

Lääneranna valla tuuleparkide eriplaneeringu tuulealade nr 2 ja 2a linnustiku uuringu aruanne

Koostanud: Heikki Luhamaa, Hannes Pehlak

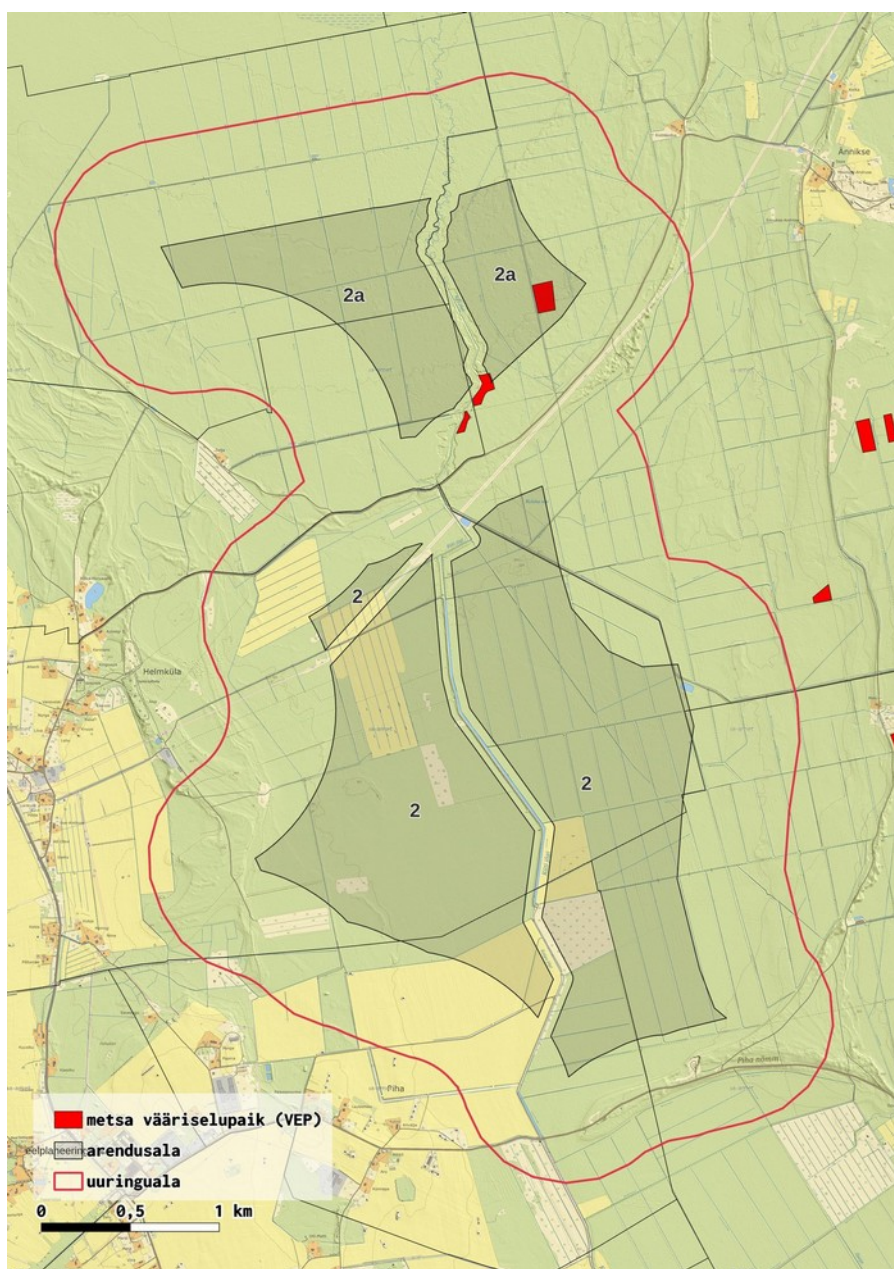
OÜ Xenus

1. Uuringuala

Arendusala on paikneb Lääneranna vallas Allika, Helmküla, Kilgi, Nõmme, Piha ja Ännikse küla territooriumitel. Ala kogupindala on 594 hektarit ja jaguneb viieks eraldi-seisvaks polügooniks (joonis 1).

Siinsed maastikud kujutavad endast vanade rannavallide ja nende vahel paiknevate madalate lohkude segu. Ajalooliselt on siin kuivematel / kõrgematel pinnavormidel levinud männimetsad. Madalamatel aladel on domineerinud lagedad madalsood ja soometsad.

Siinsed metsad on intensiivses metsamajanduslikus kasutuses. Ala on kaetud tiheda metsateede, kuivendus-kraavide ja nendega seotud sihtide võrgustikuga. Enamus pidevatest metsaaladest on viimase poolsajandi jooksul olnud raiutud. Intensiivse maa-paranduse järgselt on kunagistele lagedatele



Joonis 1: Tuuleenergeetika uuringuala 2 ja 2a, neid ümbritseva 600m puhvrer ja metsa-vääriselupaigad piirkonnas (aluskaart: Maa-amet)

sooladele kujunenud noored puistud. Selline maastiku kujunemise ajalugu kajastub siinsete metsade madalas looduskaitselikes väärtuses. Uuringualal asub vaid kolm vääriselupaika (joonis 1).

2. Kaitsealuste lindude inventuur

2.1. Metoodika

Haudelinnustiku inventuuri ning andmebaasipäringute tegemiseks piiritleti uuringuala 600 m ulatuses arendusalast. Uuritavaks kogupindalaks kujunes 1736 hektarit (joonis 1). Eelnevalt koondati varasemast teadaolevad andmed kaitsealuste liikide esinemise kohta. Selleks tehti päringud EELISest ning loodusvaatluste andmebaasidest PlutoF ja observation.org.

Kaitsealuste liikide inventuur viidi läbi 2023. aastal. Loenduse metoodikas lähtuti kaitsealade linnualade inventeerimisel kasutatavast metoodikast (värbkakk, teised metsakakud, öösorr, rukkirääk) (vt. Nellis 2008).

Kaitsealune metsalinnustik inventeeriti ülepinnalise inventuurina, mille käigus kaeti kogu metsamaastik loendustransektidega. Transektid läbiti vahemikus pool tundi enne ja kuni 4 tundi peale päikesetõusu. Loendused toimusid 30. mail ning 2, 5, 7, 8 ja 9 juunil 2023. aastal.

Kakuliste territooriumite kaardistamiseks kasutati peibutamist värbkaku ja händkaku lauluga. Peibutamise abivahenditena kasutati kaasaskantavat kõlarit. Värbkakku peibutati sihtliigi lauluga päikeseloojangust pimeduseni ja hommikul tunni aja jooksul enne päikesetõusu. Ülejäänud kakkude inventeerimiseks kasutati metoodikas ette nähtud händkaku häälsust vahemikus pool tundi enne päikeseloojangut kuni 3 tundi pärast ja vahemikus 3 tundi enne päikesetõusu kuni pool tundi pärast päikesetõusu.

Rähnide territooriumite kaardistamiseks peibutati valgeselg-kirjurähni trummelduse ja hallpea-rähni lauluga päikesetõusust alates 4 tundi. Kakkude ja rähnide peibutamised viidi läbi 4, 9, 10, 16, 17 ja 18 aprillil 2023. aastal.

Rukkiräägu ja öösorri territooriumite kaardistamiseks kontrolliti uuringuala ööl vastu 9 juulil 2023. aastal.

Rändepeatusel viibivate liikide jaoks eraldiseisvaid loendusi vaja ei olnud. Kuna igal ala külastamisel liiguti mööda ka kõigist potentsiaalsetest rändepeatust kohtadest, siis teostati rändevaatluseid igakordselt.

Lisaks eelpool toodud kordadele, külastati uuringuala veel korduvalt ja tehti juhuvaatlusi. Välitööd tegi Heikki Luhamaa.

2.2. Kaitsealused linnuliigid uuringualal

EELISesse on uuringualalt kantud üks objekt – laanepüü elupaik (KLO9119912, 2014. aasta vaatluse põhjal). Kaasajal on mets elupaigas enamuses maha raiutud ja liiki seal kohata ei õnnestunud.

Alljärgnev ülevaade põhineb 2023. aastal läbiviidud välitöödel ja avalike andmebaaside andmetel.

I kaitsekategooria

Merikotkas (*Haliaeetus albicilla*). Liigi vaatlused uurimisalalt piirduvad GPSiga varustatud lindudelt pärineva infoga. 2020. aastal veetis üks lind paar päeva ala põhjaosas ning 2021. aasta märtsi alguses teine lind ala lõunaosa metsades.

Väike-konnakotkas (*Aquila pomarina*). Uurimisalalt üks vaatlus 2002. aastast ning üks vaatlus 1,5 km idasuunast.

Kassikakk – teadaolev pesitsuspiirkond Audru-Vatla maanteest läänes. Toituvad nad peamiselt veelindudest ja väikenärlitest (Nellis 2018). Seega jäävad liigile olulised toitumisalad teadaolevast pesitsuspaigast läänesuunda ja uuringualast eemale. Uurimisalal endal talle üheselt sobilikke pesitsuskohti ei ole. Liik eelistab vanasid, päikesele avatud männikuid. Selliseid metsi leidub uurimisalast läänesuunas Allika külas. Nende kasutuselevõtt tuleks kõne alla, kui liik otsustaks oma teadaolevast pesapaigast sinna kolida. Täiendava paari asumine uuringuala piirkonda on vähetõenäoline. Seda põhjustel, et senini on Eestis lähimad pesad olnud üle 4 km vahemaaga (Nellis 2018). Lisaks on kassikakk Eestis jätkuvalt väheneva arvukusega liik. Mistõttu on ülimalt vähetõenäoline täiendava paari asumine piirkonda. Ei ole aktuaalne.

Must-toonekurg - Uuringuala jääb osaliselt Varbla must-toonekure püsielupaiga (KLO3002103) 3 kilomeetrilisse puhvertsooni. Antud püsielupaik on olnud must-toonekure poolt asustatud aastani 2009. Uuringualast kuni 20 km raadiusesse jääb veel kaks must-toonekure pesapaika Mõtsu must-toonekure püsielupaik (KLO3002096, viimati asustatud 2016. a.) ja Nehatu must-toonekure püsielupaik (KLO3001550, viimati asustatud 2014. a.). Liigi kaitse tegevuskava (Sellis 2018) järgi ei ole 10 aasta jooksul asustamata pesapaigad kestlikud ja nende puhul on vajalik pesitsusbiotoobi kaitsmine.

Plutof juhuvaatluste andmebaasis puuduvad ka liigi juhuvaatlused lähikonnast. On kaks vaatlust, mis jäävad napilt alla 4 km uurimisalast. 2. juuli 2015 nägi Raivo Endrekson kirdesuunas lendavat vanalindu Kadakaküla teel Rinsi talu juures ning 21. mai 2020 on GPS jälgimisseadmega lind „Karula” lennanud kaarega Tõhela järvest läände jäävatest metsamassiividest läbi.

Must-toonekure arvukuse languse peamiseks põhjuseks peetakse toitumisalade degradeerumisest ja toidu kättesaadavuse halvenemisest tulenevat madalat produktiivsust (Rosenvald ja Lõhmus 2003; Väli jt. 2021; Volke jt. 2022). Liigi jaoks on optimaalseimad toitumisalad looduslikus seisundis ojad ja väiksemad jõed. Kraavid ei kujuta endast kvaliteetset toitumist (Rosenvald 2011; Sellis 2018), olles tugevalt vaesunud kalastikuga (Rosenvald jt. 2014).

Piirkonna üldine sobivus liigi jaoks on madal. Uuringualal ja selle lähiümbruses on lõiguti loodustühedades seisus vooluveekogud Küti ja Kolga ojad. Varbla püsielupaiga must-toonekurg ongi olnud nähtavasti seotud just pesapaiga läheduses oleva Kolga ojaga. Ka liigi arvukuse kõrgajal oli siinses regioonis vaid üksikud pesapaigad. Näiteks on kaasajal suhteliselt looduslikus seisundis olevate vooluvete- (Reiu, Ura, Lähkma jõed ja väiksemad ojad) ning metsarikkas piirkonnas Lõuna-Pärnumaal Surju ümbruses asustatud pesade vahed ~4 km.

Arvestades liigi arvukuse tugevalt negatiivset trendi eestis, võib pidada ülimalt vähetõenäoliseks Varbla püsielupaiga taasasustamist must-toonekure poolt nähtavas tulevikus.

II kaitsekategooria

Laululuik (*Cygnus cygnus*). Kohati 2023. aastal kahel korral: 17. aprillil lendas paar kagusuunda (Tõhela/Ermistu suunas) üle uurimisalala ja 26. mail toitus 16 lindu Sipa põldudel.

Valgeselg-kirjurähn (*Dendrocopos leucotos*). Välitöödel leiti kokku kolm pesitsusterritooriumit (joonis 2).

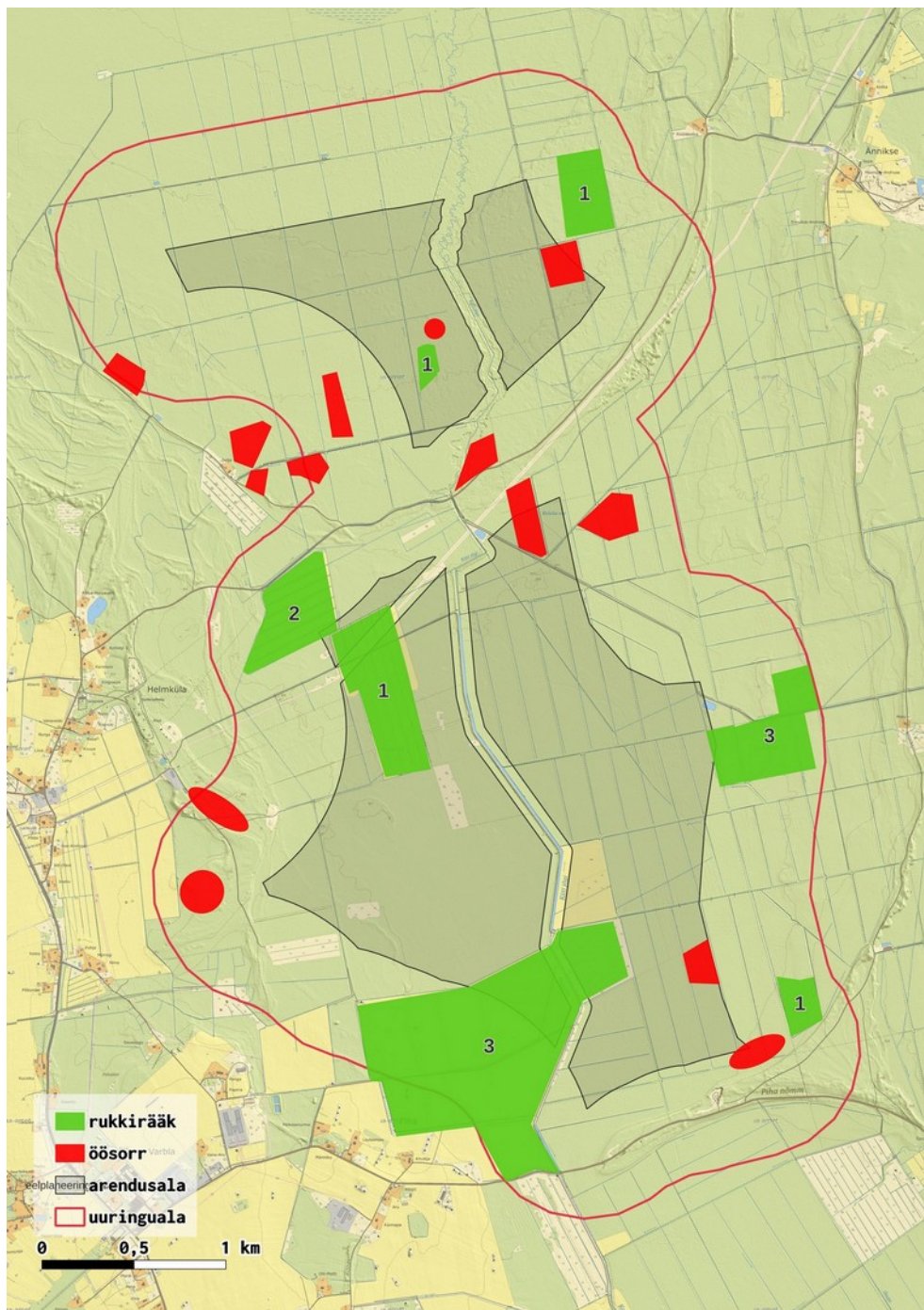
Kuna II kaitsekategooria liigi isendi valgeselg-kirjurähni asukoha avalikustamine massiteabevahendites on keelatud, siis on tegemist asutusesiseseks kasutamiseks mõeldud teabega. Alus Avaliku teabe seadus § 35 lg 1 p 8.

Joonis 2: Kaitsealuste rähniliikide levik uuringualal (aluskaart: Maa-amet)

III kaitsekategooria

Rukkirääk (*Crex crex*). Uuringualal fikseeriti häälitsevaid isaslinde nii rohumaadel kui ka raiesmikel. Kokku 7 alal, kokku vähemalt 12 laulvat isaslindu (joonis 3).

Sookurg (*Grus grus*). Tavaline pesitseja uuringualal, kokku üheksa paari (joonis 4). Uuringualal on rändel kohatud suurim salk koosnenud 300 linnust. Suurim piirkonnas kohatud parv on olnud



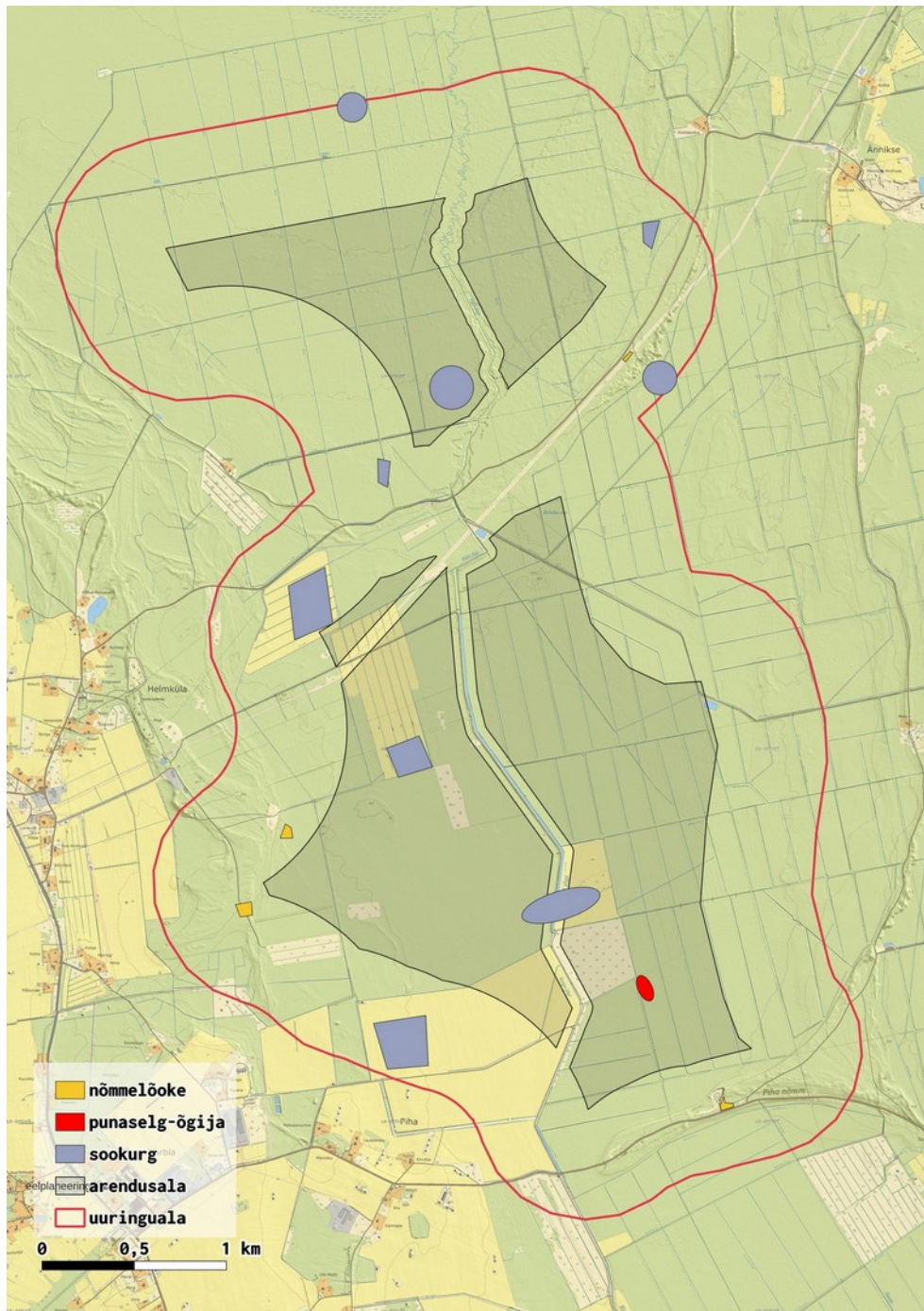
Joonis 3: Rukkiräägu ja öösorri levik uuringualal 2023. Rukkiräägul toodud laulvate isaslindude arv (aluskaart: Maa-amet)

430 isendit. Kokku on piirkonnast teada neli, rohkem kui 100 linnuga, vaatlust. Püsivaid rändekogumeid või ööbimispaiku piirkonnas teada ei ole.

Laanepüü (*Bonasia bonasia*). Küpsete metsade liik, kellel leiti üks pesitsusterritoorium (joonis 5).

Öösorr (*Caprimulgus europaeus*). Uuringualal leiti 11 laulvat isaslindu. Laialt levinud ka uurimisalast väljapoole jäävates kuivades männikutes/raiesmikel (joonis 3).

Suurkoovitaja (*Numenius arquata*). Üks vaatlus 2013. aastast Piha põldudel.

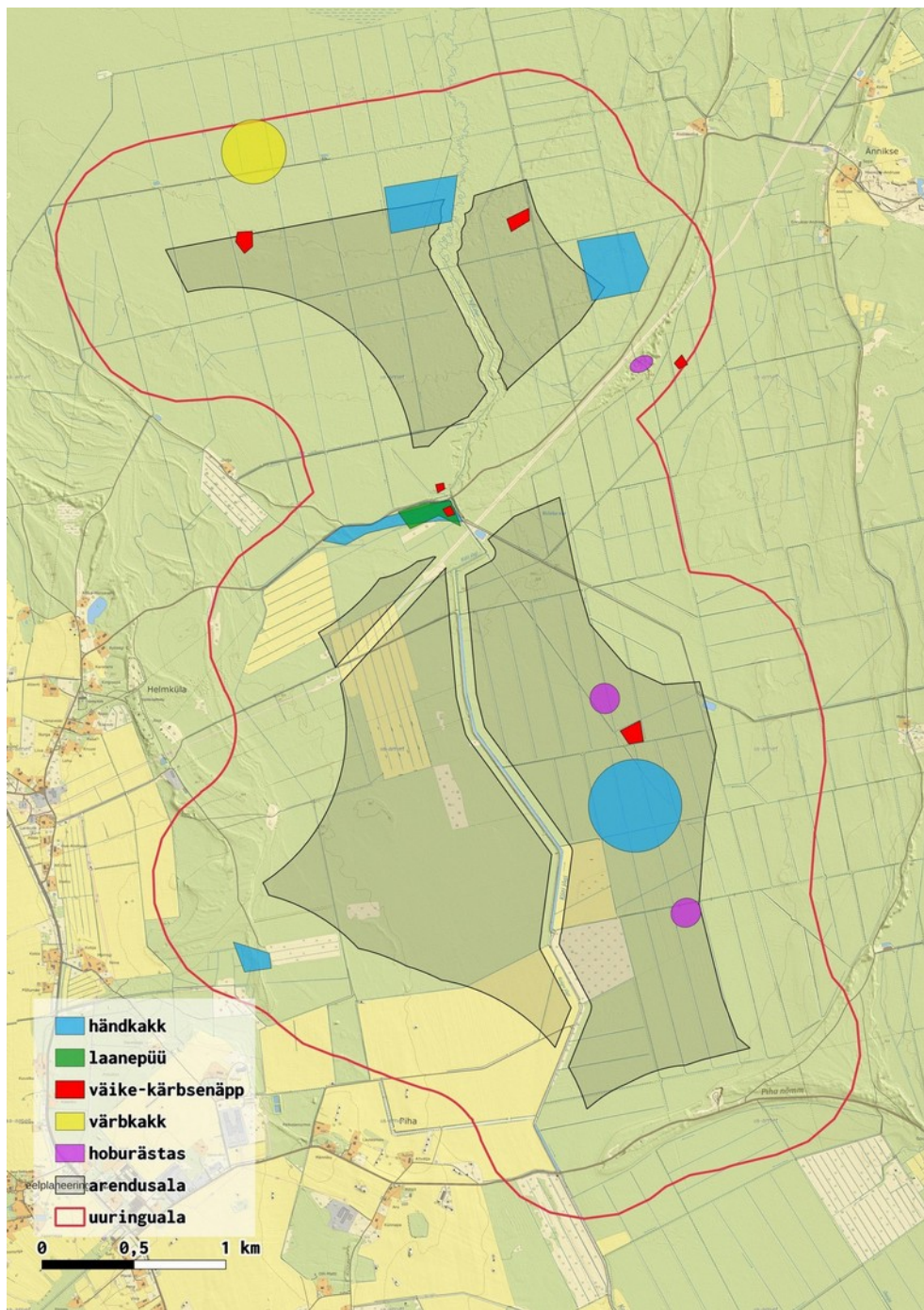


Joonis 4: Sookure, punaselg-õgija ja nõmmelööke levik uuringualal 2023 (aluskaart: Maa-amet)

Hiireviu (*Buteo buteo*). Uuringualalt on kolm vaatlust, kuid tõenäoliselt on suhteliselt tavaline toitekülaline ning võimalik pesitseja. Välitöödel leiti kaks lähestikku paiknevat risupesast, mis oma omadustelt võiksid olla sobilikud antud liigi jaoks. Mõlemad pesad olid sel aastal asustamata.

Lõopistrik (*Falco subbuteo*). 2023. aastal kohati ühte lindu Piha põllul ülelennul ning 2018. aastal on pesitsenud Mõtsu tee äärses männikus.

Värbkakk (*Glaucidium passerinum*). 2023. aasta kevadel fikseeriti laulev lind ala põhjaosas (joonis 5).



Joonis 5: Vanasid metsi eelistavate händkaku, laanepüü, väike-kärbsenäpi ja hoburästa levik uuringualal (aluskaart: Maa-amet)

Händkakk (*Strix uralensis*). Alal tavalisim kakuline kokku viie pesitsusterritooriumiga (joonis 5). Lisaks kohati ühte toituvat lindu uuringuala puhvris, kelle seotus pesitsusterritooriumitega jäi lahtiseks.

Kõrvukräts (*Asio otus*). Uurimisalalt kaks vaatlust, viimane 2014. aastast.

Musträhn (*Dryocopus martius*). Kokku leiti neli territooriumit, millest üks on uuringuala piiril (joonis 2).

Hallpea-rähn (*Picus viridis*). Kolm territooriumi, mis kõik asuvad uuringuala puhvris (joonis 2).

Väike-kirjurähn (*Dryobates minor*). Uurimisalalt leiti kaks territooriumi. Mõlemad ala põhjaosas ja seotud Küti oja äärsete metsadega.

Roo-loorkull (*Circus aeruginosus*). Harv toitekülaline, kelle kohta on üks vaatlus 2018. aastast Piha küla põldudelt.

Soo-loorkull (*Circus pygargus*). Harv toitekülaline. Üks vaatlus 2014. a. Piha küla põldudelt. Pesitsenud alast lõunasuunda jäävatel põldudel.

Väike-kärbsenäpp (*Ficedula parva*). Küpsete metsadega seotud värvuline. Uuringualalt leiti kokku kuus pesitsusterritooriumit (joonis 5).

Õõnetuvi (*Columba oenas*). Kohati ühte lindu ülelennul Piha põldudelt.

Punaselg-õgija (*Lanius collurio*). 2023. aastal leiti üks pesitsusterritoorium (joonis 4).

Nõmmelõoke (*Lullula arborea*). Uuringualal oli 2023. aastal kokku neli territooriumit (joonis 4).

Hoburästas (*Turdus viscivorus*). 2023. aastal oli neli territooriumi (joonis 5).

3. Uuringuala tähtsus kaitsealuste linnuliikide jaoks

3.1. Ökoloogiline seisund

Uuringuala maastikud on väga tugevalt inimese poolt mõjutatud. Metsamaastikud on valdavalt noorendikud ja noored metsad ning erinevas metsastumise faasis raielangid. Vanemaid metsatükke leidub üksikute fragmentidena. Kogu ala on tugevalt fragmenteeritud kraavide, kraavisihtide ja teede võrgustikuga. Saksamaa uuringu (Rehling jt. 2023) tulemuseks oli, et majandusmetsades on linnustiku mitmekesisuse ja arvukuse peamiseks limiteerivaks teguriks metsade kvaliteet, mitte tuulikute olemasolu.

Alale jääb veelahe, Piha põldudelt algavad põhja suunduv Küti oja ja lõunasse suunduv Kolga oja. Küti oja on ülemjooksul, kuni Varbla-Mõtsu teeni, magistraalkraav, mis voolab endiste (madal)soo alade vahel. Kuivendatud sooladele on kujunenud noorepoolsed kaasikud (endistele heinamaadele) ja kõdusoomännikud.

Niidu- ja põllumaad on kahes massiivis. Piha põllud kogupindalaga ~100 ha ja Helmkülas kaks põllumassiivi ~18 ja ~29 ha. 2023. aastal olid nad valdavalt kasutuses rohumaana.

Tugeva inimõju tõttu on ala looduslik väärtus kesine. Metsaelustikule siin elupaigad sisuliselt puuduvad. Püsivalt siin leiduvad kaitsealused metsaliigid (händkakk, laanepüü, väike-kärbsenäpp, musträhn, öösorr) on sellised, kellele piisab väikestest vanametsa lappidest või sobib mosaiikne metsamaastik. Teise grupi moodustavad suhteliselt laia ökoloogilise nišiga liigid, kelle elupaigaeelistused kattuvad vähemalt teatud etapis inimtegevusega (sookurg, rukkirääk).

3.2. Mõju rändeliikumisele

Volke jt. (2022) järgi on peamiseks rännet koondavaks maastikuelemendiks meie tingimustes mere ja suurte järvede rannik. Värvuliste puhul ulatub selle mõju ca 5 km ja röövlindude puhul 6 – 7 km kauguseni rannajoonest. Üldine järeldus on, et rannikust kaugemal kui 5 km olevate alade puhul ei ole ranniku koondav mõju värvulistele ja röövlindudele oluline. Uuringuala jääb lähimas punktis ca 4 km kaugusele rannikust. Lähim planeeritud tuulik asub rohkem kui 5 km kaugusel.

Rände puhul on osade liikide puhul veel oluline rändeaegsed kohalikud liikumised ööbimis ja toitumispaikade vahel. Sellised liigid on sookurg, luiged ja haned. Arendusala läände jääval rannikul asuvad väikeluige (II kaitsekategooria) rändepeatuspaigad (Luigujõe 2021). Madal rannikumeri sobib lindudele nii ööbimiseks kui toitumiseks, seega pole neil tarvis ette võtta regulaarseid liikumisi ööbimis- ja toitumisalade vahel. Sama kehtib teiste haneliste, sh kaitsealuste liikide nagu laululuik (II kaitsekategooria) ja valgepõsk-lagle (III kaitsekategooria), kohta. Linnud peatuvad rändeajal mererannikul ja Tõhela järvel (10 km idas), vähem regulaarselt ka arendusala vahetus läheduses läänes ja edelas, ent neil pole põhjust ette võtta igapäevaseid arendusala ületavaid liikumisi, mis tüüpiliselt toimuvad ööbimis- ja toitumisalade vahel.

3.3. Võimalik mõju kotkastele

Tuulepargid on eriti ohtlikud suurtele ja lauglendu kasutavatele linnuliikidele – Eestis esinevatest liikidest eriti kotkad ja teised röövlinnud, toonekured ning sookurg.

Uuringu lähteülesande osaks oli selgitada Jäärumetsa merikotka (KLO9129760) elupaigakasutust ja uuringualast läbilennu regulaarsust, paigaldades vajadusel ka vanalinnule GPS jälgimiseseade.

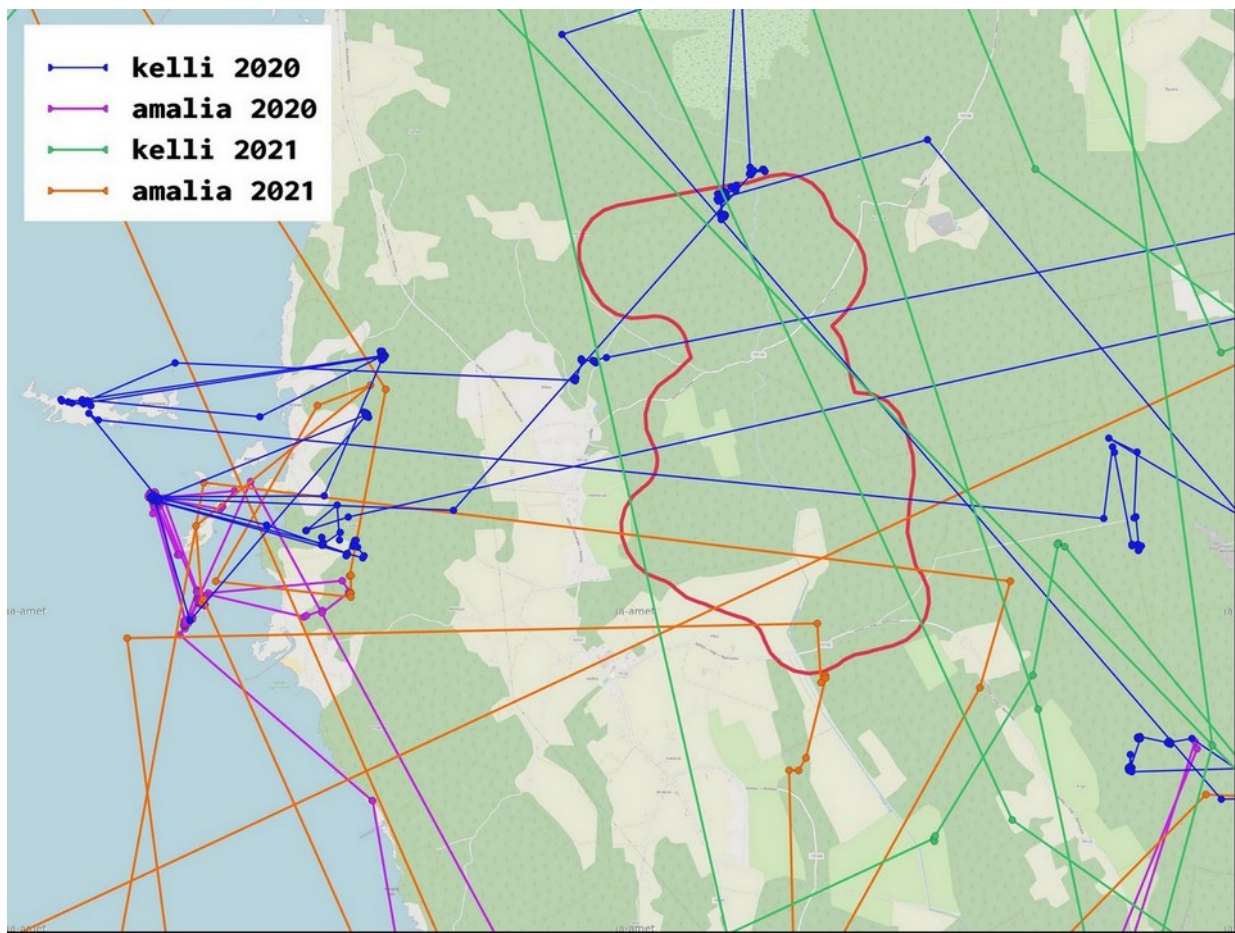
Merikotkas on rööv- ja raipetoiduline ning kleptoparasiit (Nellis 2019), s.t. ta toitub nii ise püütud, hukkunud kui ka teiste poolt tapetud objektidest. Pesitsusterritooriumi suuruse kujunemisel on oluline seal leiduvate kalarohkete madalaveeliste ja rohketoiteliste veekogude (toidubaasi) olemasolu (Krone jt. 2013). Ka Eestis on merikotkaste menüüs oluliselt suurenenud hõbekogre hulk (Nellis 2019), mida seostatakse just liigi rohkusega meres.

Varbla piirkonnas on merikotkastele sobivateks toitumisaladeks madal rannikumeri. Kõige idapoolsemal Jäärumetsa pesal lisandub ka Tõhela järv. Sellest pesast on vahemaa Läänemereni ca 8 km, Tõhela järv jääb natuke lähemale. Võib eeldada, et toitumiseks kasutatakse mõlemaid alasid, sõltuvalt parasjagu saada oleva toidu hulgast. Vahepealne maastik on oma iseloomult merikotkale toitumisalana vähesobivam (peamiselt metsamaastikud), kuid kindlasti kasutatakse ka seal leiduvat toitu.

Jäärumetsa paari lindudele jaoks läbib optimaalseim tee rannikule uuringuala. See on lüheim tee tee rannikuni (s.h. Varbla laiud) ning samuti väldib rannikule lähemal paiknevate merikotka territooriumite läbimist. Varbla laide ümbritsev madal mereala ja rannikulahed on merikotkale soodsaks toitumisalaks. Sealsed kormoranikolooniad on merikotkaste jaoks oluliseks toitumiskohaks suveperioodil. Kormoranide pesapoegade kasvu ajal juuni teises pooles ja juulis kasutavad merikotkad üle Eesti massiliselt kormoranipoegi toiduks. Varbla laidudel oli näiteks 6. juuli 2023 ainuüksi Selglaiu kormoranikoloonia juures korraga 21 merikotkast. Eestis maksimum merikotkaste arv kormoranikoloonias pärineb Käina lahest 13. juuli 2017, kui korraga oli paigal vähemalt 64 merikotkast (Abarenkov jt. 2010). Ei ole mingit põhjust arvata, et Jäärumetsa merikotkapaar ei külastaks järjekindlalt rannikut, lennates selleks ka läbi uuringuala.

Arendusala planeeritava tuulepargi mõju kotkastele ei ole oluline ainult Jäärumetsa kotkapaarile vaid võimalik mõju erinevatele kotkastele üldiselt. Tegemist on pikaajaliste ja aeglaselt sigivate liikidega, mis muudab iga üksikisendi asurkonna jaoks väärtuslikumaks (Thaxter jt. 2017). Samuti näitavad uuringud, et kotkaste hukkumised tuuleparkides ei ole otseses sõltuvuses lindude arvukusest (de Lucas jt. 2008).

Kui võtta arvesse ainult merikotkaid, siis on tegemist jätkuvalt tõusva arvukusega liigiga. Kaasajal on nende haudepaaride arv Eestis vähemalt 300, mis tähendab vähemalt 600 aastaringsest paigal olevat vanalindu. Neile lisanduvad veel mittepesitsevad noorlinnud. Kui pesitsevad linnud on seotud oma pesitsusterritooriumiga, siis mittepesitsevad linnud liiguvad ringi väga laialt. Eestis on merikotkaid juba aastaid varustatud GPS saatjatega. Nendelt saadud andmed (Abarenkov jt. 2010 ja Kotkaklubi) võimaldavad visualiseerida võimalikku tuuleparkide mõju.



Joonis 6: GPS jälgijaga varustatud merikotkaste liikumised uuringuala läheduses

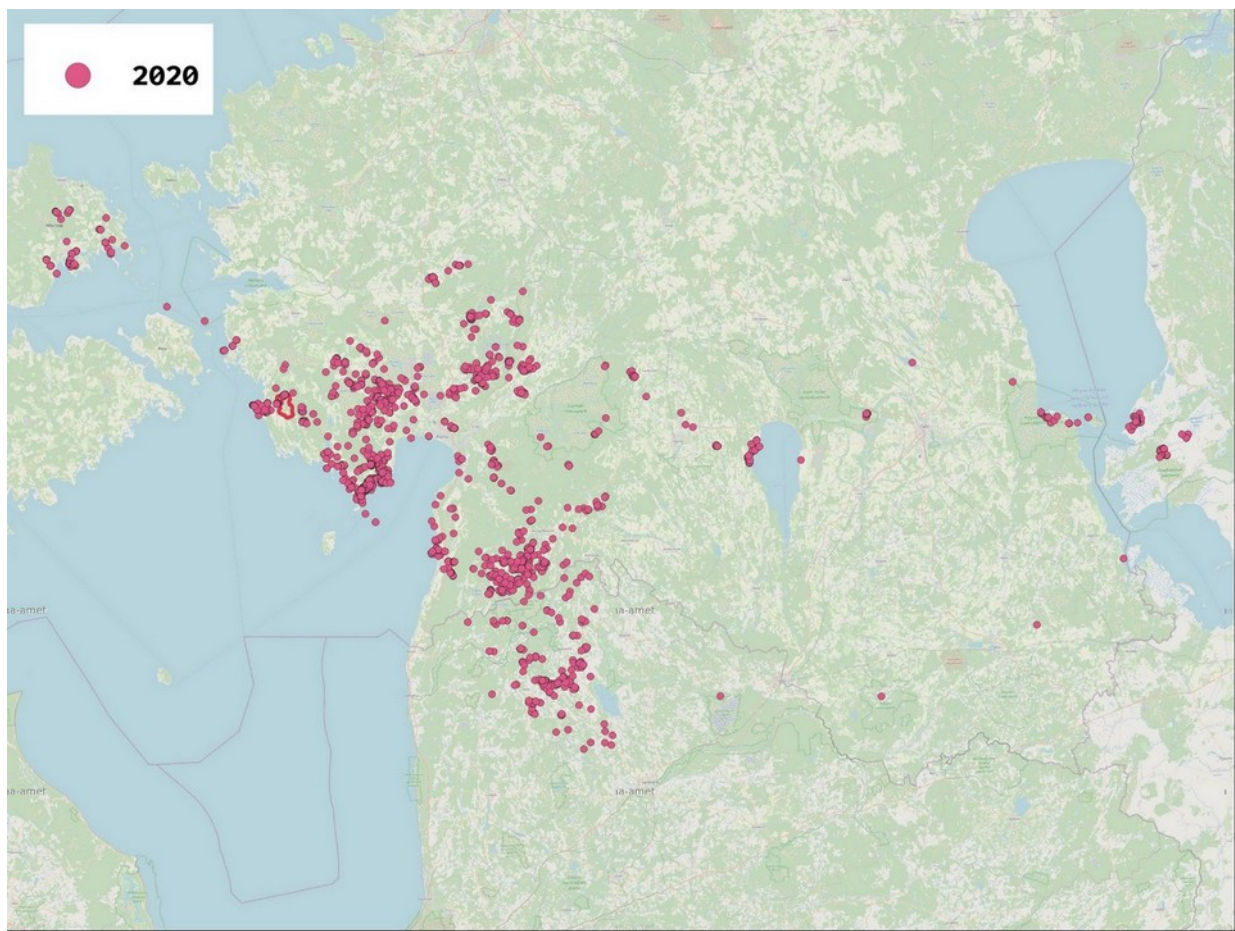
Uurimisalal on saatjaga lindudest liikunud vähemalt kaks isendit. Nende liikumistrajektorid kahel hooajal on toodud joonis 6. Nagu näha on linnud liikunud korduvalt läbi uuringuala. Seejuures ei ole tegemist paiksete, vaid mittepesitsevate lindudega, kes lendavad väga laialt ringi (joonis 7). Sõltuvalt sellest, kui sageli jääb tuulepargi ala kotkaste lennuteele, on neis alati võimalus lindude hukkumiseks. Järjest rohkem on ka Eestist infot kotkaste (ja üldse lindude) hukkumise kohta tuuleparkides ning see on kujunemas oluliseks probleemiks (vt. näit. <https://parnu.postimees.ee/7851196/video-hiljuti-tood-alustanud-tuugenipargist-leiti-surnud-kotkas>).

Oluliseks riskifaktoriks on jahijäätmete (ulukite sisikonnad, nahad, jäsemed jmt.), hukkunud kariloomade või autoga kokkupõrkel hukkunud loomade jätmine loodusesse. Sellised söögipaigad meelitavad ligi raipetoidulisi röövlindude suurelt alt. Kindlasti tuleb tagada, et tuuleparkide piirkonda ei tekiks sellised ajutisi röövlindude tõmbepunkte.

Lisaks tuulikutele endile tuleb lennuruumi killustumisel kindlasti arvesse võtta täiendavat elektriliinidest riski tulenevat riski. Paljude röövlindude ja luikede jaoks on elektriliinid väga oluliseks hukkumise teguriks (Abel 2018; Luigujõe 2018; Nellis 2018, 2019).

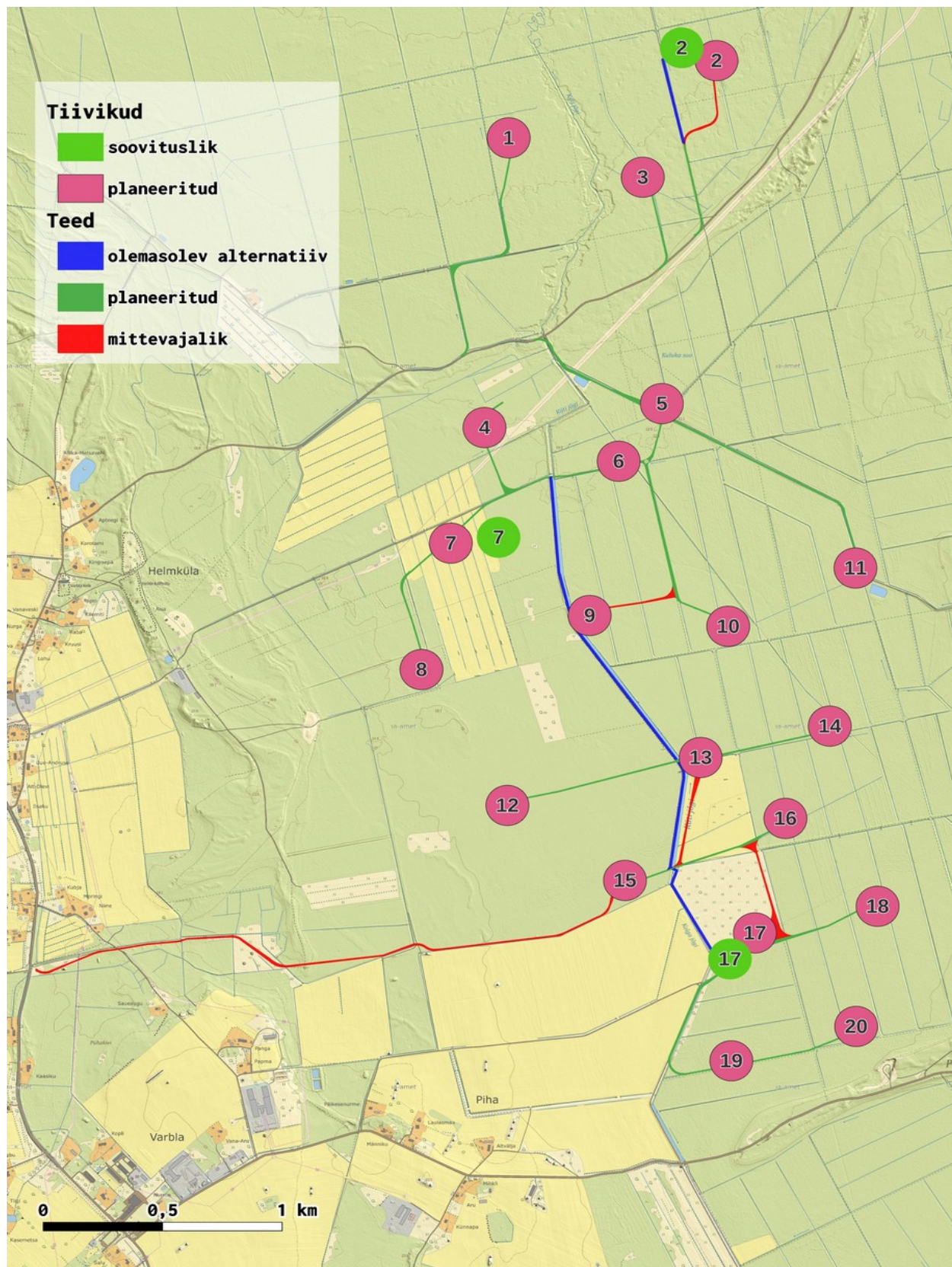
4. Leevendavad meetmed

Leevendavate meetmete eesmärk on minimeerida tuulepargi rajamisest linnustikule tulenev negatiivne mõju. Selleks on meil järgmised ettepanekud:



Joonis 7: GPS saatjaga varustatud merikotka liikumine ühe aasta jooksul

- Tuulepargi planeerimisel tuleb võimalusel kasutada olemasolevat teede- ja sihtide võrgustikku (vt. joonis 8):
 - nihutada tuulik nr. 2 loode suunda, mis võimaldab ligipääsu olemasolevate teed mööda.
 - Nihutada võimalusel tuulikud nr. 7 (asub loodusliku ilmeka niidul) ja nr. 17 (asub põllumaal) ca 200 meetri võrra ja paigutada nad piirnevasse võsametsa / raiesmikule. Sellega säilitame avamaastikust sõltuvate liikide jaoks nende potentsiaalse elupaiga.
 - Mitte rajada uut teed Audru-Vatla maantee ja Küti oja vahele. Ligipääsu lõunapoolsetele tuulikutele saab lahendada Küti ja Kolga oja serva mööda kulgevat kruusateed kasutades tuulikepargi põhjapoolsest ligipääsust. Sellega väldime ligi 3 km pikkuse täiesti uue tee ehitamist. Ühtlasi kaob ka vajadus ka mitme tuulepargi sisese tee järgi.
- Suurendada rootorite visuaalset kontrasti rootori ühe laba või kõigi labade osaliselt mustaks värvimise kaudu. Seda, ehitusfaasis odavat, meetodit on hakatud järjest rohkem väärtustama lindude rootorites hukkumise vähendamise efektiivse meetmena, millel on olemas ka esimesed edulood (vt. näit May jt. 2020; Martin ja Banks 2023).
- Tagada, et tuulepargi alal ei vedeleks loomseid jäätmeid. Sellega väheneb oluliselt ala kasutamise intensiivsus röövlindude (eriti merikotkad) poolt.



- Tuulepargi territooriumile ja lähiümbrusse ei tohi rajada rändlindudele toitumiseks sobivaid põllukultuure (näit. mais, taliteraviljad jmt.), mis on lindudele atraktiivsemad, kui (looduslikud) rohumaad.
- Vähendamaks õhuruumi veelgi suuremat killustumist, tuleb tuulepargi rajamisel kasutada maakaableid.
- Arvestades tuuleparkide järjest suurenevat hulka ja nende kumulatiivset mõju linnustikule oleks looduskaitsest seisukohast juba planeerimise faasis mõistlik kaaluda ka täiendavate aktiivsete tehnoloogiate kasutuselevõttu. Kaasajal on juba välja töötatud või aktiivses arenduses mitmeid lahendusi (vt. näiteks <https://www.robinradar.com/wind-farm-bird-radar>, <https://www.northwindresearch.no/innovations/skarv-bird-collision-avoidance-system/>, <https://spoor.ai/>, <https://swiss-birdradar.com/>), mis võimaldavad aktiivset tuulikute juhtimist lindudega kokkupõrgete vähendamiseks (Garcia-Rosa ja Tande 2023, siin ka ülevaade erinevatest süsteemidest).

5. Kokkuvõte

Sisuliselt on Eesti loodusmaastikes võimatu leida piirkonda, kus puuduks negatiivne mõju meie looduslikele liikidele. Käesoleva uuringuala maastikud on juba väga tugevalt inim mõjust degradeeritud ning intensiivses metsamajanduslikus kasutuses, siis suuri täiendavaid negatiivseid mõjusid tuulikute rajamisest oodata ei ole. Tuulepargi planeerimisel on oluline minimeerida vajalike maastikku muutvate tööde mahtud ning juba projekteerimise faasis planeerida lindudega kokkupõrgete ärahoidmise meetodite kasutamist.

Kirjandus

Abarenkov K, Tedersoo L, Nilsson RH, Vellak K, Saar I, Veldre V, Parmasto E, Proust M, Aan A, Ots M, Kurina O, Ostonen I, Jõgeva J, Halapuu S, Põldmaa K, Toots M, Truu J, Larsson K-H, Kõljalg U. 2010. PlutoF—a Web Based Workbench for Ecological and Taxonomic Research, with an Online Implementation for Fungal ITS Sequences. *Evolutionary Bioinformatics* **6**: EBO.S6271.

Abel U. 2018. Väike-konnakotka (*Aquila pomarina*) kaitse tegevuskava.

Garcia-Rosa PB, Tande JOG. 2023. Mitigation measures for preventing collision of birds with wind turbines. *Journal of Physics: Conference Series* **2626**: 012072. <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-6596/2626/1/012072>

Krone O, Nadjafzadeh M, Berger A. 2013. White-tailed Sea Eagles (*Haliaeetus albicilla*) defend small home ranges in north-east Germany throughout the year. *Journal of Ornithology* **154**: 827–835.

de Lucas M, Janss GFE, Whitfield DP, Ferrer M. 2008. Collision fatality of raptors in wind farms does not depend on raptor abundance. *Journal of Applied Ecology* **45**: 1695–1703.

Luigujõe L. 2018. Väikeluige (*Cygnus columbianus bewickii* Yarr.) kaitse tegevuskava.

Luigujõe L. 2021. Väikeluige rändepeatuskohtade inventeerimine Lääne- ja Pärnu maakonnas. Tartu: WWT, MTÜ Taevasikk.

Martin GR, Banks AN. 2023. Marine birds: Vision-based wind turbine collision mitigation. *Global Ecology and Conservation* **42**: e02386.

May R, Nygård T, Falkdalen U, Åström J, Hamre Ø, Stokke BG. 2020. Paint it black: Efficacy of increased wind turbine rotor blade visibility to reduce avian fatalities. *Ecology and Evolution* **10**: 8927–8935.

Nellis R. 2008. Kaitsealade linnustiku inventeerimise ja seire juhend.

Nellis R. 2018. Kassikaku (*Bubo bubo*) kaitsekorralduskava 2019–2023.

Nellis R. 2019. Merikotka (*Haliaeetus albicilla*) kaitse tegevuskava 2020–2024.

Rehling F, Ellerbrok J, Delius A, Farwig N, Peter F. 2023. Windenergieanlagen in Wirtschaftswäldern verdrängen häufige Vogelarten. *Natur und Landschaft* **98**: 365–371.

Rosenvald R. 2011. Metsakuivenduse mõju potentsiaalselt ohustatud elustikule. RMK teadusprojekti lõpparuanne. Tartu: Eesti Maaülikool.

Rosenvald R, Järvekülg R, Lõhmus A. 2014. Fish assemblages in forest drainage ditches: Degraded small streams or novel habitats? *Limnologica* **46**: 37–44.

Rosenvald R, Lõhmus A. 2003. Nesting of the black stork (*Ciconia nigra*) and white-tailed eagle (*Haliaeetus albicilla*) in relation to forest management. *Forest Ecology and Management* **185**: 217–223.

Sellis U. 2018. Must-toonekure (*Ciconia nigra*) kaitse tegevuskava. : 81.

Thaxter CB, Buchanan GM, Carr J, Butchart SHM, Newbold T, Green RE, Tobias JA, Foden WB, O'Brien S, Pearce-Higgins JW. 2017. Bird and bat species' global vulnerability to collision mortality at wind farms revealed through a trait-based assessment. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences* **284**: 20170829.

Volke V, Kuus A, Leivits M, Luigujõe L, Mägi M, Ojaste I, Sellis U, Tammekänd I, Väli Ü, Võhandu K. 2022. Üle-eestiline maismaalinnustiku analüüs. Tartu: Eesti Ornitoloogiaühing.

Väli Ü, Nellis R, Kaldma K, Vainu O, Sellis U. 2021. Must-toonekure arvukus, sigimisedukus ja ellujäämus Eestis aastatel 1991–2020. *Hirundo* **2**: 20–39.