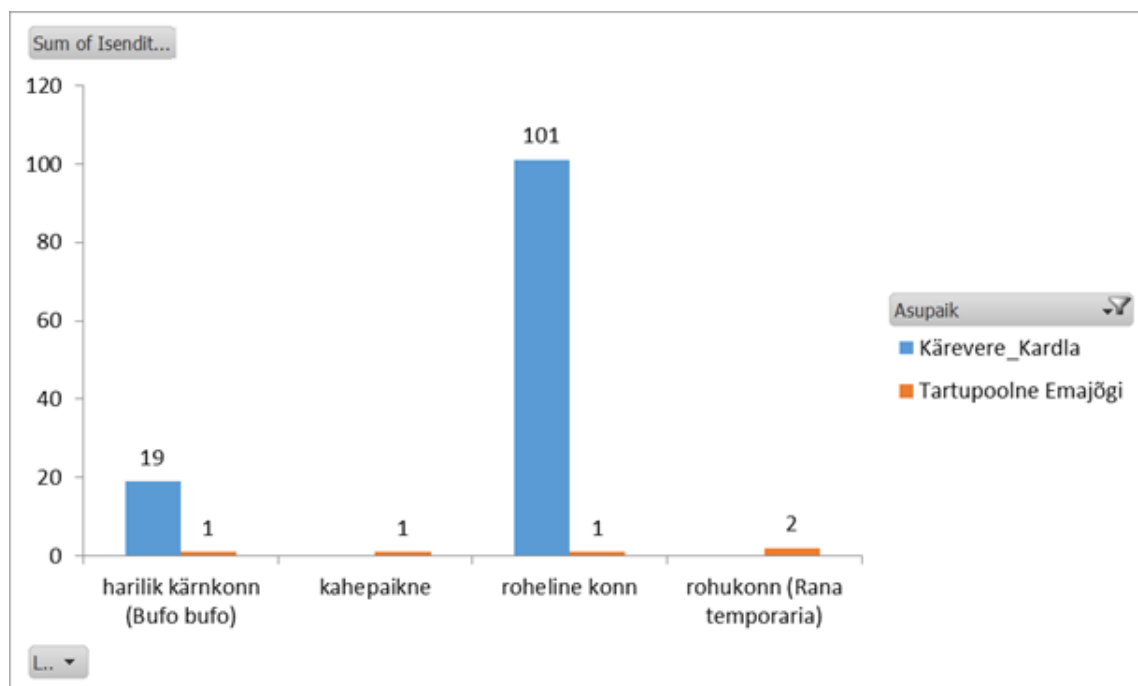
Leevendusmeetmena planeerida Vorbuse külla kallasrada (2,5-3 x5 m; 58.4123387, 26.5906142; MPS 2103940020020003).



Joonis 37. Rajakaamerad fikseerisid eelkõige suurulukeid, kellest enim oli esindatud põder (22 vaatlust), järgnes metskits ja -siga.

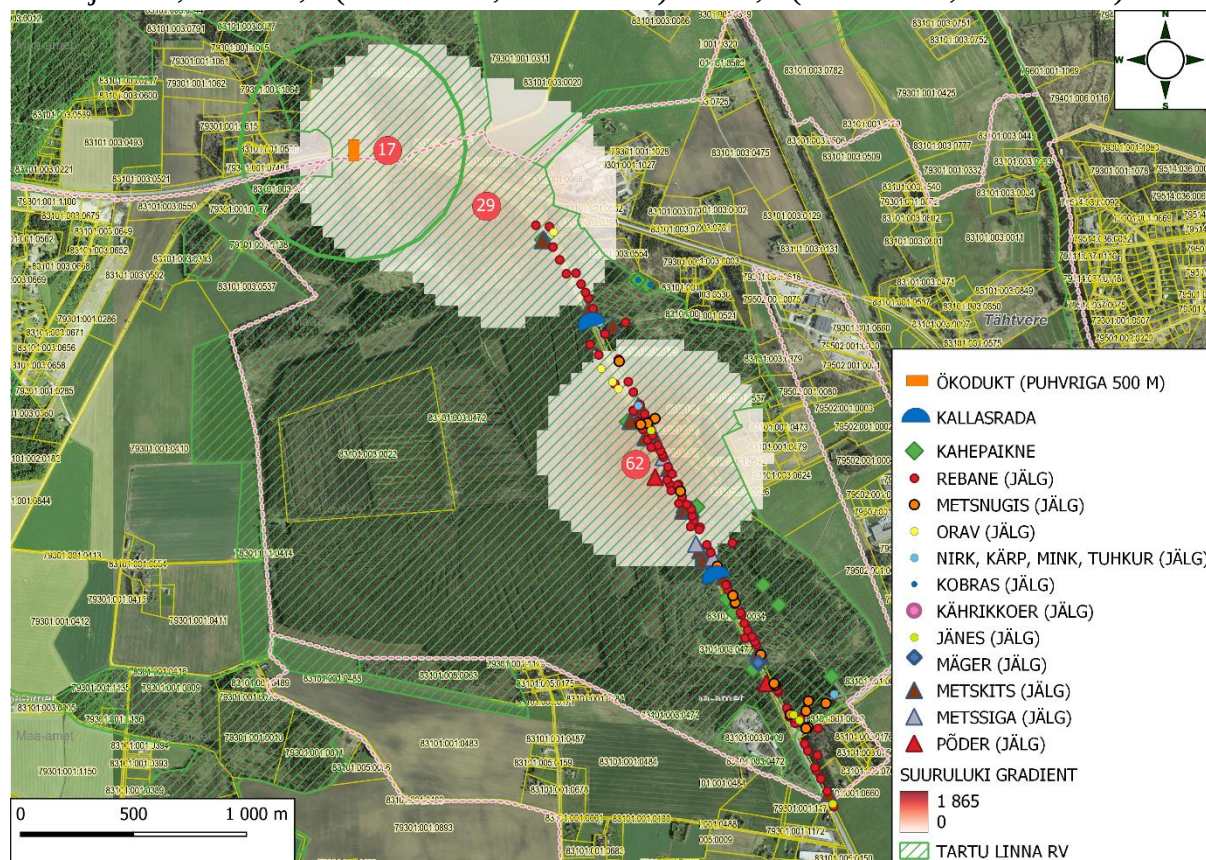


Joonis 38. Jäljeloenduse puhul leiti samuti kõige rohkem suurulukite jälgi (16-l korral), väikeulukite jälgi esines vähem (7).



Joonis 39. Kärevere-Kardla lõigus leiti ülekaalukalt rohelisi konni (101 vaatlust), aga ka harilikke kärnkonna ning rohukonna.

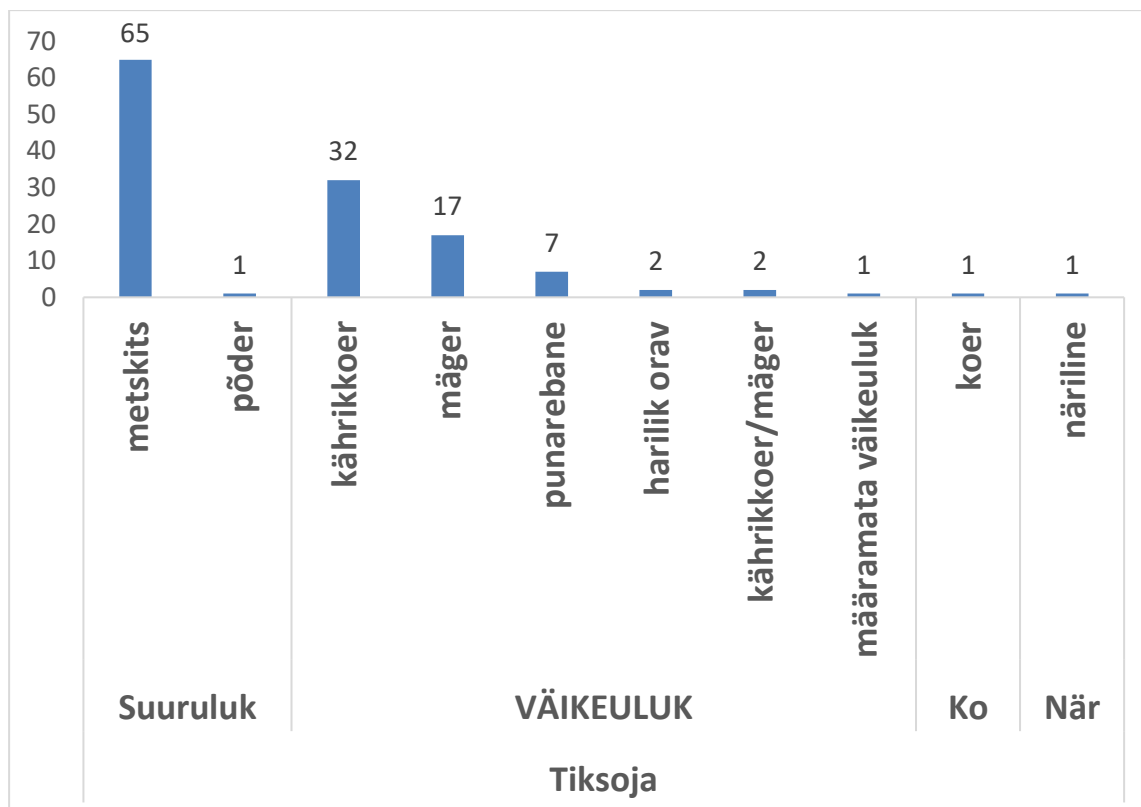
Tiksoja lõik, km 174,1 (58.410822, 26.631407) – 178,3 (58.384519, 26.671503)



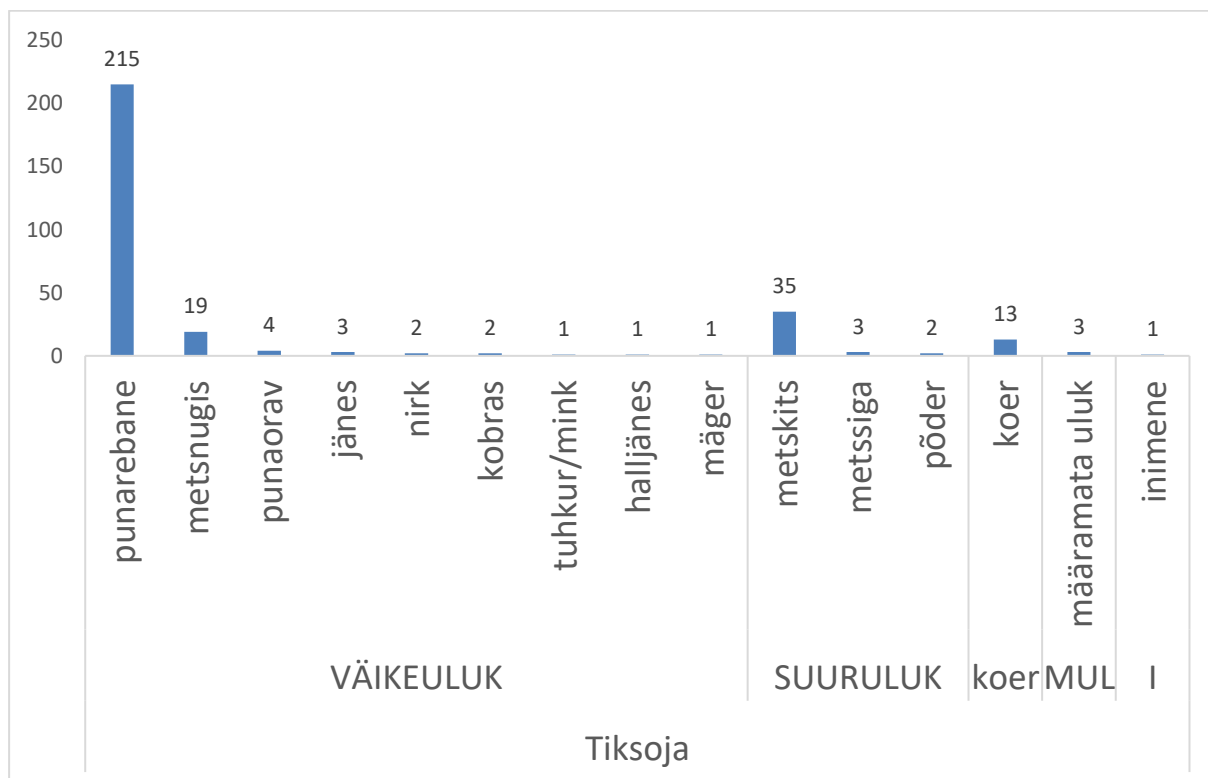
Joonis 42. Tiksoja ulukivaatlused esinesid valdavalt Tiksoja kurvis ning sirgel teelõigul.

Tiksoja maanteelõik paikneb Tartu linna vahetus läheduses, kuid sealsetes mitmekesistes metsakooslustes liigub hoolimata häirivast inimfaktorist arvukalt ulukeid, sh sõralisi. Tiksoja kurvist (175. km) suundub T2 põhimaantee lõuna suunas, teest ida (Tartu linna) poole jääb metsariba koos matkaradade ja mõnede kinnistutega, lääne poole jääb aga Tiksoja raba, mis on Ilmatsalu taguste metsade kaudu ühenduses Alam-Pedja LKA-ga. Matkajad ja koertega jalutajad liiguvad ka maanteest lääne pool, ent ilmselt mitte ulukeid oluliselt häirival määral.

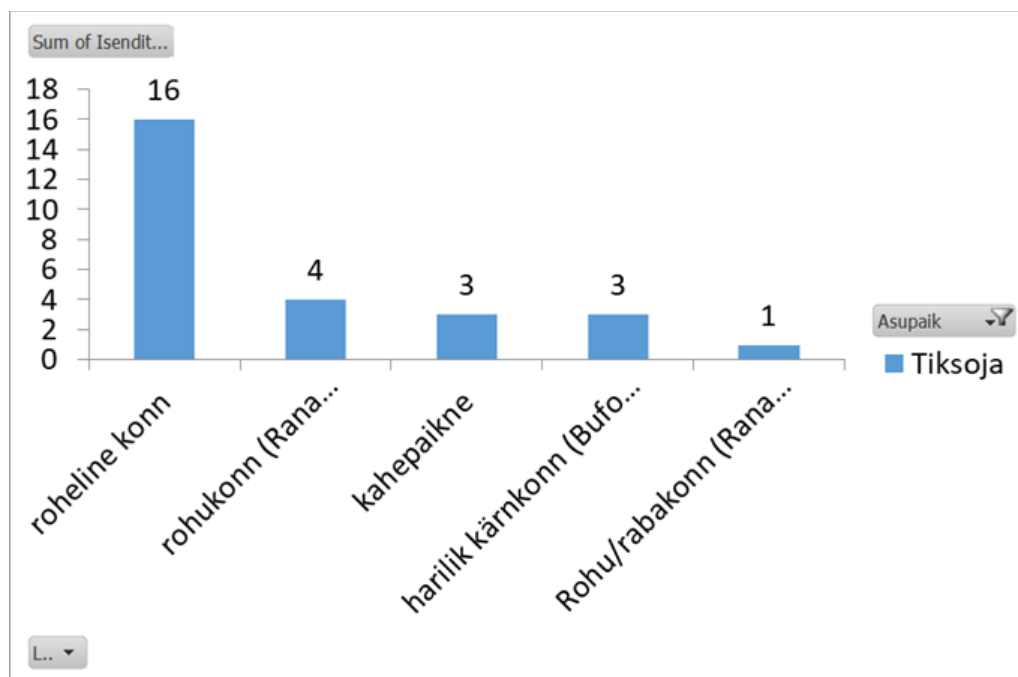
Suurulukitest registreerisid kaamerad 65 juhul metskitse ja 1 juhul põdra liikumise, väikeulukitest jäid kaamerapildile kõige sagedamini kährikkoerad ja mägrad (joonis 43). Jäljeloenduse põhjal leiti enim väikeulukite jäljeradu (248), millest 215 kuulusid punarebasele. Suurulukite jäljeradu leiti kokku 40, millest metskitsele kuulusid 35, metsseale 3 ja põdrale 2. Lisaks registreeriti 13 koerte jäljerada (joonis 44).



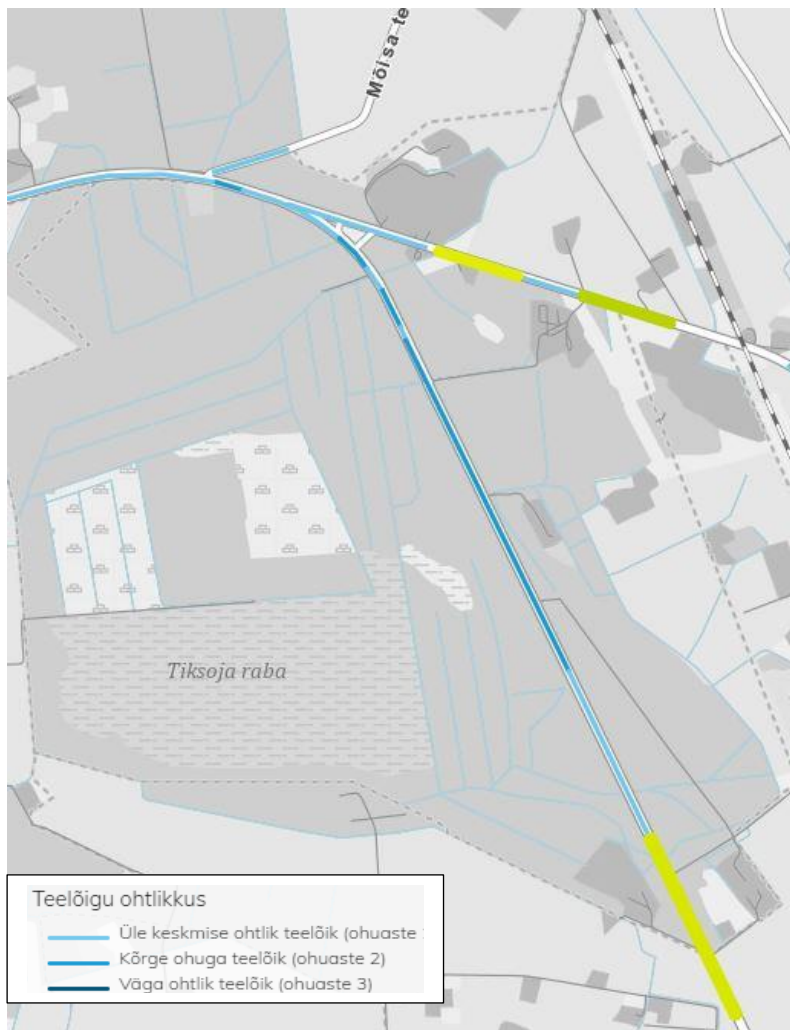
Joonis 43. Rajakaamerate vaatluste põhjal esines Tiksoja lõigus enim suurulukite vaatlusi (66), väikeulukitest (61) fikseeriti enim kährikoera ja mäkra.



Joonis 44. Jäljevaatluste põhjal tehti kindlaks kõige rohkem väikeulukite jälgi (tehti kindlaks 215 punarebase jäljerida), suurulukitest eristati 35 metskitse jäljerada.



Joonis 45. Tiksoja lõigus leiti valdavalt rohelisi konni, aga ka rohu- ja/või rabakonna ning harilikke kärnkondi.



Joonis 46. Loomaohhtlikkuse kaardirakenduse põhjal paikneb teesirge valdavalt kõrge ulukikokkupõrke ohuga teelõigul.

Tiksoja ristmiku piirkonnas km 174,5 tuleb kindlasti tagada rohevõrgustiku sidusus (joonis 42). Reljeef on konkreetsetes kohas madal ja tasane, ent kuna põhimaantee viaduktile viimisel tuleks rajada kokku 3 viadukti, on **vajalik lahendada ulukite läbipääs ökoduktina (58.4112, 26.6371 (+100 m); laius ≥ 50 m, tõusukalle $\leq 12\%$)**. Kogujatee saab tuua ökodukti juures põhimaanteele lähemale. Kompenseerimaks ulukitele mitte ideaalse lahenduse kavandamist (küngas keset lauget ala), kaaluda võimalusel tõusukalde veel laugemaks muutmist ja ökodukti pealtlaiuse suurendamist võrreldes miinimumlaiusega (50 m) näiteks 60 või 75 meetrini. See suurendab tõenäosust, et ulukid hakkavad ökodukti kasutama. Planeeritava ökodukti asukohas jääb maanteest põhja poole II kaitsekategooria linnuliigi – kanakulli elupaik. Ökodukti rajamisel tuleb vältida pesitsusajal kanakulli elupaika (eelkõige metsa) minemist. Teine kanakulli elupaik jääb Tiksoja sirge juurde, kus ka ulukipääsu kavandamisel tuleb pesitsusajal töid elupaigas ja selle vahetus läheduses vältida. Et vähendada ehitustööde negatiivset mõju, tuleb kaitsealuste liikide elupaikade läheduses läbiviidavad tööd kooskõlastada Keskkonnaametiga.

Tiksoja sirgele rajatakse leevendusmeetmena metskitsele ja metsseale sobivad kallasrajad mõõtmetega 2,5-3 x 5 m (I kallasrada 58.403732, 26.654699 ja II kallasrada 58.393505, 26.663348). Suurulukitunneli rajamine pole antud juhul mõistlik, sest põtra liigub piirkonnas vähe ja pole soovituslik nende (ning tulevikus ka punahirvede) sattumine Ravila tn alale, kus on mitmeid planeeringuid. Samuti plaanitakse sellesse piirkonda puhkealasid. Mõlemad toovad endaga kaasa inimtegevuse suurenemise antud piirkonnas.

Nõuded ulukiläbipääsudele

- ✓ **Maakasutusega** loomaläbipääsude ümbruses tuleb tagada läbipääsude toimivus ja loodusmaastiku jätkuv sidusus. Transpordiametil on eelnevast kogemus, kus valmis ehitatud ökoduktide lähiümbruses on tehtud lageraiet ning sellega läbipääsu toimimist vähemalt osaliselt häiritud. Seega on soovituslik planeerida ulukipääsud rohevõrgustiku aladele, ehkki ka sellest ei pruugi alati piisata. Samas, kui on selge läbipääsuvajadus ka rohevõrgustikust väljaspool, tuleb läbipääs siiski rajada. Lageraiet, kaevandamist ning teisi maastikku oluliselt muutvaid antropogeenseid tegevusi ning aktiivsest inimtegevusest tulenevat häiringut tuleb vältida *ca* 500 m raadiuses suurulukite läbipääsust (ökodukt, suurulukitunnel).
- ✓ Mõlemale poole planeeritavat neljarajalist maanteed rajada alt tiheneva traatsilmusega ulukitõkkeaed (min 2,5 m kõrge). Aia eesmärk on suunata ulukid kallasradadele või tagasihüppekohtadele.
- ✓ **Linnalähedaste ulukipääsude lähiümbrus** tuleb kujundada selliselt, et ulukipääs jääks inimestele pigem varjatuks, vältimaks inimeste liiga sagedat sattumist läbipääsude vahetusse ümbrusesse või läbipääsude kasutamist, mis muutuks ulukitele häirivaks ning pärsiks läbipääsude omaksvõttu.
- ✓ **Ökodukt** ehk rohesild on pinnase ning taimedega kaetud sild, mida mööda ulukid ületavad maantee. Laiuse ja pikkuse suhe soovitavalt $>0,8$; minimaalne laius vähemalt 50 m. Tõusukalle *max* 16%, ideaalis $\leq 12\%$.
- ✓ **Suurulukitunnelid** põdra ja punahirve jaoks sobivate mõõtudega: laius ≥ 25 m, kõrgus ≥ 5 m; avatuse indeks (*openness index*) $\text{kõrgus} \times \text{laius} / \text{pikkus} > 1,5$.
- ✓ **Väikeulukitunnelid** *min* 1,5x1,5 m. Oluline on märgalade puhul tagada tunnelite alune drenaaž, et tunnelid suurveeperioodidel või lumesulamisvete tõttu üle ei ujutataks.
- ✓ **Ulukitunnel** *min* 2,5-3 m x 5 m, mis on mõeldud sihtliikidele nagu metskits ja -siga ning tõenäoliselt ka punahirv, kuid seda saavad aktiivselt kasutada väikeulukid ja kahepaiksed ning roomajad.

Detailsed suunised ulukitunnelite projekteerimiseks ning tunneleid ümbritseva maastiku kujundamiseks on esitatud Rewild OÜ (2019) koostatud ulukibioloogilises ekspertiisis riigitee nr 2 Tallinn-Tartu-Võru-Luhamaa km 170,0–174,4 Kärevere-Kardla lõigu rajatiste põhiprojektide koostamisele. Antud töö kaasautorid toetavad viidatud ekspertiisis esitatud ettepanekut rajada suurulukitunnelite juurde müratõkke seinad tee äärde 100 m ulatuses, et piirata sõidukite valgusvihkude ulatumist metsloomade liikumisalale. Väikeulukitunnelite puhul piisab 50 m pikkustest müratõketest.
- ✓ **Tagada ulukitele väljapääsud tarastatud teekoridorist (tagasihüppekohad).** Iga ulukiläbipääsu juurde tuleks rajada *max* 200 m raadiusesse 2 tagasihüppekohta (mõlemale poole). Tarastatud maanteekoridoris tuleb rajada tagasihüppekohad vähemalt iga 400 m tagant suuremates metsamassiivides, lagedatel aladel piisab ka kuni 1000 m vahedega tagasihüppekohtadest. Tagasihüppekoha kõrgus võiks olla *ca* 1 m,

mis võimaldaks ka nt mäkradel ja metskitselt sealt alla hüpata, samas poleks ulukitel liiga hõlbus metsa poolt teekoridori jõuda.

- ✓ **Ulukirajatiste hooldus- ja seiretööde tegijaile** tuleb rajada iga rajatise lähedusse ligipääs (suletavad väravad ilma lukkudeta).

- ✓ **Kallasrajad**

Ideaalis võiks kõik ristumised nii suuremate (ojad, jõed) kui väiksemate (ajutiselt või pidevalt veega täitunud kuivenduskraavid) vooluveekogudega olla lahendatud silla ja/või kallasradadega, mis võimaldaksid ulukitele ning kahepaiksetele ja roomajatele ohutu pääsu teisele poole maanteed. Soovitav oleks, et kallasrajad oleks läbitavad ka suurveeperioodil (või võimalusel tagada vähemalt kitsas rada väikeulukitele). Samas kui jõekaldad on inimeste, nt kalameeste poolt aktiivses kasutuses (Emajõe näide Käreveres), ei pruugi ulukid julgeda lähenedagi; sellisel juhul oleks otstarbekas rajada veidi eemale ja kõrgemale teevalli suur-või väikeulukitunnelid. Põdra ja punahirve jaoks sobivad mõõdnud: laius ≥ 20 m, kõrgus ≥ 5 m; metskitsele- ja seale laius ≥ 5 m, kõrgus ≥ 2 m; muudel juhtudel kuiv käigurada *min* 1,5x1,5 m.

- ✓ Kallasradade/truupide läheduses tagada lisaks ulukitõkkeaiale **kahepaiksetele suunav tõke** 50 m ulatuses mõlemale poole objektist (truup, kallasrada). Lisaks ulukiaediku alumises osas paiknevale kahepaiksetõkkele rajada täiendav betoontõke maanteevalli alumisse ossa, mis suunaks kahepaiksed ja roomajad teest eemale sillaalusele kallasrajale. Taoline kahepaiksete piire (kõrgus ≥ 60 cm) peab olema keskkonnatingimustele vastupidavam kui ulukiaia kahepaiksepiire (tavaliselt tehtud plastmaterjalist), ning kahepaiksetele läbimatu ja ületamatu. Eelnevast tulenevalt on parim lahendus betoonist tehtud piire, mille pikkus kallasrajani ei tohiks ületada 30 m (maksimaalselt 50 m). Piire peab olema ülevalt kaarjas või kaldega, et pakkuda kaitset päikese ja kiskluse eest.

Kokkuvõte ja üldised märkused

- ✓ Põhimaantee 2 Tallinn-Tartu-Võru-Luhamaa Pikknurme-Tartu lõik läbib valdavalt elustikurikkaid metsamassiive ning piirneb oluliste kaitsealadega, nagu Natura 2000 võrgustikku kuuluvad Alam-Pedja LKA ja Kärevere LKA, mis on muuhulgas tähtsad suurulukite elu- ja toitumistuumalad. Liikumiskoridoridena ning elupaikadena toimivad lisaks metsaaladele erineva suurusega vooluveekogud ja nende kaldad (nt Pikknurme jõgi, Pedja jõgi, Laeva jõgi ja Suur-Emajõgi, aga ka arvukad ojad ja kraavid). Lõigul registreeriti 5 kahepaiksete liigi/liigirühma ning 22 imetajaliigi/liigirühma, sh kõigi Eesti maismaa-suurulukite esinemine.
- ✓ Rajakaameratega on vahemikus 9.11.2020–22.09.2022 kokku tehtud 1709 ulukivaatlust, mis jagunevad järgnevalt: 1289 suurulukite vaatlust, 369 väikeulukite vaatlust, 21 näriliste vaatlust, 29 lemmiklooma vaatlust (15 kassi ja 14 koera vaatlust) ning ühe putuktoidulise (vesimuti) vaatlus. Suurulukitest on kõige rohkem vaatlusi tehtud metskitsest (1058) ning väikeulukitest jäädvustasid rajakaamerad enim punarebast (101 vaatlust).
- ✓ Jäljeloenduste põhjal loendati kokku 789 jäljerida. Suurulukitest (kokku 265) esines enim metskitse (175 jäljerida), kellele järgnes põder (42 jäljerida), metssiga (36 jäljerida) ja hunt kaheksa ning ilves ühe jäljereaga.
Seetõttu on kogu teelõigu ulatuses äärmiselt oluline tagada rohevõrgustiku sidusus ning kompenseerimaks kõrgeist liiklussagedusest ning maantee tarastamisest tulenevat barjääriefekti, rajada leevendusmeetmetena uluki- ja kahepaiksete läbipääsud. Käesolevas lõpparuandes on tehtud konkreetsed ettepanekud läbipääsude asukohtade kohta Pikknurme-Tartu lõigul (vt allpool tabel 1 ja joonis 53).

Pikknurme küla I lõik:

- Leevendusmeetmena planeerida Pikknurme silla alla (58.602051, 26.213588) kallasrada mõõtudega 2,5-3 m x 5 m, mis peab kevadise/sügisese kõrgvee puhul jääma kuivaks, üleujutuse ohu korral planeerida kõrgemale teetammi mõlemale poole kallasrada kaks väikeulukitunnelit (1,5x1,5 m);
- leevendusmeetmena rajada Jaanuse või Missi kinnistu metsamassiivi lähedusse ulukitunnel või kallasrada (2,5-3 m x 5 m; 58.5938499, 26.2440261). Planeerida ulukitunnel koos eraldi truubi või kallasrajana, arvestades alal paikneva maaparanduse eesvooluga (58.594814, 26.240977 (väline tunnus 2102830010020001)).

Pikknurme ja Laasme küla II lõik:

- Leevendusmeetmena rajada lõigule ulukiläbipääs kallasradadena (minimaalsed (2,5-3 m x 5 m)), hõlmates Laasme/PÜ105 eesvoolu (58.5894490, 26.2594990; 21023700120100021M), et soodustada lisaks

suurulukite liikumisele väikeulukite ja kahepaiksete läbipääsu kaitsealade vahel;

- leevendusmeetmena vajalik rajada antud lõigule ökodukt (minimaalne laius keskkohast 50–60 m; 58.5828354; 26.2659029) ning üks kallasrada (2,5-3 m x 5 m) Laasme/PÜ105 eesvoolu (58.57859436, 26.27075427; 21023700120100021M), mis toetaks poolveeliste imetajate migratsiooni ja kahepaiksete populatsiooni soodsat seisundit;
- leevendusmeetmena rajada Pedja jõe mõlemale poole kallast kõrgemasse kaldavalli kaks väikeulukitunnelit (58.56972695, 26.28725491; 58.56895894, 26.28814728), mis jääksid kõrgveest ülespoole ning tagada metskitsele läbipääs kallasraja kaudu (58.5695536, 26.2877301).

Altnurga küla lõik:

- Lõigu algusesse rajada kallasrada lähtuvalt sobivate eesvoolude paiknemisest, kahepaiksetele ning poolveelise eluviisiga ulukitele (saarmas, tuhkur, kobras). Esimene eesvool asub selle lõigu alguses – Altnurga eesvool (21039600201300101M; 58.550217, 26.300996), mis tuleb kombineerida kallasrajana (2,5-3 m x 5 m);
- Leevendusmeetmena antud teelõigule kavandada ökodukt (58.534618, 26.305876; min laiusega keskosas 50–60 m).

Siniküla maanteelõik 1:

- Leevendusmeetmena rajada Sinikülasse ökodukt (minimaalselt 50-60 m) või suurulukitunnel (58.52044864, 26.31369195; pikkus $\leq 37,5$ m, laius ≥ 25 m, kõrgus ≥ 5 m);
- kallasrada tuleb rajada Tubaka kraavi (58.52227070, 26.31139557; eesvool 21039600201300023M). Kallasrada tuleb kujundada kahepaiksetele sobivaks kudemisveekoguks, rahustades veevoolu kividega ning rajades kraavi kõrvale lombikesi (max sügavus 20-30 cm), mis on kividega eraldatud ning kuhu kahepaiksed saavad kevaditi kudema minna.

Siniküla maanteelõik 2:

- Rajada ökodukt (58.49293608, 26.33339927; minimaalse laiusega 50-60 m) või suurulukitunnel (pikkus $\leq 37,5$ m, laius ≥ 25 m, kõrgus ≥ 5 m);
- rajada kallasrajad (2,5-3 m x 5 m) Kodasmäe (TTP-436) eesvoolule (21039600201300022M; 58.509808, 26.324955) ja Kodasmäe (TTP-436) kraavile (2103960020130002; 58.494257, 26.332337);
- rajada kallasrajad (2,5-3 m x 5 m) Kodasmäe (TTP-436) eesvoolule (2103960020130002, kraav; 58.48430116, 26.34052900);

- Laeva jõe (VEE1039600AK; 58.478412, 26.347749) tuleb rajada kallasrada ning truupidega lahendus (1,5x1,5 m) kõrgemale kalda valli mõlemale poole jõge (58.47852305, 26.34769450; 58.47832545, 26.34794137).

Valmaotsa küla-Kärevere küla:

- Leevendusmeetmena rajada ulukitunnel (2,5 x 5 m; 58.4682312, 26.3693764), mis tagab metskitse läbipääsu;
- rajada väikeulukitunnel (1,5 x 1,5 m; 58.4598605, 26.3950999);
- rajada ökodukt või suurulukitunnel (58.4542934; 26.4108887; ulukitunneli mõõdud: pikkus $\leq 37,5$ m, laius ≥ 25 m, kõrgus ≥ 5 m). Suurulukitunneli rajamisel rajade see koos kallasrajaga [(Aruvälja (TTP-245); 2103960020080001)];
- leevendusmeetmena rajada I ulukitunnel koos kallasrajaga (2,5-3 x 5 m; Müüri eesvool - Kärevere III; 58.442742, 26.446879) ning samamoodi rajada II ulukitunnel koos kallasrajaga (2,5-3 x 5 m; Müüri eesvool - Kärevere II; 58.438335, 26.459624) ning väikeulukitunnel (58.43507, 26.47025).

Laeva:

- Rajada antud lõigule (58.426735, 26.491702) leevendusmeetmena suurulukitunnel (pikkus $\leq 37,5$ m, laius ≥ 25 m, kõrgus ≥ 5 m), mis tuleb sobitada kahepaiksetele sobiliku tehisveekoguga (rajada küllaltki madal ca 1-1,5 m sügavusega) või kallasrajaga;
- rajada Laeva silla kallasrajast (2,5-3 x 5 m) kõrgemale teevalli väikeulukitunnelid (1,5 x 1,5 m) mõlemale poole jõge.

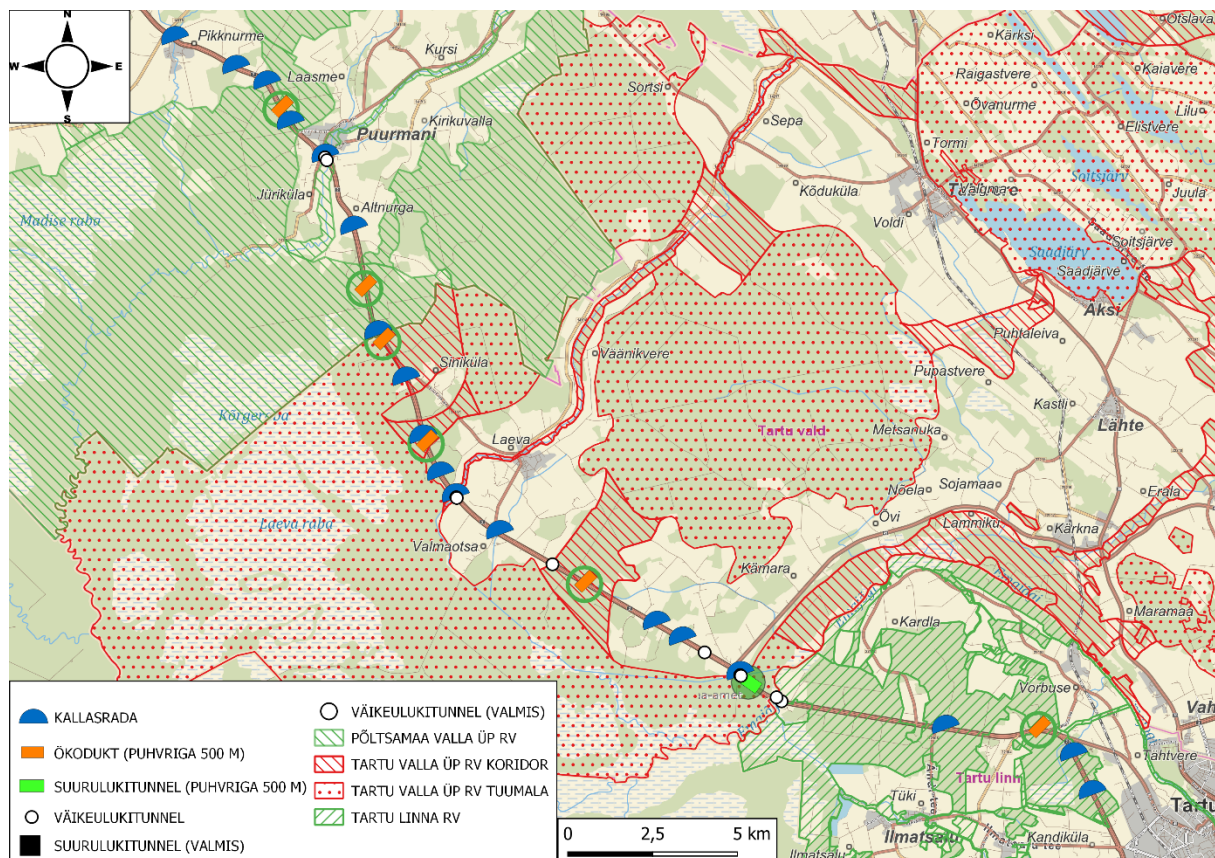
Kärevere-Tiksoja:

- Planeerida Vorbuse külla kallasrada (2,5-3 x 5 m; 58.4123387, 26.5906142; MPS 2103940020020003).

Tiksoja lõik:

- Vajalik on lahendada ulukite läbipääs ökoduktiga (58.4112, 26.6371 (+/- 100 m); laius ≥ 50 m, tõusukalle $\leq 12\%$);
- Tiksoja sirgele rajatakse leevendusmeetmena metskitsele ja metsseale sobivad kallasradad mõõtmetega 2,5-3 x 5 m (I kallasrada 58.403732, 26.654699 ja II kallasrada 58.393505, 26.663348).

- ✓ Paralleelselt ulukiseirega on töös T2 Tallinn-Tartu-Võru-Luhamaa km 162,6–167,3 asuva Kärevere möödasõidu, km 170,5–178,7 asuva Kardla-Tartu lõigu ja Tartu põhjapoolse ümbersõidu eelprojekt ning sellega kavandatavate tegevuste keskkonnamõju hindamine. Sellega seoses tehti ulukiseire osaks olev esialgne leevendavate meetmete analüüs Kärevere-Tartu lõigu osas juba 2021. aasta suve alguses ning täiendused suve II poolel ning esitati vahearuandes ning kajastuvad samamoodi lõpparuandes varasemalt kokkulepitud kujul (st I perioodi sisendandmed olid piisava täpsusega, et tagada sobivad leevendusmeetmed).
- ✓ Ühtlasi on lõppemas Kärevere-Kardla teelõigu (km 166,7–171,1) 2+2 sõiduradadega möödasõidualade ehitus. Rajatakse uus neljarajaline maantee alates Kärevere sillast kuni Vorbuse-Kardla tee ristmikuni. Kärevere-Kardla lõigul on valmimas 2 suurulukitunnelit ja 2 väikeulukitunnelit; lõik tarastatakse mõlemalt poolt kogu ulatuses.
- ✓ Soovituste andmisel on arvesse võetud loomastiku, eelkõige suurulukite ja-suurkiskjate võimalikku muutuvat olukorda tulevikus – metssea arvukus on tõusuteel ning ka põdra arvukus võib tulevikus taas suureneda; ka karu arvukus on aja jooksul suurenenud. Lisaks tuleb senisest enam arvestada punahirvega, kes jätkab oma levikuala laiendamist mandri-Eestis. Uuritaval lõigul on punahirve (vähemalt üksikuid isendeid) liikunud kõikide jahipiirkondades, laiem levik on ilmselt vaid aja küsimus.
- ✓ Oluline on koostada igale ulukipääsule või kombineeritult kogu lõigu leevendusmeetmetele asjakohane ja pikaajaline hooldus- ning seirekava. Ulukiläbipääsude eesmärgipärase toimivuse hindamiseks tuleb korraldada seire soovitavalt vähemalt viie aasta jooksul alates selle valmimisest. Seire peab võimaldama hinnata, millised liigid ja mil määral läbipääse kasutavad, dokumenteerida võimalike muudatuste mõju ning saada uut teavet paremateks lahendusteks tulevikus. Kui ilmneb puudusi, mis takistavad läbipääsude sihipärasest toimimist, tuleb need esimesel võimalusel kõrvaldada.



Joonis 47. Põhimaantee 2 Tallinn-Tartu-Võru-Luhamaa km 142,0-182,0 Pikknurme-Tartu lõigu ulukiseire tulemusena välja pakutud planeeritavad leevendusmeetmed. Suuremad ulukirajatised, ökoduktid ja suurulukitunnelid koos 500 m puhvriga, on paigutatud rohevõrgustikku.

Tabel 1. Põhimaantee 2 Tallinn-Tartu-Võru-Luhamaa km 142,0-182,0 Pikknurme-Tartu lõigu ulukiseire leevendusmeetmed ulukiläbipääsude ning asukohtade kaupa.

TEELÕIK	LÄBIPÄÄS	SUURUS	ASUPAIK
Pikknurme küla I lõik	kallasrada	2,5-3x5 m (min kõrguslaius)	58.602051, 26.213588 (Pikknurme sild)
	kallasrada või ulukitunnel	2,5-3x5 m (min kõrguslaius)	58.5938499, 26.2440261 (Jaanuse kinnistu või Missi kinnistu)
Pikknurme ja Laasme küla II lõik, Pedja jõgi	kallasrada	2,5-3x5 m (min kõrguslaius)	58.5894490, 26.2594990 (Laasme/PÜ105 ; 21023700120100021M)
	ökodukt	50 m (min laius)	58.5828354, 26.2659029

	kallasrada	2,5-3x5 m (min kõrguslaius)	58.57859436, 26.27075427 (Laasme/PÜ105 eesvool; 2102370012010002)
	väikeulukitunnel	1,5x1,5 m	58.56972695, 26.28725491 (Pedja jõe kaldavall)
	väikeulukitunnel	1,5x1,5 m	58.56895894, 26.28814728 (Pedja jõe kaldavall)
	kallasrada	2,5x5 m (min kõrguslaius)	58.5695536, 26.2877301 (Pedja jõgi)
Altnurga küla lõik	kallasrada	2,5-3x5 m (min kõrguslaius)	58.550217, 26.300996 (Altnurga eesvool, 21039600201300101M)
	ökodukt	50 m (min laius)	58.534618, 26.305876
Siniküla maanteelõik 1	kallasrada	2,5-3x5 m (min kõrguslaius)	58.52227070, 26.31139557 (Tubaka kraavi eesvool, 21039600201300023M)
	ökodukt v suurulukitunnel	50 m (min laius) või pikkus $\leq 37,5$ m, laius ≥ 25 m, kõrgus ≥ 5 m	58.52044864, 26.31369195
Siniküla maanteelõik 2	kallasrada	2,5-3x5 m (min kõrguslaius)	58.509808, 26.324955 [(Kodasmäe (TTP-436))) eesvool (21039600201300022M), kraav]
	kallasrada	2,5-3x5 m (min kõrguslaius)	58.494257, 26.332337 [(Kodasmäe (TTP-436) kraav (2103960020130002)]
	ökodukt v suurulukitunnel	50 m (min laius)	58.49293608, 26.33339927
	kallasrada	2,5-3x5 m (min kõrguslaius)	58.48430116, 26.34052900 (Kodasmäe(TTP-436), 2103960020130002, kraav)
	kallasrada	2,5-3x5 m (min kõrguslaius)	58.478412, 26.347749 (Laeva jõgi)
	väikeulukitunnel	1,5x1,5 m	58.47852305, 26.34769450 (Laeva jõgi)
	väikeulukitunnel	1,5x1,5 m	58.47832545, 26.34794137 (Laeva jõgi)

Valmaotsa küla	kallasrada	2,5-3 x 5 m	58.4682312, 26.3693764 (Pärka oja, 21040400200000011M)
	väikeulukitunnel	1,5x1,5 m	58.4598605, 26.3950999
	ökodukt või suurulukitunnel+kallasrada	50 m (min laius)	58.4542934; 26.4108887; ulukitunneli mõõdud: pikkus $\leq 37,5$ m, laius ≥ 25 m, kõrgus ≥ 5 m ([Aruvälja (TTP-245); 2103960020080001])
	kallasrada	2,5-3x5 m (min kõrguslaius)	58.442742, 26.446879 (Müüri eesvool - Kärevere III)
	kallasrada	2,5-3x5 m (min kõrguslaius)	58.438335, 26.459624 (Kärevere II)
	väikeulukitunnel	1,5x1,5 m	58.43507, 26.47025
Laeva jõgi	suurulukitunnel	pikkus $\leq 37,5$ m, laius ≥ 25 m, kõrgus ≥ 5 m	58.426735, 26.491702 (Laeva silla lähedal)
	kallasrada+väikeulukitunnelid	2,5-3x5 m (min kõrguslaius)+1,5x1,5 m	58.4286143, 26.4880700 (Laeva jõgi)
Lõik Kärevere-Tiksoja (va juba rajatud läbipääsud)	kallasrada	2,5-3x5 m (min kõrguslaius)	58.4123387, 26.5906142 (Vorbuse küla, MPS 2103940020020003)
Tiksoja lõik	ökodukt	50 m (min laius)	58.4112, 26.6371
	kallasrada	2,5-3x5 m (min kõrguslaius)	58.403732, 26.654699 (läheduses kraav)
	kallasrada	2,5-3x5 m (min kõrguslaius)	58.393505, 26.663348 (läheduses kraav)

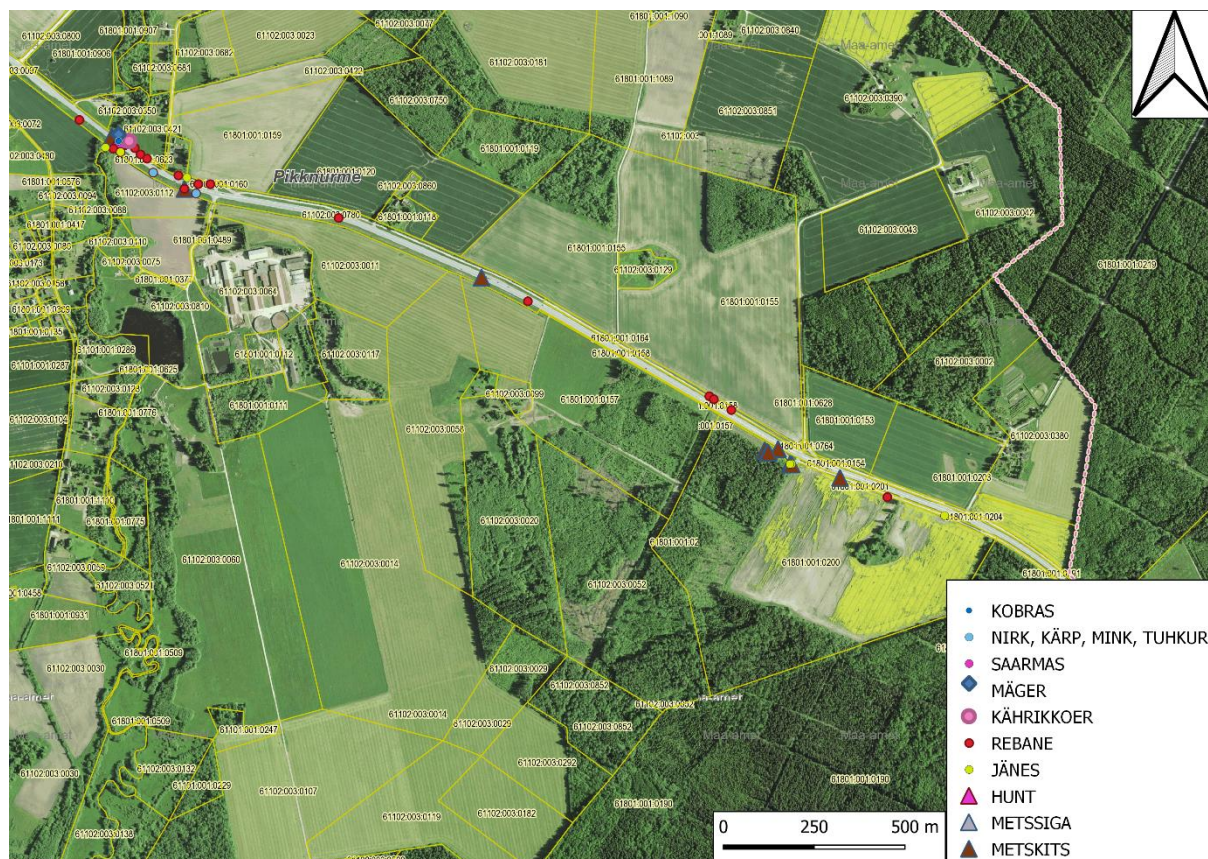
Kasutatud allikad

1. EELIS, 12.10.2022 andmetel. Kütmine, liiklusõnnetustes ning muul põhjusel hukunud ulukite andmed.
2. Jaik, K., Remm, P., Remm, J. 2017. Kärevere-Kardla ulukiuuring. Põhimaantee 2 Tallinn-Tartu-Võru-Luhamaa km 170,0–174,4 asuvale Kärevere-Kardla lõigule möödasõidulade ehituse põhiprojekti koostamine. OÜ Rewild. Kättesaadav [Microsoft Word - reWiLD - Kärevere-Kardla ulukiuuring 2017-10-25.docx](#)
3. Jarvis jt. 2019. *Road mitigation using tunnels and fences promotes site connectivity and population expansion for a protected amphibian. European Journal of Wildlife Research* (65:27).
4. Keskkonnaagentuur, Keskkonnaamet, 08.10.2021 andmetel. Hinnang ulukite arvukusele 2021 jahiaasta alguses.
5. Keskkonnaagentuur, Keskkonnaamet, 12.10.2022 andmetel. Hinnang ulukite arvukusele 2022 jahiaasta alguses.
6. Klein, L. 2010. Loomad ja liiklus Eestis. Käsiraamat konfliktide määratlemiseks ja tehnilised lahendused meetmete rakendamiseks. Eesti Looduseuurijate Selts/Eesti Terioloogia Selts. Kättesaadav <http://www.mnt.ee/failid/1286480217.pdf>
7. Maa-ameti geoportaal, 2022.
8. OÜ Alkranel. (2022). Riigitee 2 (E263) Tallinn-Tartu-Võru-Luhamaa km 162,6-167,3 asuva Kärevere möödasõidu, km 170,5-178,7 asuva Kardla-Tartu lõigu ja Tartu põhjapoolse ümbersõidu eelprojektiga kavandatavate tegevuste KMH aruanne (KMH aruanne).
9. OÜ Hendrikson & KO. (2020). Eesti riigimaanteed loomaohtlikkus 2009–2018.
10. Põltsamaa vallavalitsus (2021). Põltsamaa valla üldplaneering (avalikkusele suunatud KSH).
11. Remm, J., Remm, P., Jaik, K. 2019. Ulukitunnelid Kärevere-Kardla teelõigul. Ulukibioloogiline ekspertiis riigitee nr 2 Tallinn-Tartu-Võru-Luhamaa km 170,0–174,4 Kärevere-Kardla lõigu rajatiste põhiprojektide koostamisele. OÜ Rewild.
12. Tartu linna üldplaneeringu 2040+ keskkonnamõju strateegiline hindamine (KSH aruande eelnõu; 22.03.2021) <https://gis.tartulv.ee/ylplaneering2040/>
13. Tartu Vallavalitsus. (2021). Tartu valla üldplaneering (KMH aruande eelnõu). <https://hendrikson.ee/maps/Tartu-vald/>
14. Valdmann, H., Erimäe, R., Erimäe, J., Tull, A., Kruuse, M. 2021. Kolu ja Kohatu ökoduktide ning nendega seotud ulukirajatiste toimivuse seire. II vahearuanne. Eesti Looduseuurijate Selts.
15. Van der Ree jt. 2015. *Handbook of Road Ecology*. John Wiley & Sons, Ltd.
16. Veeroja, R., Männil, P., Jõgisalu, I., Kübarsepp, M. 2022. Ulukiasurkondade seisund ja kütmissooovitus. Keskkonnaagentuur.

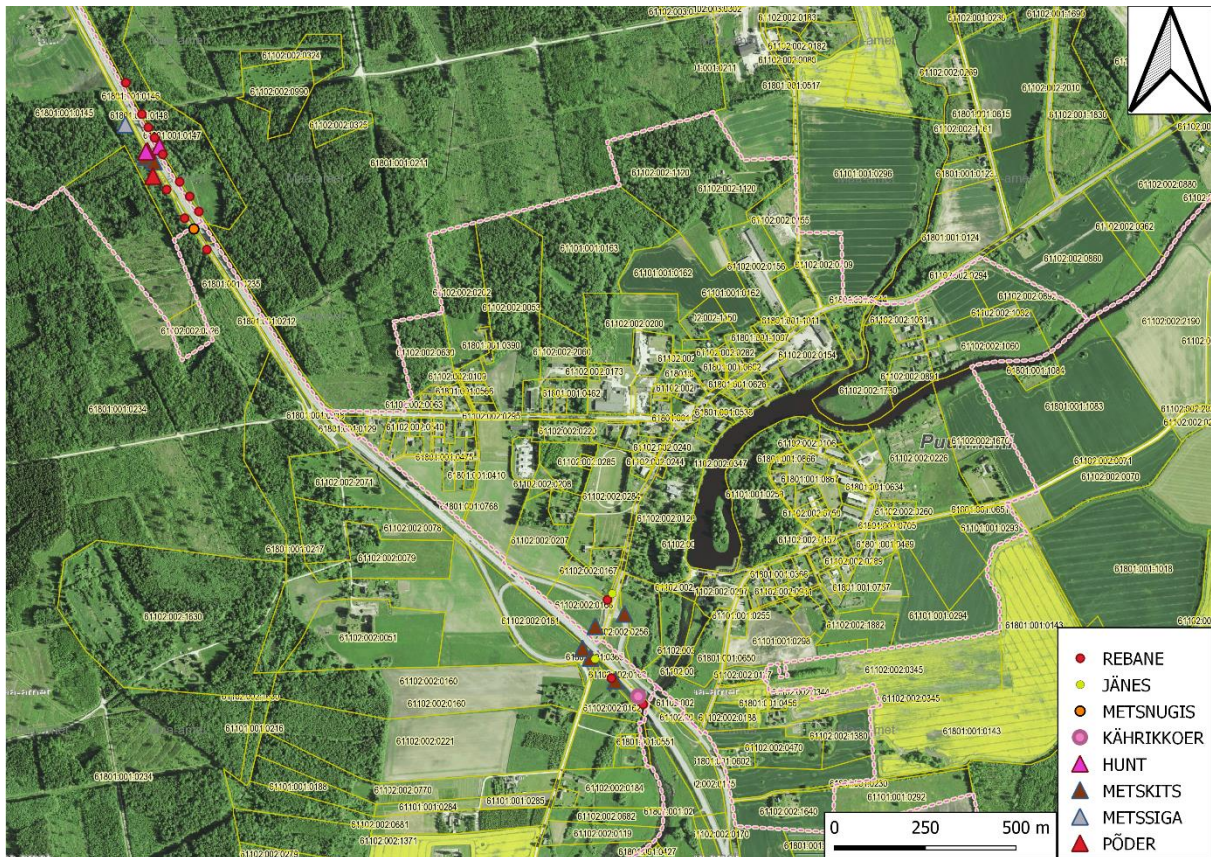
Lisad

Tabel 1. Suurulukite arvukus, kütitud ja liikluses/muul viisil hukkunud isendite arv Pikknurme, Laeva, Kärevere ja Tähtvere jahipiirkondades jahiaastatel 2020/21 ning 2021/22.

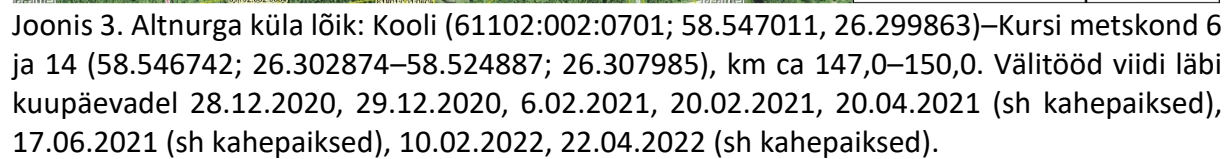
Lisa 1. Suurulukite arvukus, kütitud ja liikluses/muul viisil hukkunud isendite arv Pikknurme, Laeva, Kärevere ja Tähtvere jahipiirkondades 2020/2021 ja 2021/2022 jahiaastal																																
Andmed: hinnang arvukusele 2021 ja 2022 jahiaasta alguses, andmed Keskkonnaametilt 8.10.2021 ja 12.10.2022 seisuga; küttemis-, liiklusõnnetuste jne hukkumiste andmed EELIS väljavõttest 12.10.2022 seisuga																																
Liik	Pikknurme jahipiirkond								Laeva jahipiirkond								Kärevere jahipiirkond								Tähtvere jahipiirkond							
	Arvukus		Kütmine		Liikluses hukkunud		Muul viisil hukkunud		Arvukus		Kütmine		Liikluses hukkunud		Muul viisil hukkunud		Arvukus		Kütmine		Liikluses hukkunud		Muul viisil hukkunud		Arvukus		Kütmine		Liikluses hukkunud		Muul viisil hukkunud	
	2020/2021	2021/2022	2020/2021	2021/2022	2020/2021	2021/2022	2020/2021	2021/2022	2020/2021	2021/2022	2020/2021	2021/2022	2020/2021	2021/2022	2020/2021	2021/2022	2020/2021	2021/2022	2020/2021	2021/2022	2020/2021	2021/2022	2020/2021	2021/2022	2020/2021	2021/2022	2020/2021	2021/2022	2020/2021	2021/2022	2020/2021	2021/2022
Pöder	35	25	19	15		1		1	30	35	11	12					12	12	3	4					16	18	7	8				
Punahirv	16	15	10	17					5	4							1								2		1					
Metskits	280	180	118	83	52	47	17	5	50	50	49	40	4	11			80	75	60	45	4	3	1		120	130	20	40	20	2		
Metslisa	34	38	50	72	4	11	1	4	7	8	12	13					5	6	5	9		1		12	12	24	48	3	1			
Pruunkaru	24	22	1	1		1			7	8			1				3	4	1					4	3							
Hunt	6	7	1						4	3			1				2	3						2	3							
Ilves	21	14							4	5							5	4			1			4	2					1		

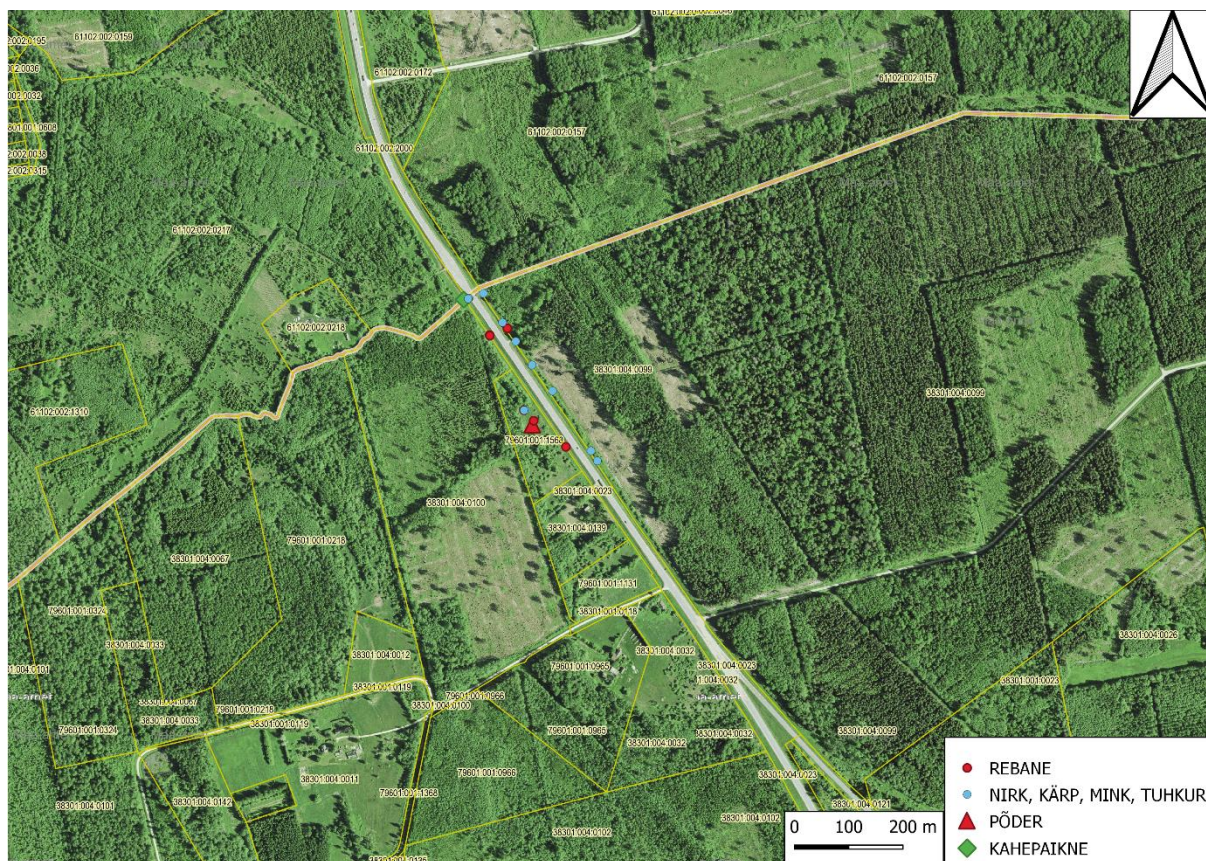


Joonis 1. Pikknurme küla I lõik: Pikknurme jõe sillaalune (58.602001; 26.213584) kuni Jaanuse kinnistuni (61801:001:0200), sh Jaanuse kinnistu mets (58.593643; 26.243694) – km ca 138,8–141,0. Jäljeloendus teostatud 28.12.2020, 20.02.2021, 10.06.2021 (sh kahepaiksed), 17.06.2021 (sh kahepaiksed) ja 22.04.2022 (sh kahepaiksed).



Joonis 2. Pikknurme ja Laasme küla II lõik: Pikknurme metskond 12 (61801:001:0219; 58.590805, 26.260102), 14 (61801:001:0190; 58.591409, 26.254605) – Peedo kinnistu (61801:001:0145; 58.580182; 26.269180) ning Pedja jõgi, km ca 141,0-144,6. Välitööd viidi 28.12.2020, 29.12.2020, 20.01.2021, 6.02.2021, 20.02.2021, 19.05.2021 (sh kahepaiksed), 17.06.21 (sh kahepaiksed), 13.02.2022, 22.04.2022 (sh kahepaiksed).

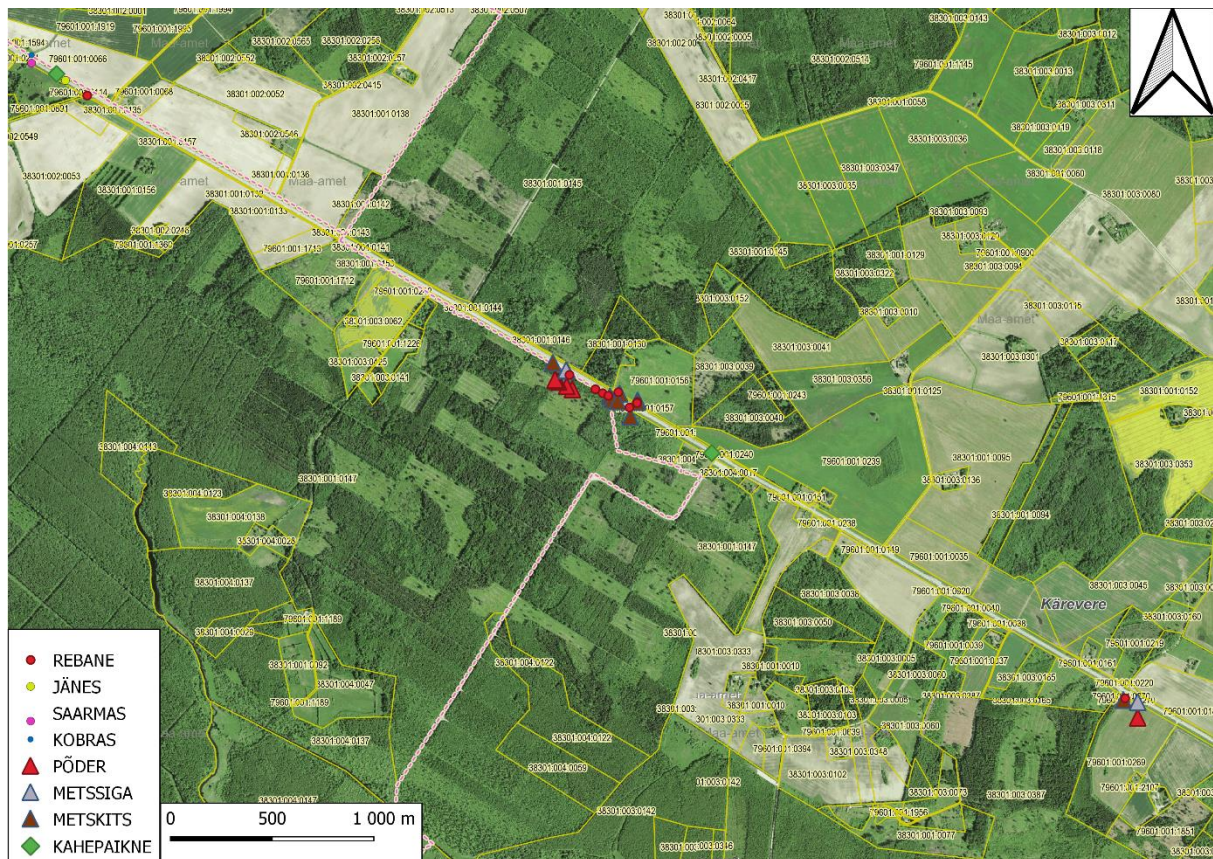




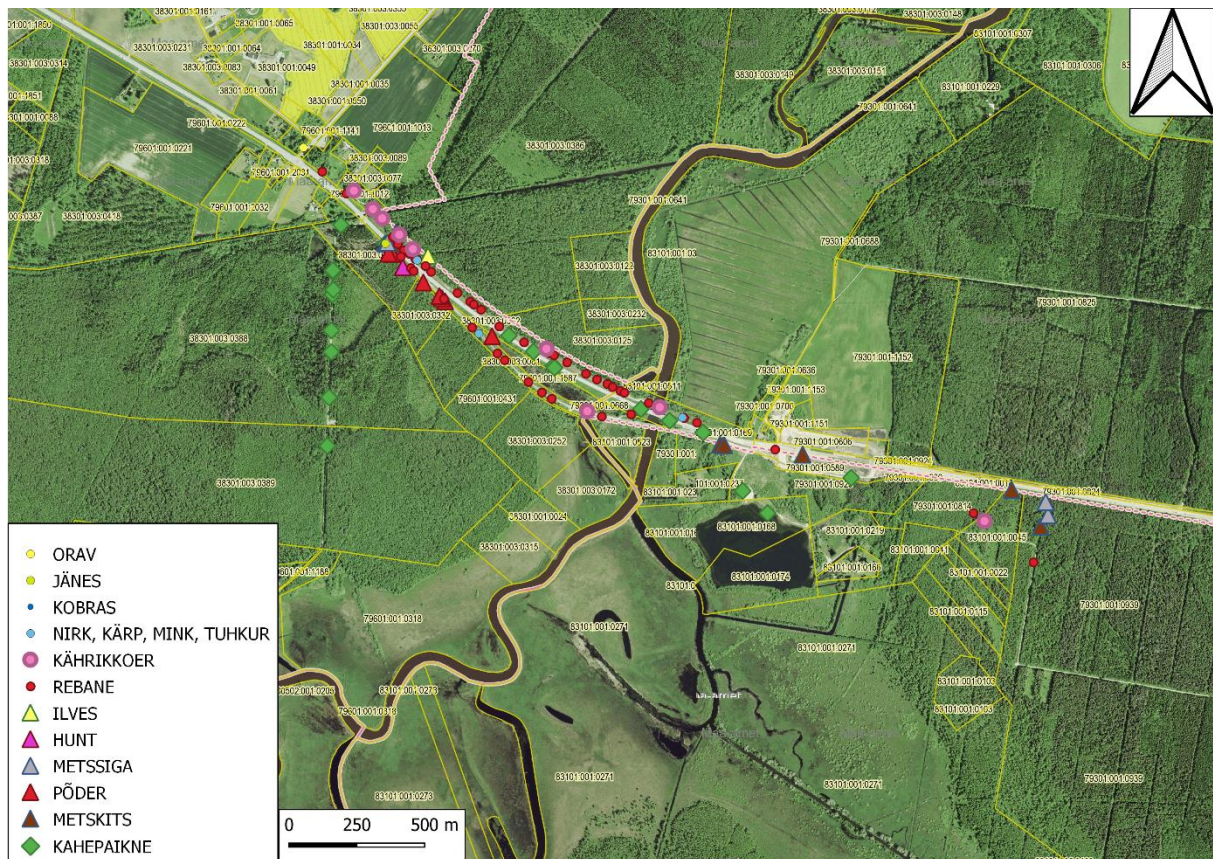
Joonis 4. Siniküla maantee lõik 1: Lepatriinu (79601:001:1568)–Laeva metskond 4, 27 (58.522146; 26.311042–58.516696; 26.319023), km ca 150,1–151,0. Välitööd viidi läbi 28.12.2020, 29.12.2020, 6.02.2021, 20.02.2021, 20.04.2021 (sh kahepaiksed), 17.06.2021 (sh kahepaiksed), 10.02.2022 ja 22.04.2022 (sh kahepaiksed).



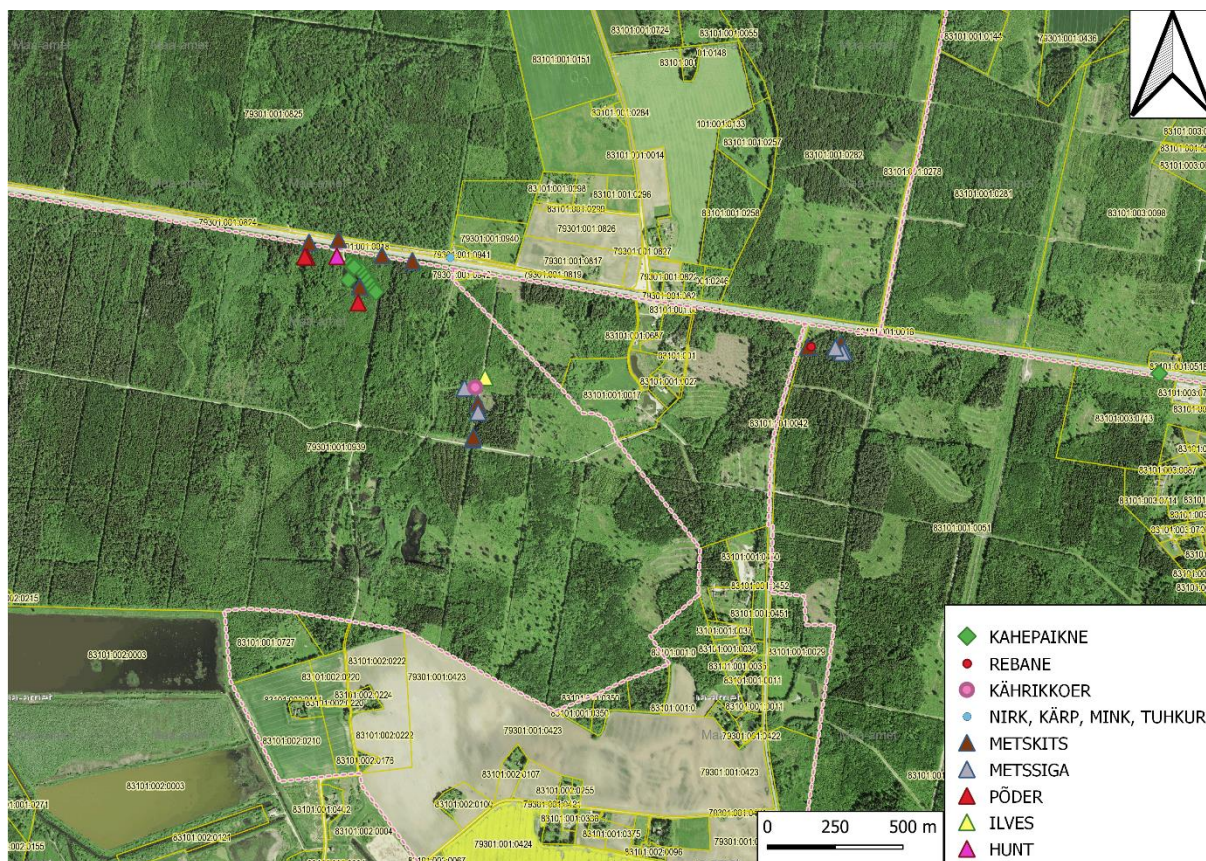
Joonis 5. Siniküla maanteelõik 2: Laeva metskond 14 (38301:004:0105; 58.507461, 26.328102), 19 (38301:004:0103; 58.492738, 26.332199), Veski (38301:004:0111; 58.48351, 26.338832), km ca 152,0–155,0. Välitööd viidi läbi kuupäevadel 28.12.2020, 29.12.2020, 6.02.2021, 20.02.2021, 20.04.2021 (sh kahepaiksed), 10.02.2022 ja 22.04.2022 (sh kahepaiksed).



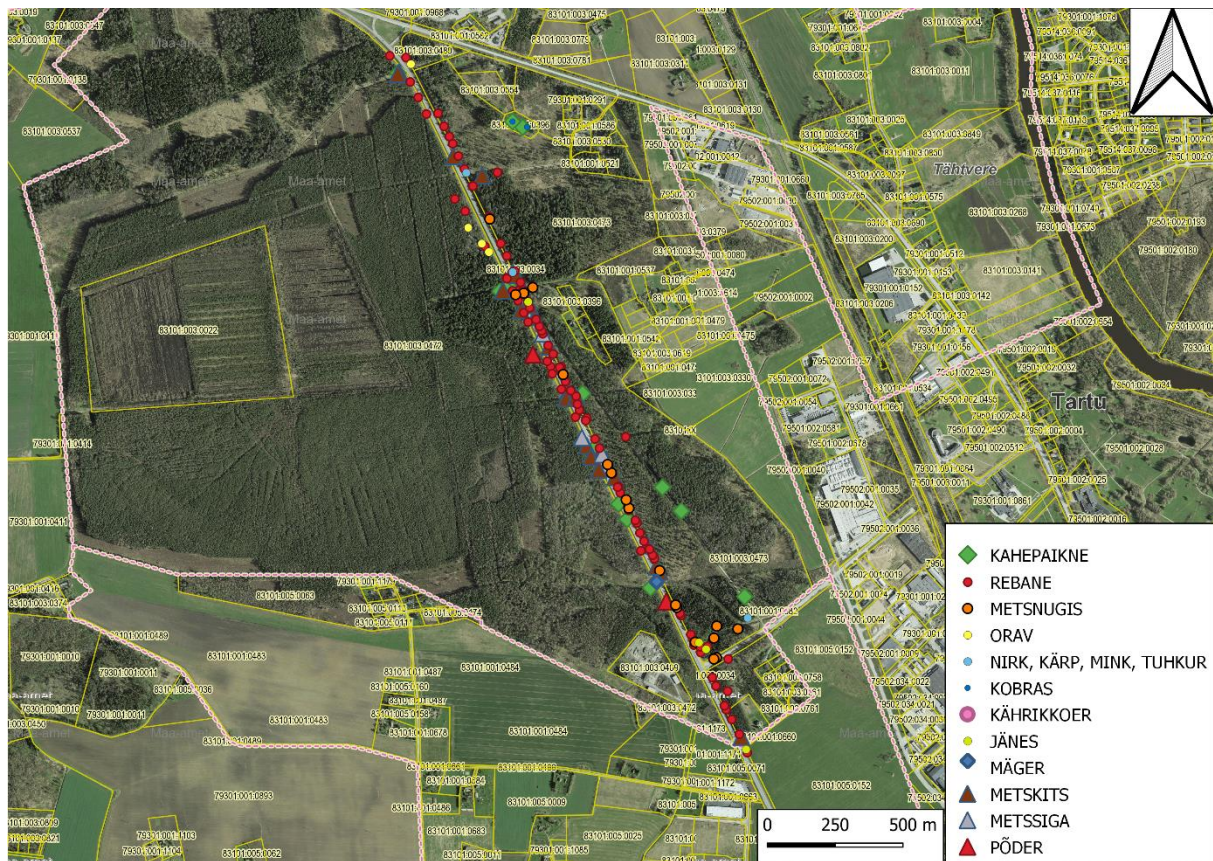
Joonis 6. Valmaotsa küla-Kärevere küla: Laeva metskond 3 (38301:001:0147; 58.453041, 26.405696), 10 (38301:001:0145; 58.45727, 26.412865), 15 (38301:003:0387; 58.437178, 26.451651), Muki (79601:001:0156; 58.452741, 26.421604), Vana-Kangro (79601:001:0269; 58.43651, 26.461736), km ca 159,0–164,0. Välitööd viidi läbi 28.12.2020, 29.12.2020, 20.01.2021, 20.04.2021 (sh kahepaiksed), 10.06.2021 (sh kahepaiksed), 10.02.2022 ja 22.04.2022 (sh kahepaiksed).



Joonis 7. Laeva jõgi (58.428629, 26.488061) – Leetsi (79301:001:0925; 58.420343, 26.512222), km ca 165,4–167,0. Välitööd viidi läbi 29.12.2020, 20.01.2021, 9.06.2021 (sh kahepaiksed), 13.02.2022, 22.04.2022 (sh kahepaiksed).



Joonis 8. Lõik Kärevere-Tiksoja (58.419732, 26.524129), km 167,1 – 174,0. Välitööd viidi läbi 29.12.2020, 20.01.2021, 24.05.2021 (sh kahepaiksed), 9.06.2021 (sh kahepaiksed), 10.06.2021 (sh kahepaiksed) ja 28.02.2022.



Joonis 9. Tiksoja lõik, km 174,1 (58.410822, 26.631407) – 178,3 (58.384519, 26.671503).
Välitööd viidi läbi 20.02.2021, 9.06.2021 (sh kahepaiksed), 17.06.2021 (sh kahepaiksed),
23.01.2022 ja 24.01.2022.