



Suurulukid Männikul

Põhimaantee nr. 11 Tallinna ringtee km 19,00–26,16 Luige-Saku lõigu ja rohevõrgustiku Männiku tuumala suurulukiuuring

I etapp – põhiaruanne

TÖÖDE TEOSTAMINE

Kuupäev: 22. detsember 2016

Tellijä: Eesti Maanteeamet

Koostaja: OÜ Rewild

Töörühm: Kertu Jaik (*MSc*), Peeter Anijalg (*MSc*), Jaanus Remm (*PhD*)

Kontakt: www.rewild.ee | jaanus.remm@rewild.ee

SISUKORD

KOKKUVÕTE.....	3
SUMMARY.....	3
1. SISSEJUHATUS.....	4
1.1. Taustainfo.....	4
1.2. Uurimisala.....	5
1.3. Uuritavad liigid ja nende seos maanteedega.....	6
1.4. Lähteülesanne.....	6
2. MEETODID.....	7
3. TULEMUSED JA SOOVITUSED.....	9
3.1. Ülevaade välitööst.....	9
3.2. Ulukite arvukuse võrdlus laiema piirkonnaga.....	9
3.3. Elupaikade ja populatsioonide paiknemine Männiku uurimisalal.....	11
3.4. Ulukite arvukuse hinnang Männiku uurimisalal.....	11
3.5. Planeeringute analüüs.....	15
3.6. Loomapopulatsioonide perspektiiv Männiku rohealal.....	19
3.7. Loomade läbipääsuvajadused uuritud teelõigul.....	20
4. LISAD.....	25

KOKKUVÕTE

Põhimaantee 11 Tallinna ringtee km 19,00–26,16 Luige-Saku lõigu ja rohevõrgustiku Männiku tuumala suurulukiuuringu käigus registreeriti 59 põdra, 206 metskitse ja 49 metssea tegevusjälje vaatlust. Jahiulukite ruutloenduse andmete alusel on metskitse pikaajaline keskmine arvukus Männiku roheala piirkonnas umbes 10% madalam, põdra arvukus umbes 15% madalam ja metssea arvukus umbes 50% madalam kui Eesti keskmine. Männiku 40 km² suurune roheala mahtuvus on hinnanguliselt 8–9 põtra, 20–30 metssiga ja 175–290 metskitse. Piirkonna omavalitsuste planeeringute rakendumisel väheneb sõraliste elupaikade pindala uurimisalal kuni 5%. Kõigis planeeringutes tähtsustatakse rohevõrgustiku sidususe toimivust ja tõenäoliselt suudetakse see ka planeeringute realiseerumisel suurel määral tagada. Seega säilib rohevõrgustiku Männiku tuumala tähtsus ja funktsionaalsus sõraliste elupaigana. Tallinna ringtee km 19,00–26,16 Luige-Saku lõigul eristub kolm kohta, mis on olulised loomade liikumiseks ja populatsioonide sidususe säilimiseks. Uuritud maanteelõigule piirdeaedade rajamisel on oluline tagada sõralistele läbipääs vähemalt kahes kohas. Varasemas uuringus soovitatud ökodukti asupaik (km 21,40) on võimalik nihutada lääne poole kuni 450 m ulatuses.

SUMMARY

Wild ungulates on the Luige-Saku section of Tallinn circuit road (km 19.00–26.16) and in Männiku core area of green network.

During the study, 59 signs of moose, 206 signs of roe deer and 49 signs of wild boar were registered at the main road section and Männiku core area of green network. According to national game monitoring, in the Männiku region the long term abundance of roe deer is 10% lower, abundance of moose is 15% lower and abundance of wild boar is 50% lower than Estonian mean. The capacity of the 40 km² sized green area is estimated to be 8–9 moose, 20–30 wild boars and 175–290 roe deer. If development plans of local municipalities are applied, the habitat size of the ungulates is decreasing up to 5% at the study area. Connections between different parts of green network is prioritized in all development plans. Therefore the importance and functionality of the habitat of ungulate species is preserved at the Männiku core area of green network. On the road section studied, three places were found that are important for wildlife migration and connectivity between populations. In case the road is fenced, it is essential to provide passages for the ungulates at least in two of these places. An animal passage which was recommended in earlier study at 21,40 km could be moved westwards up to 450 m.

1. SISSEJUHATUS

1.1. Taustainfo

2007. aastal valmis Tallinna ringtee ja Tallinn-Paldiski maantee rekonstrueerimise eelprojekt. Teeprojekti eesmärgiks seati I klassi nõuetele vastava 2+2 rajalise maantee rajamine. Vastavalt „Keskkonnamõju hindamise ja keskkonnajuhtimissüsteemi seadusele“ viidi eelprojektiga kavandatavate tegevuste osas läbi keskkonnamõju hindamine.

Ulukite paiknemine ja liikumine projekti piirkonnas on kirjeldatud dokumendi „Tehniline abi T11 Tallinna ringtee ja T8 Tallinn-Paldiski maantee rekonstrueerimiseks. Keskkonnamõju hindamise aruanne rekonstrueerimise eelprojektile Tallinna ringtee lõigul km 12,6 – 29,0“ (Hendrikson&Ko 2006-2008) lisas „Tallinna ringtee (T11) rekonstruktsiooni eelprojekti tehnilise lahenduse sobivus looduskeskkonda ja loomastiku vabaks liikumiseks vajalikud leevendusmeetmed. Ekspertarvamus II teelõigu (12,6-29km) kohta“ (L. Klein, V. Rajasaar, 2007). Loomastiku ekspertarvamuse kohaselt jääb käsitletaval Tallinna ringtee lõigul olulisim koht kilomeetripostide 21 ja 22 vahele (2007. a kilometraaž).

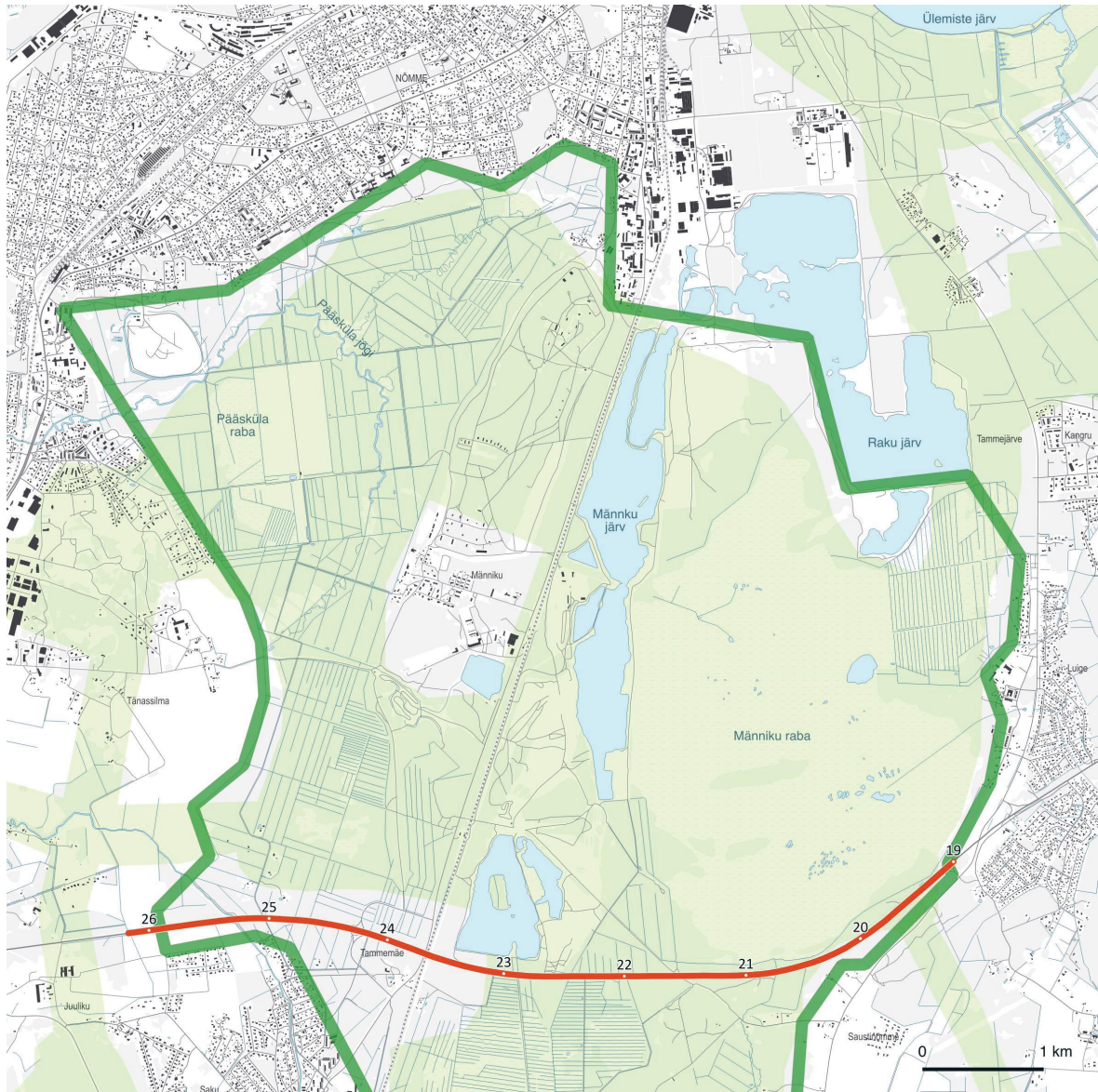
Väljavõtte eksperthinnangust:

Kogu Tallinna ringtee ulatuses on sel lõigul kõige tihedam Eesti suurima uluki – põdra liikumine. Et ringteest põhja poole jäävad siin rabad, ning liivakarjääre ümbritsevad metsad, mille teadaolev perspektiiv on siinse puhkeala maastiku säilitamine, ja et ala on hinnatud ka oluliseks Tallinna linna roheline vööndi alaks, rääkimata Harju maakonna rohevõrgustiku teemaplaneeringu tuumalade koondumisest siin, tuleb sel lõigul igal juhul näha ette siinset suursõraliste liikumist suunav leevendusmeede. Käesoleva hinnangu aluseks olevas projektlahenduses on selleks meetmeks pakutud kilomeetril 21,4 paiknevat 30 meetri laiust ökodukti (vahemik siis 21,385 kuni 21,415). Paiknemiselt on ette pandav meede üldiselt sobiv, kuigi võimalik on, et veelgi parem oleks 22. kilomeetriposti lähiehitus. Parimat võimalikku paiknemist aga ei saa kahjuks olemasolevate uurimisandmete põhjal määrata, kuna põdra liikumisrajad on reeglina vägagi täpselt identifitseeritavad ja loomad peavad neist radadest äärmiselt konservatiivselt kinni, aga vastavaid uuringuid antud lõigul ei ole teostatud. Seetõttu tuleks tehnilise projekti koostamisel sellised täpsustavad uuringud kindlasti läbi viia.

2016. aasta augustis kuulutati välja rahvusvaheline riigihange „Riigitee nr 11 Tallinna ringtee km 20,2–24,3 Luige-Saku lõigu põhiprojekti koostamine“ eesmärgiga rekonstrueerida maanteelõik 4-rajaliseks 2+2 maanteeks. Ehituse algusajaks on planeeritud 2018. aasta. Projekti koosseisus on peetud vajalikuks täpsustada suurulukite liikumisradu üle maantee projekteeritavas lõigus ning paika panna läbipääsu (altpääs või ökodukt) asukoht.

1.2. Uurimisala

Käesoleva uuringu piirkond on määratud Tallinna ringtee lõiguga km 19,00–26,16 (kokku 7,16 km) ja Männiku rohevõrgustiku tuumalaga, määratud Harjumaa teemaplaneeringus „Asustust ja maakasutust suunavad keskkonnatingimused” (vt. joonis 1). Kokku umbes 40 km² suurune ala. Uurimisalal paiknevad mitmed uuringu sihtliikidele sobivad elupaigatüübid, nagu Pääsküla ja Männiku raba, Tammjärve soo, erinevad puistud ja ökotonid (vt fotosid lisast).



Joonis 1. Tallinna ringtee uuritud lõik (km 19,00–26,16; punane joon) ja rohevõrgustiku (roheline varjutus) Männiku tuumalal paiknev uurimisala (piiratud rohelse joonega; u. 40 km²).

Figure 1. Study section of the Tallinn's circuit (km 19,00–26,16; red line) and study area (surrounded by green line; ca. 40 km²) at Männiku core area of green network (green shade).

1.3. Uuritavad liigid ja nende seos maanteedega

Uuringu sihtliikideks on piirkonnas esinevad uluksõralised – põder (*Alces alces*), metssiga (*Sus scrofa*), ja metskits (*Capreolus capreolus*), kes oma kehasuuruse, liikuvuse ja aktiivsuseperioodi 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 kg¹, mistõttu maanteel avariisse sattudes on tagajärjed ka inimestele traagilisemad. Uluksõralised liiguvad tihti ringi 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 sageli teed mitmekesi, mis muudab nende käitumise vähem etteaimatavamaks. Jooksuajal (põder august–oktoober, metssiga november–detsember, metskits juuli–august) on sõralised liikuvad, moodustavad karju ning satuvad seetõttu teedele sagedamini. 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 konfliktiohtu tagades loomadele turvaline elupaikade vaheline ühendatus nende poolt enim kasutatud radadele ning piirates loomade pääsu maanteele.

1.4. Lähteülesanne

Töö eesmärgiks on läbi viia suurulukite esinemise uuring Tallinna ringtee km 19,00–26,16 Luige-Saku lõigu lähialas ja rohevõrgustiku Männiku tuumalas, eesmärgiga fikseerida loomade elu- ja liikumisalad, hinnanguline arvukus ning tuumala tähtsus piirkonna rohevõrgustikus. Uuringu tulemuste põhjal esitatakse ettepanek leevendusmeetmete (läbipääsude) kavandamiseks, ristuvalt Tallinna ringteega.

¹ E. Moks, J. Remm, O. Kalda, 2015. Eesti Imetajad. Varrak.

2. MEETODID

Uuring viiakse läbi kokku 6 kuu jooksul ning on jagatud kaheks etapiks: I etapp september–detsember ja II etapp detsember–veebruar sõltuvalt lumikatte esinemisest. Käesolev aruanne on I etapi tulemus.

Tegevused ja eesmärgid uuringu I etapis:

- Ulukite tegevusjälgede vaatlused** – eesmärk fikseerida sõraliste liikumisrajad ja muud tegevusjäljed. Selgitati suurulukite liikumiskohad üle Tallinna ringtee ning Männiku tuumalal liikide esindatus ning ala esinduslikkus sihtliikide elu- ja rändealana. Välitöö viidi läbi septembrist kuni novembrini (2016), tööde käigus läbiti uuritav maanteetrass neli korda mõlemal pool teed ja kaardistati teed ületanud või sellega paralleelselt liikunud ulukite tegevusjäljed. Lisaks kaardistati nelja retke käigus ulukite tegevusjäljed Männiku rohevõrgustiku tuumalal. Kokku läbiti 112,45 km transekte ja registreeriti 314 uluksõralise tegevusjälje vaatlust.
- Sihtliikidele sobivate elualade, isendite arvukuse ja liikuvuse hinnanguline kvantitatiivne kaardistamine vastavalt elupaikade paiknemisele olemasolevate andmekogude alusel** – eesmärk on selgitada ala esinduslikkus sihtliikide elu- ja rändealana. Elupaikade kvaliteedi ja potentsiaalse populatsiooni tiheduse ruumilise jaotuse kaardistamise aluseks oli Eesti topograafia andmekogu (Maaamet, 2016), Eesti mullastiku kaart (Maaamet), Eesti looduse infosüsteem (Keskkonnaagentuur), jahiulukite talvine ruutloendus aastatest 2007–2015 (Keskkonnaagentuur) ning 4775 uluksõralise kirjet WildAr ja ELOS-15 loomavaatluste andmebaasidest (OÜ Rewild ja Tartu Ülikool, 2008–2016). Elupaigad kaardistati vastavalt uurimisalal olevate keskkonnatingimuste sarnasusele liikide elupaigakasutusega üldistatud aditiivsete mudelite (GAM) meetodil. Maastiku koosseisus arvestati inimasustuse, infrastruktuuri, liikluskoormuse, elupaigatüüpide, puistute koosseisu ja mullastiku paiknemist. Sõraliste elupaigad kaardistati uurimisalal ja selle naabruses vähemalt 2 km ulatuses nii, et kaardistatud ala kataks ühendusi rohevõrgustiku naaber-tuumaladega.
- Planeeringute analüüs** – eesmärk on selgitada kehtivate planeeringute alusel rohevõrgustiku Männiku tuumala jätkusuutlikkus ja soodsa seisundi säilimise perspektiivi ning hinnata tuumala ühendatus teiste tuumaladega ning neid ühendavate rohekoridoride perspektiivne toimivus. Analüüsi alusena kasutati Harju maakonnaplaneeringut (1999), Harju maakonnaplaneeringut 2030+ (2016), Tallinna linna üldplaneeringut (2001), Saku valla üldplaneeringut (2009, ülevaadatud 2014), Kiili valla üldplaneeringut (2013, ülevaadatud 2014), Saue valla üldplaneeringut (2012, ülevaadatud 2014), Nõmme linnaosa üldplaneeringut (koostamisel) ja *Rail Baltic* raudtee planeeringut (koostamisel). Planeeringute põhjal selgitati

välja uurimisalale ja selle naabrusesse vähemalt 2 km ulatuses jääv olemasolev ja planeeritav maakasutus ja taristuarendus, mis vähendab ulukite elupaigaväärtust või killustab ja isoleerib elupaiku. Arvestati maantee- ja raudteede, hoonestatud alade, tööstuspiirkondade, rohekoridore ja -võrgustiku jm. paiknemist ja iseloomu. Hinnati mõju rohevõrgustiku Männiku tuumala soodsa seisundi säilimisele ja uurimisalaga seotud rohekoridoride toimivusele tulevikus.

Tegevused ja eesmärgid uuringu II etapis:

- **Jäljevaatlused lumeperioodil** – teostatakse I etapi uurimustulemuste kontrollimiseks ja täpsustamiseks (ei kuulu käesoleva aruande hulka).

3. TULEMUSED JA SOOVITUSED

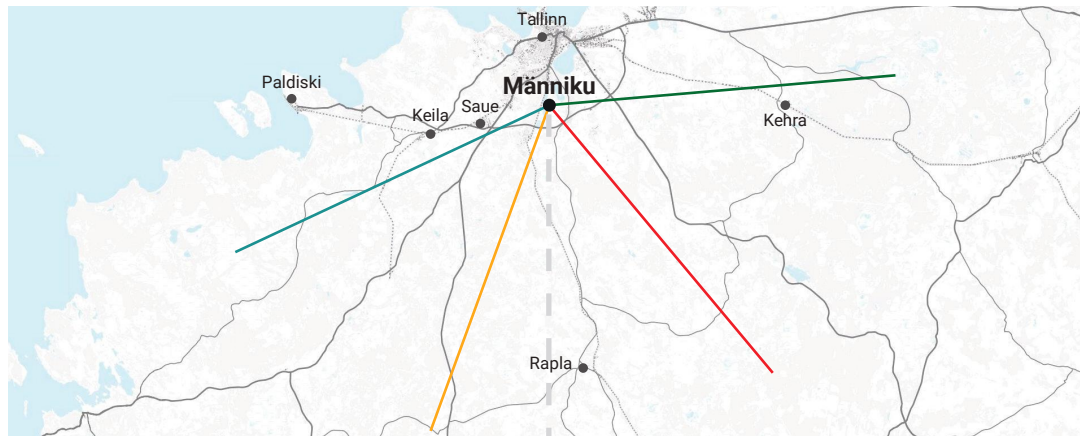
3.1. Ülevaade välitööst

Uuringu välitööd teostati 26. sept., 09. okt., 10. okt., 23. okt., 24. okt. ja 14. nov. (lumikattega). Kokku läbiti 112,45 km transekte, millest 62,40 km maantee servas ja selle vahetus läheduses ning 50,05 km rohevõrgustiku Männiku tuumala erinevates elupaikades uurimisala kõigis osades. Transektidel registreeriti 59 põdra, 206 metskitse ja 49 metssea tegevusjälje vaatlust.

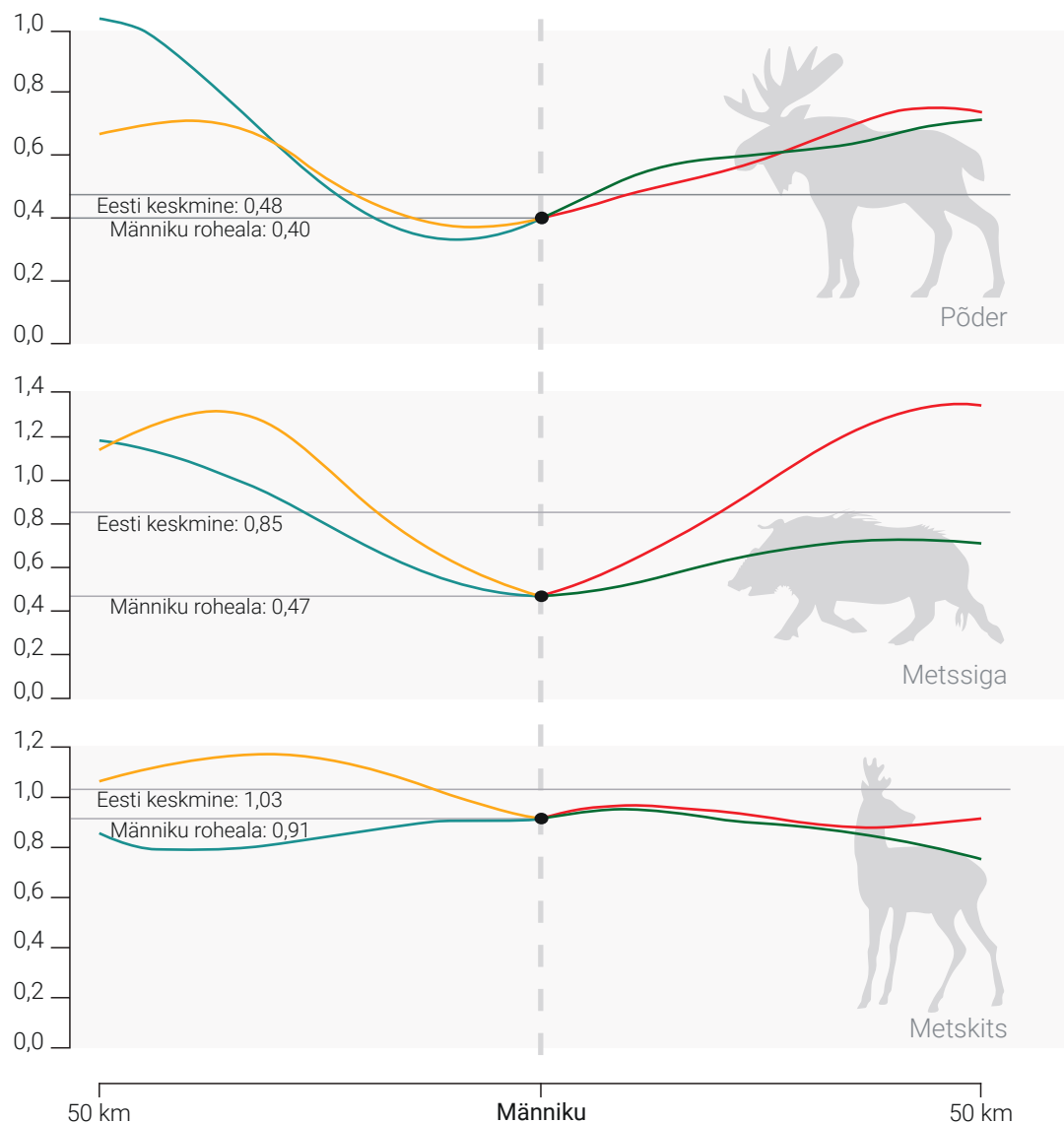
3.2. Ulukite arvukuse võrdlus laiema piirkonnaga

Võttes aluseks jahiulukite ruutloenduse andmerea (2007–2015) on kõigi kolme sõraliseliigi pikaajaline keskmine arvukus Männiku roheala piirkonnas madalam kui Eesti keskmine (joonis 2). Seejuures tuleb arvestada, et otse uurimisalal ühtki ulukite seireruutu ei paikne ning hinnang on koostatud naaber-seireruutude alusel ruumilise autokorelatsiooni ulatuses (35–40 km). Kõige sobivam on piirkond metskitsele ja kõige ebasobivam metsseale. Põdra arvukus Männiku piirkonnas on umbes 15% madalam, kui Eesti keskmine. 50 km naabruses asuvad põdrale sobivamad elualad Männikust ida pool, Vahe-Eesti metsavööndi põhjaosas ja Tuhala piirkonnas. Metssea arvukus on Männiku piirkonnas ligi 50% madalam, kui Eesti keskmine ning samuti selgelt madalam, kui 50 km ulatusega naaberaladel. Metskitse arvukus on Männiku piirkonnas umbes 10% madalam, kui Eesti keskmine ning umbes samal tasemel, kui 50 km ulatusega naaberaladel. Metskitsele sobivaimad alad paiknevad Männikust lõuna-edelas.

Läbilõigete paiknemine maastikus



Arvukuse indeks, jäljerida / km / ööpäev



Joonis 2. Kolme sõraliseliigi arvukuse indeks Männiku uurimisala piirkonnas ja ümbritsevas maastikus. Kujutatud on 50 km ulatusega läbilõiked maastikust, rohevõrgustiku peamiste tuumalade suunas. Eri suundades läbilõiked on tähistatud eri värvi joontena. Y-teljel olevad väärtused on interpoleeritud universaal kriginu meetodil jahilukite seire pikaajalise keskmisena 2007–2015 aasta talvise ulukite jäljeridade transektoenduse alusel ja kajastavad loomade suhtelist arvukust 35–40 km ulatuses.

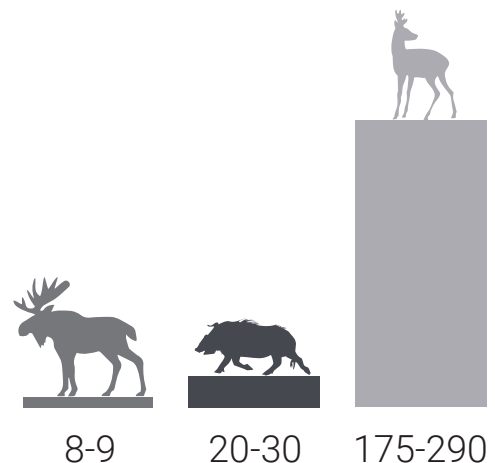
Figure 2. Abundance index of the three ungulate species around Männiku core area. The 50 km long landscape transections are made towards the main core areas of the green network. Differently transections are marked with different colors. The long term game monitoring values are interpolated using universal kriging (range of spatial autocorrelation 35–40 km). The values on the y-axis represent counted animal tracks per km of monitoring transect per day. The survey is performed during winters of 2007–2015.

3.3. Elupaikade ja populatsioonide paiknemine Männiku uurimisalal

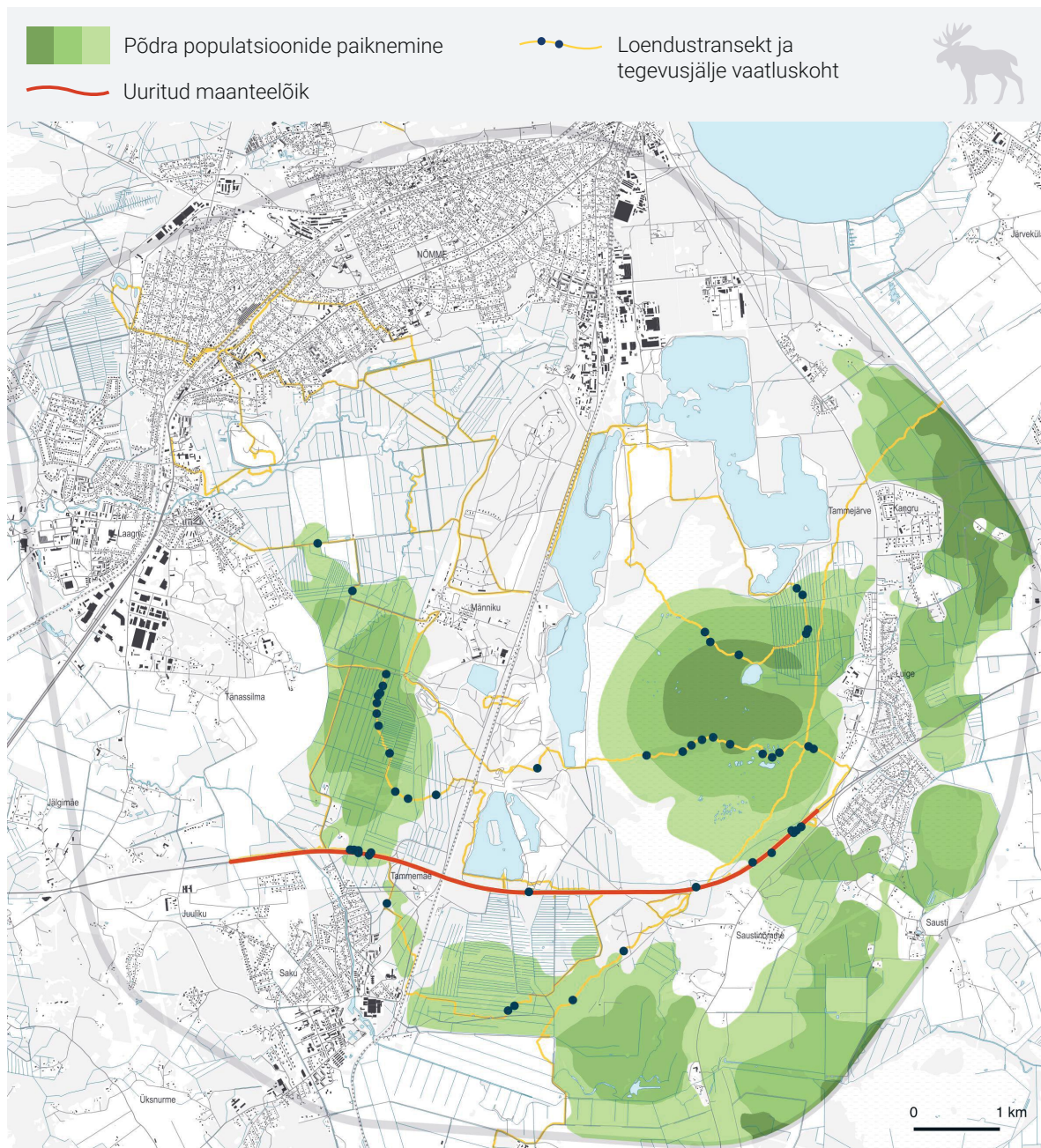
Männiku uurimisalal ja selle vahetus naabruses leidub kõige rohkem sobivaid elupaiku metskitsele, vähem põdrale ja metsseale (joonised 3, 4 ja 5). Põdrale ja metsseale on tiheda inimasustusega alad ja nende naabus vähesobiv. Põder kasutab sagedamini roheala vähem killustunud metsaalasid väiksema inimhäiringuga osades Männiku raba keskosas ja Pääsküla rabast lõunas. Põdrale sobivamad elupaigad asuvad veel uurimisalast idas teisel pool Kangru asulat ja kagus Kiili valla turbatootmisaladel. Metsseale on Männiku uurimisalal suhteliselt vähe sobivaid elupaiku ning nende tuumikud kattuvad suures osas põdra elupaigatuumikutega. Metskits on ökotonide ja mosaiikmaastike liik, kellele suuremad metsalaamad ja rabad ei ole elupaigana kuigi sobivad. Kui jätta välja tiheasustusalad, on Männiku roheala metskitsele sobiv peaaegu kogu ulatuses, sh. Männiku, Pääsküla ja Vaela rabad. Kõige paremad metskitse elupaigad paiknevad uurimisala põhjaosas, Männiku asulast põhjas, kus on kuivemad põndakupealsed puistud ning uurimisalast idas Raudalu metsas. Väga head elupaigad metskitsele asuvad ka uurimisalast kagus, kus Luige asulast lõunas on puistute ja põldudega mosaiikmaastik.

3.4. Ulukite arvukuse hinnang Männiku uurimisalal

Arvestades elupaikade hulka, paiknemist ja kvaliteeti uurimisalal (joonised 3, 4 ja 5) on Männiku roheala mahtuvus vastavalt: 8–9 põtra, 20–30 metssiga ja 175–290 metskitse. Hinnang tugineb Keskkonnaagentuuri ulukiseire osakonna hinnangule Eesti loomapopulatsioonide pikaajalisest keskmisest suuruselt ja reaalsest keskkonna kandevõimest vastavalt: põtru 15 000 ± 10%, metssigu vähemalt 30 000 ja metskitse 150 000 ± 25%². Uuringu läbiviimise ajal on metsse ja metskitse reaalne populatsioonide arvukus tõenäoliselt ajutiselt madalam seoses metssea arvukuse langusega pärast sigade Aafrika katku levikut Eestis alates 2014 sügisest ning metskitse arvukuse madalseisuga pärast erakordselt lumerohkeid talvi 2010 ja 2011 aastatel.

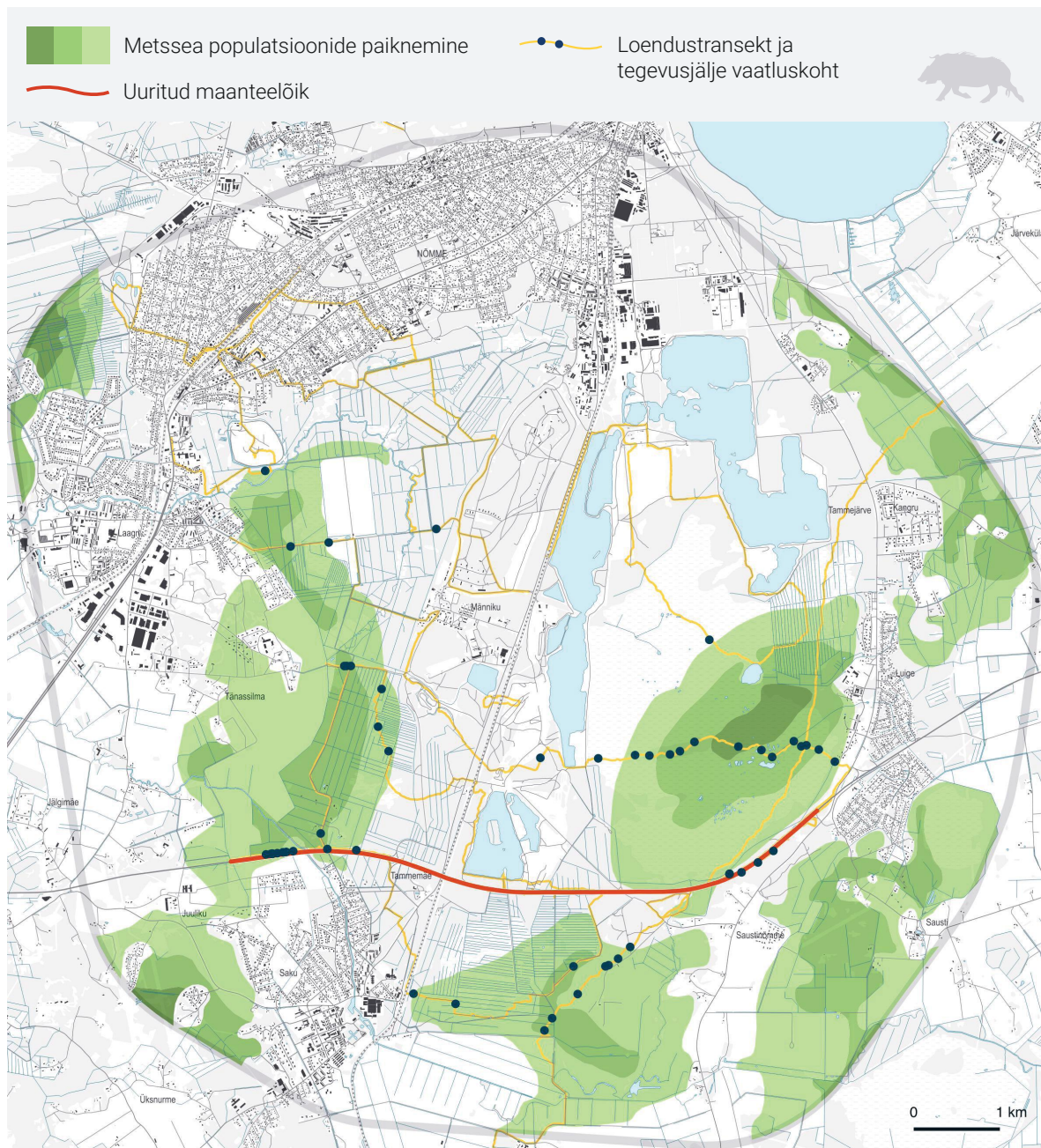


² Keskkonnaagentuuri ulukiseire peaspetsialisti R. Veeroja suusõnaline hinnang.



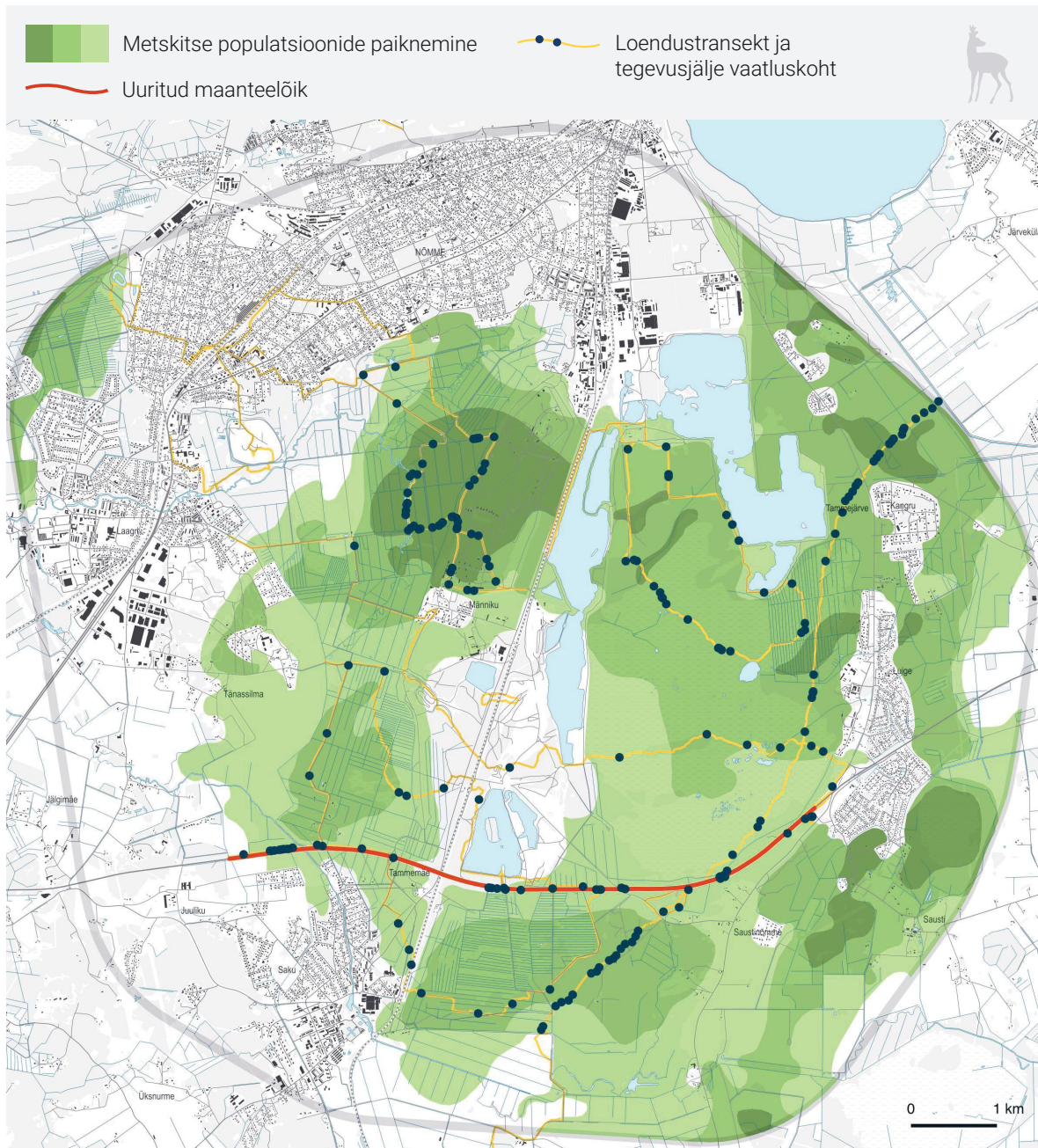
Joonis 3. Põdra elupaikade ja populatsioonide paiknemine Männiku uurimisalal ja selle vahetus naabruses, märgitud rohelisega. Tumedama tooniga tähistatud ala keskkonnatingimused vastavad kvaliteetsemale elupaigale, selliseid alasid kasutavad põdrad sagedamini. Elupaiga paiknemine kaardistati vastavalt keskkonnatingimuste sarnasusele põdra elupaigakasutusega. Elupaigamudeli prognoosivõime: ROC AUC = 74%. Kollased jooned tähistavad vaatlustransekte, tumesinised täpid on registreeritud põdra tegevusjäljed. Punane joon tähistab uuritud maanteelõiku.

Figure 3. Distribution of habitat and population of moose (green) at the Männiku study area and close surroundings. Darker areas represent environmental conditions that correspond to higher habitat quality, which are used more frequently by moose. Placement of the habitats is mapped according to similarity of environmental conditions to typical habitat use of the species. Model predictability: ROC AUC = 74%. Yellow lines represent the survey transects, dark blue dots are observed signs of moose. Red line marks the road section studied.



Joonis 4. Metssea elupaikade ja populatsioonide paiknemine Männiku uurimisalal ja selle vahetus naabruses, märgitud rohelisega. Tumedama tooniga tähistatud ala keskkonnatingimused vastavad kvaliteetsemale elupaigale, selliseid alasid kasutavad metssead sagedamini. Elupaiga paiknemine kaardistati vastavalt keskkonnatingimuste sarnasusele metssea elupaigakasutusega. Elupaigamudeli prognoosivõime: ROC AUC = 74%. Kollased jooned tähistavad vaatlustransekte, tumesinised täpid on registreeritud metssea tegevusjäljed. Punane joon tähistab uuritud maanteelõiku.

Figure 4. Distribution of habitat and population of wild boar (green) at the Männiku study area and close surroundings. Darker areas represent environmental conditions that correspond to higher habitat quality, which are used more frequently by wild boar. Placement of the habitats is mapped according to similarity of environmental conditions to typical habitat use of the species. Model predictability: ROC AUC = 74%. Yellow lines represent the survey transects, dark blue dots are observed signs of wild boar. Red line marks the road section studied.



Joonis 5. Metskitse elupaikade ja populatsioonide paiknemine Männiku uurimisalal ja selle vahetus naabruses, märgitud rohelisega. Tumedama tooniga tähistatud ala keskkonnatingimused vastavad kvaliteetsemale elupaigale, selliseid alasid kasutavad metskitsed sagedamini. Elupaiga paiknemine kaardistati vastavalt keskkonnatingimuste sarnasusele metskitse elupaigakasutusega. Elupaigamudeli prognoosivõime: ROC AUC = 74%. Kollased jooned tähistavad vaatlustransekte, tumesinised täpid on registreeritud metskitse tegevusjäljed. Punane joon tähistab uuritud maanteelõiku.

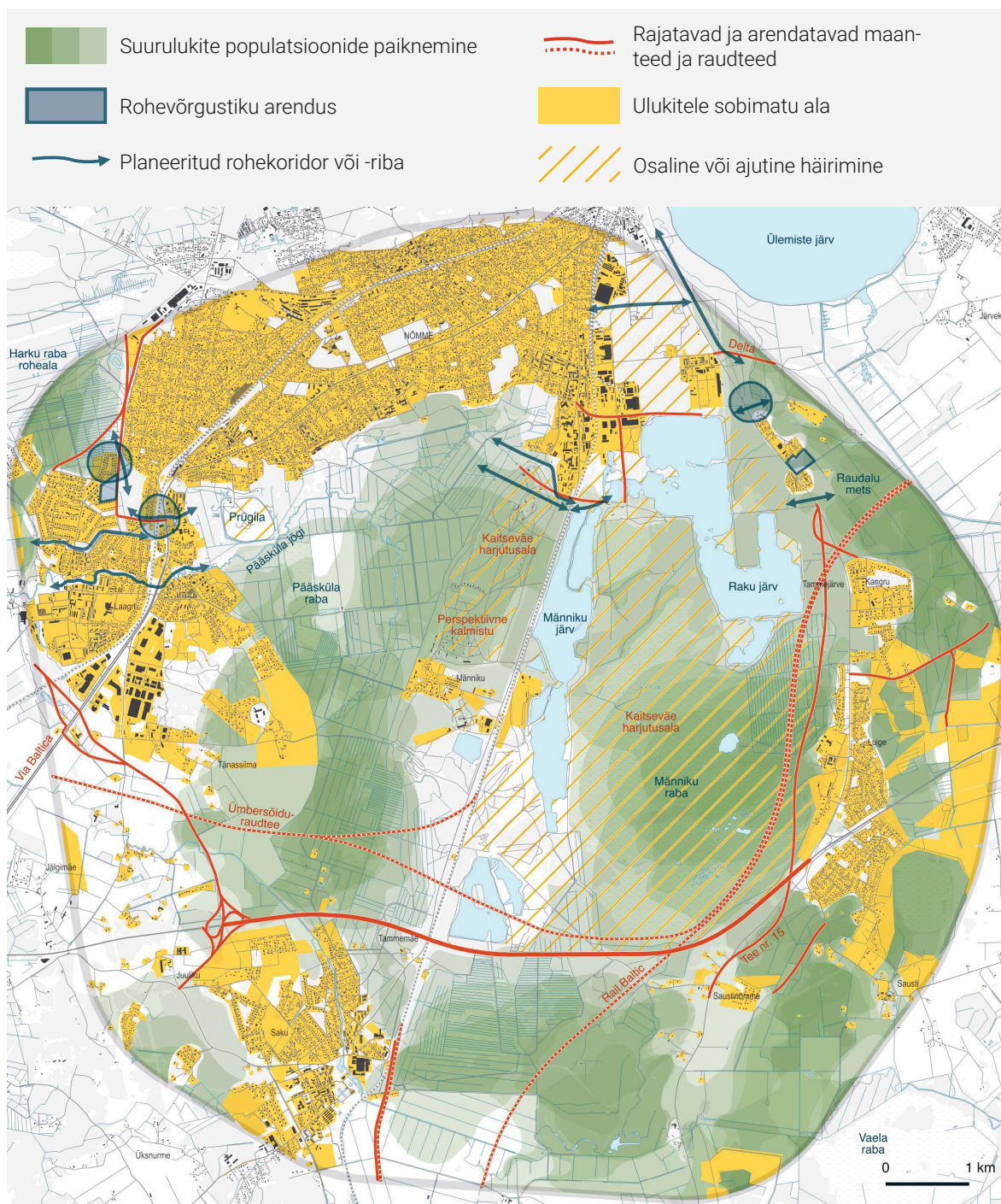
Figure 5. Distribution of habitat and population of roe deer (green) at the Männiku study area and close surroundings. Darker areas represent environmental conditions that correspond to higher habitat quality, which are used more frequently by roe deer. Placement of the habitats is mapped according to similarity of environmental conditions to typical habitat use of the species. Model predictability: ROC AUC = 74%. Yellow lines represent the survey transects, dark blue dots are observed signs of roe deer. Red line marks the road section studied.

3.5. Planeeringute analüüs

Inimasutus Männiku uurimisala ümber tiheneb, seejuures peetakse üha olulisemaks, et inimasutuse läheduses oleks olemas korralik puhke- ja rekreatsiooniala. Seda arvesse võttes tuginevad planeeringud rohevõrgustiku alade säilitamisele ning vanade karjääride ja teiste tööstualade rekultiveerimisele haljastatud puhkealadeks, et tagada kõrgema elukeskkonna kvaliteedi nii inimesele kui ka kohalikele looma- ja taimepopulatsioonidele. Suuremate elamurajoonide rajamist rohevõrgustiku tuumalale välditakse ja uute kaevanduspiirkondade kasutusele võtmisel taastatakse vanad karjäärialad. Planeeringute rakendumisel oleks otsene sõraliste elupaikade pindala vähenemine uurimisalal kuni 5%. Seega ei ole ette näha, et sõraliste arvukuse olulist vähenemist. Seejuures on väga oluline säilitada rohevõrgustike tuumalade ja rohekoridoride funktsionaalsus ja tähtsus.

Planeeringutes on välja toodud rohekoridoride konfliktikohad, kus soovitakse võrgustiku toimivust parandada, rohevõrgustiku arengualad, kus kõrghaljastus säilitatakse vähemalt 50% ulatuses ja perspektiivsed rohekoridorid. Planeeritavad rohekoridorid on paraku enamusel väga kitsad ja sobivad uuringuliikidest ehk ainult metskitsele.

Põhilised uluksõralisi negatiivselt mõjutavad tegurid on uued hoonestus- ja tööstusalad, mille rajamine hävitab elupaigad täielikult. Kergem mõju on kaitseväärajatistel, kalmistutel jms. aladel, kus sõraliste elutegevus on aeg-ajalt küll häiritud, kuid ala ise jääb neile siiski läbitavaks ja toimib liikumiskoridorina või suurel osal ajast isegi kvaliteetse elupaigana. Seejuures on oluline silmas pidada, et ajutine häirimine võib peletada loomi liikvele, mille tagajärjeks võib olla nende sagenenud sattumine teedele. Uued maanteed killustavad samuti sihtliikide elupaiku, eriti kui need piiratakse aedadega loomade teelepääsemise tõkestamiseks. Raudteed samas ei oma nii tugevat negatiivset mõju, sest neil on reeglina väiksem liikluskoormus ja neid üldjuhul aedadega ei piirata (erandiks kiirraudtee *Rail Baltic*) seega on loomadel neist suhteliselt lihtne ohutult üle pääseda. Lisaks areneb raudteede ääres võsa, mis muudab ala metskitse ja põdra elupaigana väärtuslikumaks, pakkudes rikkalikumat toidubaasi. Planeeritud alade ja taristu paiknemine on esitatud joonisel 6.



Joonis 6. Planeeritud arendustegevus Männiku uurimisalal ja selle naabruses. Rohelisega on märgitud uuritud kolme suurulukiliigi elupaigakvaliteedi kombineeritud paiknemine. Kollane täistoon tähistab olemasolevaid ja planeeritud alasid, mis on uuritud ulukitele sobimatu. Kollane viirutus tähistab alasid, mille planeering ei kaota elupaikasid, kuid kus võib ajutiselt esineda loomade häirimist (nt. kaitseväge õppused). Punasega on tähistatud perspektiivis rajatavad ja suuremahuliselt rekonstrueeritavad maanteed (pidevjoon) ja raudteed (katkendjoon). Tumesinised nooled tähistavad planeeritud rohekoridore ja -ribasid, tumesinise piiriga alad on rohevõrgustiku arenduskohad.

Figure 6. Planned developments at the Männiku study area and its surroundings. Green areas represent combined placement of habitat quality of the three studied ungulate species. Yellow full color represents existing and planned areas, which are unsuitable for the studied species. Yellow striped areas represent developments that do not alter habitats, but where temporary disturbance of animals (e. g. army trainings) can occur. Red lines are perspective new or largely reconstructed roads (continuous line) and railroads (dashed line). Dark blue arrows and areas mark planned green corridors and areas of green network development respectively.

Maakonnaplaneeringud seavad üldised arengusuunad, mida täpsustatakse omavalitsuste üldplaneeringutes. Harjumaa maakonnaplaneering eeldab, et Tallinna lähiümbruse omavalitsuste (ka Saue ja Saku) asutustihedus suureneb, mis toob kaasa tugevama surve ulukite elupaikadele. Harjumaa maakonnaplaneeringu 2030+ rõhutab, et rohelise võrgustiku seisukohast on Harju maakond tiheda ja laieneva asutuse ja arvukate taristuobjektide tõttu Eesti kontekstis üks konfliktsematest piirkondadest. Paljud säilinud loodusalad on killustatud, oluline on rakendada rohevõrgu sidusust tagavaid meetmeid ja täpsustada konfliktikohti. Männiku tuumalale on positiivse mõjuga jäätmemajanduse korrastamise planeeringud, nt. Pääsküla prügimägi on käesolevalt suletud ja haljastatud.

Männiku rohevõrgustiku tuumala mõjutavad negatiivselt:

- perspektiivne Tallinna ümbersõiduraudtee (kaks trassivarianti) mõjutab nii Männiku tuumala terviklikkust, kui ka ühendatust teiste tuumaladega lõunas ja idas;
- perspektiivne *Rail Baltic* raudtee lõikab Männiku roheala idaserva. Täisulatuses aedadega piiratuna isoleerib loomapopulatsioonid ida-lääne ja kagu-loode suunaliselt;
- arendatav *Via Baltica* maantee eraldab Männiku roheala Harku rohealast. Samas kohas on suure liikluskoormusega põhimaantee nr. 4 praegu olemas;
- rekonstrueeritav Tallinn-Rapla-Türi tugimaantee nr. 15 ja selle viimine osaliselt uude trassikoridori Saku vallas ning Luige piirkonnas lõikab ulukite elupaikasad Männiku roheala idaservas;
- perspektiivne Tallinna väikese ringtee, nn. Tartu maantee Delta trass lõikab Ülemiste piirkonnaga ühendavat rohekoridori Männiku rohealast kirdes;
- kavandatavad Saku ümbersõidud lõikavad osaliselt ulukite elupaikasad Männiku roheala lõunaservas.

Tallinna linna üldplaneeringu kohaselt on maareformi tulemusena toimunud Tallinna avalike haljasmaade pindala vähenemise järel kõik suuremad haljastud nagu ka Pääsküla raba ning Raku järvede ümbrus varasemast veelgi suurema väärtusega puhkealad ja linna maastikud ning haljasalad tuleb liita haljasühendustega kogu linna hõlmavaks süsteemiks. Planeeringus on ette nähtud mõned soovitatavalt kuni 50 m laiused haljaskoridoriid, mis tuleb säilitada hoonestusvabana ja mis sõltuvalt lahenduse iseloomust võivad olla liikumiseks sobilivad vähemalt metskitsele ning seeläbi olla oluliseks sidusaks elemendiks Männiku tuumala ja Ülemiste ning Harku rohealade vahel. Põder ja metssiga läbi nii tihedalt asustatud alade üldjuhul ei liigu.

Üldplaneering näeb lisaks eelpool ja maakonnaplaneeringus mainitule ette kaht Männiku tuumala negatiivselt mõjutavat lahendust: Harku raba ja Ülemiste järve lõunaosadesse uute elamurajoonide rajamist ning Männiku ja Harku rohealasad ühendava rohekoridoriga lõikuva tee planeerimist, mis vähendavad rohealade omavahelist sidusust veelgi.

Tallinna Nõmme linnaosa üldplaneeringus on esitatud rohekoridoride konfliktkohad (Männiku tuumalaga seoses 3), kuhu peaks rajama perspektiivsed ühendused või tugevdama olemasolevaid ühendusi. Probleemsete alade juures on välja toodud rohevõrgustiku arengualad ning perspektiivsed 30–50 m laiused rohekoridorid Ülemiste järve ja Männiku roheala vahelisel alal; Harku raba ühendus kagusse; Veskimöldre rohekoridor uurimisala loodeservas; Harku raba kaguosa ja Pääsküla prügila ümbruse roheala ühendus; Pääsküla jõe rohekoridor uurimisala loodeservas ning Männiku puhkeala ja Raudalu metsa ühendus. Samuti on välja toodud, et Männiku järvistu alal on eesmärk korrastada Männiku järve, Raku järve ja Väikejärve ümbrust ning kujundada sinna kaevetööde lõpetamise järel mitmekülgne puhkekompleks. Liivakrajaääri rekultiveerimine on soodne lahendus ka uuringu sihtliikidele. Kuna tegemist on Tallinna-Saku liivamaardlaga, siis üldplaneeringuga määratud rohealadel, mis kattuvad liivamaardlaga, kuid mida ei ole maavara väljamise eesmärgil kasutusse võetud ning mida ei ole üldplaneeringus käsitletud kaevandamiseks perspektiivseks, määratlemine mäetööstusmaana on võimalik pärast maavara kaevandamise loa taotlemist ja selle saamist õigusaktides sätestatud korras.

Nõmme territooriumile jääb lisaks kasutuses olevale Tallinn-Saku liivamaardlale ka Pääsküla turbamaardla. Teisalt on Pääsküla raba kohaliku omavalitsuse otsusega kaitse all³ ning antud määruse kohaselt⁴ on seal maavarade kaevandamine keelatud. Seega võib eeldada, et sealsed sõraliste elupaigad säilivad täies ulatuses.

Puhkekeskusena võib perspektiivis kasutusele võtta ka 2003. aastal suletud Pääsküla prügila territooriumi, mille rekultiveerimiskava näeb ette ligikaudu 30 aastat järelvalveaega, mille jooksul tuleb vähendada ala keskkonnoahtlikkust. Sellel ajal ei tohi alale midagi ehitada.

Männiku tuumala mõjutavad Nõmmel negatiivselt metsamaale esialgselt plaanitud kaks uuselamurajooni – Pääsküla raba idaosas ja Tallinn-Rapla mnt. ääres. Keskkonnamõju strateegilise hindamise aruandes soovitati tungivalt esimesest elamurajoonist loobuda, kuna kitsas ja pikk ala vähendaks oluliselt rohevõrgustiku tuumala toimimist. Seda eriti koosmõjus planeeritud elamurajoonist lõunasse jääva Männiku asulaga ja ida-kagusuunda jääva riigikaitsemaaga. Soovitus võeti arvesse ja rohevõrgustiku alale ehitamisest käesolevaks hetkeks loobuti. Tallinn-Rapla mnt. äärne uuselamurajoon on üldplaneeringus märgitud ka kui rohevõrgustiku arenguala, kus kõrghaljastus peab vähemalt 50% ulatuses säilima. Uluksõraliste seisukohast vähendab selle ala ulatuses sobivate elupaikade hulka, aga võiks toimida liikumiskoridorina vähemalt metskitsele.

Nõmme linnaosa üldplaneeringus on reserveeritud kaks uut teekoridori võimalikele uutele teedele, mis võivad mõjutada rohevõrgustiku Männiku tuumala sidusust teiste tuumaladega: perspektiivsele Pääsküla möödasõiduteele, millel on 2 asukoha varianti, ja Tallinna Väikesele ringteele. Muudatusena võrreldes Tallinna üldplaneeringuga säilitatakse Nõmme linnaosa üldplaneeringu kohaselt Harku mets ja raba haljas- ja puhkealana ning võimaliku Pääsküla möödasõidu teekoridor kulgeb metsaala servast, mis tagab Männiku tuumalast loodesse jääval Harku rohealal sõraliste elupaikade parema säilimise. Naaberpopulatsioonide tugevus ja jätkusuutlikkus mõjutab ka Männiku roheala ulukipopulatsioone positiivselt.

³ Tallinna Linnavolikogu 03. oktoobri 2013 määrus nr 55 „Pääsküla raba kaitse alla võtmine ja kaitse-eeskiri“.

⁴ § 5 lg 1 p2

Saku valla üldplaneering seab perspektiivse raudteekoridori, mis läbib Männiku tuumala lääneosa. Samuti näeb planeering ette mitme uue tee rajamist (sh. Tallinna ringtee ümberehitus), mis vähendavad sõraliste elupaikade sidusust. Kavas on uue kalmistu rajamine Männiku küla põhjaosa ja kaitseväe Männiku linnaku vahele, mis kujutab sõralistele lisahäiringut, kuid on tõenäoliselt liikumistena läbitav.

Planeertakse Tallinn–Saku liivamaardlal paiknevat ja lähiaastatel laiendatavat liivakarjääri ja Pääsküla soo Valdeku tootmisala turbakarjääri. Pikaajalises perspektiivis võib karjääride laienemise mõju sõralistele leeveneda, sest vanadest taastatavatest kaevandusaladest võivad aja jooksul areneda sobivad elupaigad.

Saue valla üldplaneering puudutab käesolevat uurimisala suhteliselt vähe. Eelkõige avaldab planeeringu mõju Pääsküla raba ja Harku raba vahelise rohekoridori sidususele, vähendades seda uute elamurajoonide ja teede rajamise läbi. Samas jäävad planeeritud rohekoridorid puutumatuks.

Kiili valla üldplaneering keskendub elamurajoonide ja muude hoonestatud pindade laiendamisele ja uute teede rajamisele. Neist olulisem jookseb Saku-Kiili valla piiril paralleelselt *Rail Baltic* raudtee trassiga ning lõikab Männiku tuumala ja Ülemiste järve äärseid rohealasid siduvaid rohekoridore.

3.6. Loomapopulatsioonide perspektiiv Männiku rohealal

Eelnevalt analüüsitud planeeringute kohaselt kahaneks uluksõraliste elupaikade pindala uurimisalal hinnanguliselt kuni 5%. Seega rohevõrgustiku Männiku tuumala funktsionaalsus ja tähtsus sõraliste elupaigana säilib. Suurem probleem on planeeringute realiseerumisel elupaikade omavahelise sidususega. Planeeringute põhjal rajatakse uurimisalale ja selle ümbrusesse mitmeid uusi maanteid ja raudteid, mis sõraliste elupaiku oluliselt killustavad. Samas kõigis planeeringutes tähtsustatakse rohevõrgustiku sidususe toimivust ja tõenäoliselt suudetakse see ka suurel määral tagada. Seda eelkõige metskitse puhul, kes oma väiksema kasvu ja mitmekesisema elupaigakasutuse tõttu on suuteline edukalt kasutama ka kitsamaid rohekoridore. Seevastu põdrade ja metsseade ei pruugi kitsad rohekoridorid sobivad olla. Kuna metskits on uurimisalal ja selle naabruses kõige arvukam uluksõraline, siis on tema liikumisteede tagamine kõige olulisem ka käesoleva uuringu aluseks oleva Tallinna ringtee lõigu arendamisel.

3.7. Loomade läbipääsuvajadused uuritud teelõigul

Ulukilahenduse väljatöötamisel on oluline printsiip, et rajatav taristu takistaks võimalikult vähe ulukite vaba liikumist. See on oluline nii maanteeohutuse, kui populatsioonide elujõulisuse tagamiseks. Seetõttu tuleb läbipääsukohtade planeerimisel lähtuda metsloomade välja kujunenud liikumismustritest. Kõige olulisem ulukilahenduse sihtliik uuritud piirkonnas on metskits (Männiku roheala populatsioon kuni 290 isendit). Metskitse suhteliselt väikest kodupiirkonna suurust (Eestis: 95% MCP keskmiselt 100–300 ha⁵) ja vähest liikuvust arvestades on soovitatav elupaikasid läbivatel maanteedel tagada läbipääs iga 5–10 km tagant⁶. Arvestades uuritud maantee suurt liikluskootust, >8 500 sõiduki ööpäevas⁷, on põhjendatud eritasandilised ulukiläbipääsud maantee alt (sild, tunnel) või üle maantee (ökodukt, rohesild) ning ulukeid suunavad piirded. Juhul, kui läbipääsuks jäetakse ilma piirdeaia teelõik on vajalik teelõigu tähistamine hoiatusmärkidega ning soovitatav on alandada sõidukite liikumiskiirust (piirkiirus kuni 70 km/h). Lahenduseks võib olla metsloomade liikumissensorid ning interaktiivsed hoiatus- ja piirangumärgid. Sellisel juhul oleks liikluskootuse piirang läbipääsu piirkonnas lühiajaline, olles seotud reaajas tuvastatud loomade aktiivsusega. Kõigil juhtudel on piirdeaedade lahenduse puhul olulised nn. tagasihüppe kohad loomadele, kes on sattunud aedade vahelisse maanteekoridori.

Piirkonna sõraliste arvukusest ja liigilisest koosseisust lähtuvalt on soovitatav ulukiläbipääsude planeerimisel juhinduda peamiselt metskitse vajadustest, kuid läbipääsud peaks olema läbitavad ka metsseale ja põdrale. Seega on ulukiläbipääsude soovitatavad põhiomadused vastavalt⁸:

- **altpääsu korral** (30–35 m pikkune läbikäik) ava minimaalne laius 20 m ja kõrgus 5 m. Läbipääsu põhi peab olema loodusliku pinnaga (liiv, muld vms.), ümbritseva alaga samal kõrgusel ning aastaringselt kuiv. Läbipääsu piirkonnas peab olema maanteeliiklus varjatud metsloomade vaateväljast;
- **ülepääsu korral** (ökodukt/rohesild) kõige kitsama koha minimaalne laius 40 m. Läbipääsu pind peab olema kaetud loodusliku taimkattega ning nõlvad mitte järsemad kui 10%. Läbipääsul peab olema maanteeliiklus varjatud metsloomade vaateväljast.

Uuritud teelõigul eristub kolm kohta, mis on loomade liikumiseks ja populatsioonide siduseks kõige olulisemad. Täiendava asjaoluna poolitab Männiku roheala põhja-lõuna suunaliselt tiheda liiklusega Männiku tee (>7 000 sõidukit ööpäevas)⁷. Juhul kui uuritud teelõigule rajatakse piirdeaiad, on oluline võimaldada sõraliste läbipääs vähemalt kahes kohas, sh. Männiku teest läänepool ja idapool – joonisel 7 märgitud kohas A ning kohas B või C.

⁵ Keskkonnaagentuur, 2009–2013. Metskitse asustustihedus, elupaiga kasutus ja sesoonsed ränded. Rakendusuuring.

⁶ R. van der Ree, D. J. Smith, C. Grilo, 2015. Handbook of Road Ecology. John Wiley & Sons.

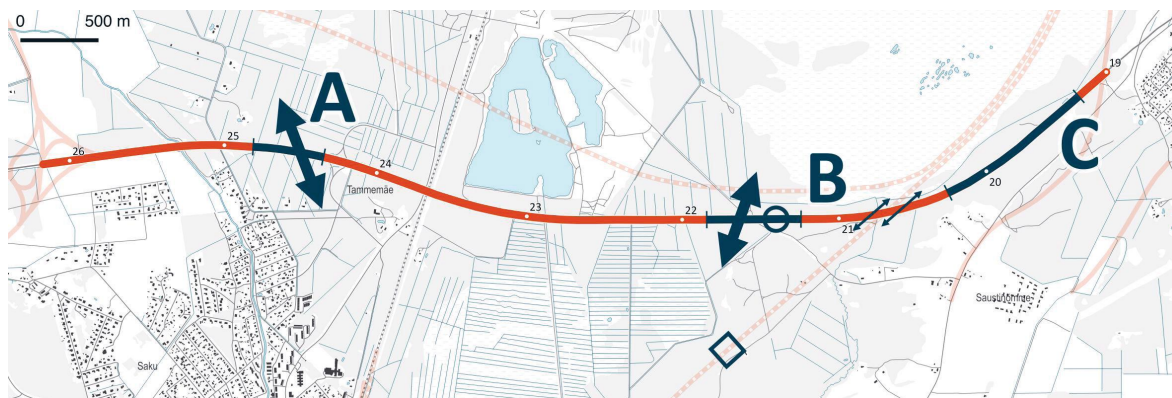
⁷ Maanteeamet. Liiklusloenduse tulemused 2015. aastal.

⁸ L. Klein, 2010. Loomad ja liiklus Eestis. Käsiraamat konfliktide määratlemiseks ja tehnilised lahendused meetmete rakendamiseks.

- **Koht A** on oluline liikumisala kõigile kolmele sõraliseliigile. Uuritud liikidest registreeriti joonisel märgitud kohas kõige kõrgemana põdra aktiivsus. Metskitse ja metssea aktiivsus on kõrgem kohast läänepool. Arvestades piirkonna taristu ja maakasutuse planeeringuid on soovitatav läbipääsukoht luua lõigu idapoolses pooles. Soovitatav on jätta piirdeaedadesse katkestused üle poole lõigu ulatuses ja piirata sõidukite kiirust vähemalt ulukite teeületuse korral (joonis 8), või rajada ulukitele läbipääs maantee alt.
- **Koht B** on kõige olulisem metskitsele ning mõnevõrra vähem oluline põdrale ja metsseale. Kui kohas C ulukiläbipääsu ei rajata tuleb antud kohas arvestada ka metssea ja põdra läbipääsuvajadusega. Arvestades *Rail Baltic* raudtee perspektiivi on soovitatav rajada läbipääs lõigu lääneosas. Sellisel juhul moodustavad antud koha ulukiläbipääs ja umbes 1 km lõuna pool *Rail Baltic* trassile planeeritud läbipääs tervikliku ulukite liikumiskoridori. Samuti tuleb jätta maanteeviadukti alla pikki *Rail Baltic* raudteed mõlemale poole vähemalt 10 m laiused läbipääsud, selleks et pikki raudtee piirdeaedu liikuvad loomad ummikusse ei jääks ja maanteele ei trügiks (joonis 9). Võimalikeks läbipääsuvariantideks on ulukitunnel tee alt, piirdeaia katkestus ja sõidukite kiiruse piiramine või ökodukt (või rohesild). Juhul kui *Rail Baltic* trassi äärsed läbipääsud on põdrale läbitavad võib joonisel 7 märgitud kohas altpääsu ava laiuse kahandada kuni 15 meetrini ja kõrguse kahandada kuni 4 meetrini. Läbipääsukohta täpsustatakse käesoleva uuringu II etapis lumeperioodi jäljeloendusel.
- **Koht C** on looduslikke olusid arvestades uuritud teelõigu kõige olulisem liikumiskoht kõigile kolmele liigile. Seda tõendab lisaks naabruses olevatele kõrge kvaliteediga elupaikadele ka ulukite sage teeületus hoolimata olemasolevatest piirdeaedadest (joonised 3-5). Arvestades teelõiguga paralleelselt planeeritud maantee- ja raudteearendusi oleks selles kohas toimiva ulukiläbipääsu rajamine ebaratsionaalselt keeruline ja kulukas. Kui läbipääs siiski rajada tuleb luua loomaläbipääsude terviklahendus samas kohas ka *Rail Baltic* raudteel ja tugimaanteel nr. 15 (vt. joonis 6). Sellisel juhul võib kohas B jätta läbipääsu rajamata.

Töö koostajate eelistus uuritud teelõigu ulukilahenduseks on: piirdeaia katkestus kohas A koos ulukisensorite ning interaktiivse ulukihoiatuse ja piirkiirusega alandamisega (joonised 7 ja 8); ning metskitse ja metssea mõõdukas altpääs koha B lääneosas ja lihtsamad, kuid põdrale läbitavad läbipääsud mõlemal pool *Rail Baltic* trassi maanteeviadukti all (joonised 7 ja 9).

Läbipääsude ökoloogilise tõhususe maksimeerimiseks on planeerimisel soovitatav arvestada piirkonna kogu elustikku. Tomivate loomaläbipääsude lahenduste puhul on palju olulisi üksikasju, seetõttu tuleb tehnilise projekteerimise protsessi kaasata loomastiku ekspert. Männiku piirkond on oluline puhkepiirkond, kus viljeletakse vabas õhus erinevaid puhke- ja spordialasid. Vajadusel on võimalik loomaläbipääsud ühildada kergliiklusteedega, kuid sellisel juhul tuleb läbipääsud rajada eeltoodust laiematena, eraldada metsloomade ning inimese liikumisalad ning minimeerida inimeste kohalolu.



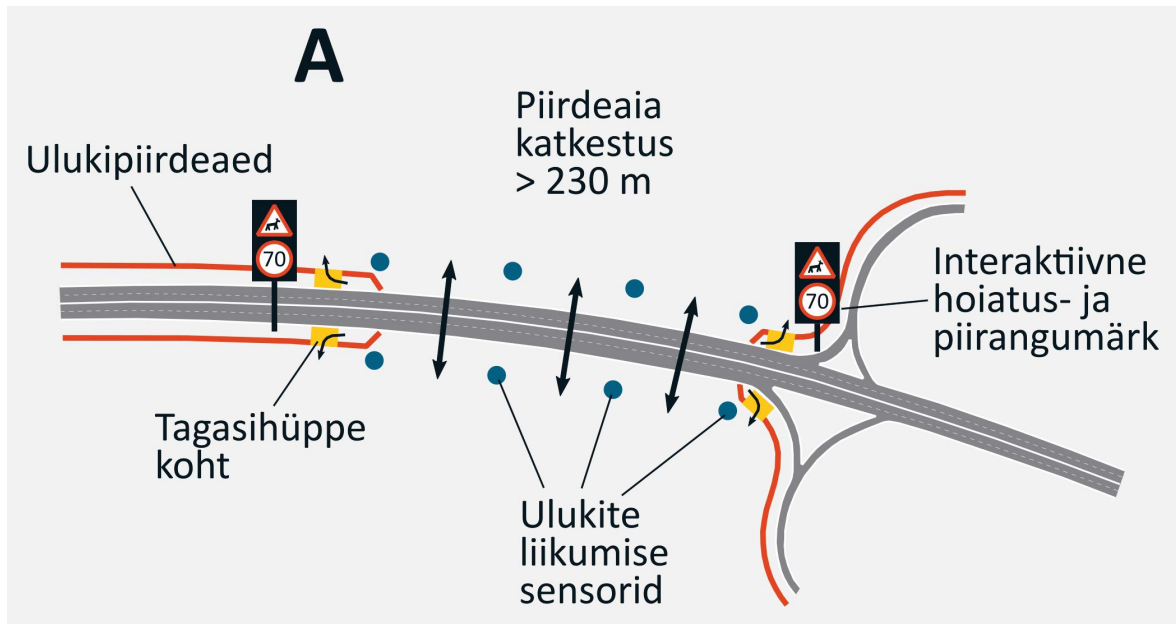
Joonis 7. Olulisemad sõraliste liikumiskohad ja läbipääsuvajadused (tumesinine) uuritud teelõigul (punane):

- A. 460 m pikkune lõik kilomeetritel 24,35–24,81. Eelistatud läbipääsukoht on kilomeetril 24,50 ± 100 m. Tegemist on olulise kohaga kõigile kolmele sõraliseliigile. Maantee arendamisel on oluline jätta piirdeaedadesse katkestused üle poole lõigu ulatuses või rajada ulukitele alt- või ülepääs. Vt. ka joonis 8;
- B. 600 m pikkune lõik kilomeetritel 21,25–21,85. Eelistatud läbipääsukoht on lõigu keskosas kilomeetripunktil 21,64 või sellest lääne pool. Tegemist on olulise kohaga peamiselt metskitsele ning koht on vähem oluline põdrale ja metsseale. Ringiga on tähistatud varasemas uuringus⁹ soovitatud ökodukti asupaik, ruut tähistab ulukiläbipääsu Rail Baltic raudteel, väikesed nooled tähistavad maanteeviadukti aluseid lihtsamaid läbipääse Rail Baltic trassi servas. Kui kohas C ulukiläbipääsu ei rajata tuleb antud kohas arvestada ka metssea ja põdra läbipääsuvajadusega. Vt. ka joonis 9;
- C. 1050 m pikkune lõik kilomeetritel 19,23–20,28. Looduslikult hea läbipääsuala kõigile kolmele liigile, kuid naabruses planeeritud taristu arenduse tõttu tõenäoliselt ebaratsionaalselt keeruline ja kulukas teostada. Läbipääsu rajamisel on vajalik luua terviklahendus samas kohas ka Rail Baltic raudteel ja tugimaanteel nr. 15.

Figure 7. Important wild ungulate migration routes and perspective passage sites (dark blue) at the studied road section (red):

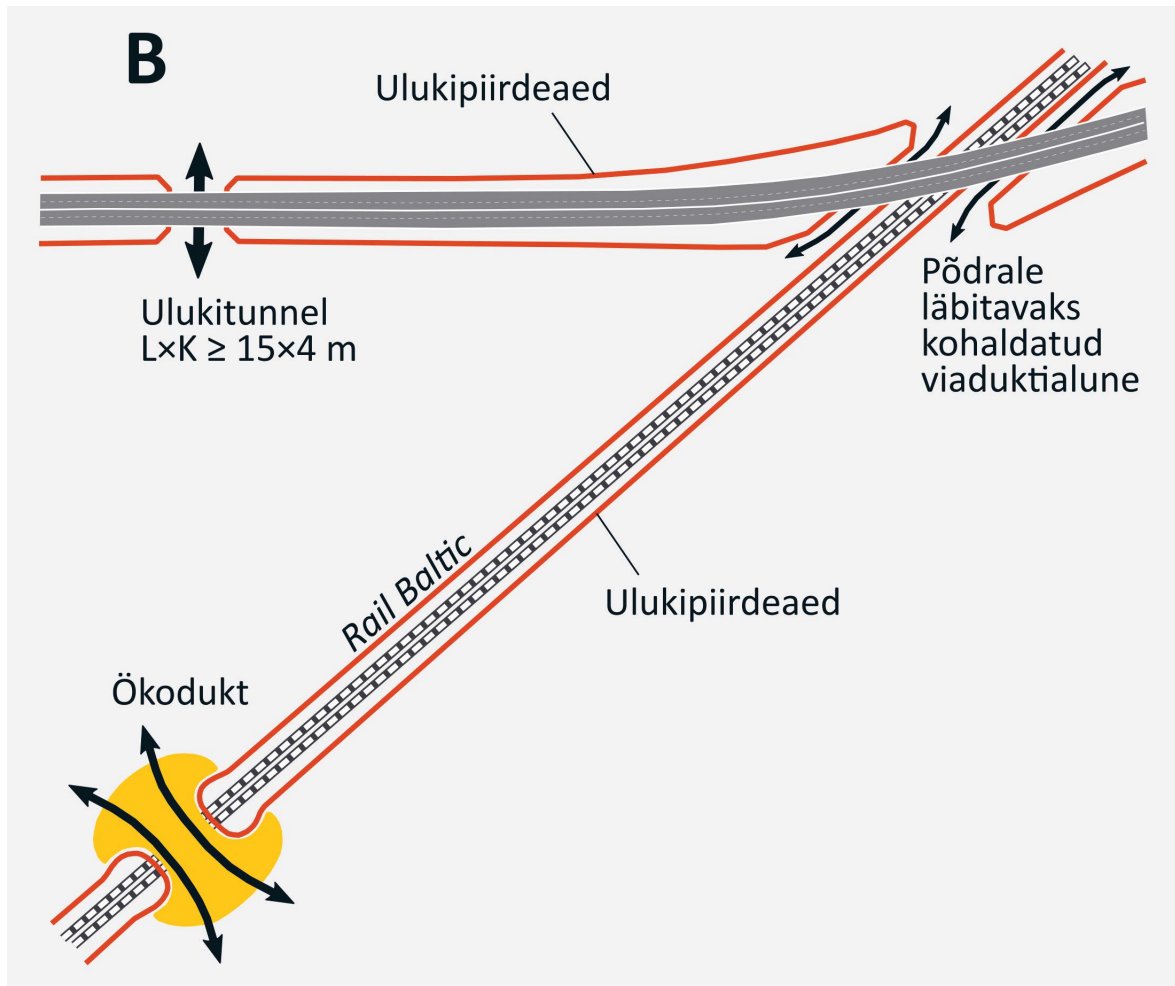
- A. section of 460 m at km 24,35–24,81. Preferred passage site is situated at km 24,50 ± 100 m. It is important area for all three ungulate species. It is recommended to make fence gap at the road section, or construct wildlife under- or overpass;
- B. 600 m section at km 21,25–21,85. Preferred passage is situated in the middle of the section at km 21,64 or westward from it. The section is most important for roe deer, and less important for moose and wild boar. The circle denotes the recommended ecoduct site from the earlier study, square represents wildlife passage planned on the Rail Baltic railway, the small arrows are simpler passages under the road bridge along the Rail Baltic. If wildlife passage is not provided on the section C, then consider also wild boar and moose in this site.
- C. 1050 m section at km 19,23–20,28. Naturally good migratory area for all of the three ungulate species, but due to planned infrastructure development nearby, it is seemingly unrationally complicated and expensive to build a wildlife passage here. The solution might include parallel passages on the Rail Baltic railway and on the road no. 15.

⁹ L. Klein, V. Rajasaar, 2007. Tallinna ringtee (T11) rekonstruktsiooni eelprojekti tehnilise lahenduse sobivus loodukeskkonda ja loomastiku vabaks liikumiseks vajalikud leevendusmeetmed. Ekspertarvamus II teelõigu (12,6–29km) kohta.



Joonis 8. Võimalik läbipääsulahendus joonisel 7 märgitud kohas A, uuritud teelõigu kilomeetritel 24,35–24,81 – piirdeaia katkestus, mis on kombineeritud ulukite liikumise sensoritega ning interaktiivsete hoiatus- ja piirangumärkidega. Mustad nooled tähistavad ulukite liikumist läbipääsu kohas, punased jooned on ulukite liikumist piiravad ja suunavad aiad.

Figure 8. Proposed solution of wildlife passage at the site A, as marked on figure 7 – fence gap, combined with wildlife movement sensors and interactive traffic signs. Black arrows denote wildlife movements in the passage area, red lines are fences, dark blue dots are movement sensors.



Joonis 9. Võimalik läbipääsulahendus joonisel 7 märgitud kohas B, uuritud teelõigu kilomeetritel 21,25–21,85 – ulukite läbipääsud maantee alt, mis arvestavad *Rail Baltic* raudtee lahendust. Mustad nooled tähistavad ulukite liikumist läbipääsu kohas, punased jooned on ulukite liikumist piiravad ja suunavad aiad.

Figure 9. Proposed solution of wildlife passage at the site B, as marked on figure 7 – passages under the road, considering the solution of Rail Baltic railway. Black arrows denote wildlife movements in the passage area, red lines are fences.

4. LISAD



Foto 1. Laugas Männiku rabas, mille äärest leiti põdra ja metskitse tegevusjälgi.

Photo 1. Pool-side habitat in Männiku bog, where moose and roe deer activity is found.



Foto 2. Kraavitatud mets Männiku uurimisala lääneosas on hea elupaik metsseale.

Photo 2. Wet forest is attractive for wild boar in the western part of the study area.



Foto 3. Põdra väljaheited Männiku rabas.

Photo 3. Moose droppings in Männiku bog.



Foto 4. Metskitse sõrajalg Kaitseväge Männiku harjutusväljaku servas.

Photo 4. Roe deer's foot print near the army training area.



Foto 5. Maanteega paralleelselt liikund metskitse jäljerida uurimisala idaservas.

Photo 5. Roe deer's track next to the main road on eastern side of the study area.



Foto 6. Terviserada ulukite elupaikades uurimisala lõunaservas.

Photo 6. Fitness trail in wildlife habitats at the southern part of the study area. Label: "You are strong as a lion".