

LÄÄNERANNA VALLA TUULEPARKIDE ERIPLANEERINGU EELVALIKU ALA 7

KESKKONNAMÕJU STRATEEGILISE HINDAMISE I ETAPI ARUANNE



Planeeringu korraldaja: Lääneranna Vallavalitsus

Jaama tn 1
90302 Lihula linn
Pärnu maakond
Tel: 472 4630, 5620 5461
vallavalitsus@laanerannavald.ee

Eriplaneeringu konsultant: Plannum OÜ

Küüni tn 6, 75102 Kose vald
Tel: 503 5046
Kontakt: Jaanus Aavik
E: jaanus@plannum.ee

KSH koostaja: Roheplaan OÜ

Koidu 20, 10136 Tallinn
Tel: 5269962
Kontakt: Riin Kutsar
E: riin@roheplaan.ee

KSH juhtekspert: Riin Kutsar (KMH litsents nr KMH00131)

Huvitatud isik:

OÜ Irbeni
Maakri 19/1, 10145 Tallinn
E: utilitaswind@utilitas.ee

| | |
|---|-----------|
| Sissejuhatus..... | 5 |
| 1. Eriplaneeringu ja kavandatava tegevuse ülevaade | 7 |
| 1.1 Eelvaliku ala 7 kujunemine | 7 |
| 1.2 Eriplaneeringu kirjeldus | 10 |
| 1.3 Kavandatava tegevuse etapid..... | 11 |
| 1.4 Alternatiivid..... | 12 |
| 1.5 Seosed asjakohaste strateegiliste arengu- ja planeerimisdokumentidega | 13 |
| 2. Mõjutatav keskkond ja kavandatava tegevusega kaasnev eeldatav keskkonnamõju | 16 |
| 2.1 KSH ruumiline ulatus ja hindamismetoodika | 16 |
| 2.1.1 KSH ruumiline ulatus..... | 16 |
| 2.1.2 KSH üldine hindamismetoodika | 16 |
| 2.2 Natura hindamine..... | 17 |
| 2.3 Mõju linnustikule..... | 27 |
| 2.3.1 Keskkonnaseisundi kirjeldus..... | 27 |
| 2.3.2 Mõju hinnang | 39 |
| 2.3.3 Leevendavad meetmed..... | 44 |
| 2.3.4 Seire | 45 |
| 2.4 Mõju nahkhiirtele | 45 |
| 2.4.1 Keskkonnaseisundi kirjeldus..... | 45 |
| 2.4.2 Mõju hinnang | 49 |
| 2.4.3 Leevendavad meetmed ja seire..... | 52 |
| 2.5 Mõju taimestikule..... | 53 |
| 2.5.1 Keskkonnaseisundi kirjeldus..... | 53 |
| 2.5.2 Mõju hinnang | 54 |
| 2.5.3 Leevendavad meetmed..... | 56 |
| 2.6 Mõju rohevõrgustikule..... | 56 |
| 2.6.1 Keskkonnaseisundi kirjeldus..... | 56 |
| 2.6.2 Mõju hinnang | 57 |
| 2.7 Mõju kaitstavatele loodusobjektidele | 58 |
| 2.8 Mõju kliimamuutustele | 61 |
| 2.9 Mõju pinnasele ja vee kvaliteedile..... | 64 |

| | | |
|--------------|--|------------|
| 2.9.1 | <i>Keskkonnaseisundi kirjeldus</i> | 64 |
| 2.9.2 | <i>Mõju hinnang</i> | 65 |
| 2.10 | <i>Mõju inimese tervisele, sotsiaalsetele vajadustele ja varale</i> | 67 |
| 2.10.1 | <i>Asustus ja maakasutus</i> | 67 |
| 2.10.2 | <i>Müra ja vibratsioon</i> | 68 |
| 2.10.3 | <i>Varjutus</i> | 87 |
| 2.10.4 | <i>Visuaalne mõju</i> | 93 |
| 2.10.5 | <i>Mõju varale</i> | 97 |
| 2.11 | <i>Mõju kultuuripärandile ja maastikule</i> | 98 |
| 2.12 | <i>Muud mõjud</i> | 98 |
| 2.12.1 | <i>Riigikaitse</i> | 98 |
| 2.12.2 | <i>Jäätmeteke ja ringmajandus</i> | 98 |
| 2.14 | <i>Avariolukordade esinemine ja võimalikud tagajärjed</i> | 99 |
| 2.15 | <i>Kumulatiivne mõju</i> | 100 |
| 3 | Hindamistulemuste kokkuvõte ja keskkonnameetmed | 102 |
| 3.1 | <i>Mõjude hindamise kokkuvõte</i> | 102 |
| 3.2 | <i>Leevendavad meetmed</i> | 105 |
| 3.3 | <i>Seire</i> | 108 |
| 4 | KSH osapooled | 110 |
| 4.1 | <i>KSH ekspertrühm</i> | 110 |
| 5 | KSH aruande eelnõule esitatud ettepanekud | 112 |
| Lisad | | 113 |
| | <i>Lisa 1. Uuringud</i> | 113 |
| | <i>Lisa 1.1 Taimestiku uuring</i> | 113 |
| | <i>Lisa 1.2 Linnustiku uuring</i> | 113 |
| | <i>Lisa 1.3 Nahkhiirte uuring</i> | 113 |
| | <i>Lisa 1.4 Müra, varjutus ja visuaalne mõju</i> | 113 |
| | <i>Lisa 2. KSH aruande avaliku väljapaneku kestel laekunud arvamused ja seisukoha nende kohta (lisatud eraldi kataloogina)</i> | 113 |
| | <i>Lisa 3. Avaliku arutelu protokollid (lisatud eraldi kataloogina)</i> | 113 |

Sissejuhatus

Keskkonnamõju strateegiline hindamine (edaspidi lühendina KSH) keskkonnamõju hindamise ja keskkonnajuhtimissüsteemi seaduse (edaspidi KeHJS) tähenduses on avalikkuse ja asjaomaste asutuste osalusel strateegilise planeerimisdokumendi elluviimisega (antud juhul eriplaneeringuga) kaasneva olulise keskkonnamõju tuvastamiseks, alternatiivsete võimaluste väljaselgitamiseks ning ebasoodsat mõju leevendavate meetmete leidmiseks korraldatav hindamine, mille tulemusi võetakse arvesse strateegilise planeerimisdokumendi koostamisel ja mille kohta koostatakse nõuetekohane aruanne.

[Lääneranna Vallavolikogu 14.05.2020 otsusega nr 197](#) algatati Lääneranna vallas elektrienergia tootmiseks rajatavatele tuuleparkidele sobivate arendusalade leidmiseks, tuuleparkide ja nende toimimiseks vajaliku taristu kavandamiseks kohaliku omavalitsuse eriplaneering ning planeeringu keskkonnamõju strateegiline hindamine.

Kohaliku omavalitsuse eriplaneeringu menetlus koosneb kahest osast: asukoha eelvalikust ja sellele detailse lahenduse koostamisest ning vastavalt KSH I etapi aruande ja KSH aruande koostamisest. Asukoha eelvalik määrab, kuhu tuuleparki on võimalik kavandada ja detailne lahendus konkreetse ehitusõiguse välja valitud asukoha eelvaliku alal. Planeerimisseaduse (edaspidi PlanS) § 95¹ kohaselt võib kohaliku omavalitsuse üksus tuuleparki kavandava kohaliku omavalitsuse eriplaneeringu koostamisel loobuda detailse lahenduse koostamisest ja kehtestada planeeringu asukoha eelvaliku alusel, kui puuduvad välistavad tegurid tuulepargi edasiseks kavandamiseks projekteerimistingimustega ning asukoha eelvalikus on toodud projekteerimistingimuste andmise aluseks olevad tingimused.

[Lääneranna valla tuuleparkide eriplaneeringu lähteseisukohtade ja KSH väljatöötamiskavatsuse](#) koostamisel määrati geoinformaatilise analüüsi käigus esialgselt tuuleparkidele sobivad ala, välistades loodus- ja inimkasutuses olevad ebasobivad alad koos asjakohaste puhvritega. Analüüsi aluseks olid olemasolevad väärtused (väljakujunenud asustusalad, kultuuri- ja loodusväärtused) ning eeldatavad mõjud, sealhulgas müra, varjutus, mõju varale, linnustikule, nahkhiirtele, Natura 2000 aladele ja rohevõrgustikule.

Käesolev KSH aruanne käsitleb asukoha eelvalikuala 7 ning hindab eeldatavalt olulist keskkonnamõju tuulepargi rajamisel, arvestades planeeringu täpsusastmega. Eriplaneeringu asukoha eelvaliku käigus määratakse tuulepargi asukoht. KSH ja selle raames läbiviidud uuringud näitasid, et puuduvad välistavad tegurid tuulepargi edasiseks kavandamiseks projekteerimistingimustega.

Lisaks asukoha eelvalikule sätestatakse planeeringus ka projekteerimistingimuste andmise aluseks olevad nõuded: määratakse tuulepargi maakasutus- ja ehitustingimused, sealhulgas elektrituulikute maksimaalne kõrgus, arv ja põhimõtteline asukoht. KSH hindab seega ka tuulikute paigutust sellises täpsusastmes, mis võimaldab jätkata tuulepargi arendamist projekteerimistingimuste tasandil.

Eriplaneeringust huvitatud isik (edaspidi Arendaja) on Irbeni OÜ. Eriplaneeringu koostamise korraldaja on Lääneranna Vallavalitsus, koostaja Plannum OÜ ja kehtestaja Lääneranna Vallavolikogu. Keskkonnamõju strateegilise hindamise läbiviijaks on Roheplaan OÜ ning KSH juhteksperdiks Riin Kutsar (KMH litsents nr KMH0131).

1. Eriplaneeringu ja kavandatava tegevuse ülevaade

1.1 Eelvaliku ala 7 kujunemine

Lähteseisukohad ja keskkonnamõju strateegilise hindamise väljatöötamise kavatsus

Esmane tuuleparkide arendamiseks sobivate alade valik Lääneranna valla tuuleparkide eriplaneeringus teostati algselt [lähteseisukohtade ja KSH väljatöötamise kavatsuse](#) etapis. Tuulepargi rajamiseks võimalike sobivate alade valikul võeti lähtekohaks, et ühtse tervikuna käsitletav ala peab olema suurusega vähemalt 250 ha (arvestades eriplaneeringu algatamise taotluses huvitatud isiku poolt väljapakutud ala suurust³). Alade leidmiseks viidi läbi geoinformaatiline analüüs, kus sobilike alade leidmiseks kasutati järgmisi kriteeriume:

- 1000 m puhver elu- ja ühiskondlikest hoonetest
- 2000 m puhver Lihula ja Virtsu tiheasustusaladest
- Välistatud on kattumine I ja II kaitsekategooria kaitsealuste loodusobjektidega
- 600 m puhver kaitsealadest, mille kaitse-eesmärkides on linnu- või nahkhiireliike
- 600 m puhver nahkhiirte püsielupaikadest
- 600 m puhver Natura 2000 linnualadest
- 2000 m puhver kotkaste püsielupaikadest
- 3000 m puhver suur-konnakotka ja must-toonekure püsielupaikadest
- 1000 m puhver kanakulli (LK II) leiukohtadest
- 500 m puhver teadaolevatest RMK puhkealadest
- 500 m puhver kalmistutest
- 300 m puhver riigiteedest
- 300 m puhver 110–330 kV ja 40 m puhver <110 kV elektriliinidest
- Riigikaitseliste objektide piiranguvöönd
- Veekogud koos ehituskeeluvööndiga

Geoinformaatilise analüüsi käigus leiti kokku seitse esialgselt sobivat ala. Esialgsel kaalumisel osutus ala nr 7 ebasobivaks seoses võimaliku negatiivse mõjuga linnustikule, kuna olemasolevatest andmetest tulenevalt ei olnud võimalik eeldatavat ebasoodsat mõju Väinamere linnuala (Natura ala) kaitse-eesmärkidele välistada. Otsustati, et KSH I etapi hindamisel viiakse esmalt läbi Natura hindamine (kuna kavandatav tegevus on võimalik üksnes siis, kui on välistatud ebasoodne mõju Natura alale), mille põhjal tehakse edasise sobivuse osas valikud.

Lääneranna valla tuuleparkide eriplaneeringu asukoha eelvalik ja keskkonnamõjude strateegilise hindamise I etapi aruanne

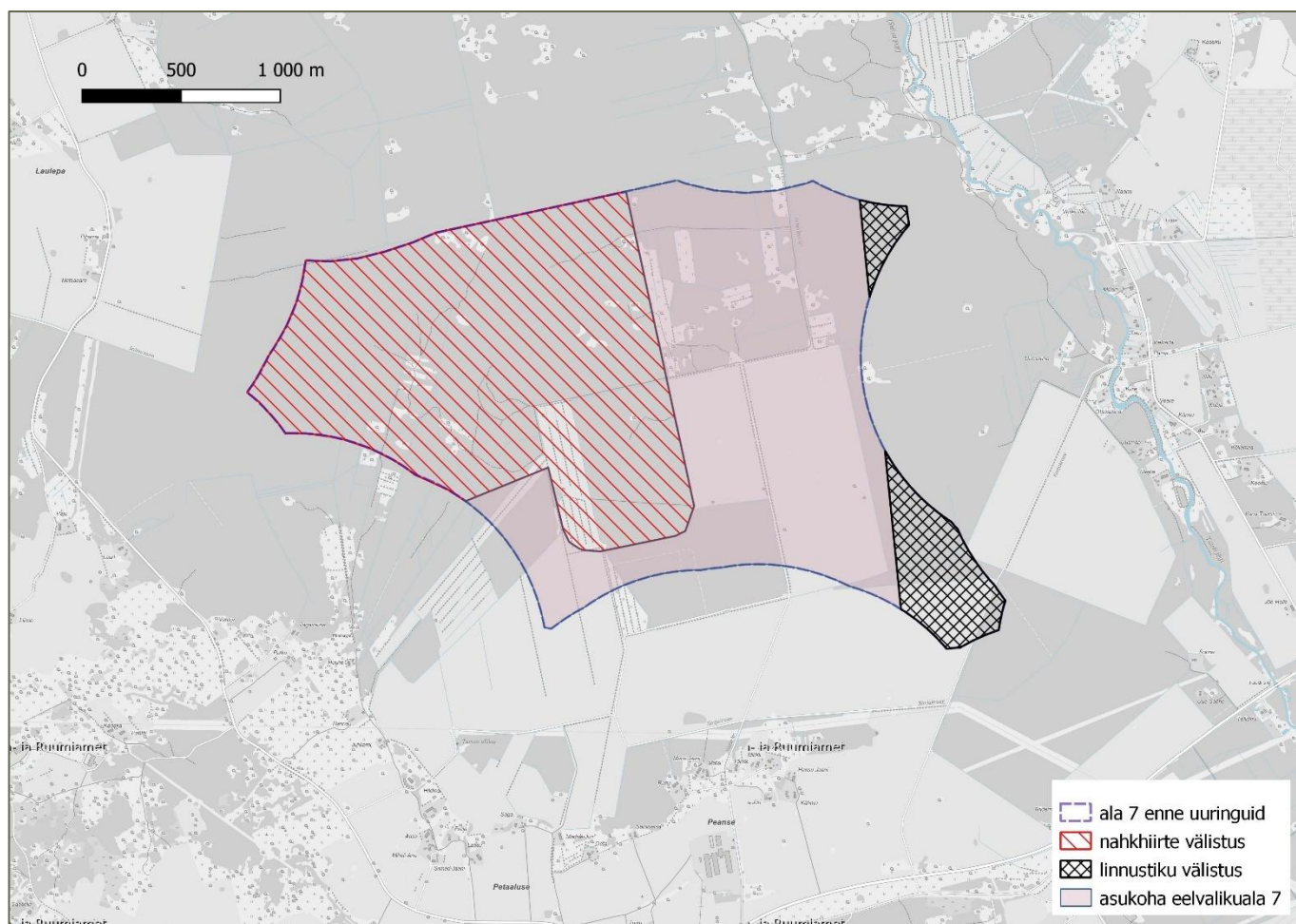
[Lääneranna valla tuuleparkide eriplaneeringu asukoha eelvaliku ja keskkonnamõjude strateegilise hindamise I etapi aruandes](#) jõutakse vahetulemusena järeldusele, et ala nr 7 eelvalikus on ebasobiv ala, kus ilma konkreetsete uuringute, täiendava Natura hindamise ja teiste keskkonnamõjude hindamise positiivsete tulemusteta ei ole võimalik kaaluda tuulepargi rajamist. Juhul, kui ala nr 7 vastu on selge arendushuvi, tuleb enne ala sobivaks tunnistamist ja detailse lahenduse koostamist:

1. Viia läbi linnustiku uuring. Ala 7 puhul on lisaks vajalik teostada rändeliikumise uuring, mille puhul registreeritakse lindude lennuteed, -kõrgused ja võimalikud peatuskohad ning vajalik võib olla 3D radari kasutamine.
2. Tuginedes linnustiku uuringu tulemustele viia läbi Natura hindamine Väinamere linnualale.
3. Juhul, kui Natura hindamise tulemusel selgub, et tuulepargi rajamisel alale 7 puudub ebasoodne mõju Natura võrgustiku alade kaitse-eesmärkidele (või on mõju võimalik leevendada), koostada alale nr 7 keskkonnamõju strateegilise hindamise I etapi aruanne.

Lääneranna valla tuuleparkide eriplaneeringu asukoha eelvaliku ala 7 kujunemine

Käesolevas Lääneranna valla tuuleparkide eriplaneeringu asukoha eelvaliku ala 7 KSH I etapi aruandes viidi eeltoodust lähtuvalt esmalt läbi linnustiku, nahkhiirte ja taimestiku uuringud (lisad 1.1, 1.2 ja 1.3). Seejärel teostati Natura asjakohane hindamine, keskendudes eelkõige Väinamere linnuala kaitse-eesmärkidele ning arvestades ka teiste võimaliku mõjualasse jäävate aladega (vt ptk 2.2).

Uuringute ja mõjude hindamise tulemusena jäeti tuulepargi rajamiseks välja esialgse ala 7 läänepoolne osa, mis on oluline nahkhiirte elupaik (vt ptk 2.4), ning idapoolsed osad, mis jäävad rändepeatusel olevate lindude lennukoridori (vt ptk 2.3), vt joonis 1-1. Läbiviidud Natura asjakohane hindamine näitas, et leevendavate meetmete rakendamisel puudub vähendatud tuulepargialal 7 ebasoodne mõju Väinamere linnuala kaitse-eesmärkidele.



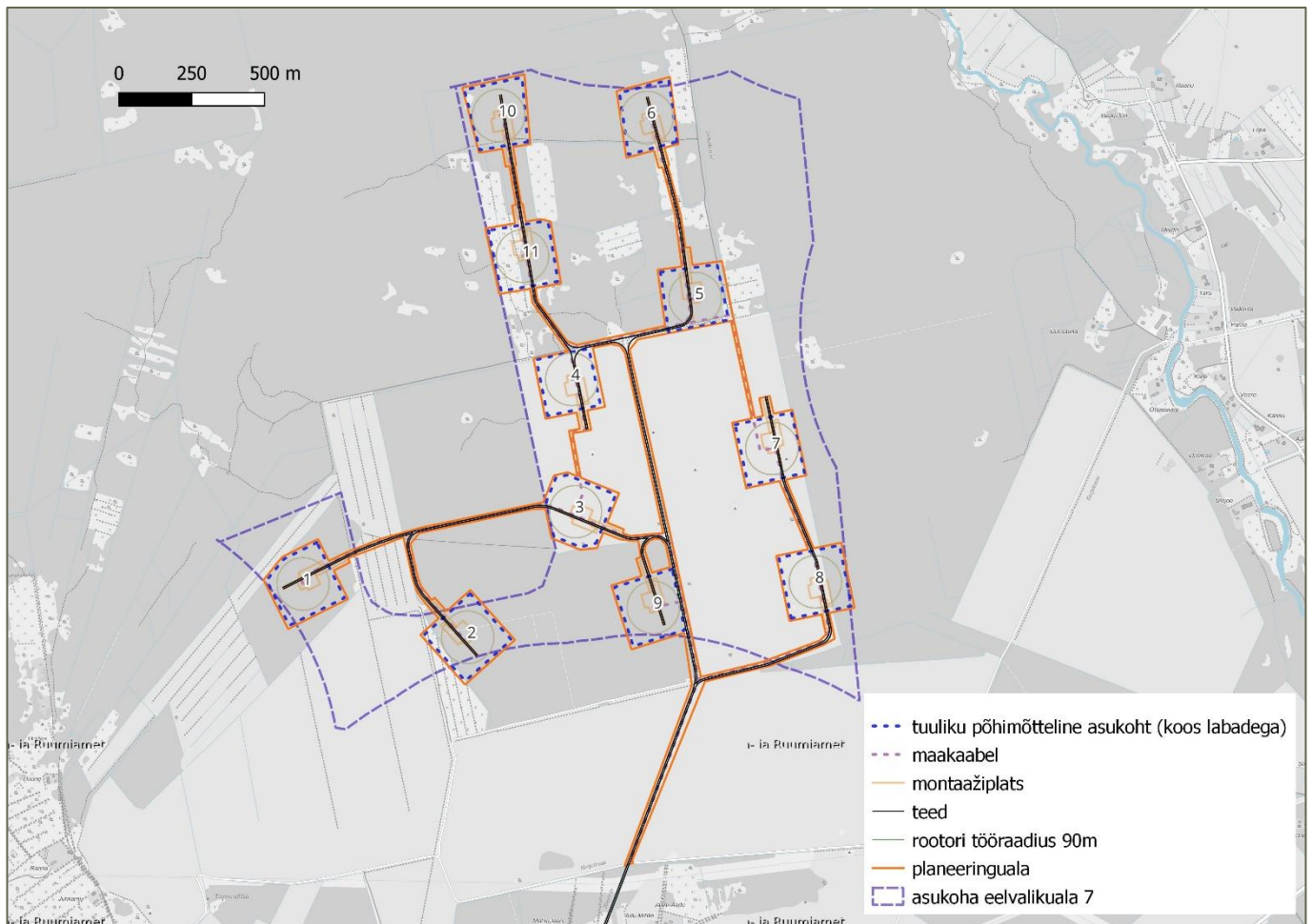
Joonis 1-1. Asukoha eelvalikuala 7 kujunemine (aluskaart: Maa- ja Ruumiamet)

Seega on käesoleva mõjuhindamise tulemusena asukoha eelvalikuala nr 7 lõplik suurus 239 ha ja see paikneb Lääneranna valla keskosas Petaaluse, Peanse ja Alaküla külade territooriumil (joonis 1-1).

1.2 Eriplaneeringu kirjeldus

Planeeringulahendus näeb ette 11 tuulikust koosnevat tuuleparki (vt joonis 1-2), kus mõju hindamise aluseks on võetud järgnevad tuuliku parameetrid: tuuliku maksimaalne kogukõrgus (tipukõrgus) 249,9 m ja rootori läbimõõt indikatiivselt 180 m.

Tuulepargi infrastruktuur hõlmab üldjuhul elektrituulikuid, juurdepääsuteid, maa-aluseid elektrikaableid, maa-aluseid sidekaableid ja alajaamu.



Joonis 1-2. Tuulepargi (aluskaart: Maa- ja Ruumiamet)

Tuulikud

KSH koostamisel on võetud eelduseks, et tegemist on tänapäevaste maismaatuulikutega, mille tipukõrgus on kuni 249,9 m. Rootori läbimõõduks on planeeringus indikatiivselt arvestatud 180 m.

Elektrituulikud toodavad energiat, kui tuule kiirus on vahemikus ca 3–25 m/s. Tuulikute omavahelise kauguse ja paigutuse valikul sõltub tuulikute tehnilisest spetsiifikast, tuuletingimustest ja soovitatavast tootluse efektiivsusest.

Vundament

Tuuliku vundamendi tehniline lahendus sõltub eelkõige vaadeldava asukoha ehitusgeoloogilistest tingimustest. Tugevamate pinnaste puhul kasutatakse enamasti raudbetoonist madalvundamenti (teisisõnu gravitatsioonivundamenti), mille sügavus jääb vahemikku 2 – 6 m. Tänapäevaste tuulikute vundamendid on üldjuhul kuni 25-30 m läbimõõduga. Ühe tuuliku rajamiseks eemaldatakse seega u 1800 m³ pinnast. Väiksema kandevõimaga pinnaste puhul, nagu näiteks soised alad, kasutatakse ka vaivundamenti. Vaiade arv ja sügavus sõltub pinnase kandevõimest. Lõplik vundamendi tehniline lahendus selgub projekteerimisel.

Montaažiplatsid

Elektrituulikute kokkupanemiseks ja püstitamiseks on vaja piisava suurusega montaažiplatse, mis on piisava kandevõimega, et võimaldada kraanade ja muu ehitustehnika kasutust. Käesolevas töös on eeldatavaks montaažiplatsi suuruseks *ca* 7500 m², millest *ca* 4500 m² on püsiv plats, mida kasutatakse ka edaspidise tuulepargi opereerimisel hooldustööde läbiviimiseks ja 3000 m² ajutine montaažiplats, mis peale tuulepargi valmimist taastatakse looduslikuna.

Juurdepääsuteed

Iga tuuliku juurde on vajalik rajada juurdepääsutee laiussega 6 m (vt EP lahendus joonis 1-2). Juurdepääsutee konstruktsioon peab olema piisavalt tugev ja lai, et võimaldada ehitustehnikaga liiklemist, tuuliku detailide transportimist ning tuulepargi edasist hooldust. Kui tegemist on liigniiske alaga, tuleb tee äärde rajada kraav(id). Tuuliku detailide pikkus tingib teede kurvide raadiused ja tuulikute transpordiks võib olla vajalik ka metsa raie väljaspool tee maa-ala.

Tuulepargi sisekaabeldus ja ühendamine põhivõrguga

Tuulikud ühendatakse maakaablitega, mis suunduvad alajaama. Antud juhul rajatakse tuulepargile üks läbijooksu alajaam põhivõrgu 110 või 330 kV elektriliinile, mille kaudu toimub ka ühendus 330 kV võrku. Kaablite paigaldamiseks on vajalik 12 m laiune koridor, kus puittaimestik tuleb eemaldada. Koridori laius ei sõltu paigaldatavate kaablite arvust. Maakaablil on mõlemal pool kaablit/kaableid 1 m kaitsevöönd, mis tuleb hoida puudest vaba. Üldjuhul ühtivad maakaablite koridorid juurdepääsuteede koridoridega.

1.3 Kavandatava tegevuse etapid

Tuulepargi rajamise võib kaasnevate mõjude avaldumisest lähtuvalt jagada kolme faasi: ehitus, käitus ehk opereerimine ja sulgemine.

Ehitus hõlmab vastavalt projektile kavandatavate tuulikute, montaažiplatside, alajaama(de), juurdepääsuteede ning elektriühenduste loomiseks vajalike alade taimestikust puhastamist, vajadusel raadamist, erinevaid pinnaseteid, tuulikute osade ja ehitusmaterjalide transporti, vundamentide ehitust, tuulikute montaaži ja püstitust, alajaamade, elektri- ja sideühenduste rajamist. Ehitusaegsed mõjud on otsesed pinnasele, taimestikule ja muule elustikule, veerežiimile

või kaudsed (transpordist ja ehitustegevusest tingitud häiringud). Kogu tuulepargi ehitus kestab sõltuvalt tuulepargi suuruselt umbes 1,5-2 aastat.

Opereerimine on kõige pikem etapp kestusega ca 25-30 aastat. Opereerimise ajal toodab tuulepark elektrit ja kõik tegevused on suunatud tootmise efektiivsusele. Opereerimise ajal toimub tuulikute pidev kaugjälgimine, regulaarne hooldus, vajadusel remont ja osade vahetus. Opereerimise aegsed negatiivsed mõjud on seotud eelkõige müra, varjutuse ja visuaalse mõjuga, aga sõltuvalt asukohast võib olla mõjutatud ka linnustik ja loomastik.

Sulgemise etapp on mõjudelt sarnane ehitusetapile. Tuulikud eemaldatakse või asendatakse uute seadmetega. Kui tuulepark otsustatakse sulgeda, tuleb maastik taastada võimalikult endises olekus. Tuulikute detailid ja kasutatud ehitusmaterjalid taaskäideldakse.

1.4 Alternatiivid

KeHJS-i kohaselt tuleb KSH-s käsitleda eeldatavalt oluliselt mõjutatava keskkonna kirjeldust nii strateegilise planeerimisdokumendi koostamise ajal kui ka alternatiivsete arengustsenaariumide elluviimise korral. Samuti tuleb hinnata alternatiivide võrdlust ja tõenäolist arengut juhul, kui strateegilist planeerimisdokumenti ellu ei viida.

Tuuleparkidele võimalike alternatiivsete arendusalade leidmiseks Lääneranna vallas viidi läbi geoinformaatiline analüüs eriplaneeringu lähteseisukohtade ja KSH VTK etapis (vt lisa 1) ning teostati eelvaliku alade hindamine [Lääneranna valla tuuleparkide eriplaneeringu asukoha eelvaliku KSH I etapi aruandes](#). Käesolevas eriplaneeringus ja KSH-s alternatiivsete paiknemisvõimaluste käsitlust enam ei tehta.

Varasema hindamise tulemusena loeti ala nr 7 eelvalikus põhimõtteliselt ebasobivaks linnustikule avalduva võimaliku ebasoodsa mõju tõttu. Samas leiti, et juhul, kui selle ala vastu on selge arendushuvi, tuleb enne ala sobivaks tunnistamist läbi viia täpsustatud linnustiku uuringud ja korrata Natura hindamist.

Käesoleva KSH ja selle käigus teostatud uuringute esmaseks eesmärgiks oli selgitada välja arendusala 7 sobivus varasemalt määratletud maksimaalses kavandatavas ruumilises mahus ning hinnata, kui palju tuulikuid on võimalik sinna maksimaalselt paigutada. Esialgne eelvaliku ala 7 ulatus võimaldas rajada kuni 18 tuulikut.

Linnustiku ja nahkhiirte alusuuringutes hinnati võimalikku maksimaalset ruumilist ulatust ja lahendust kuni 18 tuulikule. Uuringute järeldustest selgusid välistavad asjaolud ja keskkonnatingimused, mis tingisid ala piiride muutmise ja seeläbi ka maksimaalse võimaliku tuulikute arvu vähendamise. Nahkhiirte ja linnustiku uuringute tulemusena korrigeeriti ala 7 piire (vt joonis 1.1-1) ning vähendati planeeritavate tuulikute arvu.

Tehniliste alternatiivide hindamisel analüüsiti müra- ja varjutuse mõju erineva kõrguse, parameetrite ja võimsusega tuulikutele. Müra- ja varjutuse hindamisel (vt lisa 1.4) mudeldati lisaks 6,2 MW tuulikule (rootori diameeter 162 m, torni kõrgus 166 m) ka 7,2 MW Vestas V172 tüüpi tuulikut (rootori diameeter 172 m, torni kõrgus 164 m).

Läbiviidud uuringute põhjal käsitletakse KSH aruandes lahendust kuni 11 tuulikuga, mille tipukõrgus on kuni 249,9 m ja võimsus ligikaudu 6,2 MW.

KSH aruandes hinnatakse kavandatava tegevuse elluviimisega kaasnevat võimaliku mõju, võrreldes olemasoleva keskkonnaseisundiga.

1.5 Seosed asjakohaste strateegiliste arengu- ja planeerimisdokumentidega

Eestis on kliimamuutuste tulemusena 21. sajandi jooksul oodata temperatuuri tõusu, sademete hulga suurenemist, tormide sagenemist ja merepinna tõusu¹. Kliimamuutuste leevendamiseks on Euroopa Liidus seatud eesmärgiks võrreldes 1990. aastaga vähendada kasvuhoonegaaside netoheidet 2030. aastaks 55% ning 2050. aastaks muuta Euroopa Liit kliimanetraalseks².

Kliima- ehk CO₂-neutraalsus tähendaks tasakaalu CO₂-heite ja atmosfäärist süsinikdioksiidi sidumise vahel. Täna siiski ei suuda ei looduslikud ega tehislikud sidujad inimese poolt emiteeritud koguseid atmosfäärist eemaldada ja peamine meetod kliimanetraalsuse saavutamiseks on CO₂-heitkoguste vähendamine. Kuivõrd suurimad CO₂ emissioonid pärinevad energiasektorist, on just selles sektoris ka suurim potentsiaal CO₂ heite vähendamiseks. Üheks võimaluseks on asendada elektritootmises fossiilsed allikad, nagu põlevkivi, taastuvate allikatega, nagu päike ja tuul. Lääneranna valla tuuleenergeetika eriplaneeringu koostamisel on aluseks eelkõige allpool toodud strateegilised arengudokumentid.

Riiklikud taastuenergia eesmärgid on sätestatud **energiamaajanduse korralduse seaduse³ § 32¹** lg 1, mille kohaselt aastaks 2030 moodustab taastuenergia vähemalt 65 protsenti riigisisest energia summaarsest lõpptarbimisest ja elektrienergia summaarsest lõpptarbimisest moodustab taastuenergia vähemalt 100 protsenti.

Tuuleparkide rajamine on kulutõhus viis toota Eestis taastuvelektrit ning muuta elektritootmist tulevikukindlamaks ning keskkonnasäästlikumaks.

Kliimapoliitika põhialused aastani 2050⁴ on visioonidokument, milles seatud põhimõtted ja poliitikasuunad viiakse edaspidi ellu valdkondlike arengukavade uuendamisel. Riigi pikaajaline siht on tasakaalustada kasvuhoonegaaside heide ja sidumine hiljemalt 2050. aastaks ehk vähendada selleks ajaks kasvuhoonegaaside netoheidet nullini. Visiooni kohaselt on Eesti aastaks 2050 konkurentsivõimeline, teadmistepõhise ühiskonna ja majandusega kliimanetraalne riik.

¹ Eesti tuleviku kliimastenaariumid aastani 2100, Keskkonnaagentuur, 2015

² Euroopa Komisjon, 2021. KOMISJONI TEATIS EUROOPA PARLAMENDILE, NÕUKOGULE, EUROOPA MAJANDUS- JA SOTSIAALKOMITEELE NING REGIOONIDE KOMITEELE „Eesmärk 55“: ELi 2030. aasta kliimaeesmärgi saavutamine teel kliimanetraalsuseni.

³ Energiamaajanduse korralduse seadus, RT I, 30.06.2023, 8

⁴ Kliimapoliitika põhialused aastani 2050 (RT III, 10.02.2023, 3)

Vabariigi Valitsuse 8.01.2026 kinnitatud „Energiamajanduse arengukava aastani 2035“⁵ seab Eesti energiamajanduses eesmärgiks tagada energiajulgeolek, kasvatada riigi konkurentsivõimet ning aidata kaasa puhta energiaga majandusele üleminekule. ENMAKi keskmes on mitmekesise tootmisportfelli tagamine, et Eesti elektrisüsteem oleks igal ajahetkel töökindel ja vastupidav. Lisaks kohalike soodsate puhta energiaallikate (nagu tuul ja päike koos salvestuslahendustega) oskuslikule kasutamisele peame tagama piisava juhitava võimsuse olemasolu Eestis. Energiamajanduse arenguvision (joonis 1-3.) näeb ette, et Eesti kasutab 2050. aastal energiavajaduse tagamiseks peamiselt kodumaiseid ressursse, mitte ainult elektri-, vaid ka soojuse tootmises ja transpordisektoris puhaste-, sh taastuvkütuste näol.



Joonis 1-3. Eesti energiamajanduse pikaajalised sihid (joonis: ENMAK)

Kavandatav tegevus on kooskõlas ja panustab otseselt Energiamajanduse arengukava eesmärkide täitmisele, puhta ja soodsa energiallika lisandumise näol.

⁵ https://kliimaministerium.ee/sites/default/files/documents/2026-01/ENMAK%202035_1.pdf

Eesti kliimamuutustega kohanemise arengukava aastani 2030⁶ strateegiliseks eesmärgiks on suurendada Eesti riigi, regionaalse ja kohaliku tasandi valmidust ja võimet kliimamuutuste mõjuga kohanemiseks.

Energeetika ja varustuskindluse eesmärkide seadmisel seab arengukava üheks meetmeks kliimamuutusest tingitud riskide ennetamise energiavõrkudes ja taastuvenergia kasutamisel.

Energiasõltumatus, varustuskindluse ja energiapuuduse valdkonna meetme tegevused on tihedalt seotud Energiamaajanduse arengukavaga aastani 2030, suurendavad energiasõltumatust, energiaga varustuse kindlust ja energiaturvalisust nii praegu kui ka karmistuvate ilmastikuolude ja võimalike äärmuslike ilmastikunähtuste sagenemise korral, seda nii riiklikul kui regionaalsel tasemel. Energiasõltumatus juhtmõte on sõltumatus energiakandjate impordist, energiatootmisel tuginemine kodumaistele kütustele ja eelkõige taastuvatele kütustele ning taastuvenergiaallikate kasutamine ja energiatootmise portfelli mitmekesistamine.

Lääneranna vallas haldusreformi eelsete Lihula ja Hanila valdade territooriumil kehtib **Lääne maakonnaplaneering 2030+**⁷, mis määrab üldised ruumilise arengu põhimõtted. Muude teemade hulgas käsitletakse ka taastuvenergeetikat. Planeeringus tõdetakse, et riiklike energiasäästu ja taastuvenergeetika eesmärkide saavutamisele kaasa aitamiseks on Lääne maakonna suurim potentsiaal taastuva energeetika tootmises tuulenergeetikal. Lääne maakonnaplaneering on üle võtnud 2013. a kehtestatud „Tuuleenergeetika“ teemaplaneeringus välja selgitatud elektrituulikute arenduspiirkonnad ja arendusalad. Ala 7 ei asu maakonnaplaneeringuga määratud elektrituulikute arenduspiirkonnas.

Kehtivaks üldplaneeringuks on haldusreformi eelse Lihula valla üldplaneering⁸ (kehtestatud 2003). Üldplaneering käsitles põhjalikult ka tuuleenergeetika arendamist, mida hinnati Lihula vallas arendamist väärivaks tegevuseks. Üldplaneeringuga kavandati üheksale kuni 2,5 MW tuulikule maa-ala Risti-Virtsu-Kuivastu-Kuressaare ja Pärnu-Lihula mnt ristmiku lähisteale.

Kogu Lääneranna valda hõlmav ajakohane üldplaneering⁹ on koostamisel.

⁶ <https://kliimaministerium.ee/rohereform-kliima/kliimapoliitika/kliimamuutustega-kohanemine>

⁷ <https://maakonnaplaneering.ee/maakonna-planeeringud/laanemaa/laane-maakonnaplaneering-2030/>

⁸ <https://www.laanerannavald.ee/lihula-uldplaneering>

⁹ <https://www.laanerannavald.ee/koostatav-uldplaneering>

2. Mõjutatav keskkond ja kavandatava tegevusega kaasnev eeldatav keskkonnamõju

2.1 KSH ruumiline ulatus ja hindamismetoodika

2.1.1 KSH ruumiline ulatus

KSH ruumiline ulatus on valdavalt määratud asukoha eelvalikualaga 7 (vt joonised 1-1 ja 1-2.). Teatud mõjude osas, nt mõju linnustikule, sotsiaalsed mõjud (inimese tervis, visuaalne mõju), majanduslikud mõjud, Natura hindamine jm käsitleb käesolevas KSH eelvalikuala 7 ümbritsevat piirkonda laiemalt. Tegevusega kaasnevate mõjude ulatus sõltub mõju liigist ja seda täpsustatakse vastavates KSH aruande peatükkides.

2.1.2 KSH üldine hindamismetoodika

KSH koostamisel lähtutakse Eestis ja Euroopa Liidus kehtivate asjakohaste õigusaktide nõuetest. KSH aruande koostamisel järgitakse KeHJS § 40 esitatud nõudeid, arvestades muuhulgas strateegilise planeerimisdokumendi eesmärke.

PlanS¹⁰ § 4 lg 2 sätestab, et planeerimistegevuse korraldaja ülesanded on planeeringu elluviimisega kaasnevate asjakohaste majanduslike, kultuuriliste, sotsiaalsete ja looduskeskkonnale avalduvate mõjude hindamine, sh KSH korraldamine.

KSH on avalikkuse ja asjaomaste asutuste osalusel strateegilise planeerimisdokumendi elluviimisega kaasneva olulise keskkonnamõju tuvastamiseks, alternatiivsete võimaluste väljaselgitamiseks ning ebasoodsat mõju leevendavate meetmete leidmiseks korraldatav hindamine. **Keskkonnamõju on oluline, kui see võib eeldatavalt ületada mõjuala keskkonnataluvust, põhjustada keskkonnas pöördumatuid muutusi või seada ohtu inimese tervise ja heaolu, kultuuripärandi või vara.**

KSH meetodiliseks aluseks on juhendmaterjalid Keskkonnamõju strateegilise hindamise käsiraamat¹¹ ja Keskkonnamõju hindamise käsiraamat¹², samuti KSH juhteksperdi kogemused. KSH käigus analüüsitakse uuringualadel kavandatava tegevusega kaasnevaid prognoositavaid keskkonnamõjusid õigusaktides kehtestatud piirnormide raamistikus. Kui normväärtused puuduvad või on tegemist ebasoodsa, kuid normväärtusi mitte ületava mõjuga, tuuakse välja ka võimalikud keskkonnahäiringud¹³. Oluliste mõjude selgitamiseks antakse iga keskkonnaelemendi olemasoleva olukorra kirjeldus ning kavandatava tegevusega kaasnevad tagajärjed, mis võivad viia muutusteni antud keskkonnaelementides. Hindamisel kasutatakse eelkõige kvalitatiivseid

¹⁰ Planeerimisseadus, RT I, 30.06.2023, 57

¹¹ Peterson, K., Kutsar, R., Metspalu, P., Vahtrus, S., Kalle, H. 2017. Keskkonnamõju strateegilise hindamise käsiraamat.

¹² Pöder, T. 2017. Keskkonnamõju hindamise käsiraamat.

¹³ Keskkonnahäiring on inimtegevusega kaasnev vahetu või kaudne ebasoodne mõju keskkonnale, sealhulgas keskkonna kaudu toimiv mõju inimese tervisele, heaolule või varale või kultuuripärandile. Keskkonnahäiring on ka selline ebasoodne mõju keskkonnale, mis ei ületa arvulist normi või mis on arvulise normiga reguleerimata.

analüüsimeetodeid, vaadeldes tuulepargi rajamisega kaasnevat eeldatavalt olulist mõju keskkonnanähtude loikes. Valdavalt tuginetakse olemasolevatele riiklikele andmeallikatele (EELIS, Maa- ja Ruumiamet, Metsaregister, KOTKAS jm) ning varasematele uuringutele, teadusartiklile jms. Oluliseks analüüsimeetodiks on ruumiandmete geoinformaatiline analüüs, mis võimaldab mugavalt vaadelda ulatuslikke alasid ja infokihte, teostada päringuid jms. Kui olemasolevast alusinfost ei piisa, viiakse vastava puuduoleva info kogumiseks läbi välitööd ja uuringud. Konsulteeritakse erinevate asjakohaste asutuste, organisatsioonide ja isikutega.

KSH osaks on mh Natura asjakohane hindamine.

Planeeringu ja sellega seotud tegevuste realiseerumisel riigipiiriülest mõju ei kaasne ning teemat KSH aruandes täiendavalt ei käsitleta.

Keskkonnamõju strateegiline hindamine on avalik protsess. KSH protsessi saavad sekkuda ja põhjendatud soovitusi, ettepanekuid ja kommentaare esitada kõik huvipooled, kes tunnevad, et nende huvisid võib kavandatav tegevus mõjutada. Huvitatutel on võimalik osaleda vähemalt KSH protsessis ja KSH aruande avalikustamise käigus. Ettepanekute, vastuväidete ja küsimustega võib pöörduda nii otsustaja, arendaja kui keskkonnamõju strateegilise hindaja poole.

2.2 Natura hindamine

Natura 2000 on üleeuroopaline kaitstavate alade võrgustik, mille eesmärk on tagada haruldaste või ohustatud lindude, loomade ja taimede ning nende elupaikade ja kasvukohtade kaitse või vajadusel taastada üleeuroopaliselt ohustatud liikide ja elupaikade soodne seisund. Natura 2000 loodusladad ja linnualad on moodustatud tuginedes Euroopa Nõukogu direktiividele 92/43/EMÜ (nn loodusdirektiiv e LoD) ja 2009/147/EÜ (nn linnudirektiiv e LiD).

KSH raames viiakse läbi Natura hindamine. Natura hindamine on menetlusprotsess, mida viiakse läbi vastavalt loodusdirektiivi 92/43/EMÜ artikli 6 lõigetele 3 ja 4. Käesolevas töös tuginetakse hindamise läbiviimisel Euroopa Komisjoni juhendile „Natura 2000 aladega seotud kavade ja projektide hindamine. Metoodilised suunised elupaikade direktiivi 92/43/EMÜ artikli 6 lõigete 3 ja 4 sätete kohta”¹⁴, juhendile "Juhised Natura hindamise läbiviimiseks loodusdirektiivi artikli 6 lõike 3 rakendamisel Eestis"¹⁵ ning juhisele „Wind energy developments and Natura 2000” (European Union, 2021)¹⁶.

KeHJS-e ning LKS-i alusel toimub Natura hindamine keskkonnamõju hindamise menetluse raames. KeHJS § 3 lõige 1 punkti 2 kohaselt hinnatakse keskkonnamõju, kui kavandatakse tegevust, mis võib üksi või koostoimes teiste tegevustega eeldatavalt ebasoodsalt mõjutada Natura 2000 võrgustiku ala kaitse-eesmärke. Natura hindamise juures on oluline, et hinnatakse tõenäoliselt avalduvat mõju lähtudes üksnes ala kaitse-eesmärkidest. Tegevuse mõjud loetakse

¹⁴ Natura 2000 aladega seotud kavade ja projektide hindamine. Metoodilised suunised elupaikade direktiivi 92/43/EMÜ artikli 6 lõigete 3 ja 4 sätete kohta. Brüssel, 28.9.2021

¹⁵ Kutsar, R.; Eschbaum, K. ja Aunapuu, A. 2019. Juhised Natura hindamise läbiviimiseks loodusdirektiivi artikli 6 lõike 3 raken damisel Eestis. Tellija: Keskkonnaamet. <https://envir.ee/media/4372/download>

¹⁶ <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/2b08de80-5ad4-11eb-b59f-01aa75ed71a1>

ebasoodsaks, kui tegevuse elluviimise tulemusena Natura 2000 ala(de) kaitse-eesmärkide seisund halveneb või tegevuse elluviimise tulemusena ei ole võimalik kaitse-eesmärke saavutada.

Natura hindamise esimeseks etapiks on Natura eelhindamine, mille eesmärgiks on kavandatava tegevuse tõenäoliste mõjude prognoosimine, mille tulemusena saab otsustada, kas ja millises mahus on vajalik liikuda asjakohase (ehk täis)hindamise etappi. Asjakohases hindamises viiakse läbi Natura alale avalduva tõenäoliselt ebasoodsa mõju detailne hindamine ning kavandatakse vajadusel leevendavad meetmed.

Eelnevalt läbiviidud Natura hindamised ja selle järeldused

Esmane Natura eelhindamine viidi läbi Lääneranna valla tuuleparkide eriplaneeringu lähteseisukohtades ja KSH väljatöötamise kavatsuses¹⁷, kus jõuti järeldusele, et "ala nr 7 asub Väinamere linnualast minimaalselt 1 km kaugusel ja selle väljaarendamisel puuduvad otsesed ebasoodsad mõjud, st liikide elupaigad ja tingimused (valgus, niiskus jm) säilivad olemasolevas väärtuses ja ulatuses. Samas tuleb arvestada lindude liikuvat eluviisi jm aspekte (nt ränne, elupaikade vaheline sidusus), millest tulenevalt võivad ka väljapoole Natura alasid planeeritud tuulikute (sh ala nr 7) puhul avalduda teatud juhtudel ebasoodsad mõjud (hukkumine ja vigastused tuulikutega kokkupõrkel, häirimine, barjääriefekt jne). Mõjusid tuleb täpsustada Natura hindamise läbiviimisel I etapi KSH aruande faasis". Lisaks leiti läbi viidud EP lähteseisukohtade ja VTK dokumendis, et "eelvalikuala 7 puhul võimalik oluline negatiivne mõju linnustikule Väinamere linnualal. Nelja maakonna tuuleenergeetika teemaplaneeringu käigus kogutud linnustiku andmete järgi kattus ala nr 7 nii väikeluikede, hanede, sookurgede ning osaliselt ka laglede rändekogumite piirkondadega. Selguse huvides otsustati tellida olemasoleva olukorra hindamiseks ornitoloogilt eksperthinnang, mis kinnitas võimaliku olulise mõju kaasnemist seoses tuulepargi ehitamisega antud piirkonnas. Tulenevalt kirjeldatust, viiakse esimese etapi hindamisel esmalt läbi Natura hindamine (kuna kavandatav tegevus on võimalik üksnes siis, kui on välistatud ebasoodne mõju Natura alale, mille põhjal tehakse edasise sobivuse osas valikud ja seejärel tuleb täpsem hindamine kõigis teistes asjakohastes aspektides.

Lääneranna valla tuuleparkide eriplaneeringu asukoha eelvalik KSH I etapi aruandes¹⁸ läbi viidud Natura asjakohases hindamises jõuti ala 7 osas järgmistele järeldustele: *Tuuleala nr 7 väljaarendamisel puuduvad otsesed ebasoodsad mõjud, st liikide elupaigad ja tingimused (valgus, niiskus jm) linnualal säilivad olemasolevas väärtuses ja ulatuses. Samas tooks tuulepargi arendus alal nr 7 kaasa Väinamere linnualal kaitstavate liikide toitumisalade ja liikumisteede kvaliteedi languse ja/või hülgamise, üksikjuhtudel tõenäoliselt ka kaitsealuste liikide isendite hukkumise kokkupõrkel tuulikuga. Sellega avaldaks tuulepargi arendus ebasoodsat mõju Väinamere linnuala liikidele ja läbi selle aeglustaks või isegi takistaks Natura ala kaitse-eesmärkide saavutamist.*

Varasemalt läbiviidud tööde, olemasoleva info ja ekspertteabe põhjal saab järeldada, et tuuleala nr 7 arendamisega kaasneb Väinamere linnualale ebasoodne mõju ning seetõttu tuleb loobuda tuuleala nr 7 arendamisest." Samas annab läbiviidud KSH I etapi aruanne võimalusel edasi liikuda arendusala 7-ga arendusala võimaluste ja sobivuse väljaselgitamiseks, seades tingimused läbi

¹⁷ https://adr.novian.ee/laaneranna_vald/dokument/5366910

¹⁸ https://adr.novian.ee/laaneranna_vald/dokument/5837266

viia konkreetsed alapõhised linnustiku uuringud ja korrata Natura asjakohast hindamist Väinamere linnualale.

Seega keskendub käesolevas KSH aruandes läbiviidav täiendav Natura asjakohane hindamine mõju hindamisele Väinamere linnualale, lähtudes Lääneranna valla eriplaneeringu lähteseisukohtades ja KSH väljatöötamise kavatsuses ning selle I etapi KSH aruandes tehtud Natura hindamise järeldustest.

Hindamine viiakse läbi ka võimaliku mõjualaga hõlmatud järgmistel Natura aladel: Tuhu-Kesu linnuala, Matsalu loodusala, Poanse loodusala ja Väinamere loodusala.

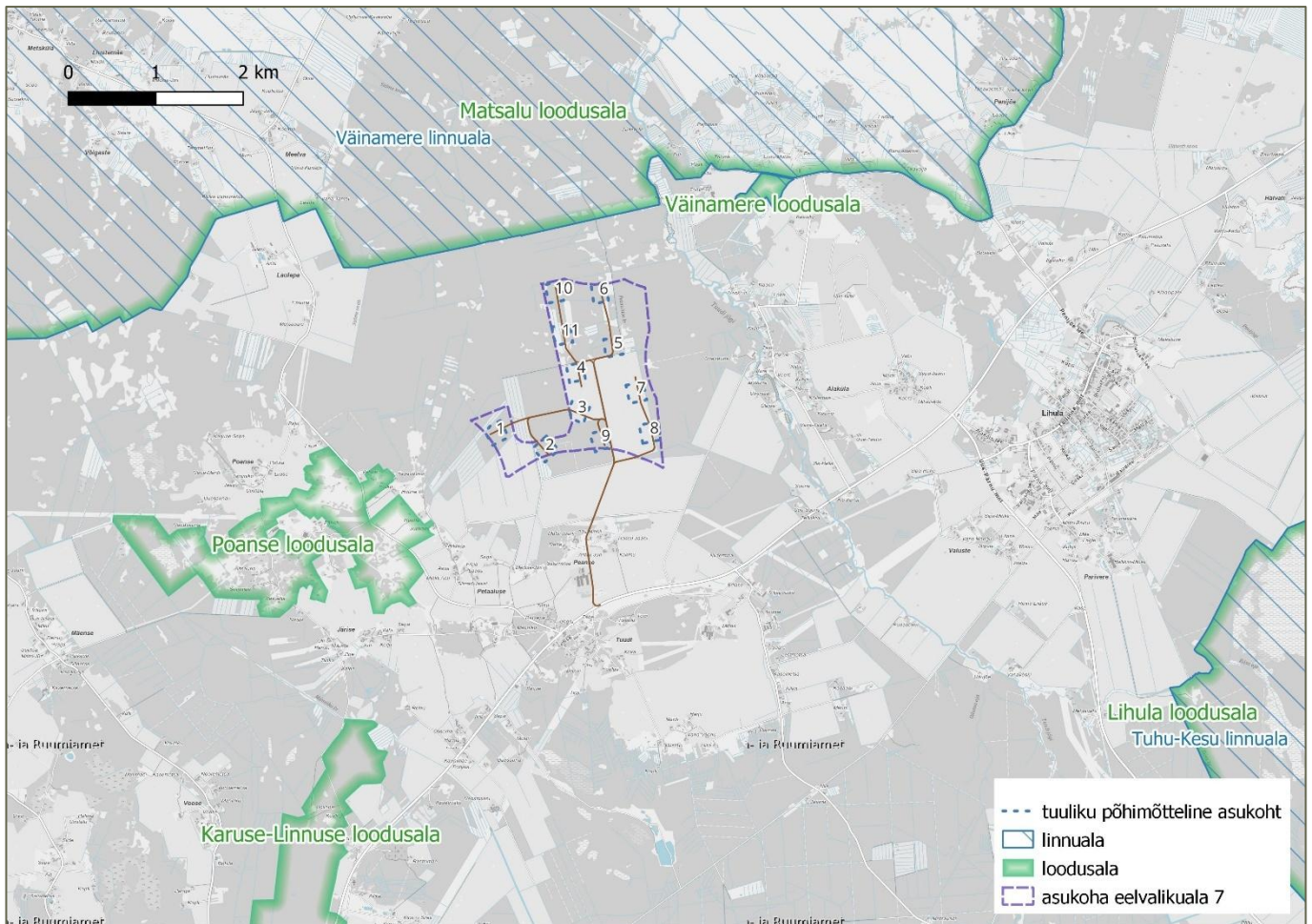
Käesolev Natura asjakohane hindamine koostatakse tuginedes olemasolevale teabele ja läbi viidud linnustiku uuringule (Taevasikk MTÜ, 2024, lisa 1.2). Lisaks kasutatakse olemasolevaid materjale Natura 2000 võrgustiku ala ja kaitse-eesmärkide kohta (Natura ala standard andmevormi info; EELIS (Eesti looduse infosüsteem) andmebaasid jms) ning eelnevates eriplaneeringu ja selle hindamise etappides esitatud teavet.

Kavandatava tegevuse seotus kaitsekorraldusega

Kavandatav tegevus ei ole seotud ega vajalik ühegi Natura 2000 võrgustiku ala kaitsekorraldamisega ning ei aita otseselt ega kaudselt kaasa alade kaitse-eesmärkide saavutamisele.

Kavandatava tegevuse mõjualasse jäävate Natura 2000 alade iseloomustus

Natura 2000 võrgustikku kuuluvate alade paiknemine eelvalikuala 7 suhtes on esitatud joonisel 2.2-1. Tabelis 2.2-1 on esitatud Natura alade kaitse-eesmärgid ja nendele avalduva eeldatava mõju prognoos.



Joonis 2.2-1. Natura 2000 võrgustiku alad eelvalikuala 7 lähipiirkonnas

Tõenäoliselt ebasoodsate mõjude prognoosimine Natura ala(de) kaitse-eesmärkidele

Täpsem alade kirjeldus koos eeldatava mõju prognoosimisega Natura 2000 alade kaitse-eesmärkidele on toodud tabelis 2.2-1.

Tabel 2.2-1. Natura asjakohane hindamine

| Ala nimetus | Kaitse-eesmärgid | Mõju prognoosimine ja tulemused |
|---------------------------|---|---|
| Väinamere linnuala | <p>Liigid, mille isendite elupaiku kaitstakse, on soopart e pahlsaba-part (<i>Anas acuta</i>), luitsnokk-part (<i>Anas clypeata</i>), piilpart (<i>Anas crecca</i>), viupart (<i>Anas penelope</i>), sinikael-part (<i>Anas platyrhynchos</i>), rägapart (<i>Anas querquedula</i>), rääkspart (<i>Anas strepera</i>), suur-laukhani (<i>Anser albifrons</i>), hallhani e roohani (<i>Anser anser</i>), väike-laukhani (<i>Anser erythropus</i>), rabahani (<i>Anser fabalis</i>), hallhaigur (<i>Ardea cinerea</i>), kivirullija (<i>Arenaria interpres</i>), sooräts (<i>Asio flammeus</i>), punapea-vart (<i>Aythya ferina</i>), tuttvart (<i>Aythya fuligula</i>), merivart (<i>Aythya marila</i>), hüüp (<i>Botaurus stellaris</i>), mustlagle (<i>Branta bernicla</i>), valgepõsk-lagle (<i>Branta leucopsis</i>), kassikakk (<i>Bubo bubo</i>), sõtkas (<i>Bucephala clangula</i>), niidurisla e rüdi e niidurüdi (<i>Calidris alpina schinzii</i>), suurrüdi e rüdi e suurrisla (<i>Calidris canutus</i>), väiketüll (<i>Charadrius dubius</i>), liivatüll (<i>Charadrius hiaticula</i>), mustviires (<i>Chlidonias niger</i>), valge-toonekurg (<i>Ciconia ciconia</i>), roo-loorkull (<i>Circus aeruginosus</i>), välja-loorkull (<i>Circus cyaneus</i>), aul (<i>Clangula hyemalis</i>), rukkirääk (<i>Crex crex</i>), väikeluik (<i>Cygnus columbianus bewickii</i>), laululuik (<i>Cygnus cygnus</i>), kühmnokk-luik (<i>Cygnus olor</i>), valgeselg-kirjurähn (<i>Dendrocygna leucotos</i>), põldtsiitsitaja (<i>Emberiza hortulana</i>), lauk (<i>Fulica atra</i>), rohunepp (<i>Gallinago media</i>),</p> | <p>Tuuleala nr 7 asub Väinamere linnualast minimaalselt 600 meetri kaugusel. Väinamere linnuala on suurim linnuala Eestis, hõlmates Lääne-Eesti rannikuala, Hiiumaa ja Muhumaa läänerannikuid ning vahepealset mereala. Tegemist on ulatusliku mere- ja rannikuelupaikade kompleksiga, mis on osa Ida-Atlandi rändeteest ning kus peatub, pesitseb, toitub ja sulgib tuhandeid veelinde. Ala üheks oluliseks looduskaitseväärusega liigiks on väikeluik, kelle arvukus võib rändeperioodil küündida kuni 10 000 isendini.</p> <p>Linnustiku uuringu (lisa 1.2) ja mõju hindamise (ptk 2.3.2) kohaselt on arendusala nr 7 puhul kõige olulisemaks linnukaitseks riskiteguriks rändeperioodil valgepõsk-lagle, sookurg ja väiksemal määral laululuik. Väinamere linnuala kaitse-eesmärgiks olevatest liikidest võib tuulepargi arendamine eelvalikualal 7 avaldada olulist mõju eelkõige valgepõsk-laglele ja sookurele (vt tabel 2.3-6), kelle ööbimislennud kulgevad üle ala 7 idaserva, põhjustades potentsiaalset kokkupõrkeriski. Maismaalindude päevane ränne kulgeb valdavalt väljaspool tuulikute töötsooni. Uuringute andmetel on sookurgede keskmine rändekõrgus 300–400 meetrit ning valgepõsk-lagle keskmine rändekõrgus 288 meetrit, mis jääb enamasti väljapoole tuulikute tööala. Läbiviidud uuringu alusel luikede kevad- ja sügisrändel kogumeid piirkonnas ei tuvastatud.</p> <p>Mõju vähendamiseks on oluline eelvalikuala 7 idaosas paiknev öine lennukoridor tuulikute rajamiseks sobivast alast välja jätta (vt joonised 2.3-9 ja 1-1). Lisaks tuleb vastavalt vajadusele rakendada tuulepargi idaosas olevate tuulikute nr 5, 6, 7 ja 8 seiskamist sookurgede ja haneliste rändepeatusperioodil kõrgtehnoloogiliste automaatsüsteemide abil. Ajavahemik täpsustub järelseire käigus, sest see on aastati erinev, sõltuvalt naabruses kasvavatest põllukultuuridest ning põldude kaugusest tuuleparkide suhtes.</p> <p>Võttes arvesse rakendatavaid linnukaitsemeetmeid, ebasoodne mõju linnualale puudub.</p> |

| Ala nimetus | Kaitse-eesmärgid | Mõju prognoosimine ja tulemused |
|---------------------------|---|---|
| | <p>värbkakk (<i>Glaucidium passerinum</i>), sookurg (<i>Grus grus</i>), merikotkas (<i>Haliaeetus albicilla</i>), punaselg-õgija (<i>Lanius collurio</i>), kalakajakas (<i>Larus canus</i>), tõmmukajakas (<i>Larus fuscus</i>), naerukajakas (<i>Larus ridibundus</i>), plütt (<i>Limicola falcinellus</i>), vöötsaba-vigle (<i>Limosa lapponica</i>), mustsaba-vigle (<i>Limosa limosa</i>), tõmmuvaeras (<i>Melanitta fusca</i>), mustvaeras (<i>Melanitta nigra</i>), väikekoskel (<i>Mergus albellus</i>), jääkoskel (<i>Mergus merganser</i>), rohukoskel (<i>Mergus serrator</i>), suurkoovitaja (<i>Numenius arquata</i>), kormoran e karbas (<i>Phalacrocorax carbo</i>), tutkas (<i>Philomachus pugnax</i>), hallpea-rähn e hallrähn (<i>Picus canus</i>), plüü (<i>Pluvialis squatarola</i>), tuttpütt (<i>Podiceps cristatus</i>), väikehuik (<i>Porzana parva</i>), täpikhuik (<i>Porzana porzana</i>), naaskelnokk (<i>Recurvirostra avosetta</i>), hahk (<i>Somateria mollissima</i>), väiketiir (<i>Sterna albifrons</i>), räusktiir e räusk (<i>Sterna caspia</i>), jõgitiir (<i>Sterna hirundo</i>), randtiir (<i>Sterna paradisaea</i>), tutt-tiir (<i>Sterna sandvicensis</i>), vööt-põõsalind (<i>Sylvia nisoria</i>), teder (<i>Tetrao tetrix</i>), tumetilder (<i>Tringa erythropus</i>), mudatilder (<i>Tringa glareola</i>), heletilder (<i>Tringa nebularia</i>), punajalg-tilder (<i>Tringa totanus</i>) ja kiivitaja (<i>Vanellus vanellus</i>).</p> | |
| Tuhu-Kesu linnuala | Liigid: sinikael-part (<i>Anas platyrhynchos</i>), kaljukotkas (<i>Aquila chrysaetos</i>), niidurisla e rüdi e niidurüdi (<i>Calidris alpina schinzii</i>), soo- | Linnustiku uuringust (lisa 1.2) ja mõju hindamisest (ptk 2.3.2) ei ilmnenu asjaolusid, mis viitaks mõjule kaitse-eesmärkideks olevatele linnuliikidele. |

| Ala nimetus | Kaitse-eesmärgid | Mõju prognoosimine ja tulemused |
|---------------------------------|--|---|
| | <p>loorkull (<i>Circus pygargus</i>), merikotkas (<i>Haliaeetus albicilla</i>), rabapüü (<i>Lagopus lagopus</i>), punaselg-õgija (<i>Lanius collurio</i>), hallõgija (<i>Lanius excubitor</i>), mustsaba-vigle (<i>Limosa limosa</i>), suurkoovitaja (<i>Numenius arquata</i>), väikekoovitaja (<i>Numenius phaeopus</i>), tutkas (<i>Philomachus pugnax</i>), rüüt (<i>Pluvialis apricaria</i>), võõt-pöösaliind (<i>Sylvia nisoria</i>), teder (<i>Tetrao tetrix</i>), mudatilder (<i>Tringa glareola</i>), punajalg-tilder (<i>Tringa totanus</i>) ja kiivitaja (<i>Vanellus vanellus</i>).</p> | <p>Võimalike mõjude vältimiseks tuleb rakendada linnustiku peatükis 2.2.3 nimetatud leevendavaid meetmeid.</p> <p>Juhul kui järeseire käigus selgub, et merikotkas või kaljukotkas kasutavad tuulepargi ala toitumispaigna, rakendatakse ettevaatuspõhimõttest lähtudes seires tuvastatud tuulikute süsteemset vajaduspõhist peatamist, kasutades kõrgtehnoloogilisi automaatseid jälgimissüsteeme. Meetmed viiakse ellu adaptiivse juhtimise põhimõtte kohaselt, kohandades tegevust vastavalt seireandmetele ja tegelikule olukorrale.</p> <p>Võttes arvesse linnukaitselisi meetmeid, ebasoodne mõju Tuhu-Kesu linnualale puudub.</p> |
| <p>Matsalu loodusala</p> | <p>I lisas nimetatud kaitstavad elupaigatüübid: veealused liivamadalad (1110), jõgede lehtersuudmed (1130), liivased ja mudased pagurannad (1140), rannikulõukad (*1150), laiad madalad lahed (1160), karid (1170), esmased rannavallid (1210), püsitaimestuga kivirannad (1220), soolakulised muda- ja liivarannad (1310), väikesaared ning laiud (1620), rannaniidud (*1630), jõed ja ojad (3260), kadastikud (5130), kuivad niidud lubjarikkal mullal (*olulised orhideede kasvualad – 6210), liigirikkad niidud lubjavaesel mullal (*6270), lood (alvarid – *6280), sinihelmikakooslused (6410), niiskuslembesed kõrgrohustud (6430), lamminiidud (6450), aas-rebasesaba ja ürt-punanupuga niidud (6510), puisniidud (*6530), liigirikkad madalsood (7230), lubjakivipaljandid (8210), vanad</p> | <p>Ala nr 7 asub loodusalast vähemalt 600 m kaugusel, seega tuulepargi rajamisel puuduvad nii otsesed kui kaudsed (valgustingimused, veerežiim) ebasoodsad mõjud kaitse-eesmärgiks olevatele elupaigatüüpidele ja paiksete liikide elupaikadele. Nahkhiirte uuringuga (vt ptk 2.4) ei tuvastatud eelvalikualal 7 ka loodusala kaitse-eesmärgiks oleva tiigilendlase möödalende ega elupaiku.</p> <p>Seega kokkuvõttes ebasoodsad mõjud Matsalu loodusalale kaitse-eesmärkidele puuduvad.</p> |

| Ala nimetus | Kaitse-eesmärgid | Mõju prognoosimine ja tulemused |
|-------------------------|---|---|
| | <p>loodusmetsad (*9010), vanad laialehised metsad (*9020), puiskarjamaad (9070), soostuvad ja soo-lehtmetsad (*9080), rusukallete ja jäärakute metsad (pangametsad – *9180) ning lammi-lodumetsad (*91E0); II lisas nimetatud liigid, mille isendite elupaiku kaitstakse, on emaputk (<i>Angelica palustris</i>), hallhüljes (<i>Halichoerus grypus</i>), harilik hink (<i>Cobitis taenia</i>), harilik vingerjas (<i>Misgurnus fossilis</i>), harilik võldas (<i>Cottus gobio</i>), jõesilm (<i>Lampetra fluviatilis</i>), kaunis kuldking (<i>Cypridium calceolus</i>), paksukojaline jõekarp (<i>Unio crassus</i>), roheline kaksikhammas (<i>Dicranum viride</i>), saarmas (<i>Lutra lutra</i>), teelehe-mosaiikliblikas (<i>Euphydryas aurinia</i>), tiigilendlane (<i>Myotis dasycneme</i>) ja viigerhüljes (<i>Phoca hispida bottnica</i>)</p> | |
| Poanse loodusala | <p>I lisas nimetatud kaitstavad elupaigatüübid on kadastikud (5130), kuivad niidud lubjarikkal mullal (*olulised orhideede kasvualad - 6210), lood (alvarid - *6280), sinihelmikakooslused (6410), niiskuslembesed kõrgrohustud (6430), puisniidud (*6530), liigirikad madalsood (7230) ja puiskarjamaad (9070); II lisas nimetatud liigid, mille isendite elupaiku kaitstakse, on teelehe-mosaiikliblikas (<i>Euphydryas aurinia</i>), suur-mosaiikliblikas</p> | <p>Ala nr 7 asub loodusalast 900-1000 m kaugusel, seega tuulepargi rajamisel puuduvad nii otsesed kui kaudsed (valgustingimused, veerežiim) ebasoodsad mõjud kaitse-eesmärgiks olevatele elupaigatüüpidele ja liikide elupaikadele.</p> |

| Ala nimetus | Kaitse-eesmärgid | Mõju prognoosimine ja tulemused |
|----------------------------|--|--|
| | <i>(Hypodryas matura)</i> ja vasakkeermene pisitigu (<i>Vertigo angustior</i>); | |
| Väinamere loodusala | I lisas nimetatud kaitstavad elupaigatüübid on veealused liivamadalad (1110), liivased ja mudased pagurannad (1140), rannikulõukad (*1150), laiad madalad lahed (1160), karid (1170), esmased rannavallid (1210), püsitaimestuga kivirannad (1220), merele avatud pankrannad (1230), soolakulised muda- ja liivarannad (1310), väikesaared ning laiud (1620), rannaniidud (*1630), püsitaimestuga liivarannad (1640), jõed ja ojad (3260), kuivad nõmmed (4030), kadastikud (5130), kuivad niidud lubjarikkal mullal (*olulised orhideede kasvualad – 6210), liigirikkad niidud lubjavaesel mullal (*6270), lood (alvarid – *6280), sinihelmikakooslused (6410), niiskuslembesed kõrgrohustud (6430), aas-rebasesaba ja ürtpunanupuga niidud (6510), puisniidud (*6530), rabad (*7110), allikad ja allikasood (7160), lubjarikkad madalsood lääne-mõõkrohuga (*7210), nõrglubja-allikad (*7220), liigirikkad madalsood (7230), lubjakivipaljandid (8210), vanad loodusemetsad (*9010), vanad laialehised metsad (*9020), rohunditerikkad kuusikud (9050), puiskarjamaad (9070), soostuvad ja soolehtmetsad (*9080), rusukallete ja jäärakute metsad (pangametsad – *9180), siirdesoo- ja rabametsad (*91D0) ning | Eelvalikuala 7 lähedale jääb Väinamere loodusala Rajametsa hoiuala piires, mille kaitse-eesmärgid on määratletud kui Nõukogu direktiivi 92/43/EMÜ I lisas nimetatud elupaigatüübi – lubjarikkal mullal kuivade niitude (6210*) kaitse ning II lisas nimetatud liigi – tiigilendlase (<i>Myotis dasycneme</i>) elupaikade kaitse. Arvestades Väinamere loodusala kaugust ning asjaolu, et nahkhiirte uuringuga (vt ptk 2.4) ei tuvastatud eelvalikualal 7 tiigilendlase möödalende ega elupaiku, mõju Väinamere loodusalale puudub. |

| Ala nimetus | Kaitse-eesmärgid | Mõju prognoosimine ja tulemused |
|-------------|---|---------------------------------|
| | <p>lammi-lodumetsad (*91E0); II lisas nimetatud liigid, mille isendite elupaiku kaitstakse, on hallhüljes (<i>Halichoerus grypus</i>), saarmas (<i>Lutra lutra</i>), tiigilendlane (<i>Myotis dasycneme</i>), viigerhüljes (<i>Phoca hispida bottnica</i>), harilik hink (<i>Cobitis taenia</i>), harilik võldas (<i>Cottus gobio</i>), jõesilm (<i>Lampetra fluviatilis</i>), harilik vingerjas (<i>Misgurnus fossilis</i>), emaputk (<i>Angelica palustris</i>), kaunis kuldking (<i>Cypripedium calceolus</i>), nõmmnelk (<i>Dianthus arenarius subsp. arenarius</i>), roheline kaksikhammas (<i>Dicranum viride</i>), könt-tanukas (<i>Encalypta mutica</i>), soohiilakas (<i>Liparis loeselii</i>), madal unilook (<i>Sisymbrium supinum</i>), püst-linalehik (<i>Thesium ebracteatum</i>), jäik keerdsammal (<i>Tortella rigens</i>), teelehe-mosaiikliblikas (<i>Euphydrias aurinia</i>), suur-mosaiikliblikas (<i>Hypodryas maturna</i>), paksukojaline jõekarp (<i>Unio crassus</i>), vasakkeermene pisitigu (<i>Vertigo angustior</i>), väike pisitigu (<i>Vertigo genesii</i>) ja luha-pisitigu (<i>Vertigo geyeri</i>);</p> | |

Natura hindamise tulemus ja järeldused

Natura asjakohane hindamine jõuab järeldusele, et kavandatava tegevuse elluviimisel (kuni 11-st tuulikust koosneva tuulepargi rajamisel) arvestades rakendatud ja rakendamist vajavaid linnukaitselisi leevendavaid meetmeid puuduvad ebasoodsad mõjud Väinamere linnualale ning Natura 2000 võrgustiku alade terviklikkust kavandatava tegevuse elluviimine ei kahjusta.

Läbi viidud täiendav Natura asjakohane hindamine kinnitab ja jõuab järeldusele, et eelvaliku ala 7 on osaliselt sobiv tuulepargi arendamiseks, tingimusel et rakendatakse leevendusmeetmeid, mis väldivad ebasoodsa mõju tekkimist Natura 2000 alade, eelkõige Väinamere linnuala, kaitse-eesmärkidele.

Väinamere linnuala kontekstis on olulisimad leevendusmeetmed:

- **Öise lennukoridori väljajätmine** eelvaliku ala 7 idaservast, et vältida kokkupõrkeriski valgepõsk-lagle ja sookure rändeteedel.
- Vastavalt vajadusele rakendada tuulepargi idaosas olevate tuulikute nr 5, 6, 7 ja 8 seiskamist sookurgede ja haneliste rändepeatusperioodil kõrgtehnoloogiliste automaatsüsteemide abil. Ajavahemik täpsustub järeelseire käigus, sest see on aastati erinev, sõltuvalt naabruses kasvavatest põllukultuuridest ning põldude kaugusest tuuleparkide suhtes.

Rakendades nimetatud linnukaitselisi leevendavaid meetmeid (vt ka ptk-s 2.5.3) ning kohandades neid seireandmete põhjal, puudub ebasoodne mõju Väinamere linnuala ja teiste võimaliku mõjualaga Natura 2000 alade (Matsalu, Poanse ja Väinamere loodusaladele) kaitse-eesmärkidele.

2.3 Mõju linnustikule

2.3.1 Keskkonnaseisundi kirjeldus

Tuulepargi rajamisega kaasnevat võimalikku mõju analüüsiti üldisemal tasandil KSH I etapi aruande raames, kus hinnati kõiki esialgselt välja valitud tuulealaseid Lääneranna vallas.

Vastavalt 2023. a alguses valminud Kliimaministeriumi tellitud töö „Üle-eestiline maismaalinnustiku analüüs“¹⁹ tsoneeringule leiduvad kavandatava tuulepargi alal 7 järgmiste linnuliikide tsoonid:

- I tsoon: laanepüü,
- II tsoon: laanepüü, sookurg, suur laukhani, väikeluik
- III tsoon: kaljukotkas, merikotkas, must-toonekurg, suur-laukhani, teder, väikekonnakotkas, väikeluik.

Eriplaneeringu eelvaliku alal 7 hõlmaval uuringualal on läbi viidud täpsustav linnustiku uuring „Lääneranna tuulepargialade nr. 5 ja 5a ning 7 piirkonna linnustiku uuringud“ (L. Luigujõe; MTÜ

¹⁹ „Maismaa tuuleparkide mõjust elustikule ja Keskkonnaameti soovitusel nende planeerimise kohta kohaliku omavalitsuse üldplaneeringutes

Taevasikk, 2024), mis hõlmasid põhjalikke uurimistööd (vt lisa 1.2) ning kestsid 25. maist 2023 kuni 15. augustini 2024, kokku 15 kuud ja katsid uuringutena:

1. Röövlinnud ja must-toonekurg;
2. Kakud, rähnid ja laanepüü;
3. Metsis ja teder;
4. Rukkirääk;
5. Põllumajandusmaastikul toituvad suurlinnud (luiged, haned ja sookurg);
6. Pesitsevate lindude loendus;
7. Punktvaatlused lennukõrguste mõõtmiseks kevadel, suvel ja sügisel.

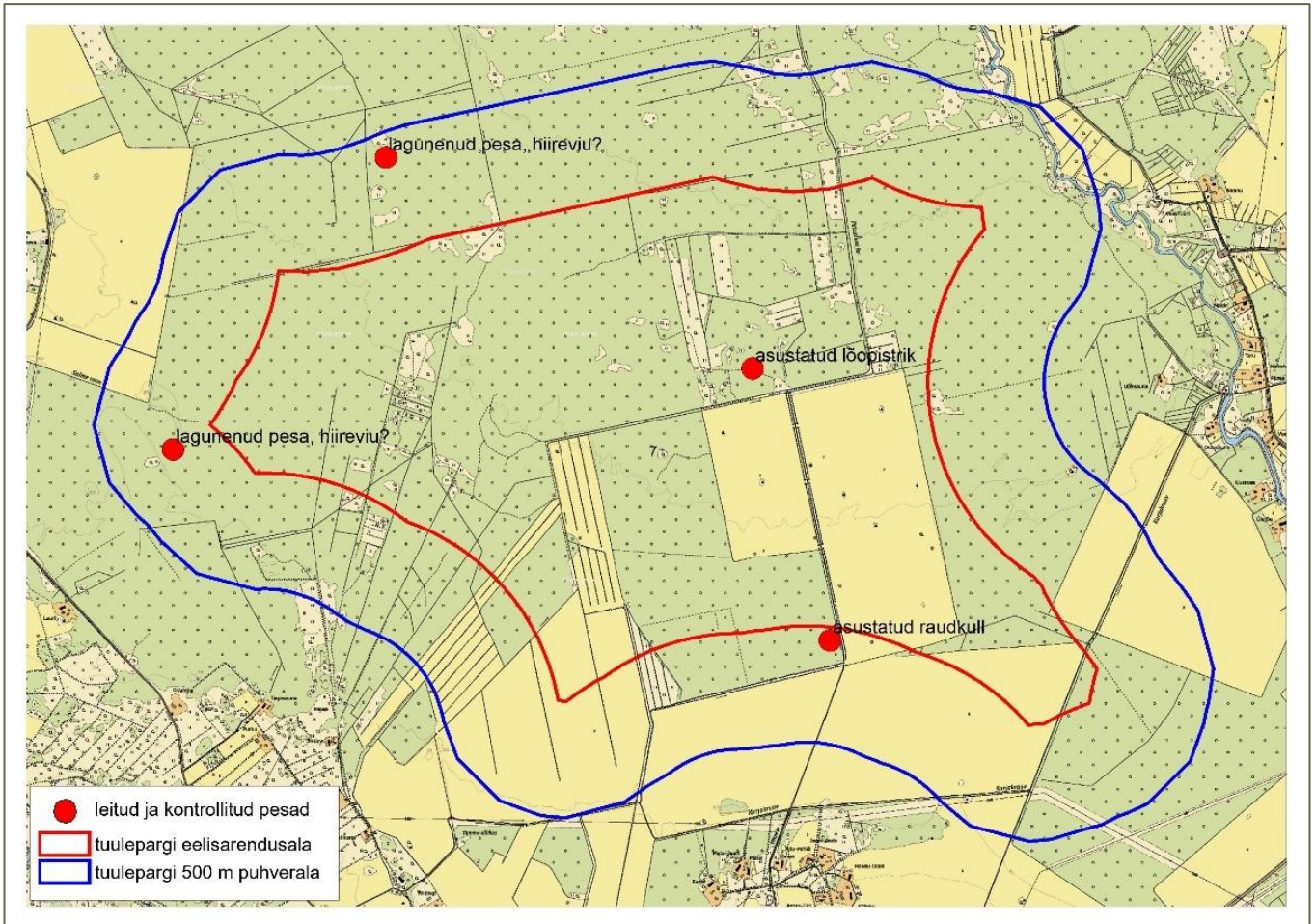
Röövlinnud ja must-toonekurg. Röövlindude hulka kuulub kolm linnuseltsi – haukalised *Accipitriformes*, pistrikulised *Falconiformes* ja kakulised *Strigiformes*. Röövlinnud on spetsialiseerunud erinevatele saakobjektidele, mistõttu nad on elustiku mitmekesisuse jälgimiseks sobivad tunnusliigid. Tippkiskjatena on nad ühtlasi headeks keskkonna-indikaatoriteks, kelles akumulerev keskkonnamürkide mõju on hõlpsasti jälgitav. Sihtliigid on: must-toonekurg, must-harksaba, puna-harksaba, merikotkas, suur-konnakotkas, väike-konnakotkas, kaljukotkas, kalakotkas, roo-loorkull, välja-loorkull, soo-loorkull, kanakull, raudkull, herilaseviu, hiireviu, karvasjalg-viu, tuuletallaja, väikepistrik, lõopistrik, kassikakk, habekakk, värbkakk, kodukakk, händkakk, karvasjalg-kakk.

Röövlindude pesitsusaegse uuringu kõige olulisemaks eesmärgiks on lindude pesade olemasolu, pesitsusaegse arvukuse ja pesitsusedukuse välja selgitamine tuuleenergeetika eelivalikualadel. Suurte raopesade otsimine uuringualadel ja nende 500 m laiuses puhvertsoonis viidi läbi ajal, mil puudel polnud veel lehti, mis omakorda hõlbustab oluliselt pesade leidmist. Pesitustihedustest annab ülevaate tabel 2.3-1 ja pesaleidudest joonis 2.3-1.

Tabel 2.3-1. Röövlindude pesitustihedused alal 7 2024.a. suvel

| Liik | paari | ala asustustihedus p/100 km ² | Eesti asustustihedus p/100 km ² *** |
|------------|-------|--|--|
| lõopistrik | 1 | 11 | |
| raudkull | 1 | 6 | 5,1 |

*** Eesti röövlindude asustustihedused on arvatatud röövlindude seirealade põhjal (Grosberg, Mellov, Väli, 2024).



Joonis 2.3-1. Alalt 7 ning selle puhversoonist leitud kulliliste pesad (joonis: L. Luigujõe; MTÜ Taevasikk, 2024)

Merikotkas. Lähimad merikotka pesad asuvad Võigaste merikotka püsielupaigas (KLO3000366) ligikaudu 2,4 km arendusalast lääne pool ning Matsalu rahvuspargis ligikaudu 2,3 km põhja pool. EELISE andmetel on mõlema pesa viimane kinnitatud vaatlus 01.07.2024 kui mõlemas pesas registreeriti üks paar. Ala 7 merikotkad toitumisalana ilmselt ei kasuta, kuna uuringu käigus registreeriti ülelennul vaid kaks lindu kahel vaatlusel ja lindude lennukõrgus oli ca 1 km.

Väike-konnakotkas. Lähim väike-konnakotka pesa (KLO9126696) on Tuudi väike-konnakotka püsielupaigas u 2,8 km kaugusel kagus. Viimane vaatlus on aastast 2025, kui pesas oli 1 poeg. Võimalik toitumisala asub tõenäoliselt pesa ümbruses asuvatel rohumaadel, kus on ohuks väga arvukad elektriliinid, mis lähtuvad Lihula alajaamast.

Suur-konnakotkas. Lähimad suur-konnakotka pesad asuvad Patsu metsas Rõudes ja Käntu soos. Käntu soo pesa oli viimati asustatud 2022. a. Patsu metsa pesa on uus, mis leiti 2025. a., kui pesas oli 1 poeg. Teadaolevalt suur-konnakotkas Lääneranna uurimisalasid ei külasta.

Kaljukotkas. Lähimad kaljukotka pesad asuvad Tuhu looduskaitsealal ja Lihula loodukaitsealal ligikaudu 10 km kaugusel. Kaljukotkast uurimisalal ei kohatud.

Must-toonekurg kogu uurimisperioodi vältel alal 7 vaatlejate poolt ei kohatud ning ei ole ka põhjust eeldada, et lind võiks ala toitumisala külastada, kuna alal puuduvad must-toonekurele

sobilikud kraavid. Küll aga kulgeb uurimisalast u 1 km idas Tuudi jõgi, mis võib must-toonekurele atraktiivne olla, kuid andmed jõe külastamisest musta-toonekure poolt puuduvad.

Kakud, rähnid. Kakuliste uuringuga registreeriti alal 7 vaid üks kodukakk. Rähnide pesitsusterritooriumi suurused sõltuvad elupaiga kvaliteedist ning toidu hulgast ning seetõttu territooriumite suuruse varieeruvus väga suur. Kuigi uurimisalal on läbi viidud ulatuslikud raied ning ala on täis läbivalt nii vanu kui ka uusi raielanke, on see siiski veel piisavalt metsane ning sobilik rähnide elupaigaks. Välitööde käigus kohatud rähniliigid on toodud tabelis 2.3-2 ja joonisel 2.3-2.

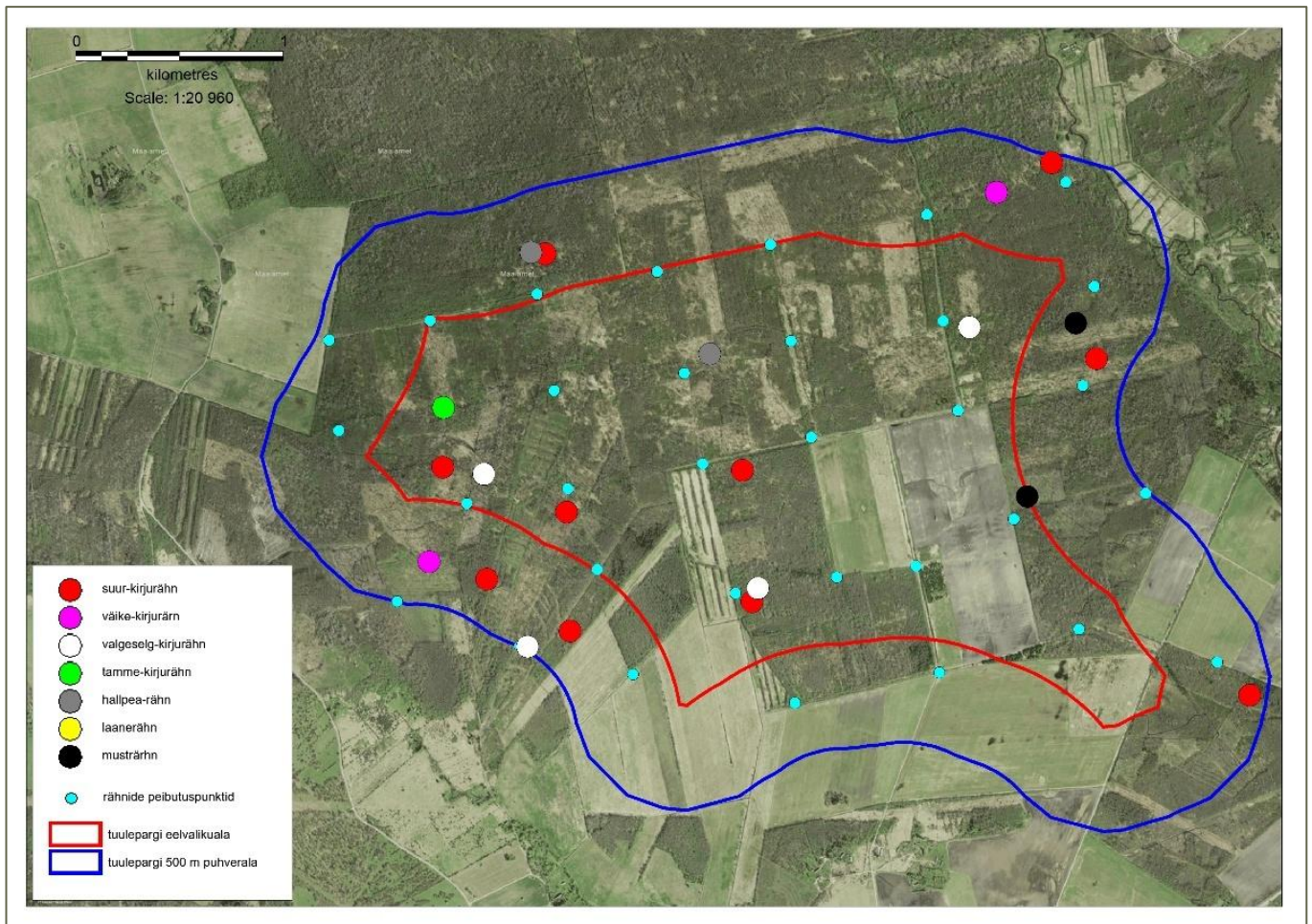
Tabel 2.5-2. Rähnide pesitsusaegne arvukus alal 7 ning selle 500 m puhvertsoonis

| Liik | Paari* | Tihedus uurimisalal paari/1 km ² | Tihedus eelvalikualal paari/km ² | Eesti asustustihedus p/1 km ² *** |
|-----------------------|--------|---|---|--|
| suur-kirjurähn | 10(4) | 0,88 | 0,76 | 1,95 |
| valgeselg-kirjurähn** | 4(3) | 0,35 | 0,57 | 0,28 |
| tamme-kirjurähn | 1(1) | 0,09 | 0,19 | |
| väike-kirjurähn | 2(0) | 0,18 | 0 | 0,15 |
| hallpea-rähn | 2(1) | 0,18 | 0,19 | 0,25 |
| musträhn | 2(0) | 0,18 | 0 | 0,25 |

*esimene arv näitab paaride arvu uuringualal (eelvalikuala+puhver), sulgudes arv näitab paaride arvu eelvalikualal

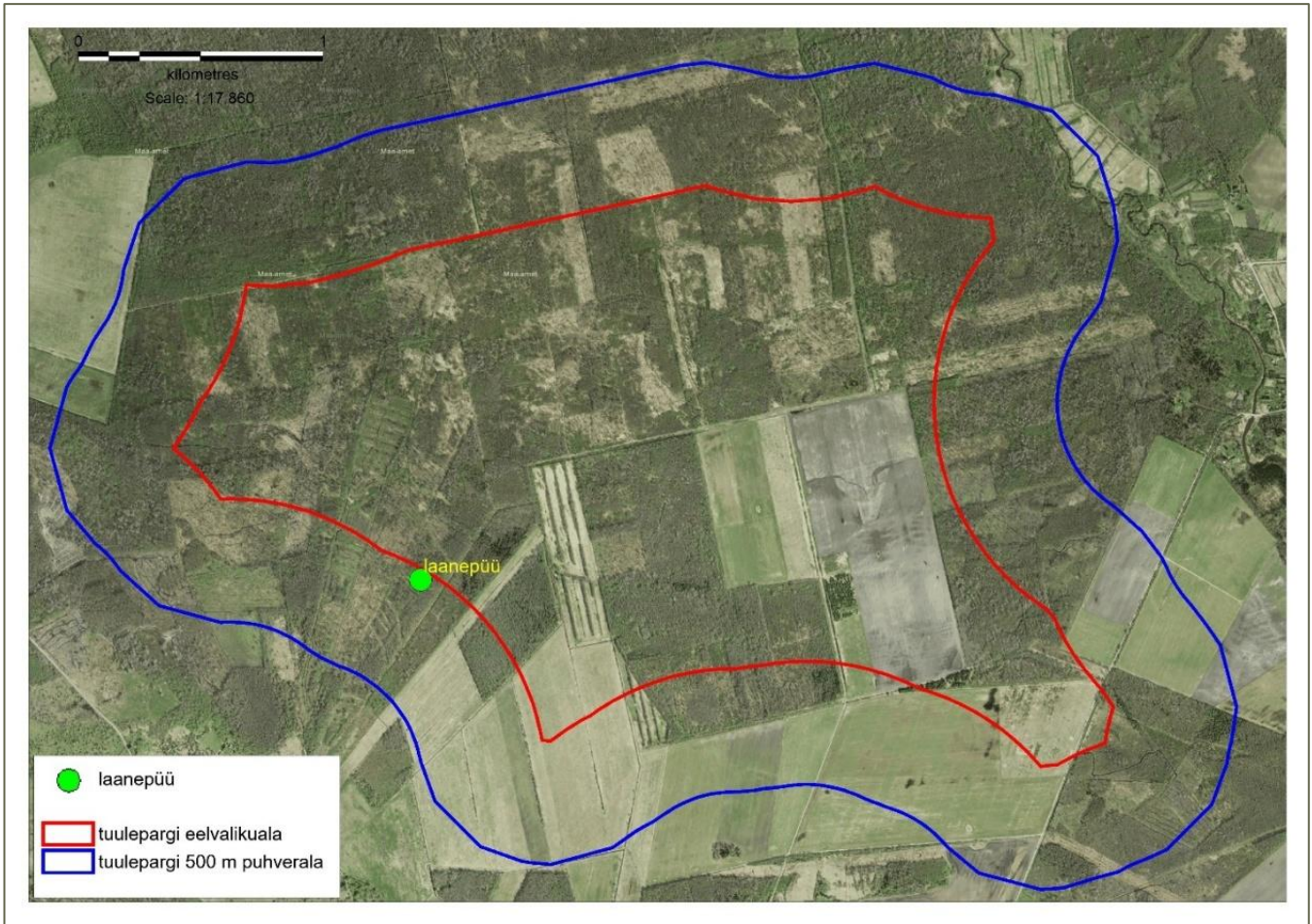
**II kaitsekategooria rähniliigid, rasvaselt on märgitud asustustihedused mis ületavad Eesti keskmist.

*** 2023.a. rähnide seire aruanne, Keskkonnaagentuur



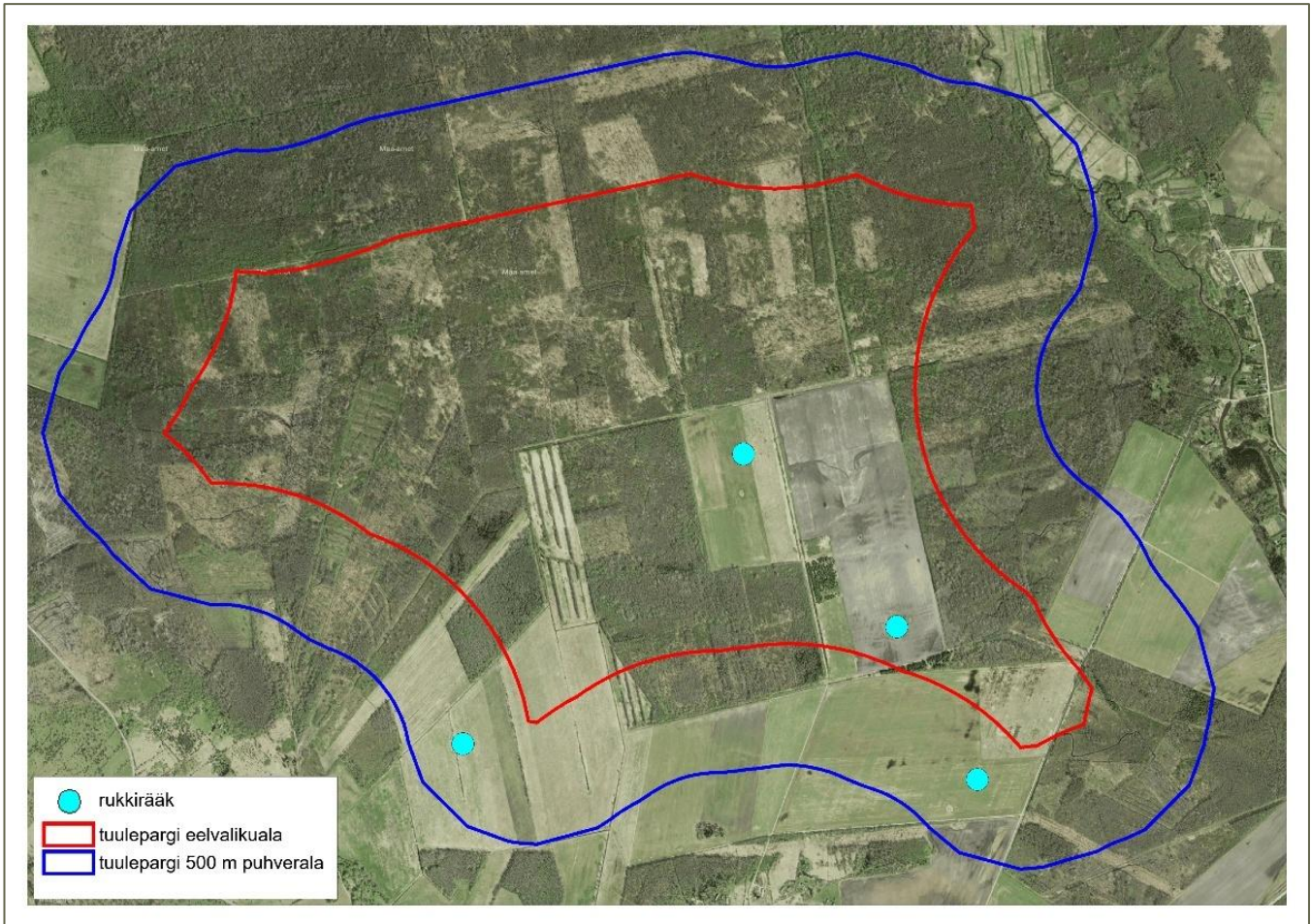
Joonis 2.3-2. Alal 7 ning selle puhvertsoonis kuulnud rähnid (pesad) (joonis: L. Luigujõe; MTÜ Taevasikk, 2024)

Metsis, teder ja laanepüü. Metsakanalistest võeti vaatluse alla metsis, teder ja laanepüü. Kuuldud ja kohatud laanepüü on esitatud joonisel 2.3-3. Tetre ega metsist alal ei kohatud ning ka varasemaid vaatlusi andmebaasidest ei leitud.



Joonis 2.3-3. Laanepüü levik alal 7 ning selle 500 m puhvretsooni jäävad pesad (joonis: L. Luigujõe; MTÜ Taevasikk, 2024)

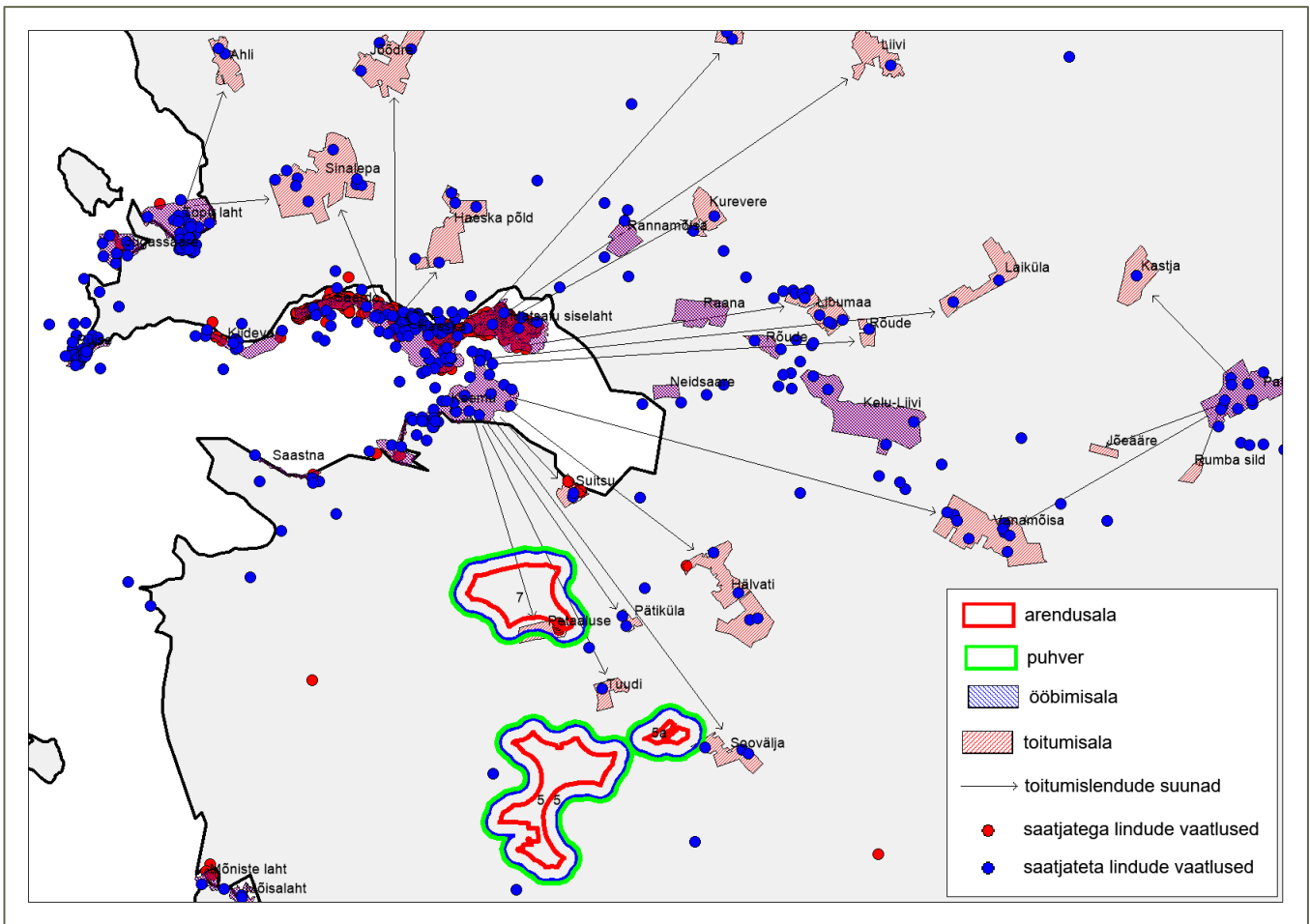
Rukkirääk. Rukkirääke loendati kokku kaks laulvat isalindu (joonis 2.3-4).



Joonis 2.3-4. Rukkiräägu levik alal 7 ning selle 500 m puhvertsooni jäävad pesad (joonis: L. Luigujõe; MTÜ Taevasikk, 2024)

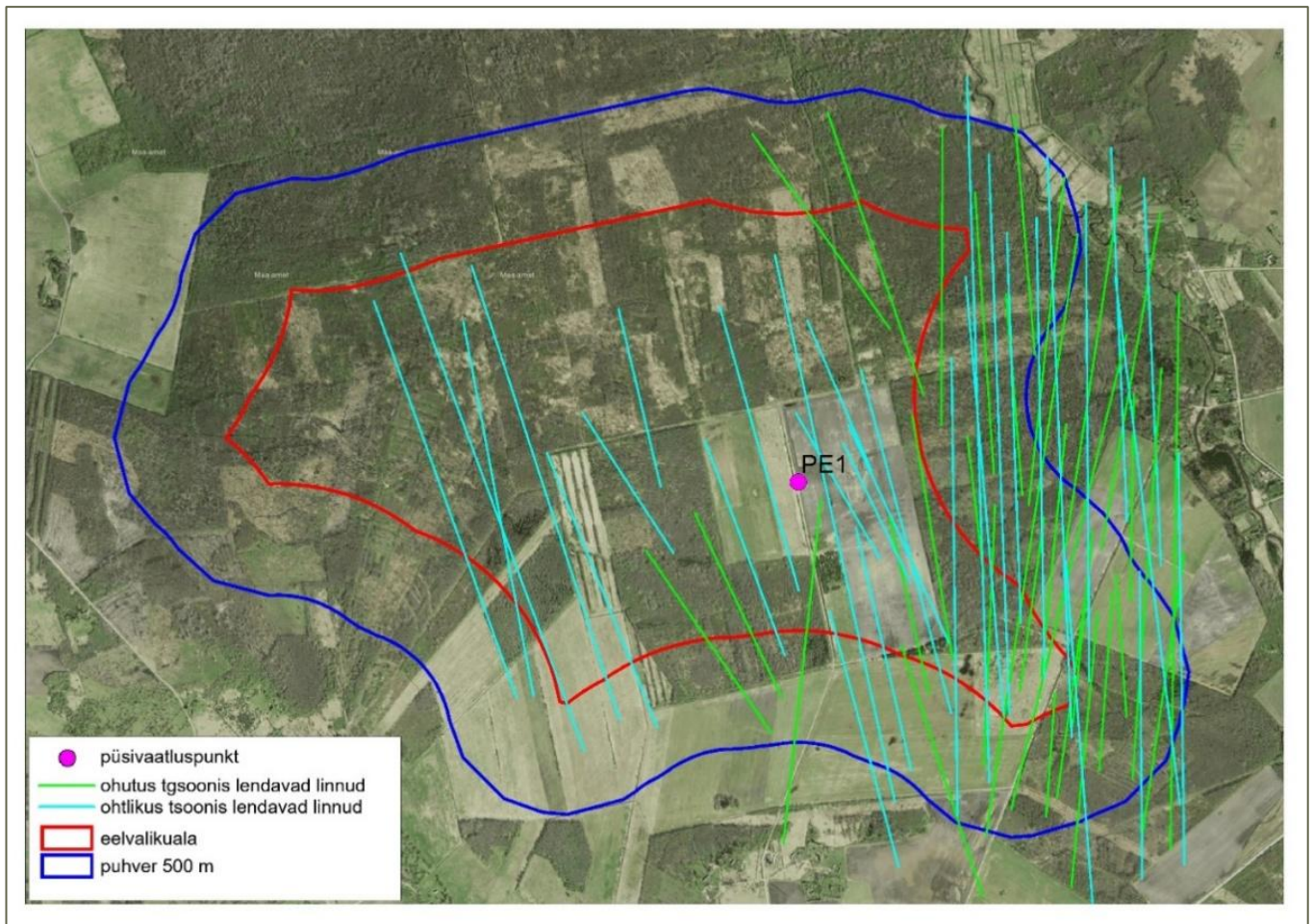
Luigid, haned ja sookurg. Arendusalast põhja jääv Matsalu Rahvuspark oma atraktiivsete märgalade ja neid ümbritsevate põldudega on haneliste, luikede ja sookurgede rändepeatuskoht Ida-Atlandi rändeteel. Rändepeatuskoht koosneb ööbimisalast ja toitumisalast. Ööbimisalad asuvad Matsalu Rahvuspargis, tavaliselt liigniisketel luhtadel või Matsalu madalaveelisel siselahel. Toitumiskohad seevastu võivad asuda ka rahvuspargi piiridest väljaspool asuvatel põllumajandusmaadel, mis võivad ööbimisaladest olla isegi kuni 30 km kaugusel. Rändekogumi ööpäevane tegevus toimubki nende kahe ala vahel pendeldamises.

Väikeluik. Varasemalt on kaardistatud kõik väikeluige liikumised Matsalu rändekogumi piires kasutades selleks visuaalvaatlusi kui ka GPS saatjatega varustatud lindude liikumiste jälgimist (joonis 2.3-5). Eelvalikualadele ja selle puhvrise ei ole jäänud ühtegi väikeluige toitumiskohta. Küll aga on korra kasutatud toitumisalana alast 7 lõunasse jäävat põllumassiivi, mistõttu on toimunud arendusalast ka ülelend (joonis 2.3-5). Üksikud korrad on kasutatud toitumisaladena ka Tuudi, Päiküla ja Soovälja põlde. 2023 ja 2024 a. pole ühelgi nimetatud kõlvikul toitumisseltsinguid registreeritud. Samas tuleb arvestada et rändekogumi toitumiskohtade paiknemine sõltub väga suures osas kultuurist, mida potentsiaalsetel lindude toitumisaladel kasvatatakse. Seetõttu pole välistatud luikede esinemine alal juhul, kui sobiv toidubaas selleks on loodud.



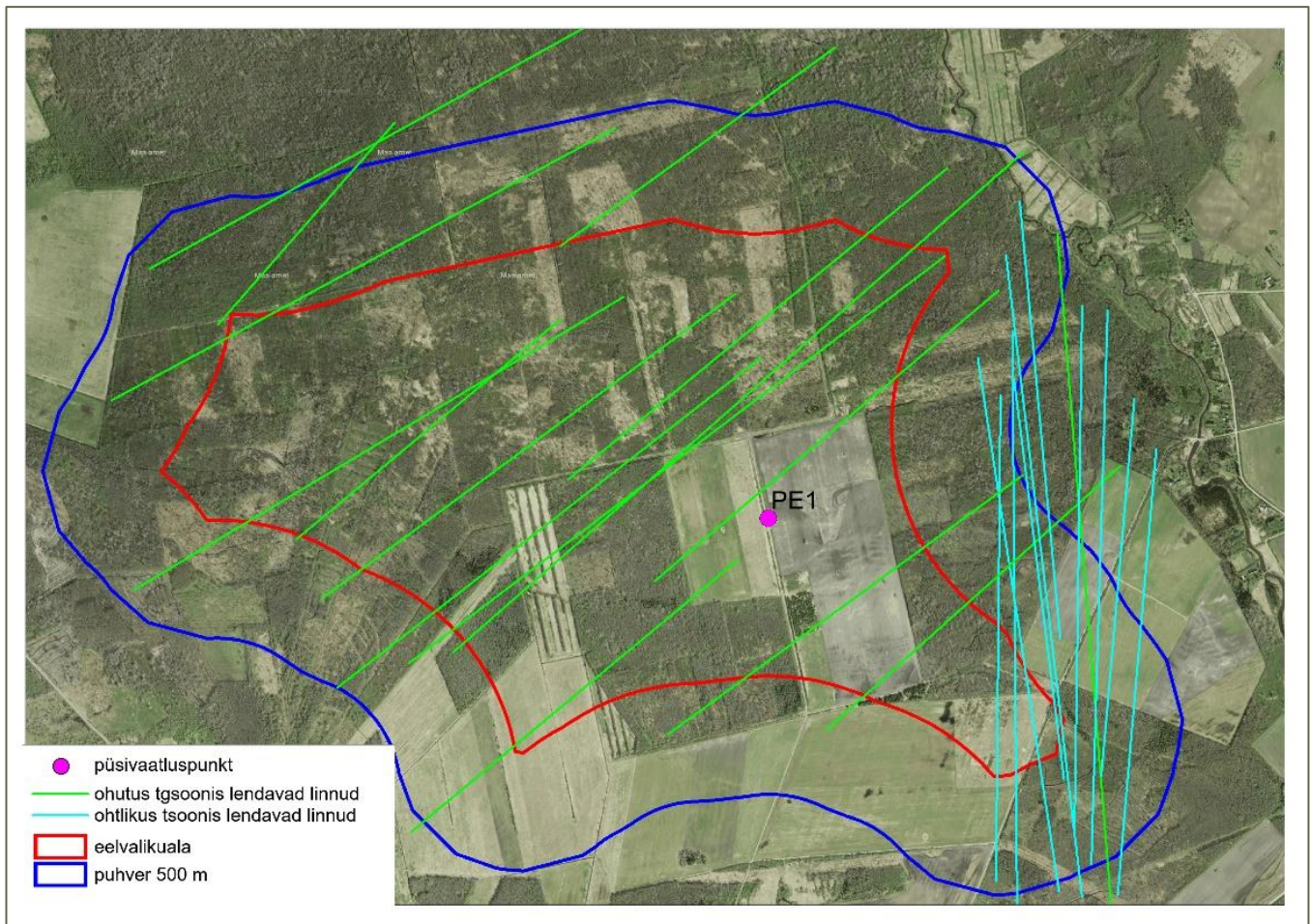
Joonis 2.3-5. Väikeluige Matsalu rändekogumi ööbimis- ja toitumisalade ruumiline paiknemine ning toitumislendude suunad aastatel 2010-2024. (joonis: L. Luigujõe; MTÜ Taevasikk, 2024)

Valgepõsk-lagle toitumisala asus 2023.a. sügisel Tuudi põldudel, mida kasutas ca 2500 isendit (vaatlus: 09.10.2024). Selle seltsingu ööbimisala asus Matsalu siselahe, mistõttu toimusid igapäevased hommikused ja õhtused lennud üle ala 7 idaserva (joonis 2.3-6.). Kevadised rändekogumid puudusid nii uuringualadel ka neid ümbritsevatel aladel, kuna põldudel puudusid lindudele toiduks sobivad põllukultuurid. Kui toitumislennud toimusid madalatel kõrgustel e keskmiselt 92 meetrit, siis rändekõrgus oli enamasti väljaspool tuulikute tööala e keskmiselt 288 meetrit (tabel 2.3-4).



Joonis 2.3-6. Valgepõsk-lagle toitumis-ja ööbimislennu transektid Petaaluse eelvalikualal 2023.a. oktoobris. (joonis: L. Luigujõe; MTÜ Taevasikk, 2024)

Sookurg moodustab sügisrändel Matsalu rahvuspargis suuri sügisrändekogumeid, mis on ühed suurimad kogu rändetee ulatuses. Näiteks peatus Matsalu märgalal 2018. a. seireloenduse andmetel 6130 isendit. Varasemalt on teada, et sookured kasutavad toitumisaladena Meelva ja Alaküla põlde. 2023. aastal külastasid sookured lühidalt Vatla põlde ning tegid ööbimislende Matsalu siselahte üle ala 7. Ööbimislend toimus 14.09.2023.a. madalal kõrgusel põhja lõuna suunas u 118 meetri kõrgusel, mis suurendab kokkupõrkeriski tuulikutega. Lennutrajektorid ja kõrgused ühtisid valgepõsk-laglede omaga, kes kasutasid selles piirkonnas samasid toitumis- ja ööbimisalasid (joonis 2.3-6). Vastandina ööbimislendudele toimus sookurgede ränne enamasti kõrgel, keskmiselt 300-400 meetri vahel, suunaga SW (joonis 2.3-7).



Joonis 2.3-7. Sookurgede lennutrajektorid Petaaluse eelvalikualal 2023.a. sügisel. (joonis: L. Luigujõe; MTÜ Taevasikk, 2024)

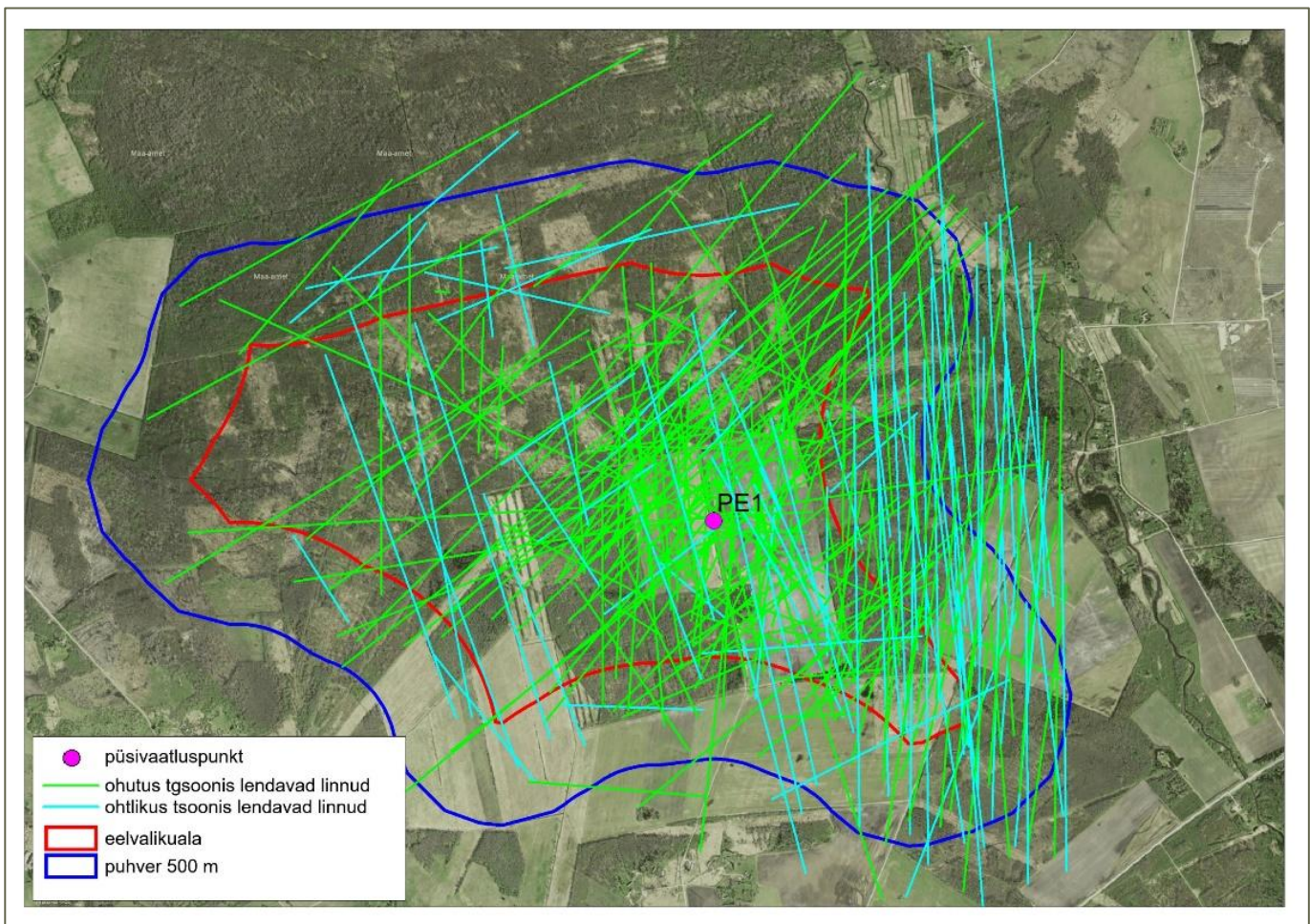
Ülelendavad linnud. Ülelendavad linnud jaotati 2 suurde gruppi:

- paiksed linnud – pesitsevad ja eluurimisalaga seotud linnud, ülelendavad linnud ja ööbimis-toitumislende tegevad linnud;
- rändajad linnud – linnud, kes olid rändel.

Mõju hinnangus tehti valik 11 liigi osas, kes olid alal esindatud kõige arvukamalt ja lennukõrguste tõttu kõige tundlikumad tuulikute suhtes. Need olid planeerivad kullilised ning ööbimis-toitumislende tegevad hanelised ja sookured. Lindudele ohtlikuks lennukõrguseks arvestati vahemik 90 – 250 meetrit, mis on eeldatav planeeritud tuulikutiibade töötsoon. Sensitiivsetest liikidest eristub hiireviu, kes lendab enamasti tuuliku töötsoonis. Samuti eristuvad hanelased ja sookurg, kes teevad hommikusi toitumislende põldudele ning õhtuseid ööbimislende ööbimisaladele. Kuna ränne käib kõrgematel kõrgustel, siis tuulikud neid linde väga ei ohusta (tabel 2.3-3 ja joonis 2.3-8).

Tabel 2.3-3. Valitud liikide keskmised lennukõrgused

| Liik | paiksed | rändavad |
|-------------------|---------|----------|
| Valgepõsk-lagle | 92 | 281 |
| määramata hani | 96 | |
| Kaelustuvi | 34 | 59 |
| Sookurg | 118 | 395 |
| Herilaseviu | 94 | |
| Väike-konnakotkas | 290 | |
| Raudkull | 38 | |
| Merikotkas | 957 | |
| Hiireviu | 111 | 212 |
| Lõopistrik | 47 | |
| määramata rästas | | 33 |



Joonis 2.3-8. Alal 7 (punkt PE1) registreeritud lennutrajektorid 2023 sügis ning 2014 kevad ja suvi (joonis: L. Luigujõe; MTÜ Taevasikk, 2024)

Pesitsevad linnud. Pesitsevate lindude inventuuriga registreeritud lindude liigilisest koosseisust annab ülevaate tabel 2.3-4. Inventuuri käigus I kategooria kaitsealuseid liike alal pesitsemas ei registreeritud. II kaitsekategooria liikidest kohati valgeselg-kirjurähni (3 paari).

Tabel 2.3-4. Uurimisalal 7 pesitsevad linnuliigid ning nende pesitustihedus paari/km², kaardistusmeetodi põhjal

| Nr | Liik | paare | p/km ² ala |
|----|---------------------|-------|-----------------------|
| | KOKKU PAARE | 347,5 | 66,2 |
| 1 | jääkoskel | 1 | 0,18 |
| 2 | laanepüü | 1 | 0,18 |
| 3 | põldvutt | 1 | 0,18 |
| 7 | herilaseviu | 1 | 0,18 |
| 8 | soo-loorkull | 0,5 | 0,09 |
| 10 | raudkull | 1 | 0,18 |
| 12 | lõopistrik | 1 | 0,18 |
| 14 | rukkirääk | 2 | 0,36 |
| 16 | sookurg | 2 | 0,36 |
| 17 | kiivitaja | 7 | 1,27 |
| 18 | tikutaja | 6 | 1,09 |
| 19 | kaelustuvi | 8 | 1,45 |
| 20 | kägu | 4 | 0,72 |
| 23 | kodukakk | 1 | 0,18 |
| 24 | hallpea-rähn | 1 | 0,18 |
| 25 | suur-kirjurähn | 5 | 0,91 |
| 26 | tamme-kirjurähn | 1 | 0,18 |
| 28 | valgeselg-kirjurähn | 3 | 0,54 |
| 29 | põldlööke | 32 | 5,80 |
| 30 | metskiur | 11 | 1,99 |
| 32 | sookiur | 16 | 2,90 |
| 34 | käblik | 5 | 0,91 |
| 35 | võsaraat | 3 | 0,54 |
| 36 | punarind | 7 | 1,27 |
| 37 | ööbik | 4 | 0,72 |
| 39 | kadakatäks | 13 | 2,36 |
| 40 | musträstas | 5 | 0,91 |
| 41 | laulurästas | 6 | 1,09 |
| 42 | võsa-ritsiklind | 3 | 0,54 |
| 43 | jõgi-ritsiklind | 9 | 1,63 |
| 45 | kõrkja-roolind | 4 | 0,72 |
| 47 | soo-roolind | 5 | 0,91 |
| 48 | aed-roolind | 6 | 1,09 |
| 49 | käosulane | 3 | 0,54 |
| 50 | mustpea-põõsalind | 5 | 0,91 |
| 51 | aed-põõsalind | 41 | 7,43 |
| 52 | väike-põõsalind | 2 | 0,36 |
| 53 | pruunselg-põõsalind | 24 | 4,35 |
| 54 | punaselg-õgija | 5 | 0,91 |
| 55 | mets-lehelind | 2 | 0,36 |
| 56 | väike-lehelind | 25 | 4,53 |
| 57 | salu-lehelind | 15 | 2,72 |

| Nr | Liik | paare | p/km ² ala |
|----|-----------------|-------|-----------------------|
| 58 | hall-kärbsenäpp | 1 | 0,18 |
| 59 | põhjatihane | 2 | 0,36 |
| 60 | sinitihane | 3 | 0,54 |
| 61 | rasvatihane | 4 | 0,72 |
| 62 | puukoristaja | 1 | 0,18 |
| 63 | porr | 1 | 0,18 |
| 64 | peoleo | 1 | 0,18 |
| 65 | punaselg-õgija | 1 | 0,18 |
| 66 | pasknäär | 1 | 0,18 |
| 67 | harakas | 1 | 0,18 |
| 68 | vares | 2 | 0,36 |
| 70 | metsvint | 40 | 7,25 |
| 71 | ohakalind | 1 | 0,18 |
| 72 | karmiinleevike | 6 | 1,09 |
| 73 | suurnokk-vint | 1 | 0,18 |
| 74 | talvike | 11 | 1,99 |

2.3.2 Mõju hinnang

Tuuleparkide mõju linnustikule võib olla väga mitmesugune (Gove *et al.* 2013):

1. **Elupaikade kadu.** Olemasolevad elupaigad kaovad või muutuvad olulisel määral, mis toob kaasa seal pesitsevate ja toituvate lindude taandumise või ümberpaiknemise alal;
2. **Häirimine.** Tuulepargist tulenev audiovisuaalne häiring võib mõjutada linde enda elupaika vahetama, mida on keeruline tuvastada;
3. **Kokkupõrkerisk.** Linnud võivad hukkuda kokkupõrkel tuulikutega, mis on eriti tõenäoline alal pesitsevate ja alalt läbilendavate lindude puhul. Eriti riskialtid on nn planeerijad linnud, kes kasutavad lendamiseks tõusvaid õhuvoole, nii nagu seda teevad kullilised, toonekured ja sookured. Samuti on ohustatud regulaarseid ööbimis- ja toitumislende tegevad linnuliigid nagu hanelased ja sookured;
4. **Barjäärieffekt.** See häirimisfaktor on oluline ala läbivatele lindudele, kes rändavad või teostavad toitumis- ja ööbimislende. Seetõttu on ebasoovitav rajada tuulikuid rändekordorile, kuna see suurendab tuuleparki vältivate lindude energiavajadust.
5. **Toitumisalade kadu.** Kaudsed mõjud toitumisaladel e saagi kättesaadavuse kahanemine.

Mõjusid ning nende olulisust aladel kasutatavatele linnuliikidele hinnati vastavalt tabelis 2.3-5 toodud hindamisskaalale.

Tabel 2.3-5. Mõjud ja nende olulisus

| Tähis | Risk, mõju | Tuulikute arvu vähendamise, leevendus- ja/või kompensatsioonimeetmete vajadus |
|-------|--|---|
| 0 | Risk on väga väike või puudub | Ei |
| 1 | risk on madal ning mõju väike või ebaoluline | Ei, v.a üldised meetmed |
| 2 | risk on keskmine ning mõju võib olla oluline | Projekti muutmine ja/või leevendusmeetmete rakendamine võib olla vajalik |
| 3 | risk on kõrge ning mõju oluline | Vajalik projekti muutmine ja/või leevendus- või kompensatsioonimeetmete rakendamine |
| () | | vähemal andmetel põhinev hinnang, vajadusel võimalik täpsustada täiendava uuringuga |

Röövlinde piiritletud elupaigad tuleks välja arvata arendamiseks sobivate elupaikade hulgast. Hinnatud planeeringulahenduses on säilitatud lõopistriku ja raudkulli elupaigad. Samas tuleb arvestada juba toimuvast metsaraiest tuleneva elupaikade kaoga, mis on kindlasti palju suurema mõjuga kui tuulikute püstitamine valitud alale.

Kakud. Tuulikute paigutamisel tuleks arvestada kakkude pesitsusterritooriumitega, mida on üldjuhul ka tehtud st võimalusel on tuulikute asukohtadena eelistatud lageraielanke ja noorendikke. Teistes tuuleparkides teostatud linnustiku seire²⁰ alusel võib väita, et kui säilib metsaelupaik, siis tuulepark ei tõrju liike välja. Alal 7 tuvastati vaid üks kodukakk läänepoolses osas, kuhu hinnatavas planeeringulahenduses tuulikuid ei kavandata.

Rähnid. Kuna uuritud ala on rähnide jaoks hea pesitsusala, siis tuleks tuulikute püstitamisel rähnide pesitsustingimustega arvestada. Kindlasti tuleb pidevalt jälgida uurimisalade raiemahte, mis pidevalt suurenedes võivad oluliselt mõjutada rähnide head käekäiku, kuni nende taandumiseni uuringualadelt. Tuleb arvestada, et intensiivne metsaraie võib olla oluliselt suurema mõjuga kui tuulepargi arendus antud alal. Tuulikute planeerimisel tuleks vältida vanemaid, üle 60. a. metsaeraldise, mida on valdavalt ka tehtud.

Kaitsealustest rähnidest esineb alal valgeselg-kirjurähne. Tuulikute paigutamisel on nende territooriumitega arvestatud.

Laanepüü puhul hinnatakse tavaliselt 500 m häirimispuhvri rakendamise otstarbekohasust (Eesti Ornitoloogiaühing & Kotkaklubi, 2022), mida tuleks soovituslikult järgida, jättes vähemalt enamikel juhtudel laanepüü pesitsusalad häirimispuhvrist välja.

Kuna **tetre** uuringualal ei kohatud ning piirkonnas on piisavalt tedrele sobilikke elupaiku, siis tuulepargi arendamine ei avalda neile mõju.

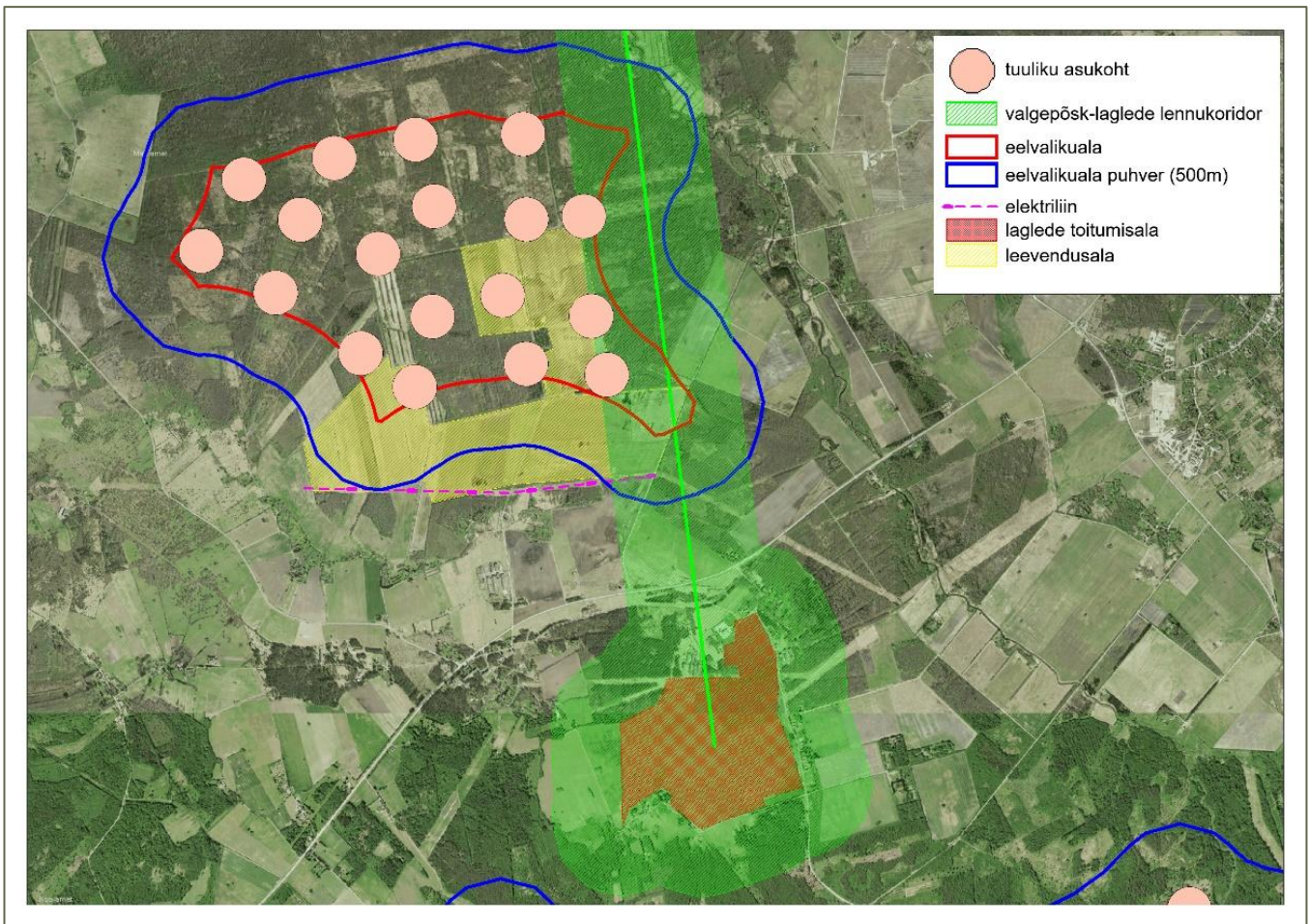
²⁰ Sopi-Tootsi tuulepargi käimasoleva seire vaatlused, L. Luigujõe suulised andmed

Rukkiräägu näol on tegemist avamaalinnuga, siis sellest tulenevalt tuuleenergeetika arendamisel uuritava alal talle ohtu ei ole.

Rändel peatuvad luiged, haned ja sookured. Suur osa suurtest hanelistest ja sookurgedest moodustavad rändel rändkogumeid, mida me võime vaadelda ka kui „tankimiskohti“ rändeteel. Selleks, et läbida rändel suuri vahemaid on lindudel vaja energiat, mida nad ammutavad rändepeatuskohtadest. Tavaliselt kestab rändepeatus 2-3 nädalat, mille jooksul linnud taastavad oma jõu- ja energiavarud, et sooritada järgmine rändehüpe, mis on tavaliselt kuni 1500 km pikk. Üks taoline rändepeatuskoht Ida-Atlandi rändeteel on arendusalast põhja jääv Matsalu Rahvuspark, oma atraktiivsete märgalade ja neid ümbritsevate põldudega. Rändepeatuskoht koosneb ööbimisalast ja toitumisalast. Ööbimisalad asuvad Matsalu Rahvuspargis, tavaliselt liigniisketel luhtadel või Matsalu madalaveelisel siselahel. Toitumiskohad seevastu asuvad rahvusparki piiridest väljaspool asuvatel põllumajandusmaadel, mis võivad ööbimisaladest olla isegi kuni 30 km kaugusel. Rändekogumi ööpäevane tegevus toimubki nende kahe ala vahel pendeldamises. Varahommikul tehakse väljalend ööbimisalalt toitumisalale ning hilisõhtul toitumisalalt tagasi ööbimisalale. Ööbimis- ja toitumislennud toimuvad tavaliselt madalatel kõrgustel, võrreldes rändega.

Taolisi lende võtavad ette luiged, haned ja sookured. Luikede all me mõtleme eelkõige väikeluuke ja laululuuke. Hanede puhul me räägime eelkõige kolmest liigist – suurt-laukhanest, rabahanest ja valgepõsk-laglest. Rändekogumeid moodustavad ka sookured. Lendude suunad ööbimisaladelt toitumisaladele ning vastupidi pole aastati kattuvad, kuna need sõltuvad otseselt põllukultuuridest, mis toitumiskohtades saadaval on. Lemmikultuurideks on taliraps, taliteraviljad, koristatud teravilja- ja maisipõllud. Suurim nn „tõmbemagnet“ on Tuudi põllud. Juhul kui Tuudi põldudel on lindudele sobiv põllukultuur, siis toimuvad ka ülelennud ala 7 idaosast. Juhul kui toitumisalade ja ööbimisalade vahel on takistusi (nt tuulikud, elektiliid jne), siis võib see olla ohuks sealt läbilendavatele lindudel. Eriti suureks ohuks on märgistamata elektriliinid, kuhu linnud sisse lendavad. Alast 7 lõunasse jääva elektriliini alt leiti 2024.a. kevadel vigastatud valgepõsk-lagle.

Leevendava meetmena tuleks vastavalt vajadusele kaaluda tuulepargi idaosas tuulikute seiskamist sookurgede ja haneliste rändepeatusperioodil. Ajavahemik täpsustub jooksvalt, sest see on aastati erinev, sõltuvalt naabruses kasvavatest põllukultuuridest ning põldude kaugusest tuuleparkide suhtes. Soovituslike meetmetena võiks alast 7 lõunasse jääv kultuurmaa jääda püsirohumaaks ja samuti lõunasse jäävale kõrgepingeliinile tuleks paigutada märgised (joonis 2.3-9), mis oleks liini ületavatele lindudele nähtavad.



Joonis 2.3-9. Valgepõsk-lagle Tuudi toitumisala ja lennusuunad ööbimis- ja toitumisala vahel 2024.a. sügisel ning esialgsed tuulikute asukohad, mida on suures osas muudetud (vt joonis 1.2); (joonise allikas: L. Luigujõe; MTÜ Taevasikk, 2024)

Ränne. Suures osas kulgeb maismaalindude päevane ränne tuulikute tötsoonist väljaspool. Sookurgede rändekõrgus oli keskmiselt 300 meetrit ning värvuliste päevane ränne alla 90 meetri. Suurimat ohtu kujutab tuulepark rändavatele kullilistele, kuna nende rändekõrgus langeb kokku tuulikute tötsooniga (tabel 2.3-4).

Pesitsevad linnud. Uuritud ala 7 on kaetud suures osas puistuga, va ala keskel asuv 80 ha suurune põllumaa. Tuuleparkide rajamisel taolistesse kohtadesse tuleb arvestada, et see võib mõjutada oluliselt seal pesitsevate linnuliikide elupaiku ning seetõttu tuleb need mõjud viia miinimumini. Kuna tegemist on metsamaaga, siis sealsete elupaikade kadumisele ja muutumisele aitab oluliselt kaasa ka seal toimuv metsaraie ning väljapakutud leevendusmeetmed kaotavad mõtte, juhul kui lageraie jätkub, sest tuuleparkide rajamise ajaks on elupaikade seisukord täielikult muutunud. Näiteks 2024. a. raiete tõttu on juba kadunud mitmed rähnide ja kakkude jaoks olulised elupaigad.

Arvestades erinevat liikide lennukõrgusi tuleks tuuleparkide planeerimisel ja tuulikute asukoha määramisel kindlasti arvestada ja võimaluse korral ka vältida alasid, kus toimuvad haneliste ja sookurgede madalad ülelennud toitumisaladelt ööbimiskohtadesse ja vastupidi. Sellest tulenevalt vähendati esialgset ala 7 haneliste ja sookurgede ööbimislennukoridori piirkonnas (joonis 1.-1) ning vähendati tuulikute arvu. Lisaks rakendatakse leevendava meetmena lennuteele

jäävate tuulikute peatamist massilise ööbimislennu puhul. Samuti tuleks vältida tuulikute paigutamist kulliliste (hiireviu, väike-konnakotkas) pesitsus- ja toitumisalade lähedusse.

Tabelis 2.3-6 on toodud mõjude koondhinnang kaitstavatele liikidele.

Tabel 2.3-6. Tuulikute mõjud kaitsealustele liikidele ning sealt tulenev meetmete rakendamise vajadus

| <i>Liik</i> | <i>Hukku- mine</i> | <i>Pesitsus- paikade hävimine</i> | <i>Elupaikade kasutamise vähenemine</i> | <i>Koondhinnang</i> | <i>Leevendavad meetmed</i> | <i>Märkused</i> |
|---|------------------------|---|---|---------------------|--------------------------------|--|
| Hiireviu | 1 | 1 | 1 | Ebaoluline | Ei | Pesaleide olnud |
| Kanakull | 1 | 1 | 1 | Ebaoluline | Ei | Ei kohatud |
| Väike- konnakotkas | 1 | 1 | 1 | Ebaoluline | Ei | Üks kõrgelt ülelend |
| Herilaseviu, raudkull, lööpistrik | 1 | 1 | 1 | Ebaoluline | Ei | Lööpistrik arendusalal ja raudkull puhvis/kokkupõrkerisk |
| Luiged | 1 | 0 | 0 | Ebaoluline | Ei | Kevad- ja sügiskogumeid piirkonnas polnud |
| Valgepõsk- lagle | 2 | 0 | 0 | Oluline | Jah | Ööbimislend kulgeb üle ala idaserva/kokkupõrke oht |
| Sookurg | 2 | 0 | 0 | Oluline | Jah | Ööbimislend kulgeb üle ala idaserva/kokkupõrkerisk |
| Kakud | 0 | 1 | 1 | Ebaoluline | Ei | Kodukaku kontakt |
| Must- toonekurg | 1 | 0 | 0 | Ebaoluline | Ei | Ei kohatud |
| Metsis | 0 | 0 | 0 | Ebaoluline | Ei | Ei kohatud |
| Teder | 0 | 0 | 0 | Ebaoluline | Ei | Ei kohatud |
| Laanepüü | 0 | 1 | 1 | Ebaoluline | Ei | Kohati vaid puhvis |
| Rukkirääk | 0 | 0 | 1 | Ebaoluline | Ei | 2 paari alal ja kaks paari puhvis |
| Rähnid | 0 | 1 | 1 | Ebaoluline | Ei | Rähnid on tuuleparkide osas tolerantsed |

KUMULATIIVNE MÕJU

Linnustiku seisukohalt on kavandatava Lääneranna 7 ala mõju hindamisel oluline arvestada ka koosmõjusid teiste olemasolevate ja kavandatavate tuuleparkidega piirkonnas, samuti muude tegevustega, mis võivad mõjutada rändlindude liikumist ja elupaiku. Koosmõju tekib eeskätt seetõttu, et mitme tuulepargi paiknemine samas rändekoridoris või selle läheduses võib suurendada kokkupõrkeriski, takistada lindude liikumist ning vähendada nende energiavarusid rände ajal.

Mõjupiirkonnas kavandatavad tuulepargid, mille koosmõjusid vaadati, on näiteks Lääneranna 5 ja 5a, lähialade arendused.

Lääneranna 7 ala paikneb Väinamere linnuala (EE0040002) läheduses ning jääb oluliselt kasutatavasse rändekoridori, mida kasutavad suures arvus sookured (*Grus grus*), valgepõsk-

lagled (*Branta leucopsis*), laululuiged (*Cygnus cygnus*) ja võimalik, et ka väikeluiged (*Cygnus columbianus*). Eriti oluline on ala asukoht kevad- ja sügisrände ajal, mil parvede liikumine on intensiivne ning sageli koondunud kitsamatele lennutrajektooridele toitumis- ja ööbimisalade vahel. Olulist koosmõju lindude barjääriefekti osas ei ole oodata.

2.3.3 Leevendavad meetmed

Kavandatava tuulepargi võimalikeks ebasoodsateks mõjudeks on häirimine ning pesade ja elupaikade hävimine tuulepargi ja sellega kaasneva taristu rajamise ajal, samuti häiringud ja kokkupõrkeohud tuulepargi kasutamise ajal. Linnustiku uuringu ja kaasatud ornitoloogide hinnangul on käesolevad uuringualad väga tugevalt juba raietegevusest mõjutatud ja jätkuvalt intensiivses metsamajanduslikus kasutuses, seega olulisi täiendavaid ebasoodsaid mõjusid tuulikute rajamisest käesolevat (st teostatud raieid) arvesse võttes oodata ei ole.

Kõige olulisema leevendava meetmena täpsustati planeerinu koostamisel pesitsevate ja rändel olevate linnuliikide kaitsest lähtuvalt tuulikute asukohti ning vähendati tuulikute arvu 18-lt 11-ni sh arvestati lennukoridoridega, mis ala läbivad.

Ebasoodsate mõjude leevendamiseks tuleb täiendavalt järgida allolevaid leevendavaid meetmeid:

- Vastavalt vajadusele rakendada tuulepargi idaosas olevate tuulikute nr 5, 6, 7 ja 8 seiskamist sookurgede ja haneliste rändepeatusperioodil kõrgtehnoloogiliste automaatsüsteemide abil. Ajavahemik täpsustub järelseire käigus, sest see on aastati erinev, sõltuvalt naabruses kasvavatest põllukultuuridest ning põldude kaugusest tuuleparkide suhtes.
- Röövlindude piiritletud elupaigad tuleks välja arvata arendamiseks sobivate elupaikade hulgast, millega on käesolevas KSH aruandes hinnatud planeeringulahenduses arvestatud.
- Juhul, kui järelseire (vt ptk 2.3.4) tulemusena selgub, et kotkad (merikotkas, kaljukotkas, väike-konnakotkas) siiski kasutavad tuulepargi ala elu- või toitumisaigana, tuleb kokkupõrgete ja hukkumisriski vähendamiseks kotkastele rakendada seires osundatud tuulikute süsteemset vajaduspõhist peatamist kõrgtehnoloogiliste automaatsüsteemide abil.
- Koostöö jahiseltsiga. Kokkuleppel Tuudi jahiseltsiga vältida ulukijahist tuleneva loomade sisikondade jätmist metsa, mis meelitab kokku röövlinde sh merikotkaid.
- Tuulikute asukohavalikul tuleks eelistada raiesmikke ja püüda vältida üle 60 aastaseid puistuid, mida on üldjuhul ka tehtud.
- Metsa raadamine, tuuliku vundamendi, juurdepääsuteede ja maakaablitega seotud ehitustööd tuleb läbi viia väljaspool lindude pesitsusperioodi, mis on vahemikus 15.04.–30.06.

Ebasoodsate mõjude täiendavaks minimeerimiseks rakendatavad meetmed (rakendamine võimalusel või võimalik määrata kohustuslikuks kui järelseire alusel esineb oluline ebasoodne mõju linnustikule):

- Alast 7 lõunasse jääv kultuurmaa võiks jääda püsirohumaaks ja samuti lõunasse jäävale kõrgepingeliinile tuleks paigutada märgised (joonis 2.3-9), mis oleks liini ületavatele lindudele nähtavad.
- Võimaluse korral tuleks põllumajandusettevõtetega kokku leppida, et nad tuuleparkide naabruses olevad põllumaad jätaks püsirohumaadeks, mis linde väga ligi ei meelita.
- Soovitav on suurendada rootorite visuaalset kontrasti ehk tuulikulabade värvimine ning tuulikumasti värvimine (masti alumine osa kuni 10 m) (alal pesitsevad linnud, eriti kanalised).

2.3.4 Seire

Järeelseire kestus on 2 aastat peale tuulepargi valmimist ja tööle hakkamist. Seire läbiviimisel tuleb arvestada järgmist:

1. Seire tuleb läbi viia samas mahus ja samade meetoditega, kui see oli KSH käigus läbiviidud linnustiku uuringus sh kasutada kakkude ja rähnide peibutamise puhul samasid punkte. Kui võimalik, siis tuleks kasutada ka kontrollala tuulikute puutumatul alal.
2. Ehitusjärgselt tuleb hinnata lindude hukkimisriski traditsioonilist meetodit kasutades, kus otsitakse hukkunud linde ning hinnatakse avastatavust ning röövluse taset uurimisalale peidetud lindude kaudu. See tegevus võiks toimuda alates esimese tuuliku käivitamisest ning kesta kaks aastat. Juhul kui selgub, et kokkupõrkerisk on arvatust suurem, mis suurendab oluliselt lindude suremust, siis saab kasutusele võtta täiendavaid leevendavaid meetmeid sh osaliselt tuulikute seiskamise näol.
3. Ehitusjärgselt tuleb seirata rändekogumite käitumist tuulepargi suhtes. Kaardistada tuleb rändel peatuvate lindude lennutrajektorid ööbimis- ja toitumiskohtade vahel, silmas pidades tuulepargi mõju rändepeatuskohtades. Juhul, kui lennud toimuvad läbi pargi ja suureneb kokkupõrkerisk, siis tuleb kaaluda ka nn „probleemsete“ tuulikute seiskamist nii hommiku- kui öhtutundidel, ajal kui ööbimislennud toimuvad.

Pesitsevate lindude loendus tuleb ehitusjärgselt läbi viia kahel korral, kasutades selleks sama meetodikat kui KSH käigus läbiviidud linnustiku uuringus. Esmane loendus tuleb läbi viia kohe pärast tuulepargi valmimist ning teine loendus viie aasta möödumisel tuulepargi valmimisest.

Järeelseire täpne meetoodika tuleb kooskõlastada Keskkonnaametiga.

2.4 Mõju nahkhiirtele

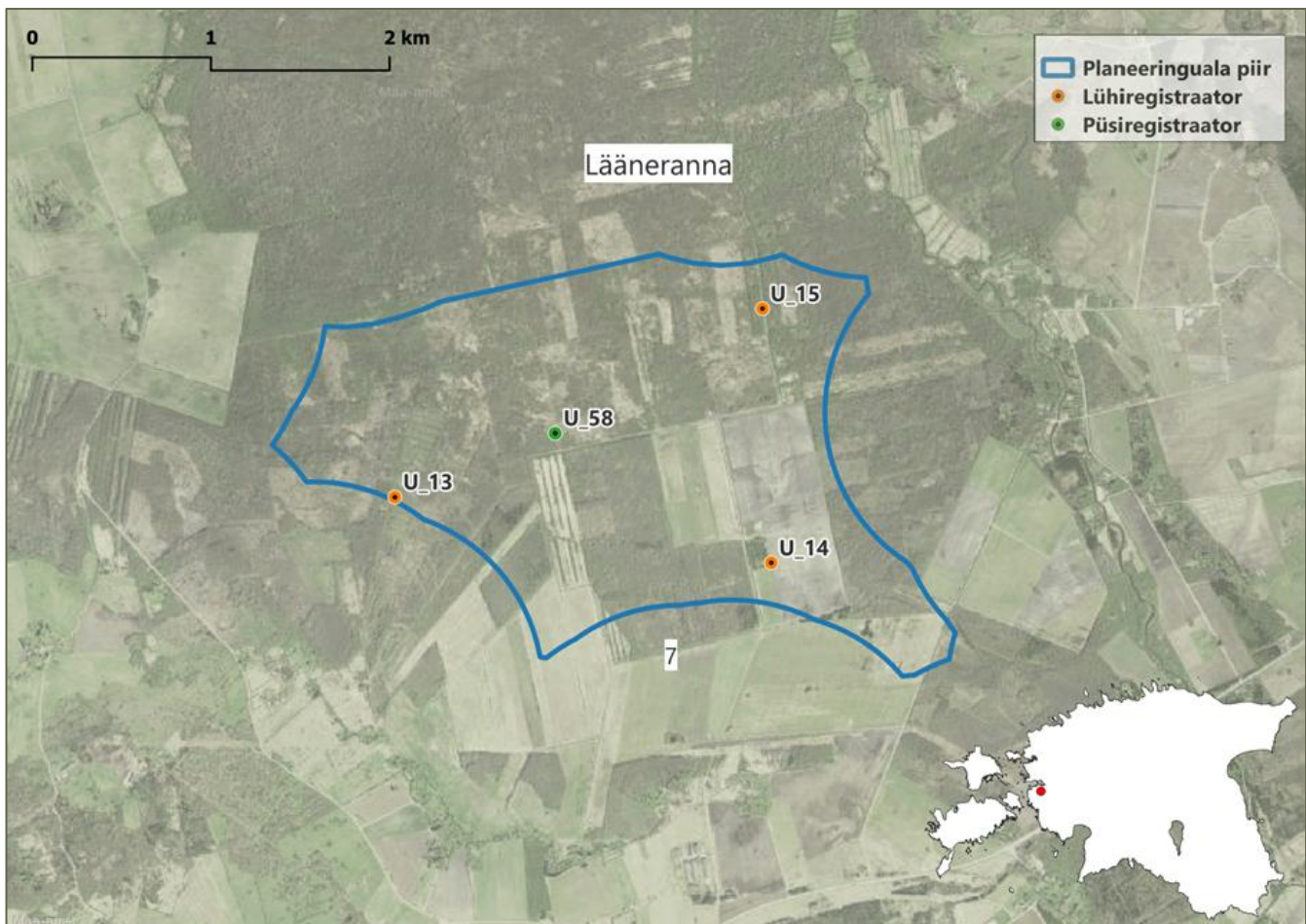
Peatükk põhineb OÜ Elustik poolt aprillist septembrini 2024 läbiviidud Lääneranna eelvalikuala 7 nahkhiirte uuringul (lisa 1.3). Samas on leitavad ka peatükis viidatud allikad.

2.4.1 Keskkonnaseisundi kirjeldus

Nahkhiirte uuringu eesmärgiks oli välitööde käigus välja selgitada planeeritava tegevuse mõjualasse jäävas piirkonnas nahkhiirte esinemine ning liigiline koosseis; samuti oli vajalik välja selgitada planeeritava ala piirkonnas (mõjualas) nahkhiirte jaoks sobivate elupaikade (suvised

varjupaigad, toitumisalad, liikumistee jm) olemasolu ja elupaikade tähtsus; ala olulisus kevad- ja sügisrändel.

Uuringu käigus koguti andmeid nahkhiirte püsiregistraatoriga (U58) ning teostati lühiajalisi vaatlusi kasutades ajutiselt piirkonda paigutatud automaatregistraatoreid kolmes punktis (joonis 2.4-1). Automaatregistraatorite asukohad valiti vastavalt alal leiduvatele nahkhiirtele potentsiaalselt headele elupaikadele, mis paiknesid esialgselt planeeritud võimalike tuulikupositsioonide lähistel.



Joonis 2.4-1. Nahkhiirte registraatorite asukohad (joonis: Kalda, O. jt, 2024)

Püsiregistraatorid töötasid uuringualal maist kuni septembrini 2024 ning registreerisid uuringualal 26859 nahkhiirte möödalendu. Kogutud andmetes eristati 9 taksonit, mille seas tehti kindlaks 6 liiki. Eristatud taksoniteks olid pargi-nahkhiir (*Pipistrellus nathusii*), pk Lendlane (*Myotis sp.*), põhja-nahkhiir (*Eptesicus nilssonii*), NEV²¹ (NEV), suurvidevlane (*Nyctalus noctula*), pügmee-nahkhiir (*Pipistrellus pygmaeus*), pruun-suurkõrv (*Plecotus auritus*), hõbe-nahkhiir (*Vespertilio murinus*), Nahkhiirlane (*Vespertilionidae sp.*), tõmmulendlane (*Myotis brandtii*), veelendlane (*Myotis daubentonii*), pk *Pipistrellus sp.*). Registreeritud möödalendude arvud ning tuvastatud liigid, kuude kaupa, on esitatud järgnevas tabelis 2.4-1.

²¹ Liigini määramata helifailid, mis võivad kuuluda liikidele perekondadest *Nyctalus*, *Eptesicus* või *Vespertilio*.

Tabel 2.4-1. Möödalendude arvud, mõlema püsiregistraatori peale kokku, liikide kaupa ning nende osakaal selle loenduskuu registreeringutest. *Lendlaste puhul määrati liigini vaid väike osa helisalvestistest

| Liiginimetus | mai | mai % | juuni | juuni % | juuli | juuli % | aug, | aug, % | sept, | sept, % |
|------------------------|----------|-------|-------|---------|-------|---------|------|--------|-------|---------|
| põhja-nahkhiir | 351 5 | 93,6 | 5934 | 93,5 | 7847 | 94,5 | 6652 | 87,8 | 267 | 36,4 |
| suurvidevlane | 177 | 4,7 | 361 | 5,7 | 316 | 3,8 | 392 | 5,2 | 154 | 21,0 |
| pargi-nahkhiir | 42 | 1,1 | 43 | 0,7 | 38 | 0,5 | 242 | 3,2 | 189 | 25,7 |
| NEV | 1 | 0,0 | 4 | 0,1 | 56 | 0,7 | 78 | 1,0 | 33 | 4,5 |
| pruun-suurkõrv | 2 | 0,1 | 3 | 0,0 | 17 | 0,2 | 26 | 0,3 | 35 | 4,8 |
| pk Lendlane | 15 | 0,4 | 1 | 0,0 | 18 | 0,2 | 145 | 1,9 | 41 | 5,6 |
| hõbe-nahkhiir | 1 | 0,0 | 1 | 0,0 | 12 | 0,1 | 33 | 0,4 | 15 | 2,0 |
| pk <i>Pipistrellus</i> | 2 | 0,1 | 0 | 0,0 | 2 | 0,0 | 2 | 0,0 | 0 | 0,0 |
| pügmee-nahkhiir | 0 | 0,0 | 0 | 0,0 | 0 | 0,0 | 2 | 0,0 | 0 | 0,0 |

Püsiregistraator U_58 paiknes uuringuala keskosas, piirkonnas, kus paikneb klass 1 puistu, ning mis paikneb lääneosas paikneva potentsiaalselt heade nahkhiiremetsade servas. Nahkhiirte arvukus antud registraatori juures oli kogu uuringuperioodi vältel väga kõrge. Välja tuleb tuua ka suurvidevlase ja pargi-nahkhiire registreerimine püsivalt pea kogu uuringuperioodi vältel. See indikeerib, et kuskil uuringualal või selle lähiümbruses paiknevad tõenäoliselt ka nende liikide poegimiskolooniad. Maastikuanalüüsi põhjal leidub selleks sobivaid puistuid enim uuringuala läänepoolses osas, aga ka mujal. Pargi-nahkhiir võib lisaks puuõõntele kasutada ka hooneid.

Lääneranna 7 uuringualale paigutati 3 lühiregistraatorit. Nahkhiirte vaatluseid viidi alal lühiregistraatorite abil läbi mais, juunis, juulis ja augustis

Uuringualal eristati helifailide põhjal 12 taksonit, mille seas tehti kindlaks 8 liiki. Eristatud taksoniteks olid pargi-nahkhiir (*Pipistrellus nathusii*), pk Lendlane (*Myotis sp.*), põhja-nahkhiir (*Eptesicus nilssonii*), NEV²² (NEV), suurvidevlane (*Nyctalus noctula*), pügmee-nahkhiir (*Pipistrellus pygmaeus*), pruun-suurkõrv (*Plecotus auritus*), hõbe-nahkhiir (*Vespertilio murinus*), Nahkhiirlane (*Vespertilionidae sp.*), tõmmulendlane (*Myotis brandtii*), veelendlane (*Myotis daubentonii*), pk *Pipistrellus sp.* Registreeritud möödalendude arvud ning tuvastatud rühmad, kuude kaupa, on esitatud järgnevas tabelis 2.4-2 ja joonisel 2.4-2.

Tabel 2.6-2. Möödalendude arvud kõikide lühiregistraatorite peale kokku, liikide kaupa ning nende osakaal selle loenduskuu registreeringutest. *lendlaste puhul määrati liigini vaid väike osa helisalvestistest

| Liiginimetus | mai | mai % | juuni | juuni % | juuli | juuli % | august | august % |
|----------------|------|-------|-------|---------|-------|---------|--------|----------|
| pargi-nahkhiir | 422 | 7.6 | 1093 | 42.8 | 5 | 0.9 | 81 | 13.4 |
| põhja-nahkhiir | 4249 | 76.1 | 973 | 38.1 | 387 | 70.1 | 223 | 36.9 |
| suurvidevlane | 689 | 12.3 | 444 | 17.4 | 135 | 24.5 | 73 | 12.1 |
| pk Lendlane | 79 | 1.4 | 27 | 1.1 | 12 | 2.2 | 162 | 26.8 |
| pruun-suurkõrv | 43 | 0.8 | 12 | 0.5 | 4 | 0.7 | 40 | 6.6 |

22 Liigini määramata helifailid, mis võivad kuuluda liikidele perekondadest *Nyctalus*, *Eptesicus* ja *Vespertilio*

| <i>Liiginimetused</i> | <i>mai</i> | <i>mai %</i> | <i>juuni</i> | <i>juuni %</i> | <i>juuli</i> | <i>juuli %</i> | <i>august</i> | <i>august %</i> |
|------------------------|------------|--------------|--------------|----------------|--------------|----------------|---------------|-----------------|
| NEV | 36 | 0.6 | 7 | 0.3 | 8 | 1.4 | 16 | 2.6 |
| höbe-nahkhiir | 33 | 0.6 | 0 | 0.0 | 0 | 0.0 | 1 | 0.2 |
| pügmee-nahkhiir | 0 | 0.0 | 0 | 0.0 | 0 | 0.0 | 9 | 1.5 |
| Nahkhiirlane | 2 | 0.0 | 0 | 0.0 | 1 | 0.2 | 0 | 0.0 |
| pk <i>Pipistrellus</i> | 17 | 0.3 | 0 | 0.0 | 0 | 0.0 | 0 | 0.0 |
| tõmmulendlane | 9 | 0.2 | 0 | 0.0 | 0 | 0.0 | 0 | 0.0 |
| veelendlane | 1 | 0.0 | 0 | 0.0 | 0 | 0.0 | 0 | 0.0 |

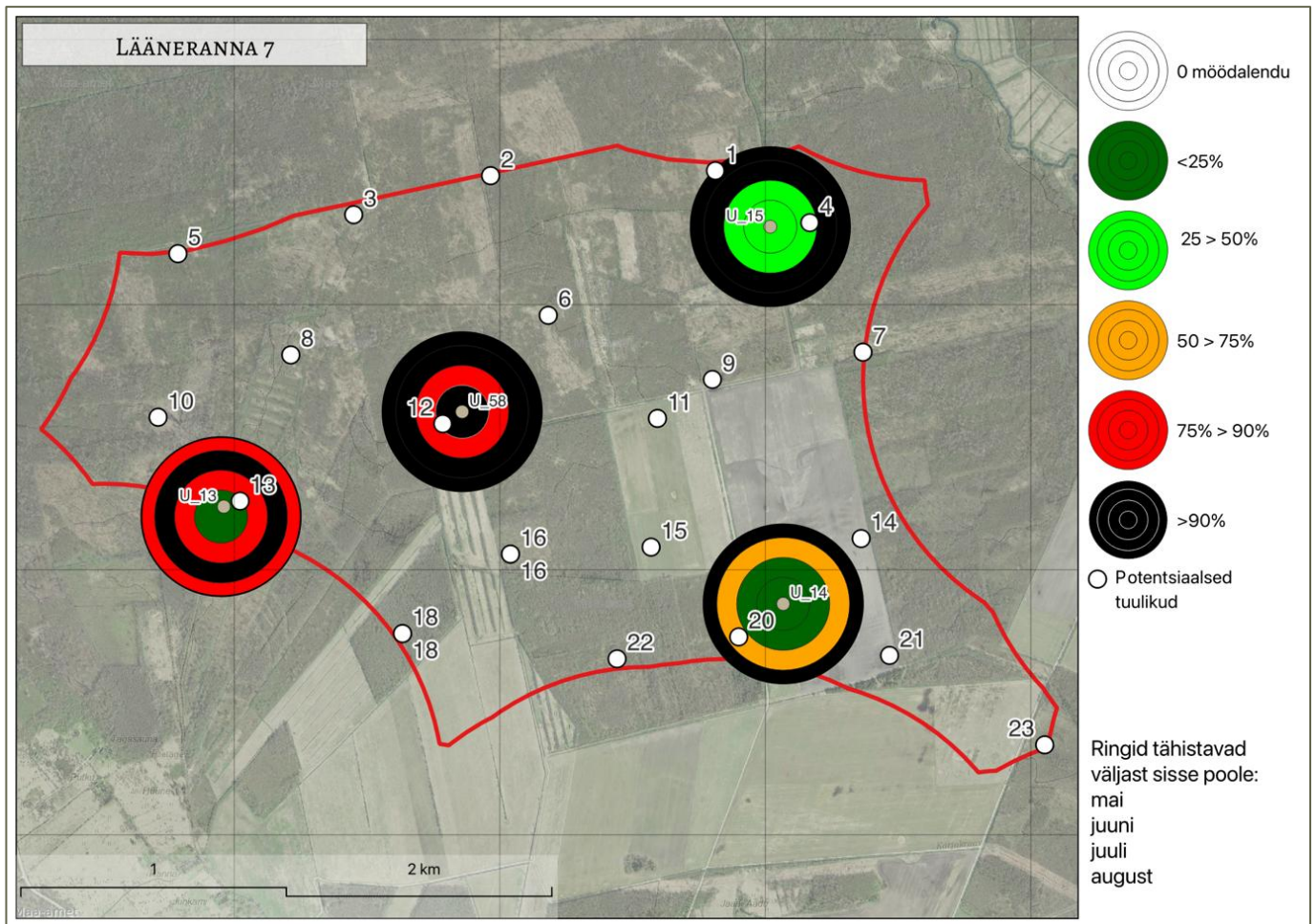
Igal kuul, välja arvatud juunis, moodustas suurima osa möödalendudest, kõikide registraatorite peale kokku, põhja-nahkhiir. Juuni kuus oli arvukaimaks liigiks pargi-nahkhiir. Ala püüasukateks võib pidada ka suurvidevlase ja pruun-suurkõrva. Ala võib pidada keskmisest liigirikkamaks. Võrreldes muude sarnaste uuringutega metsamaastikus on suurvidevlase ja pargi-nahkhiire puhul tegemist tavalisest suurema suhtelise arvukusega, mis näitab, et piirkonnas paikneb tõenäoliselt suurvidevlase ja pargi-nahkhiire poegimiskoloonia.

Uuringupunktis U_13 oli nahkhiirte arvukus kõrge ning ületas kõigil loendusordadel peale augusti 75% või 90% kvantiili. Peamisteks liikideks olid antud piirkonnas pargi-nahkhiir, suurvidevlane ja põhja-nahkhiir. Lisas 1 toodud joonistelt on näha, et tegemist ei olnud üksikute kõrge arvukusega öödega vaid arvukus oli loendusööde vältel kõrge läbivalt. Punkti U_13 võib pidada nende liikide oluliseks toitumisalaks, ning eeldatavasti paikneb lähiümbruses nende liikide poegimiskoloonia.

Sarnane olukord on ka uuringupunktis U_58, kus paiknes püsiregistraator. Seal ületas nahkhiirte arvukus kõigil loendusordadel 75% või 90% kvantiili. U_58 punkti asustas peamiselt küll põhja-nahkhiir, kuid seal olid püsivalt olemas ka pargi-nahkhiir ja suurvidevlane.

Uuringupunkt U_14 paiknes põllumaa servas, nahkhiirte arvukus ületas seal mais 90% ja juunis 50% kvantiili. Mai kuus oli nahkhiirte arvukus läbivalt üle 50% kuid 90% puhul oli tegemist üksiku eriti kõrge arvukusega ööga. Juuni kuus oli nahkhiirte arvukus läbivalt madal ning ületas 50% kvantiili ühel ööl. Juulis ja augustis jäi nahkhiirte arvukus alla 25% kvantiili. Nahkhiired kasutavad lageala servasid hooajaliselt, tõenäoliselt võib pidada servast eemal paiknevat põllumaad pigem ohutuks tuulikute asupaigaks.

Uuringupunkt U_15 paiknes metsade vahelisel teesihil. Nahkhiirte arvukus ületas mais ja juunis 90% kvantiili. Nahkhiirte arvukus oli kõrge läbivalt kõigil öödel, kui vaatluseid tehti. Sel perioodil asustab loenduspunkti põhja-nahkhiire koloonia ning ala käivad püsivalt toitumas ka pargi-nahkhiir ja suurvidevlane. Juulis ja augustis jäi nahkhiirte arvukus alla 50% kvantiili.



Joonis 2.6-2. Nahkhiirte rohkus registraatorite juures. Ringid tähistavad, väljastpoolt sissepoole loetuna, nahkhiirte loenduspunkti väärtusklassi erinevatel loenduskuudel.

2.4.2 Mõju hinnang

Nahkhiirte ränne. Tuulepargi mõju nahkhiirtele võib lisaks tuulikute asukohale määrata ka aastaeg. Peamiselt eristatakse mõjude kontekstis kolme perioodi – suvi ning nahkhiirte rändeperioodid kevadel ja sügisel, eriti ohtlikuks peetakse nahkhiirtele just sügistrände aega. Euroopa nahkhiirtest 12 liiki peetakse pikamaa või regionaalseteks ränduriteks (Hutterer et al. 2005). Pikamaarändurid võivad rändel läbida üle 2000 kilomeetri ning regionaalsed rändurid võivad liikuda sadade kilomeetrite ulatuses.

Eesti nahkhiireliikidest on pikamaarändureid viis: pargi-nahkhiir, käabus-nahkhiir, pügmeenahkhiir, hõbe-nahkhiir ja suurvidevlane (Hutterer et al. 2005; Masing 2015). Kevadel saabuvad rändliigid Eestisse peamiselt maikuu jooksul, aprillis võib kohata vaid üksikuid isendeid (Leivits 2013). Ränne lõppeb mai lõpus, kui nahkhiired on kogunenud poegimiskolooniatesse. Sügistrände alguseks loetakse Euroopas juuli lõppu (pargi-nahkhiire puhul) või augusti algust (Dietz ja Kiefer 2016). Viimaseid rändliikide esindajaid võib meil kohata oktoobri alguses, kuid üldiselt esineb neid septembri teisest poolest alates harva (Leivits 2013). Üha pikem ja soojem sügis, nagu viimastel aastatel olnud on, võib rändsete nahkhiireliikide kohtamise perioodi pikendada.

Nahkhiired rändavad vaid öösiti ning ei moodusta rännates parvesid. Küll aga võivad nad koonduda teatud kohtades ranniku lähedal, kus ootavad mere ületamiseks sobiva ilma saabumist. Läänemere äärest on rändliikide kogunemisest andmeid nii Soome rannikult (Rydell et al. 2014; Ijäs et al. 2017), Eestist (Lutsar 2012; Leivits 2013; O. Kalda ja Kalda 2022), Lätist (Hutterer et al. 2005; Šuba, Petersons, ja Rydell 2012) kui ka Rootsist (Ahlén et al. 2007; Ahlén, Baagøe, ja Bach 2009). See tähendab, et erilist tähelepanu tuleb tuuleparkide arendamisel pöörata kohtadele, kus inimtegevus katkestab nahkhiirte lennukoridore ja rändeteid – kitsaid ribasid maastikus, kuhu nahkhiired koonduvad liikumisel ühest piirkonnast teise.

Nahkhiired ja maastik. Nahkhiired on lendavad loomad ning neile on omane suurte vahemaade läbimine, võrreldes teiste samas suuruses imetajatega. Eestit asustavate nahkhiireliikide kodupiirkonnad jäävad enamasti päevasest varjepaigast 2-5 km raadiusesse, ulatudes vahel ka 20 km (Rodrigues et al. 2015; Dietz ja Kiefer 2016). Selles maastikuaknas ei oma aga kõik maastikuelemendid nahkhiirtele sama suurt tähtsust. Nahkhiirtele olulised elupaigad paiknevad peamiselt puistute, veekogude ja asulate/hoonete läheduses. Sageli on nahkhiirte arvukus suurim vanades puistutes ja erinevate puistute servades. Suuri lagealasiid nagu põllud kasutavad nahkhiired märkimisväärselt vähem (O. Kalda, Kalda, ja Liira 2015).

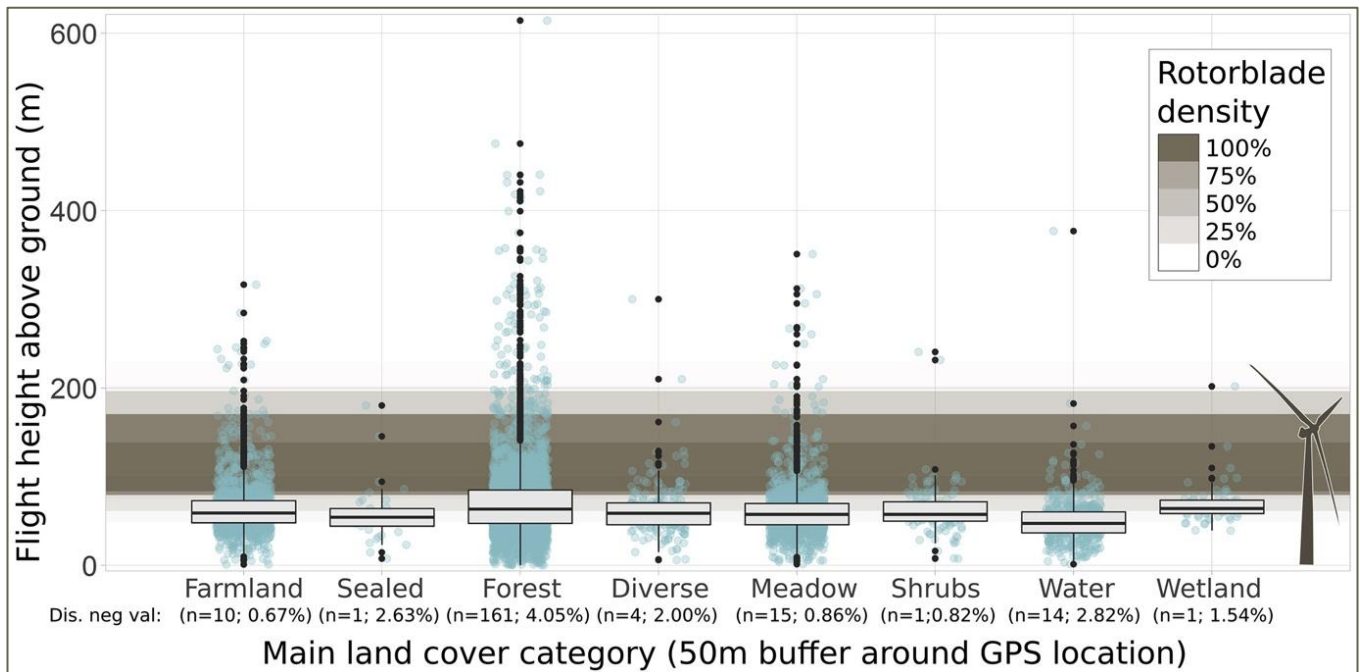
Lähtuvalt neist asjaoludest on Euroopa nahkhiirte kaitse lepingu katusorganisatsioon EUROBATS esitanud soovitusel paigutada tuulikud eemale nahkhiirtele sobilikest elupaikadest. Näiteks tuleks vältida tuulikute (tööraadiuse) paiknemist lähemal kui 200 m metsaservadest ja veekogudest. Samuti peetakse ohtlikuks tuulikute paigutamist metsade kohale, samas mööndes, et Põhja-Euroopas võib olla suure metsasuse tõttu selle vältimine keeruline. (Rodrigues et al. 2015).

Nahkhiirte arvukus ja liigirikkus metsades sõltub suuresti metsa struktuurist ja vanusest. Nahkhiired eelistavad hõredamaid ja rohkemate varjekohtadega puistuid. Mõlemad aspektid muutuvad nahkhiirtele soodsamaks metsade vanuse kasvades. Samuti on nahkhiiri üldiselt rohkem lehtmetsades kui okasmetsades. Eestis võib pidada nahkhiirtele eriti sobilikeks metsadeks vanu haavametsasid (Rennel 2012). Lisaks on meie regioonis näidatud, et nahkhiiri on rohkem ka niiskemates metsaelupaikades (Suominen et al. 2023).

Nahkhiiri saab nende ökoloogia alusel jagada kolmeks rühmaks - avamaa liigid, servaliigid ja metsaliigid. Metsamaastik on oluliseks elupaigaks lendlase liikidele ja pruun-suurkõrvale, kelle võib liigitada metsaliikide hulka (Dietz ja Kiefer 2016). Uuringud on näidanud, et metsadesse paigutatud tuulikute mõju võib olla grupiti erinev. Saksamaal tehtud uuring näitas, et metsaliigid väldivad tuulikute lähiümbrust ning nende arvukus langes olulisel määral mitmesaja meetri raadiuses (Ellerbrok et al. 2022; Gaultier et al. 2023; Ellerbrok et al. 2024), kuid nahkhiired ei vältinud tuulikute lähiümbrust täielikult. Teiste rühmade puhul selline mõju puudus. Seega tuleks tuuleparkide puhul välistada seda tüüpi metsasid, mis on metsaliikidele olulised elupaigad. Tuulikute paigutamisel headesse metsaelupaikadesse vähendab see elupaigakvaliteeti. Sellised mõjud on kumuleeruvad ning mõjutavad pikaks plaanis metsaliikidele sobiva elupaiga pindala.

Suurvidevlane. Lääneranna 7 uuringuala puhul tuleb eraldi käsitleda suurvidevlase levikut. Suurvidevlane toitub nii avamaastiku, metsade kui veekogude kohal. Võrreldes teiste Eestis (ja enamuse Euroopas) leiduvate nahkhiireliikidega on suurvidevlane oluliselt suurem, mistõttu on olnud võimalk uurida tema toitumiskäitumist ka GPS-seadmete abil. Uuringud on leidnud, et

suurvidevlane toitub sageli kõrgel ning tema lennukõrgus kattub suure osa ajast ka tuulikute rootorite tööraadiusega. Sageli toituvad videvlased kuni 250 m kõrgusel, ning satuvad seega toitudes tuulikulabade tööraadiusesse (Roeleke et al. 2016; Reusch et al. 2023). Joonis 2.6.-3 näitab Saksamaal toimunud uuringu tulemusi (Reusch et al. 2023), kus on toodud suurvidevlase lennukõrguste jaotus erinevate elupaikade kohal. Tausta värvus näitab lennupaiga kõrguse kattumust tuuleturbiiniga. Selgelt on näha, et veekogude lähedal lendavad videvlased madalamal ning metsade ja avatud biotoopide kohal lendavad nad sagedamini kõrgel, kus oht kokkupõrkeks on suur.



Joonis 2.4-3. Suurvidevlase lennukõrguse profiilid erinevate biotoopide kohal (Reusch et al. 2023)

Suur lennukõrgus tähendab ühtlasi ka seda, et elupaikades, kus suurvidevlase lennukõrgus on sageli üle 100 m, on tema tuvastatavus madal, kuna liik on heades tingimustes detektoriga kuuldav kuni 100 m kauguselt. Seetõttu peame arvestama, et kui piirkonnas on suurvidevlase koloonia, on ta maastikus olemas, kuid tema arvukuse hindamine ei ole meile maapinna kõrguselt jõukohane.

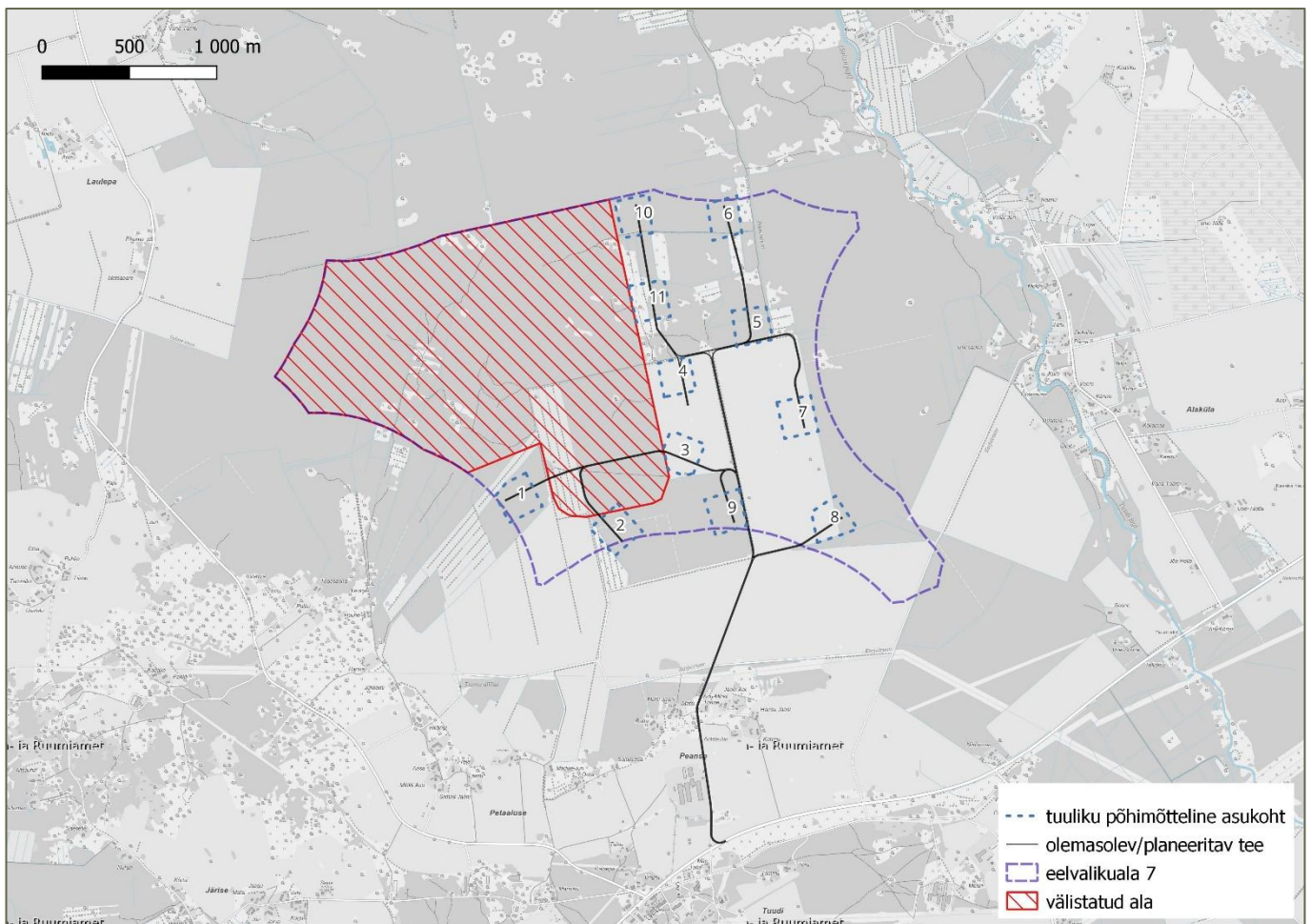
Viimase IUCN ohustatuse hindamise põhjal kuulub suurvidevlase Eesti populatsioon klassi ohulähedane (NT, *near threatened*). Suurvidevlase arvukus on languses ka mujal, lisaks metsanduse mõjudele ning linnastumise kasvule peetakse üheks mõjuteguriks ka tuulenergeetikat (Printz, Tschapka, ja Vogeler 2021).

Suurvidevlase kodupiirkond on suur ning koloonia varjekoht ei pruugi paikneda toitumispaiga vahetus läheduses. Kogutud andmetest nähtub, et kõigis uuringupunktides poegimisperiodil igal vaatlusööl kohal ka suurvidevlane. Tõenäoliselt paikneb antud piirkonnas suurvidevlase poegimiskoloonia varjupaik. Lääneranna 7 uuringuala lääneosas (U_13 läheduses) leidub metsa, mis on potentsiaalselt suurvidevlase varjupaigale sobiv asukoht.

Lääneranna 7 uuringuala on hea nahkhiirte elupaik ning elupaik ning tuulepargi rajamise korral on nahkhiirte hukkumise risk alal suur. Oluline mõju on ka metsades paiknevate heade elupaikade

hävimine Uuringuala asustavad vähemalt suurvidevlase, pargi-nahkhiire ja põhja-nahkhiire poegimiskolooniad, kes on kõrge hukkumisriskiga liigid. Tõenäoliselt leiduvad alal ka mõne lendlaseliigi ja pruun-suurkõrva kolooniad.

Tuulikute rajamisel tuleb osa alast arendusplaanidest välja jätta ning ülejäänul rakendada tuulikute tööd piiravaid leevendusmeetmeid. Joonis 2.4-4 toob välja alad, kuhu ei saa tuulikuid püstitada. Alade välistamine on vajalik nahkhiirte hukkumisriski vähendamiseks ning oluliste elupaikade säilitamiseks.



Joonis 2.4-4. Tuulikute püstitamiseks välistatav ala nahkhiirte elupaikade säilitamiseks ja hukkumisriski vähendamiseks.

2.4.3 Leevendavad meetmed ja seire

Kuna metsad ei ole nahkhiirte vaatest optimaalne tuuleparkide asukoht, tuleb metsa rajatavate tuuleparkide puhul rakendada nende käivitumisaega piiravaid algoritme. Algoritmid põhinevad ilmastikutingimustel (tuul, sademed ja temperatuur), fenoloogial (piirangud on vajalikud kuudel mil nahkhiired ei ole talveunes) ja kellaaegadel, mil nahkhiired lendavad (öötunnid). Uuringutest on teada üldised tingimused, mille puhul nahkhiirte lennuaktiivsus väheneb, kuid tavapäraselt täpsustatakse algoritme pargispetsiifiliselt, pärast järelseire käigus tuulikute gondli kõrgusel kogutud andmete analüüsimist.

Eelvalikualal 7 tuleb tuulepargi käivitamisel tuulikud seisata nahkhiirtele ohtlikel perioodidel 15. maist kuni 15. juulini metsa kohal päikeseloojangust -tõusuni, tuulekiirustel alla 5 m/s, sademeteta ilmade puhul. Külmadel öödel nahkhiirte aktiivsuseperioodi alguses ja lõpus, mil temperatuur on alla 5 kraadi leevendusmeetmeid rakendada ei pea.

Järelseire käigus on võimalik leevendustingimusi täpsustada ning võimalusel piirangute kestvust vähendada.

Lisaks peab ehistusjärgne järelseire koosnema akustilisest uuringust ja hinnangust hukkuvate loomade arvule. Järelseire täpne meetodika tuleb kooskõlastada Keskkonnaametiga.

2.5 Mõju taimestikule

2.5.1 Keskkonnaseisundi kirjeldus

Taimestiku uuringu²³ eesmärk oli saada ülevaade botaanilistest loodusväärtustest alal 7 ning anda soovitusi tuulepargi lahenduse osas ja leevendavad meetmed mõju minimeerimiseks. Uuringu eesmärgiks oli inventuuri alal tuvastada kaitstavate taimeliikide esinemine ning võimalikud seni teadmata kõrge looduskaitse väärtusega alad (nt VEPid, Natura 2000 elupaigatüübid). Inventuuri täpse meetodika ja välitööde läbiviimise vajaduse asukohad ning ulatuse määras ekspert arvestades tuulikute asukohad, sealseid teadaolevaid kooslusi ja kavandatava tegevuse paiknemist jm (vt lisa 1.1)

Inventuuri käigus leiti 9 kaitsealust liiki (tabel 2.5-1). Liikidest on märkimisväärseim ulatusliku lodukannikese esinemisala ilmumine. Säilitamist väärivad kaitsealuste sammalde ja koldade leiukohad. II kaitsekategooria liikidest leidub kuldkinga, kuid esineb üsna rasketes tingimustes väheses arvukuses.

Tabel 2.5-1. Inventeeritud liikide nimestik koos leiupunktide arvu või taimede (võsundiliste taimede puhul loendus võsundites) summaga

| Teaduslik nimi | Liiginimi | Arv | Loendusühik |
|------------------------------|---------------------|-----|-------------|
| <i>Cypripedium calceolus</i> | kaunis kuldking | 20 | võsu |
| <i>Dactylorhiza fuchsii</i> | vööthuul-sõrmkäpp | 9 | taim |
| <i>Epipactis helleborine</i> | laialehine neiuvaip | 25 | võsu |
| <i>Huperzia selago</i> | ungrukold | 1 | kogumik |
| <i>Leucobryum glaucum</i> | harilik valvik | 3 | padjand |
| <i>Lycopodium clavatum</i> | karukold | 4 | kogumik |
| <i>Neckera pennata</i> | sulgjas õhik | 1 | kogumik |
| <i>Platanthera sp.</i> | käoheel | 43 | taim |
| <i>Viola uliginosa</i> | lodukannike | 240 | leiupunkt |

Kaunis kuldking (*Cypripedium calceolus*) on leidudest vaieldamatult tähelepanuväärseim. Liik kuulub II kaitsekategooriasse ja on hinnatud punase nimestiku mõistes ohulähedaseks. Esineb

²³ Lääneranna valla tuuleparkide eriplaneeringu taimestiku uuring tuuleenergeetika alal 7. Toomas Hirse, MTÜ Käoraamat, 2024

ühes leiukohas vaid 8 taime (12 õitsevat võsu + 8 lehtivat võsu). Piirkondlikult on see väga tagasihoidlik tulemus, sest Lääneranna vallas asuvad mitmed Eesti suurematest kuldkinga leiukohtadest (taimede arvukus küünib parimal päeval kuni 9500 õitsva võsuni).

Lodukannike (*Viola uliginosa*) on III kaitsekategooria liik, mis ohustatuse hinnang on ohulähedane. Liiki võib leida kasvamas peamiselt saartel ja Lääne-Eestis, mujal haruldasem. Kasvukohana eelistab soiseid niite, puisniite, lodusid, niiskeid leht- ja segametsasid, madalsoometsi, võsastikke jõgede ja järvede kallastel. Alal on sobivaid kasvukohti küllaldaselt, mistõttu selgelt kõige suurema leiukohtade ja arvukusega liik. Registreeriti 240 leiupunkti ja hinnanguliselt kasvab kokku alal vähemalt 20 000 lodukannikest, kuid ilmselt on see arv siiski oluliselt suurem (liik kasvab edukalt ka nooremates märgades metsades, mis sageli polnud inventuuri kaasatud).

Eelvalikuala 7 on osaliselt metsamaa. Valdav kasvukohatüüp on angervaksa ning peapuuliik kask. Metsamaal asuvad tuulikud 1, 2, 5, 6, 9, 10 ja 11, kuid ainult tuulikute positsioonide 1 ja 2 põhimõttelises asukohtades on valmivat või küpset metsa. Teiste tuulikute asukohtades on lagedad alad/ raiesmikud ja noorendikud. Vääriselupaiku asukoha eelvalikualal 7 ei ole ja neid ei tuvastatud ka taimestiku inventuuri käigus.

2.5.2 Mõju hinnang

Taimestikku mõjutab eelkõige tuulepargi ehitusfaas, st taristu (teede, montaažiplatside, kaablite) rajamine. Tuulepargi rajatiste asukohavalikul on kaitsealuste liikide soodsa seisundi tagamiseks välditud ehitiste asukohtadena taimestiku inventuuriga tuvastatud kaitstavate taimeliikide kasvukohti.

Liikidest on märkimisväärseim ulatusliku lodukannikese esinemisala ilmumine. Säilitamist väärivad kaitsealuste sammalde ja koldade leiukohad. Kõik nimetatud on tundlikud mikrokliima muutuse osas, mistõttu tuleks leiukohas ja selle vahetus ümbruses (30 m raadiuses) vältida raieid ja kuivenduse rajamist. Liigile soodsate tingimuste säilimiseks tuleks peamise tegurina vältida uute kuivenduskraavide rajamist ja juba hääbunud kuivenduse puhastamata jätmist (nn labidakraavid). Siinkohal peab arvestama ka, et teedevõrgu rajamisega sageli kaasneb kuivenduse mõju suurenemine teekraavide ja nõlvade näol. Taimede ümberasustamine pole vajalik, sest ümbruskonnas on liiki leidumas küllaldaselt ja väikese hulga hävimine ei ohusta liiki ja selle säilimist piirkonnas tervikuna. Kuna lodukannikese ja soostuvate ja soolehtmetsade (9080*) esinemine kattub üsna kenasti, siis võiks neid kohti ka tuulikute planeerimisel hoida ja arendustegevust vältida.

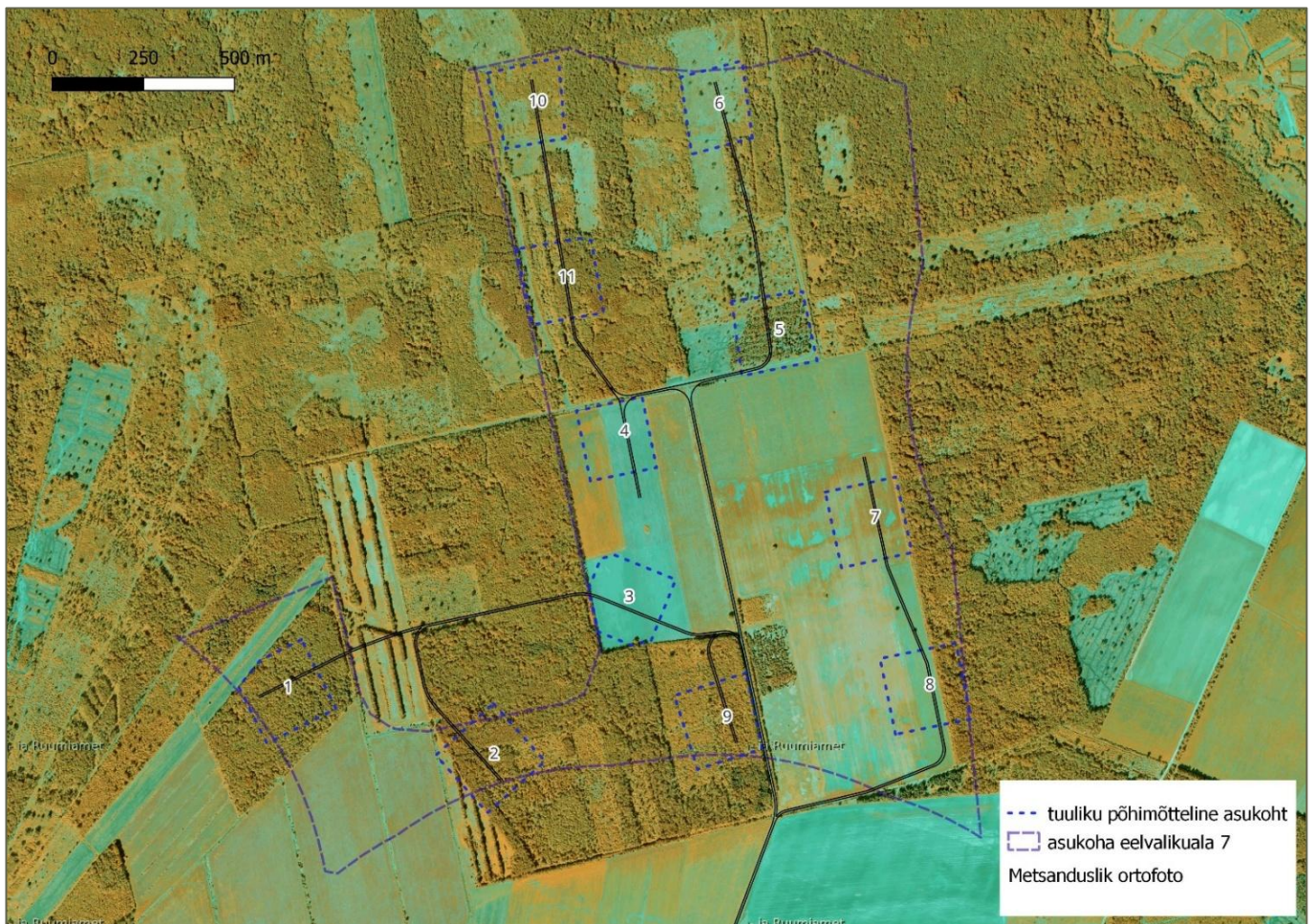
II kaitsekategooria liikidest leidub kuldkinga, kuid esineb üsna rasketes tingimustes väheses arvukuses. Kuldkinga ja koldade esinemisalad asuvad üsna lähestikku uurimisala lõunaservas kitsal maa-alal, siis eesmärk peaks olema kasvualade välja jätmise otsesest ehitustegevuse piirkonnast.

Planeeringulahenduses ongi antud soovitusi jälgitud, kuna lodukannikese kasvukohad ühtisid valdavalt nahkhiirte elupaikadega ning linnukaitselistel põhjustel välistatud alaga (joonis 1.-1) ja kuldse kuldkinga kasvukoht jääb samuti rajatistele vajalikest maa-aladest väljapoole. Väike osa lodukannikese kasvukohtadest ning soostuvatest ja soolehtmetsadest (elupaigatüüp 9080*) jääb

tuulikute 6, 10 ja 11 põhimõtteliste asukohtade vahele, kuid ei kattu nendega. Samuti ei ole kavandatud tee- ega kaablikoridore läbi lodukannikese kasvukohtade ning soostuvate ja soolehtmetsade (elupaigatüüp 9080*).

Küpse ja valmiva metsa raadamise²⁴ vajaduse minimeerimiseks eelistati tuulikute asukohtadena võimalusel raielanke ja metsanoorendikke (joonis 2.5-1). Ainult tuuliku nr 2 ja osaliselt tuuliku nr 1 põhimõttelistes asukohtades on valmivat või küpset metsa, mistõttu valmiva või küpse metsa raadamise vajadus on vaid ligikaudu 2 ha. Kokku tuleb metsamaad tuulikute vundamentide, montaažiplatside, juurdepääsuteede ja maakaablite rajamiseks raadata ligikaudu 6,5 ha. Raadamise täpsed mahud täpsustuvad projekteerimisel.

Kokkuvõttes on mõju taimestikule vähesel määral ebasoodne.



Joonis 2.5-1. Metsad eelvalikualal 7 2023. a metsandusliku ortofoto alusel, ortofoto ei kajasta peale 2023. a suve tehtud raieid (aluskaart: Maa- ja Ruumiamet)

²⁴ Raadamine on raie, mida tehakse, et võimaldada maa kasutamist muul otstarbel kui metsa majandamiseks.

2.5.3 Leevendavad meetmed

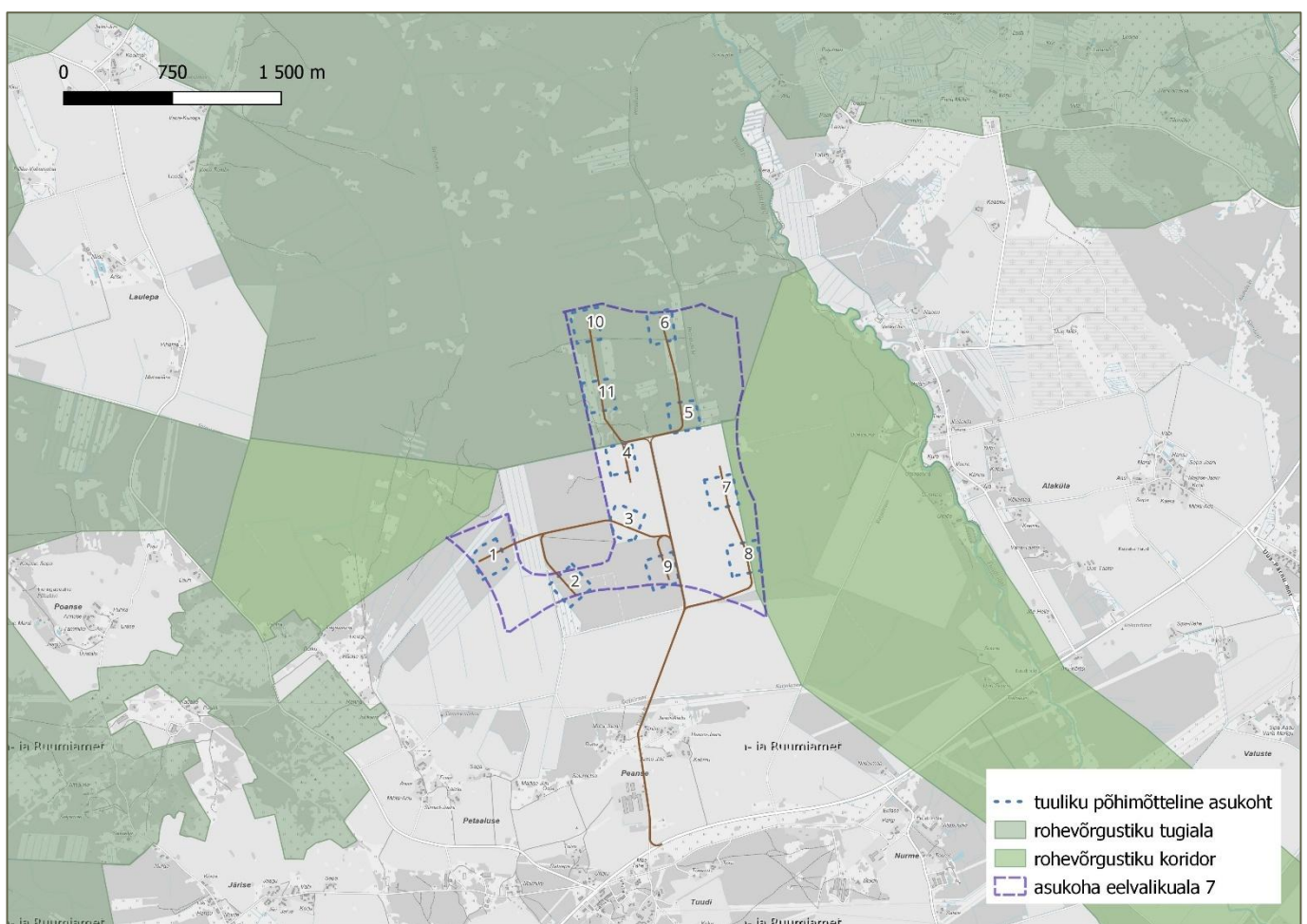
- Üldjuhul vältida ehitustegevust sh ehitusmaterjalide ladustamist, mootorsõidukite liikumist jmt kaitstavate taimeliikide kasvukohtades.
- Tuulepargi kasutusperioodil hoida taristu alad võimalikult looduslähedastena (niita harva jmt).

2.6 Mõju rohevõrgustikule

2.6.1 Keskkonnaseisundi kirjeldus

Rohevõrgustikule avalduva mõju hindamisel on võetud aluseks Lääneranna valla koostatavas üldplaneeringus määratletud rohevõrgustik ja selle toimimist tagavad tingimused.

Kavandatavad tuulikud 5, 6, 10 ja 11 asuvad üldplaneeringus ette nähtud rohevõrgustiku tugialal ning tuulik 8 väikeses osas rohekoridoris (joonis 2.6-1).



Joonis 2.6-1. Rohevõrgustik eelvalikuala 7 (allikas: koostatav Lääneranna valla üldplaneering)

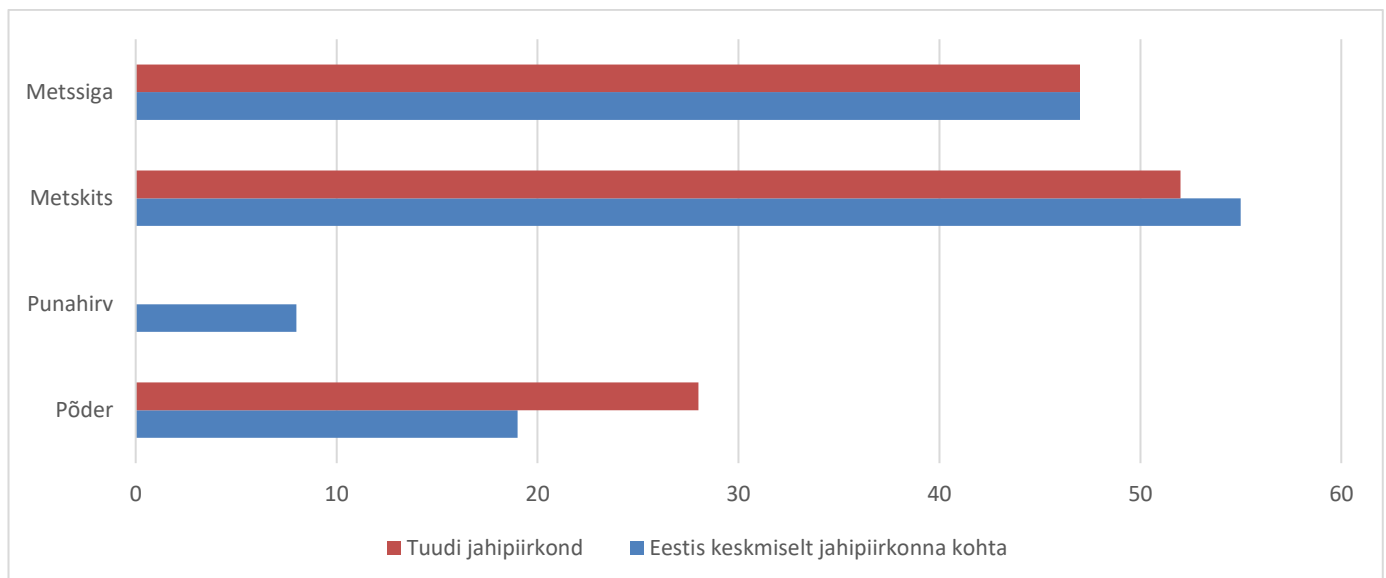
Koostatava üldplaneeringu seletuskirja kohaselt juhindub rohevõrgustikus maakasutus järgmistest eesmärkidest: ökosüsteemide/elupaikade kaitse; loodusliku mitmekesisuse kaitse;

liikide ja koosluste säilimine; pinnase ja põhjavee kaitse; mikrokliima kaitse; ökosüsteemi teenuste pakkumine. Koostatava üldplaneeringu kohaselt on tuuleparkide rajamine roheline võrgustiku alale lubatud tingimusel, et tuulepargi mõjude hindamisel on hinnatud mõju roheline võrgustiku toimimisele, olulist negatiivset mõju ei ole tuvastatud ja/või on rakendatud asjakohased leevendusmeetmed ning tuulikute vahelised alad säilitatakse võimalikult suures ulatuses võimalikult looduslähedasena ning on tagatud rohevõrgustiku roheline koridoride toimimine.

2.6.2 Mõju hinnang

Üldplaneeringus nimetatud rohevõrgustiku eesmärgid (ökosüsteemide/elupaikade kaitse; loodusliku mitmekesisuse kaitse; jne) on hinnatud käesoleva KSH aruande teistes peatükkides ja olulist mõju ei ole tuvastatud. Metsa raadamise vajadus rohevõrgustiku alal on ligikaudu 4 ha, mis moodustab tühise osa vastavate tugialade ja koridoride pindalast. Planeeringuga kavandatavad tuulikute asukohad on rohevõrgustiku koridoride servades, millega säilitatakse koridoride sidusus.

Rohevõrgustikus pakutavatest ökosüsteemi teenustest²⁵ on asjakohane käsitleda ulukite küttemist, kuna asukoha eelvalikuala 7 jääb Tuudi jahipiirkonda. Vähendatud eelvalikuala 7 hõlmab Tuudi jahipiirkonnast (kogupindalaga 13850 ha) siiski vaid 1,7%. Tuudi jahipiirkonna olulisemad kütitavad ulukid on metssiga, põder ja metskits, keda kütitakse rohkem kui Eesti keskmisega võrreldaval tasemel, punahirvi ei kütita üldse (joonis 2.4-2). Ulukite võib häirida ehitustegevus ja metsa raadamine, kuid selle mõju on lühiajaline. Suurem osa tugialast säilitatakse terviklikuna sh ulukite elupaigana. Tuulepargi ekspluatatsioon ulukitele teadaolevalt mõju ei avalda.



Joonis 2.6-2. Olulisemate ulukite kütmine 2014-2024 (isendit keskmiselt/aastas) (allikas: Keskkonnaagentuur)

²⁵ Ökosüsteemiteenused ehk looduse hüved – elurikkus (ka bioloogiline või looduslik mitmekesisus) pakub inimkonnale kasu toovaid teenuseid ehk ökosüsteemi teenuseid

Virgestusalana kõnealune piirkond tähtsust ei oma. ELME projekti²⁶ andmete põhjal on kõrge virgestusväärtusega metsatüübid eelkõige palu- (pohla, mustika), nõmme- (kanarbiku, sambliku), loo- (leesikaloo, kastikuloo), laane- (jänese kapsa, sinilille), vähemal määral ka salu- (naadi, sõnajala), rabastuvad-(sinika, karusambla) ja samblasoometsad (raba, siirdesoo), kuid selliseid metsatüüpe eelvalikulalal 7 ei leidu.

2.7 Mõju kaitstavatele loodusobjektidele

Looduskaitseadusele (edaspidi LKS) § 4 lg 1 alusel on kaitstavad loodusobjektid kaitsealad, hoiualad, kaitsealused liigid ja kivistised; püsielupaigad, kaitstavad looduse üksikobjektid ning kohaliku omavalitsuse tasandil kaitstavad loodusobjektid. Kaitsealuseid liike käsitletakse ptk-des 2.3, 2.4 ja 2.5.

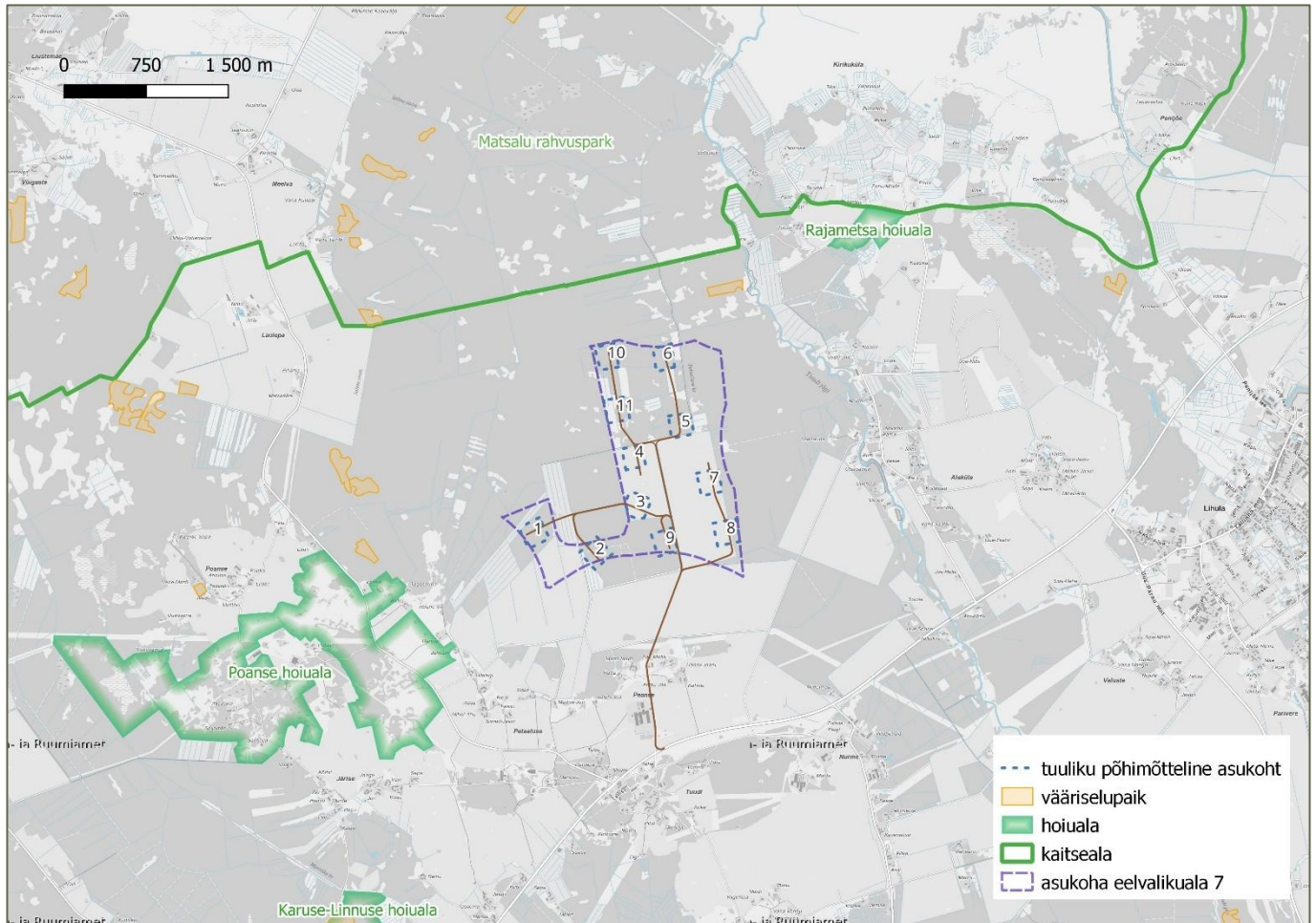
Eelvalikualale 7 lähimad kaitstavad alad on Matsalu Rahvuspark, Poanse hoiuala, Rajametsa hoiuala.

| Ala nimetus | Kaitse-eesmärgid |
|---------------------------|--|
| Matsalu Rahvuspark | Matsalu rahvusparki kaitse-eesmärk on kaitsta ja säilitada: 1) Matsalu lahe ja roostiku ning neid ümbritsevate niitude ja metsade ning saarerikka Väinamere bioloogilist mitmekesisust, maastikuilm , kaitsealuseid liike, rahvusvahelise tähtsusega veelindude rändepeatuspaiku, vee- ja rannikulinnustiku pesitsus-, sulgimis- ja toitumisalasid, Lääne-Eestile iseloomulikke külamaastikke ja kultuuripärandit, sealhulgas rahvakultuuri, taluarhitektuuri ja asustusstruktuuri, tagades nende säilimise, taastamise, uurimise, tutvustamise ja arengule kaasaaitamise; 2) elupaigatüüpe, mida nõukogu direktiiv 92/43/EMÜ looduslike elupaikade ning loodusliku loomastiku ja taimestiku kaitse kohta (EÜT L 206, 22.07.1992, lk 7–50) nimetab I lisas: veealused liivamadalad (1110)3, jõgede lehtersuudmealad (1130), liivased ja mudased pagurannad (1140), rannikulõukad (1150*), laiad madalad lahed (1160), karid (1170), esmased rannavallid (1210), püsitaimestuga kivirannad (1220), soolakulised muda- ja liivarannad (1310), väikesaared ning laiud (1620), rannaniidud (1630*), jõed ja ojad (3260), kadastikud (5130), kuivad niidud lubjarikkal mullal (6210*), liigirikkad niidud lubjavaesel mullal (6270*), lood (alvarid) (6280*), sinihelmikakooslused (6410), niiskuslembesed kõrgrohustud (6430), lamminiidud (6450), aas-rebasesaba ja ürt-punanupuga niidud (6510), puisniidud (6530*), liigirikkad madalsood (7230), lubjakivipaljandid (8210), vanad loodusmetsad (9010*), vanad laialehised metsad (9020*), puiskarjamaad (9070), soostuvad ja soo-lehtmetsad (9080*), rusukallete ja jäärakute metsad (pangametsad) (9180*) ning lammi-lodumetsad (91E0*); 3) kaitsealuseid liike, keda Euroopa Parlamendi ja nõukogu direktiiv 2009/147/EÜ loodusliku linnustiku kaitse kohta (ELT L 20, 26.01.2010, lk 7–25) nimetab I lisas, ja nende elupaiku: need liigid on väike-laukhani (<i>Anser erythropus</i>), laanepüü (<i>Bonasia bonasia</i>), hüüp (<i>Botaurus stellaris</i>), valgepõsk-lagle (<i>Branta leucopsis</i>), kassikakk (<i>Bubo bubo</i>), niidurüdi (<i>Calidris alpina schinzii</i>), tutkas (<i>Calidris pugnax</i>), mustviires (<i>Chlidonias niger</i>), valge-toonekurg (<i>Ciconia ciconia</i>), roo-lookull |

²⁶ Helm, A., Kull, A., Veromann, E., Remm, L., Villoslada, M., Kikas, T., Aosaar, J., Tullus, T., Prangel, E., Linder, M., Otsus, M., Külm, S., Sepp, K., 2020 (täiend. 2021). Metsa-, soo-, niidu- ja põllumajanduslike ökosüsteemide seisundi ning ökosüsteemiteenuste baastasemete üleriigilise hindamise ja kaardistamise lõpparuanne. ELME projekt. Tellija: Keskkonnaagentuur (riigihange nr 198846).

| Ala nimetus | Kaitse-eesmärgid |
|-----------------------|---|
| | <p>(<i>Circus aeruginosus</i>), välja-loorkull (<i>Circus cyaneus</i>), rukkirääk (<i>Crex crex</i>), vööt-pöösälind (<i>Curruca nisoria</i>), väikeluik (<i>Cygnus columbianus</i>), laululuik (<i>Cygnus cygnus</i>), valgeselg-kirjurähn (<i>Dendrocopos leucotos</i>), põldtsiitsitaja (<i>Emberiza hortulana</i>), rohunepp (<i>Gallinago media</i>), järvekaur (<i>Gavia arctica</i>), punakurk-kaur (<i>Gavia stellata</i>), sookurg (<i>Grus grus</i>), merikotkas (<i>Haliaeetus albicilla</i>), väikekajakas (<i>Hydrocoloeus minutus</i>), räusktiir (<i>Hydroprogne caspia</i>), punaselg-õgija (<i>Lanius collurio</i>), tõmmukajakas (<i>Larus fuscus</i>), vöotsaba-vigle (<i>Limosa lapponica</i>), väikekoskel (<i>Mergellus albellus</i>), täpikhuik (<i>Porzana porzana</i>), naaskelnokk (<i>Recurvirostra avosetta</i>), jõgitiir (<i>Sterna hirundo</i>), randtiir (<i>Sterna paradisaea</i>), väiketiir (<i>Sternula albifrons</i>), väikehuik (<i>Zapornia parva</i>), teder (<i>Tetrao tetrix</i>) ja tuttiir (<i>Thalasseus sandvicensis</i>); 4) kaitsealuseid liike, mida nõukogu direktiiv 92/43/EMÜ nimetab II lisas, ja nende elupaiku: need liigid on emaputk (<i>Angelica palustris</i>), harilik hink (<i>Cobitis taenia</i>), harilik võldas (<i>Cottus gobio</i>), kaunis kuldking (<i>Cypridium calceolus</i>), roheline kaksikhammas (<i>Dicranum viride</i>), teelehe-mosaiikliblikas (<i>Euphydryas aurinia</i>), hallhüljes (<i>Halichoerus grypus</i>), jõesilm (<i>Lampetra fluviatilis</i>), saarmas (<i>Lutra lutra</i>), harilik vingerjas (<i>Misgurnus fossilis</i>), tiigilendlane (<i>Myotis dasycneme</i>), viigerhüljes (<i>Phoca hispida bottnica</i>) ja paksukojaline jõekarp (<i>Unio crassus</i>); 5) kaitsealuseid, ohustatud ja haruldasi linnuliike ning nende elupaiku: need liigid on soopart (<i>Anas acuta</i>), piilpart (<i>Anas crecca</i>), sinikael-part (<i>Anas platyrhynchos</i>), suur-laukhani (<i>Anser albifrons</i>), hallhani (<i>Anser anser</i>), rabahani (<i>Anser fabalis</i>), punapea-vart (<i>Aythya ferina</i>), tuttvart (<i>Aythya fuligula</i>), merivart (<i>Aythya marila</i>), mustlagle (<i>Branta bernicla</i>), sõtkas (<i>Bucephala clangula</i>), suurrüdi (<i>Calidris canutus</i>), naerukajakas (<i>Chroicocephalus ridibundus</i>), aul (<i>Clangula hyemalis</i>), kühm-nokk-luik (<i>Cygnus olor</i>), lauk (<i>Fulica atra</i>), kalakajakas (<i>Larus canus</i>), mustsaba-vigle (<i>Limosa limosa</i>), viupart (<i>Mareca penelope</i>), rääkspart (<i>Mareca strepera</i>), tõmmuvaeras (<i>Melanitta fusca</i>), mustvaeras (<i>Melanitta nigra</i>), jääkoskel (<i>Mergus merganser</i>), rohukoskel (<i>Mergus serrator</i>), suurkoovitaja (<i>Numenius arquata</i>), plüü (<i>Pluvialis squatarola</i>), tuttpütt (<i>Podiceps cristatus</i>), rooruik (<i>Rallus aquaticus</i>), hahk (<i>Somateria mollissima</i>), luitsnokk-part (<i>Spatula clypeata</i>), rägapart (<i>Spatula querquedula</i>), tumetilder (<i>Tringa erythropus</i>), punajalg-tilder (<i>Tringa totanus</i>), kiivitaja (<i>Vanellus vanellus</i>), kivirullija (<i>Arenaria interpres</i>), plütt (<i>Calidris falcinellus</i>), liivatüll (<i>Charadrius hiaticula</i>) ja hänilane (<i>Motacilla flava (flava)</i>); 6) kaitsealuseid taime-, seene- ja loomaliike ning nende elupaiku: need liigid on mõru kivipuravik (<i>Caloboletus radicans</i>), meri-pungsammal (<i>Bryum marratii</i>), müür-raunjalg (<i>Asplenium ruta-muraria</i>), pruun raunjalg (<i>Asplenium trichomanes</i>), kõre (<i>Bufo calamita</i>), rabakonn (<i>Rana arvalis</i>), rohekas õöskeel (<i>Coeloglossum viride</i>), soohilakas (<i>Liparis loeselii</i>), täpiline sõrmkäpp (<i>Dactylorhiza incarnata cruenta</i>), aasnelk (<i>Dianthus superbus</i>), põhja-nahkhiir (<i>Eptesicus nilsoni</i>), hall soolmalts (<i>Halimione pedunculata</i>), pisikannike (<i>Viola pumila</i>), harilik muguljuur (<i>Herminium monorchis</i>), veelendlane (<i>Myotis daubentonii</i>), nattereri lendlane (<i>Myotis nattereri</i>), suurvidevlane (<i>Nyctalus noctula</i>), kärbesõis (<i>Ophrys insectifera</i>), pruun-suurkõrv (<i>Plecotus auritus</i>), pargi-nahkhiir (<i>Pipistrellus nathusii</i>), kääbus-nahkhiir (<i>Pipistrellus pipistrellus</i>), jumalakäpp (<i>Orchis mascula</i>), tõmmu käpp var. aestivalis (<i>Orchis ustulata var. aestivalis</i>) ja rand-soodahein (<i>Suaeda maritima</i>); 7) kaitsealale jäävaid parke ja kaitstavaid looduse üksikobjekte.</p> |
| Poanse hoiuala | Nõukogu direktiivi 92/43/EMÜ I lisas nimetatud elupaigatüüpide - kadastike (5130), lubjarikkal mullal kuivade niitude (6210), alvarite (6280), sinihelmikakoosluste (6410), niiskuslembeste kõrgrohustute (6430), puisniitude (6530*), liigirikaste madalsoode (7230), vanade laialehiste metsade (9020*), |

| Ala nimetus | Kaitse-eesmärgid |
|--------------------------|---|
| | puiskarjamaade (9070) kaitse ning II lisas nimetatud liikide - teelehe-mosaikliblika (<i>Euphydryas aurinia</i>), suur-mosaikliblika (<i>Euphydryas maturna</i>), vasakkeermese pisiteo (<i>Vertigo angustior</i>) elupaikade kaitse. |
| Rajametsa hoiuala | Nõukogu direktiivi 92/43/EMÜ I lisas nimetatud elupaigatüübi – lubjarikkal mullal kuivade niitude (6210*) kaitse ning II lisas nimetatud liigi – tiigilendlase (<i>Myotis dasycneme</i>) elupaikade kaitse |



Joonis 2.7-1. Kaitstavad alad kavandatava tuulepargi lähipiirkonnas (andmed: EELIS, I ja II kaitsekategooria liikide püsielupaiku joonisel ei esitata).

Matsalu Rahvuspark asub eelvalikualast 7 ligikaudu 600 m kaugusel põhja suunas, Rajametsa hoiuala u 1300 m kirdes ja Poanse hoiuala u 1000 m edelas. Poanse ja Rajametsa hoiualad asuvad alast 7 piisaval kaugusel, et välistada nii otsesed kui kaudsed (valgustingimused, veerežiim) ebasoodsad mõjud kaitse-eesmärgiks olevatele elupaigatüüpidele ja liikide elupaikadele. Nahkhiirte uuringuga (vt ptk 2.4) ei tuvastatud eelvalikualal 7 ka Rajametsa hoiuala kaitse-eesmärgiks oleva tiigilendlase möödalende ega elupaiku.

Matsalu Rahvuspargi kaitse-eesmärgiks olevatest liikidest tuvastati ala 7 nahkhiirte uuringuga põhja-nahkhiire (*Eptesicus nilsoni*), veelendlase (*Myotis daubentonii*), suurvidevlase (*Nyctalus noctula*), pruun-suurkõrva (*Plecotus auritus*) ja pargi-nahkhiire (*Pipistrellus nathusii*) esinemine (vt pt 2.6.1). Nahkhiirte hukkumisrisi vähendamiseks ning oluliste elupaikade säilitamiseks jäeti algse ala 7 lääneosa arendusest välja (vt joonis 2.4-4) ning ülejäänud osas tuleb rakendada

nahkhiirte rände perioodil leevendavaid meetmeid: tuulikud tuleb seisata 15. maist kuni 15. juulini metsa kohal päikeseloojangust -tõusuni, tuulekiirustel alla 5 m/s, sademeteta ilmade puhul. Külmadel öödel nahkhiirte aktiivsusperioodi alguses ja lõpus, mil temperatuur on alla 5 kraadi leevendusmeetmeid rakendama ei pea.

Matsalu Rahvuspargi kaitse-eesmärgiks olevatest linnuliikudest tuvastati linnustiku-uuringuga võimalik oluline mõju ja leevendavate meetmete rakendamise vajadus valgepõsk-laglele ja sookurele (vt tabel 2.3-6). Lähtuvalt valgepõsk-lagle ja sookure ööbimis- ja toitumisalade vahelisest lennukoridorist vähendati algset asukoha eelvalikuala 7 ka ida poolt. Kavandatavate tuulikute arv vähenes 18-lt 11-le. Samuti tuleb kavandatava tuulepargi idaosas rakendada tuulikute seiskamist sookurgede ja haneliste rändepeatusperioodil kõrgtehnoloogiliste automaatsüsteemide abil.

Matsalu Rahvuspargi ühe kaitse-eesmärgina nimetatakse ka maastikuilmet. Matsalu maastikud on tasased ja avatud, ilma visuaalselt eristuvate maastikuelementideta. Meretuulikuparkide arendamise edendamiseks visuaalse mõju hindamise metoodiliste soovitude juhendmaterjalis²⁷ soovitatud maastiku tundlikkuse ja visuaalse mõju ulatuse määramise kriteeriumite alusel võib sellise maastiku tundlikkust pidada madalaks ning muutust maastikus mõõdukaks.

Arvestades nahkhiirte ja linnustiku kaitseks rakendatavaid leevendavaid meetmeid oluline mõju rahvuspargi kaitse-eesmärkidele puudub.

2.8 Mõju kliimamuutustele

Tuuleenergia kasutuselevõtt toetab kliimamuutuste leevendamist, kuna elektri tootmine tuule abil ei põhjusta kasvuhoonegaaside heidet. Tuulepargid aitavad asendada fossiilkütustel põhinevat elektritootmist, vähendades seeläbi energia tootmise süsiniku jalajälge. Arvestades tuuliku elutsükli toodab üks tuulegeneraator (nt 6,2 MW V162 mudel²⁸) oma eluea jooksul ligikaudu 30–40 korda rohkem energiat kui kulub selle valmistamiseks, paigaldamiseks, käitamiseks ja utiliseerimiseks. Sellise generaatori energia tagasitootmise aeg on madalates tuuletingimustes hinnanguliselt 6,5 kuud, mis tähendab, et suurema osa elueast toodab tuulik puhast energiat. Võrreldes fossiilkütustega võimaldab tuulest elektri tootmine jätta emiteerimata sadu tuhandeid tonne CO₂. Eeldades, et käesolevas KSH-s hinnatava tuulepargi aastane energiatoodang on 220 000 MWh aastas, tuleks CO₂EKV arvutuslikuks kokkuhoiuks 2021. a elektri eriheiteteguriga²⁹ 142560 tonni CO₂ ekvivalenti aastas.

Samas kaasneb tuulepargi, nagu iga muu ehitise rajamisega teatud ulatuses kasvuhoonegaaside heide. Metsa raadamisel ja mullastiku häirimisel vabaneb CO₂-e nii puidu biomassis kui ka mulla orgaanilises kihis talletunud süsinikust. Võttes aluseks ELME projekti käigus hinnatud muldade

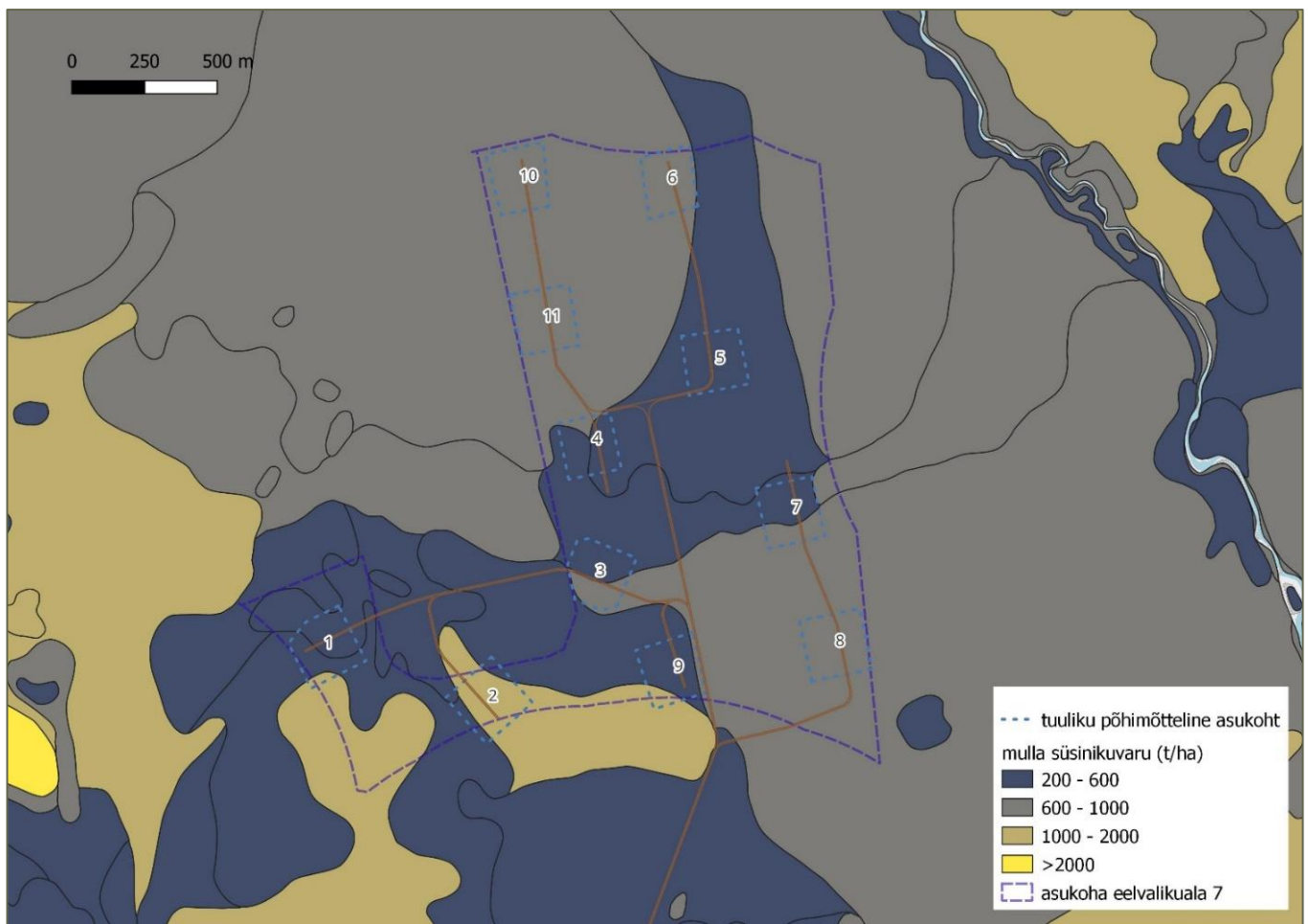
²⁷ AB Artes Terrae OÜ, 2020. Meretuulikuparkide arendamise edendamiseks visuaalse mõju hindamise metoodiliste soovitude juhendmaterjal https://planeerimine.ee/wp-content/uploads/meretuuleparkide_visuaalse_moju_hindamise_juhend.pdf

²⁸ <https://www.vestas.com/content/dam/vestas-com/global/en/sustainability/reports-and-ratings/lcas/LCA%20of%20Electricity%20Production%20from%20an%20onshore%20EnVentus%20V162-6.2.pdf>.coredownload.inline.pdf

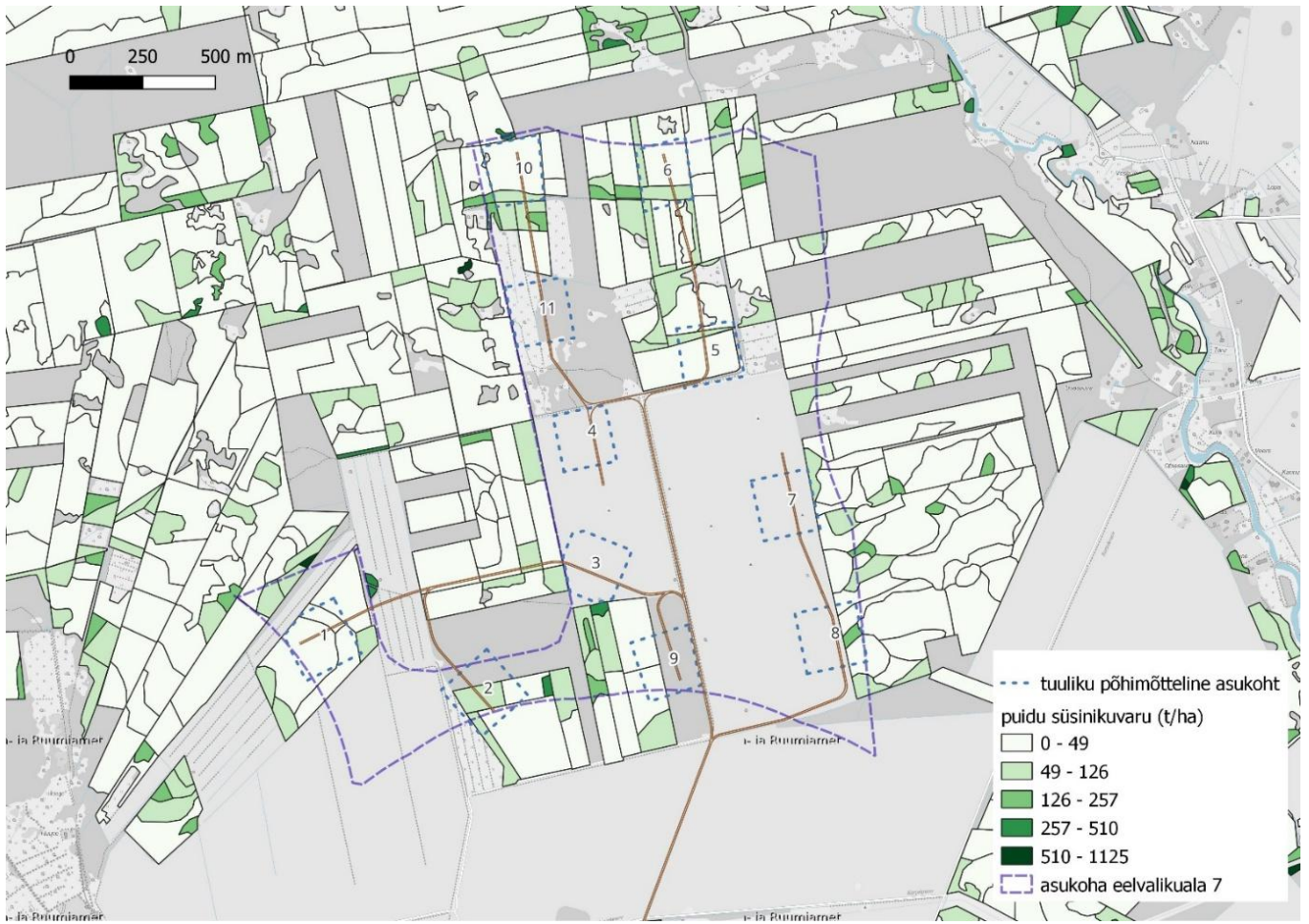
²⁹ 2021. aasta elektri eriheitetegur Eestis oli 0,648 kt CO₂ ekvivalenti /GWh

süsiniku sidumise võime, võib väita, et planeeringuga kavandatud tuulikute asukohad on keskmisest madalama süsiniku sidumisvõimega muldadel (joonis 2.8-1). Puidu süsinikuvaru tuulikute aladel on samuti madal (joonis 2.8-2). Keskmiselt võib ühe hektari raadamise ja pinnase häiringu tagajärjel vabaneda kokku 200 kuni 2000 tonni CO₂, sõltuvalt metsatüübist, mulla süsinikusisaldusest ja tööde ulatusest. Arvestades, et raadata tuleb *u* 6,5 ha, ei ole selle ulatus ja mõju siiski võrreldav näiteks turba kaevandamisega. Erinevalt muust ehitustegevusest kompenseerib tuulepark ise kogu raadamisega seotud CO₂ heite mõne aasta jooksul.

Arvestades kõiki mõjusid on tuuleenergia kasutamine siiski üks tõhusamaid viise energia tootmisel süsinikuemissioonide vähendamiseks ja kliimamuutuste leevendamiseks.



Joonis 2.8-1. Mulla süsinikuvaru tuulikute aladel (t/ha) (allikas: Keskkonnaagentuur (ELME))



Joonis 2.8-2. Puidu süsinikuvaru tuulikute aladel (t/ha) (allikas: Keskkonnaagentuur (ELME))

2.9 Mõju pinnasele ja vee kvaliteedile

2.9.1 Keskkonnaseisundi kirjeldus

Geoloogia ja pinnas

Eelvalikuala 7 paikneb Lääne-Eesti madalikul Alam-Siluri Jaagarahu lademe (S1ad-jg) savikate lubjakivide avamusel. Maapinna absoluutsed kõrgused on piirkonnas keskmiselt 11, 13 m. Aluspõhjakiivimitel lasub lähimate puurkaevude (PRK0069164, PRK0072774, PRK0025156) andmetel³⁰ 3-9 m kihina moreen.

Põhjavesi

Ümbruskonna majapidamised kasutavad veevarustuseks eeskätt Siluri - Ordoviitsiumi põhjaveekihi Matsalu põhjaveekogumi vett. 2019. a seisundihinnangu³¹ alusel on kogumi koguseline ja keemiline seisund hea. Lähiumbruses paiknevate puurkaevude (PRK0069164, PRK0072774, PRK0025156) sügavus on 45-78 m ja staatiline veetase on 4,8 kuni 9 m maapinnast. Johtuvalt pinnakatte paksusest on põhjavesi nõrgalt kuni keskmiselt kaitstud³².

Pinnavesi

Eelvalikuala 7 on osaliselt liigniiske, kuivendamiseks on rajatud maaparandussüsteemid. Kuivenduskraavide vesi suubub Petaaluse kraavi kaudu Tuudi jõkke, mis omakorda suubub Kasari jõkke 2,3 km kaugusel viimase suudmest Matsalus lahes (joonis 2.-9-1).

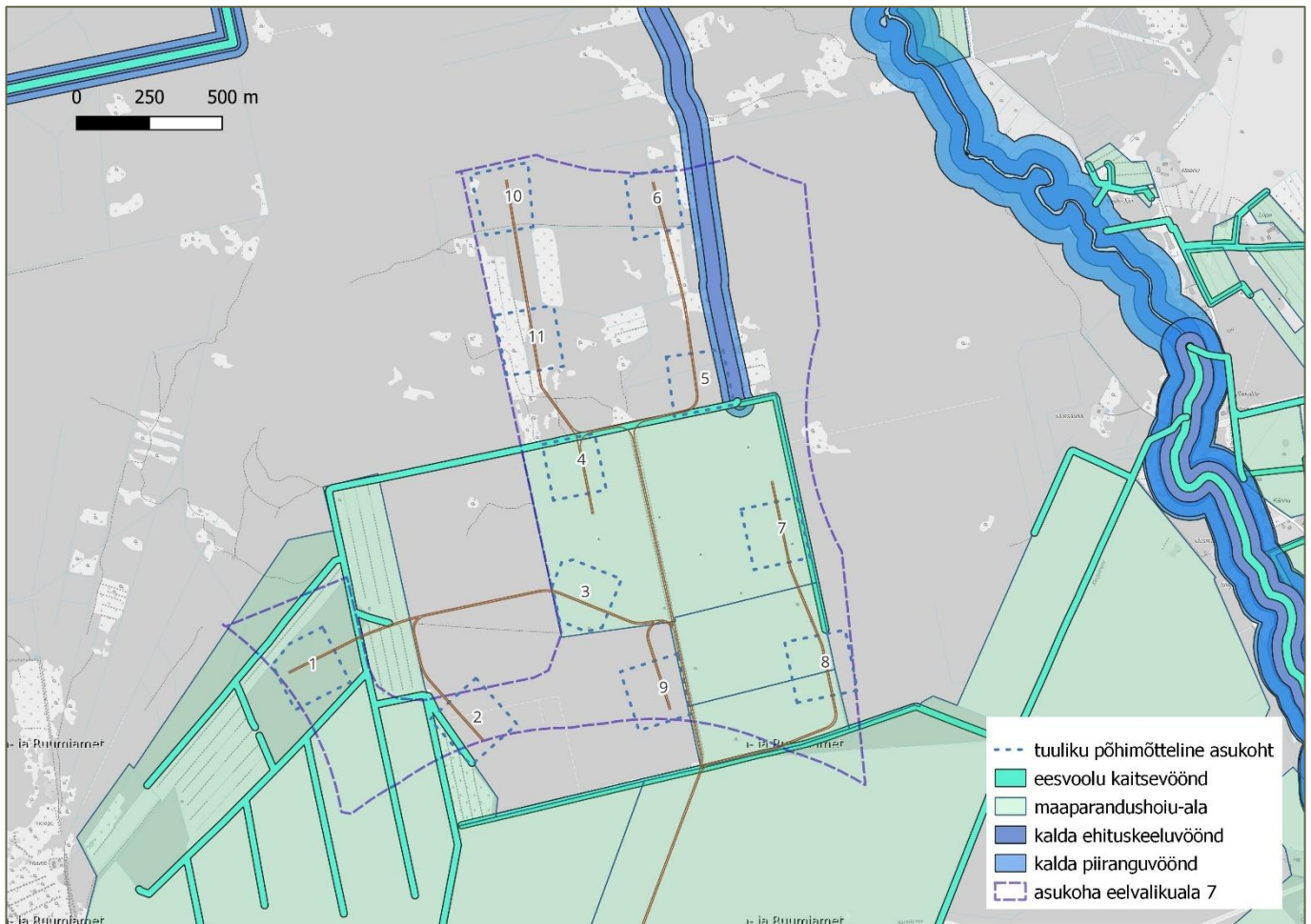
Eelvalikuala 7 asub Lääne-Eesti vesikonna Matsalu alamvesikonnas Tuudi jõe valgjalal. Tuudi jõe pikkus on 25,7 km ja valgala suurus 206,8 km². Jõgi saab alguse Tuhu soost. Tuudi jõe Oidrema pkr kuni suudmeni (veekogumi kood 1117900_2) nii ökoloogiline seisund on kesine (2023. andmed) ja hüdro-morfoloogiline seisund halb (2019. a andmed)³³. Petaaluse kraavi kohta andmed puuduvad.

³⁰ Puurkaevude andmed VEKA-st

³¹ Põhjaveekogumite piiride kirjeldamine, koormusallikate hindamine ja hüdrogeoloogiliste kontseptuaalsete mudelite koostamine. Eesti Geoloogiateenistus, 2019

³² Veeseadus § 68

³³ <https://keskkonnaportaal.ee/et/teemad/vesi/pinnavesi/pinnaveekogumite-seisundiinfo>



Joonis 2.10-1. Maaparandussüsteemid ja vooluveekogud tuulepargi alal (allikas: Maa- ja Ruumiamet, EELIS)

2.9.2 Mõju hinnang

Igasugune ehitustegevus sh tuulepargi rajatiste (tuulikute vundamentide, montaažiplatside, teede ja maakaablite) rajamine mõjutab pinnast ning pinna- ja põhjavett. Mõju olulisus sõltub ehitustegevuse ulatusest.

Pinnas

Kavandatava tegevusega kaasneb pinnase ümberpaigutamine. Seega avaldatakse pinnasele mõju.

Tuulepargi rajamiseks vajalike pinnasetööde maht sõltub ala geoloogilistest tingimustest, mille alusel määratakse ehituslikud lahendused. Tuuliku vundament on üldjuhul terrassõrestikuga tugevdatud kohapeal valatav betoonvundament, mis ulatub üldjuhul 3-6 meetrit maa sisse.

Samuti on montaažiplatside ja teede puhul vajalik piisavalt tugeva aluspinnase olemasolu või selle loomine eemaldades halva kandevõimega pinnase ja täites selle kruusa vmt materjaliga. Mõju pinnasele on lokaalne ja selle ulatus piirneb otseste ehitusaladega. Mõju pinnasele võib seega pidada mitteoluliseks.

Pinnavesi

Valdavalt on tegemist kuivendatud alaga, kus põhjaveetase on kõrge. Ehitussüvendite rajamisel täituvad need eeldatavalt veega, mis tuleb välja pumbata. Koos veega võib sattuda kuivendukraavidesse pinnaseosakesi, jämedam fraktsioon settib kiiresti kraavides, kuid heljum võib jõuda ka Petaaluse kraavi ja lõpuks Tuudi jõkke. Arvestades lauget pinnamoodi ja veekogude väikest langu, võib siiski eeldada, et heljum settib valdavalt juba kuivenduskraavides. Kuna ehitustegevus, sh kaevetööd, on lühiajaline, ei ole ka mõju pinnaveele pikaajaline ega oluline. Tuudi jõe ökoloogilist seisundit see eeldavalt ei mõjuta.

Ehitusaegsed võimalikud ebasoodsad mõjud pinnaveele on lühiajalised ja neid on võimalik korrekse projekteerimisega ja ehitustegevuse korraldamisega leevendada.

Eesvoolud

Teede ja kaablite rajamisel eesvooludega piirnevalt (joonis 2.10-1), tuleb silmas pidada, et maaparandusseaduse § 48 kohaselt peab eesvoolu kaitsevööndis hoiduma tegevusest, mis võib kahjustada eesvoolu ja sellel paiknevat rajatist, takistada selle nõuetekohast toimimist või maaparandushoiutöö tegemist, sealhulgas ei tohi tõkestada juurdepääsu eesvoolule ega selle rajatisele. Eesvoolu kaitsevööndis tohib ehitada muud ehitist üksnes Maa- ja Ruumiameti kooskõlastusel või loal.

Põhjavesi

Ajutine vee väljapumpamine ehitussüvendist põhjustab lühiajalist maapinnalähedase põhjaveekihi alandust süvendi lähiümbruses, kuid mitte põhjaveežiimi üldist muutust. Sügavamal asuvat survealist põhjaveekihti vundamentide ega muude rajatiste ehitus ei mõjuta. Tegu on lühiajalise ehitusaegse mõjuga. Kasutusaegne oluline mõju põhjaveetasemele puudub.

Ehitusaegne mõju veerežiimile tuleneb põhiliselt tuulikute vundamendisüvendite rajamisest ja kuiva tööpinna tagamiseks vajalikust kuivendamisest. Süvendite kuivendamine põhjustab põhjavee valgumist süvendisse külgnevatest setetest, mille tulemusel langeb ka seal põhjavee tase. Kujuneb välja põhjaveetaseme alanduslehter, mille piires põhjaveetaseme alandus on suurim otse süvendi kõrval ja väheneb kiiresti süvendist kaugenedes. Süvendist välja pumbatud põhjavesi juhitakse kuivenduskraavidesse, liitudes sinna väljuva põhjavee hulgaga.

Tuulikutega seotud peamiseks ohuallikaks põhjaveele on avariilukordadega kaasnev võimalik reostusohu. Õnnetuse vältimiseks tuleb tuulikupargi valdajal tagada tuuleturbiinide korrasoleku pidev monitooring ning hoolduste toimimine vastavalt konkreetsetelt paigaldatavate tuulikute tehnilistele tingimustele.

Leevendavad meetmed

- Juurdepääsuteede rajamisel tuleb kuivenduskraavide ületamisel säilitada vee vaba liikumine kraavides, rajades selleks kas silla või truubi. Ehitustöödel tuleb vältida pinnase sattumist vette.

- Pinnavee kaitseks tuleb kuivenduskraavide läbimisel elektrikaablid paigaldada kinnisel meetodil/suundpuurimisega, et vältida pinnase sattumist vette ja takistusi vee vabal liikumisel.
- Mootorsõidukite liikumine veekogudes ja läbi veekogude ei ole lubatud.

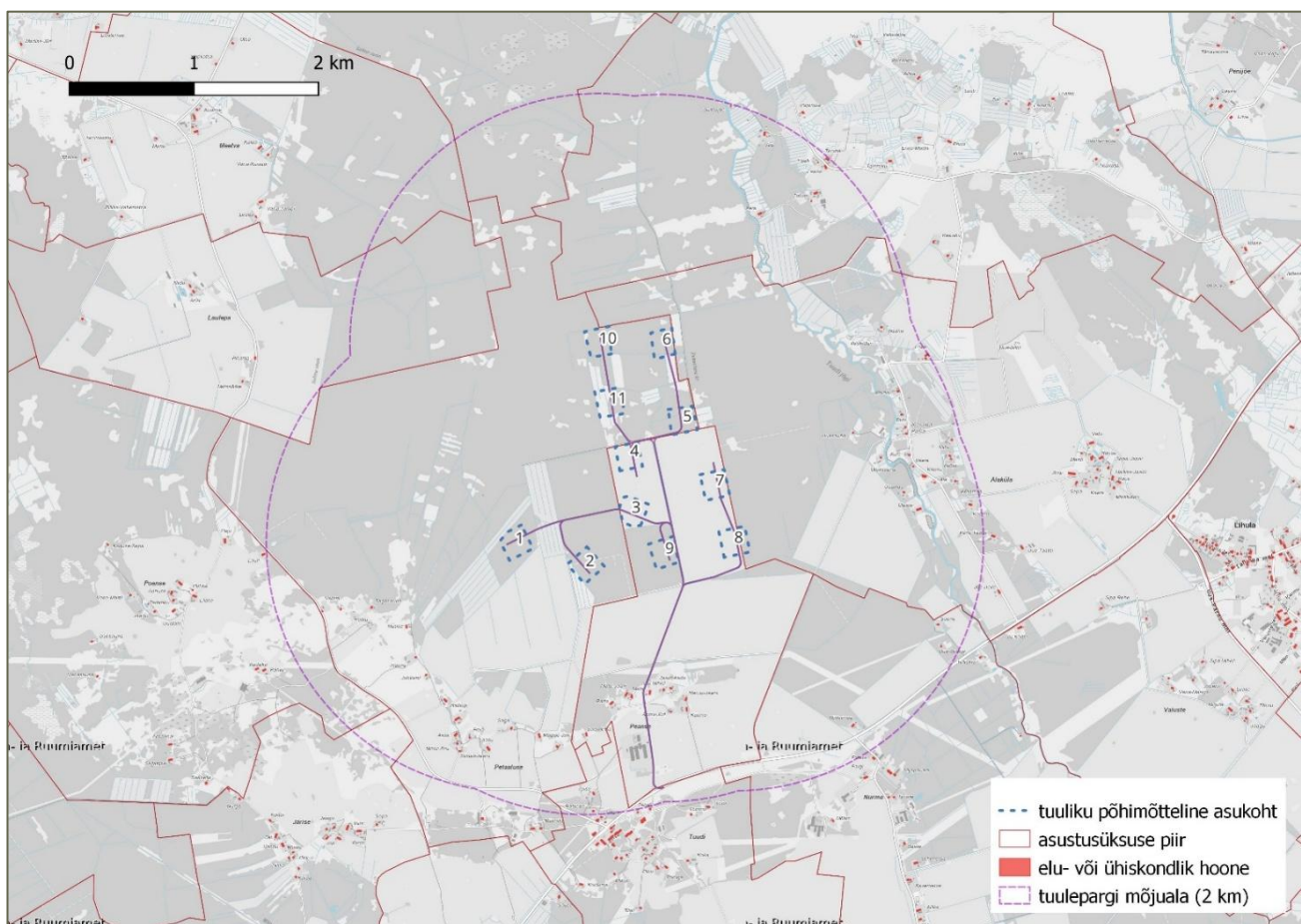
2.10 Mõju inimese tervisele, sotsiaalsetele vajadustele ja varale

2.10.1 Asustus ja maakasutus

EP eelvaliku alale 7 kavandatavat uulikute mõjualas (joonis 2.10-1) on KSH aruande I etapi koostamise ajal 61 elamut või elamumaa sihtotstarbega katastriüksust Poanse, Petaaluse, Peanse, Tuudi, Nurme, Kirikuküla ja Alaküla külades. Mõjualana käsitletakse siinkohal keskkonnatasude seaduse³⁴ määratlust, mille kohaselt maismaa tuulepargi mõjuala on piirkond, mis ulatub kuni 250 meetri kõrguse tuuleelektrijaama puhul kahe kilomeetri kauguseni tuuleelektrijaama lähima torni keskpunkti.

Piirkond on hõredalt asustatud, suurimad külad on Tuudi ja Alaküla.

Valdav maakasutus piirkonnas on maatulundus.



Joonis 2.10-1. Tuulepargi mõjuala (allikas: Maa- ja Ruumiamet, ETAK)

2.10.2 Müra ja vibratsioon

Müra hinnang põhineb alusuuringul Lääneranna valla tuuleparkide eriplaneeringu ala 7 müra ja varjutuse analüüs ning visualiseeringud, Lemma OÜ, 2025 (vt lisa 1.4).

Müraks võib lugeda igasugust heli, mis on soovimatu ja mõjub häirivana. Füüsilises mõttes on müra paljude erineva võnkesageduse ja intensiivsusega helide korrapäratu segu. Võnkeid, mis jäävad inimkõrva tajuvuse piiridest (20–20 000 Hz) alla- või ülespoole, nimetatakse vastavalt infra- (alla 20 Hz) ja ultraheliks. Inimkõrv on kõige tundlikum 1000–4000 Hz sagedusega helide suhtes. Madalasageduslikuks loetakse helisid sagedusvahemikus 20–200 Hz. Tuulikute poolt tekitatav müra on segu erineva sagedusega komponentidest.

Müra mõjub tervisele ja heaolule mitmel moel – võib häirida või raskendada töötamist, infovahetust ja puhkamist, kahjustada püsivalt kõrva ja põhjustada kuulmisvõime halvenemist, põhjustada stressi või erinevaid funktsionaalseid häireid. Pidevat mürataset 65 dB peetakse üldjuhul talutava müra ülempiiriks. 70 dB taustamüra raskendab kõnesid ja kõnest arusaamist. Pideva viibimise korral üle 75 dB tugevusega müratsoonis sagenevad elanike kaebused ja võimalikud tervisehäired. Tervisele otseselt kahjulikuks peetakse kestvat müra tugevusega üle 85 dB. Kuulmiselundi ühekordse kahjustuse riskipiiriks peetakse 130-140 dB tugevusega müra. Mürataseme suurenemine 10 dB võrra on inimese jaoks üldjuhul tajutav mürataseme kahekordistumisena. Müratundlikkus sõltub ka konkreetse inimese kõrva reaktsioonist, näiteks vanusega müratundlikkus langeb.

Müra kandumine müratundliku objektini sõltub tuule kiirusest ja suunast, õhuniiskusest ning soojustikust stratifikatsioonist. Helilainete levik maapinnalähedases õhukihis oleneb oluliselt maastikulisest eripärast, eelkõige aluspinna iseloomust – pinnamoest, taimestikust, veekogudest ja ehitistest.

Tuulepargi arendustegevusega kaasnev müra jaguneb kaheks: ehitustegevusega kaasnev ehitusaegne lühiajaline müra, mis ei erine tavapärase ehitustegevusega kaasnevast mürast ega ole seetõttu ka olulise mõjuga, ja käitamisaegne müra.

EHITUSTEGEVUSE MÜRA

Tuuleparkide ehitusega kaasneb ehitusaegne müra, mis on sarnane tavapärase ehitustegevusega kaasneva müraga. Üldehitustegevus hõlmab taimestiku raadamise, teede ehituse ning vundamentide ja turbiinide püstitamise seotud tegevusi. Need tegevused hõlmavad tõenäoliselt ekskavaatorite, betoonisegistite ja pumpade, kraanade ja veoautode kasutamist koos tabelis 2.10-1 prognoositud helitasemetega³⁵.

³⁵ Sound Level Impact Assessment Study (2021). Benjamins Mill Wind Project. Natural Forces Developments LP.

Tabel 2.10-1. Ehitustegevuse müratase

| Müra tekitav tegevus | Maksimaalne müratase (dB(A)) |
|--------------------------|------------------------------|
| Ekskavaator / kaeveseade | 78-81 |
| Betoonisegisti | 79 |
| Betoonipump | 81 |
| Kraana | 81 |
| Kallur/ veoauto | 75-76 |

Keskkonda, kus tuuleparkide ehitamine potentsiaalselt toimub, peetakse akustiliselt "pehme" heli neelav pinnaks. Pehme pinnas ja topograafia hõlbustavad müra summutamist lühematel vahemaadel. Tabelis 2.10-2 on ära toodud WSDoT (2017)³⁶ juhiste järgi kindlaksmääratud müratasemed, mida eeldatavasti täheldatakse ehitusplatsist erinevatel kaugustel. Uuring WSDoT (2017)³⁷ näitas, et 86 dB[A] on kombineeritud ehitustegevuse kõrgeim eeldatav helitase.

Üle 70 dB[A] taset võib pidada mõne inimese jaoks häirivaks. Nagu on näidatud tabelis 2.2-2, on ehitusplatsist 60 m kaugusel müratase ligikaudu 70 dB[A], mis sarnaneb kiirusega 100 km/h sõitva auto müratasemega ja täpselt võimaliku häirimise lävel.

Tabel 2.10-2. Müratase erinevatel kaugustel müra tekkimiskohast

| Vahekaugus meetrides | Ehitustegevuse müratase ~ (dB(A)) |
|----------------------|-----------------------------------|
| 15 | 86 |
| 30 | 78 |
| 60 | 70 |
| 120 | 63 |
| 244 | 56 |
| 489 | 49 |
| 975 | 41 |

Arvestades tuulikute ehitusalade kaugust elamualadest ei ole oodata tuulepargi rajamisega kaasnevana ehitusmüra tasemetel, mis võiks põhjustada lähiala elanikele olulisi häiringuid. Samuti on näidatud tabelis 2, et ehitusplatsist lähtuv müratase ~40 dB[A] ulatub kuni 1 km kaugusele ehitusobjektist.

Ehitustegevuse käigus ei eeldata, et kõik seadmed töotaksid samal ajal. Kuigi ehitustegevuse ajal kõrgendatud müratase on vältimatu, ei ole müratasemed lähedalasuvates eluruumides eeldatavasti märkimisväärsed, kuna ehitusalad jäävad müratundlikest aladest eemale.

Ehitusaegne müra ei tohi ületada atmosfääriõhu kaitse seaduse ning selle alusel välja antud keskkonnaministri 16.12.2016. a määruses nr 71 „Välisõhus leviva müra normtasemed ja mürataseme mõõtmise, määramise ja hindamise meetodid“ ja sotsiaalministri 04. märtsi 2002. a määruse nr 42 „Müra normtasemed elu- ja puhkealal, elamutes ning ühiskasutusega hoonetes ja

³⁶ Washington State Department of Transportation. (2017). Chapter 7 - Noise Impact Assessment. Retrieved from Biological Assessment Preparation for Transportation Projects

³⁷ Washington State Department of Transportation. (2017). Chapter 7 - Noise Impact Assessment. Retrieved from Biological Assessment Preparation for Transportation Projects

mürataseme mõõtmise meetodid" sätestatud müra normtasemeid. Mürarikkaid ehitustöid vältida öisel perioodil.

KÄITAMISAEGNE MÜRA

Müra teke

Peamine tuulikute müra teke on seonduv nende töötamisega. Tuulikute heliallikaid võib jagada kaheks:

- tuuleturbiini käigukasti, mootori jt mehhanismide tekitatud mehaaniline heli;
- rootorilabade õhust läbi liikumisel tekkiv aerodünaamiline heli.

Tuulepargi käitamisaegse müra mõju hindamisel arvestatakse nii mehaanilist kui aerodünaamilist heli.

Kaasaegsetel tuulikutel on suurt tähelepanu pööratud müra vähendamisele ning mehhaaniline müra on erinevate isolatsioonimaterjalide ning tehniliste võtetega viidud võrdlemisi väheolulisele tasemele. Ka aerodünaamilise müra vähendamiseks on kasutusele võetud tehnilisi lahendusi, kuid kuna on tegu suurte tehniliste seadmetega, siis müraheide tuulikute töötamisel esineb. Tuulikute töötamisega kaasneva müra puhul on inimesele kuuldav peamiselt tuuliku labade tekitatav kesksageduslik aerodünaamiline (ning sageli ka rütmiline) heli. Teiste müraallikate osatähtsus (tuuliku mehaanilised osad jms) on väike.

Normtasemed

Välisõhus levivat müra reguleerib atmosfääriõhu kaitse seadus ja müra normtasemeid sama seaduse § 56 lg 4 alusel kehtestatud määrus 16.12.2016 nr 71 „Välisõhus leviva müra normtasemed ja mürataseme mõõtmise, määramise ja hindamise meetodid“. Määruse lisas 1 „Müra normtasemed“ on toodud müra II kategooria (haridusasutuste, tervishoiu- ja sotsiaalhoolekandeametite ning elamumaaalad, maatulundusmaa õuealad, rohealad) tööstusmüra sihtväärtus 40 dBA öösel (23.00-7.00) ja 50 dBA päeval (7.00-23.00). Sihtväärtuse nõuete järgimine tagab paremad tingimused võrreldes müra piirväärtuse (öösel 45 dBA, päeval 60 dBA) nõuetele vastava olukorraga.

Müra sihtväärtus on suurim lubatud müratase uute planeeringutega aladel. Uus planeeritav ala määruse nr 71 tähenduses on väljaspool tiheasustusala või kompaktse hoonestusega piirkonda kavandatav seni hoonestamata uus müratundlik ala.

Müra piirväärtus on suurim lubatud müratase, mille ületamine põhjustab olulist keskkonnanäringut ja mille ületamisel tuleb rakendada müra vähendamise abinõusid. Müra siht- ja piirväärtused erinevad alade juhtfunktsioonide põhised. Mürakategooriad määratakse vastavalt üldplaneeringu maakasutuse juhtotstarbele.

Tuulikute käitamisaegse müra hindamisel lähtuti atmosfääriõhu kaitse seadusest ja keskkonnaministri määrusest nr 71. Tuulikute müra on liigitav tööstusmüraks. Ehitusmüra piirväärtusena rakendatakse kella 21.00–7.00 ajakohase mürakategooria tööstusmüra normtasest.

Elamualade suhtes kehtib tööstusmürale piirväärtus päevasel ajal 60 dB(A) ja öisel ajal 45 dB(A), sihtväärtus on päevasel ajal 50 dB(A) ja öisel ajal 40 dB(A). Välisõhus leviva müra normtasemed on kehtestatud nn A-korrigeeritud tasemetena st, et müra tase dB(A) on akustiliselt kaalutud võtmaks arvesse, et inimkõrv ei ole võrdselt kõigi sageduste puhul tundlik. A-sageduskorrektiooni rakendatakse helitasemele, et võtta arvesse inimkõrva tajutavat suhtelist helitugevust, kuna kõrv on madalate helisageduste suhtes vähem tundlik.

PlanS § 8 järgi tuleb planeerimismenetluses olemasolevaid keskkonnaväärtusi põhimõtteliselt säilitada. Ruumilisel planeerimisel ei tule lähtuda üksnes õigusnormidega seatud piiridest, vaid leida optimaalne tasakaal kõigi puudutatud isikute huvide vahel. Müraolukorra olulist halvendamist tuleb järelikult püüda vältida ka allpool müra piirväärtust, kui see on mõistlikult võimalik. Müra sihtväärtused on kehtestatud terviseriskide ennetamiseks.

Eestis kehtivad müra normtasemed arvestavad Maailma Terviseorganisatsiooni soovitusi. Maailma Terviseorganisatsioon soovib tuulikute puhul järgida normtasel $L_{den} < 45 \text{ dB}^{38}$. L_{den} on keskmine helirõhutase, mis arvestab kõigi aastas esinevate päevade, öhtute ja ööde keskmist.

Arvestama peab, et müra normtasemed kehtivad päevase (kell 7–23) ja öise (kell 23–7) ajaperioodi keskmisena. Tuulikute müra arvutuslikul hindamisel eeldatakse aga konservatiivselt, et müra esineb kogu ajaperioodil ühetaoliselt maksimaalse tasemega.

Kui tuuliku töötamisega kaasneb tonaalne müra (ehk mingis spetsiifilises sagedusvahemikus esinev helirõhutase, mis on oluliselt suurem kui eelmises ja järgmises sagedusvahemikus esinev tase), mis on vastuvõtjale kuuldav ning selgesti eristatav, rakendatakse helirõhutasele parandust +5 dB, kuna selgelt eristuv ning domineeriv toon võib olla häirivam kui laiaspektriline ehk erineva sagedusega toonist koosnev müra. Kaasaegsete tuulikute puhul ei ole teada, et need tekitaksid tonaalselt müra ning müra hindamisel ning normtasemetega võrdlemisel ei ole rakendatud tonaalsusest tulenevat parandust.

Tuulikute töötamisel tekkiv aerodünaamiline heli, mida inimene kuuleb, on osaliselt tsüklilise (rütmilise) iseloomuga, näiteks tuuliku labade tornist möödumise sagedusega (umbes üks kord sekundis). Selline tsükliline või rütmiline müra võib teoreetiliselt põhjustada suuremat häirimist kui sama tugevusega pidev müra. Kuid Eestis, nagu ka paljude teiste riikide praktikas, ei ole praeguseks kehtestatud rangemaid nõudeid või korrigeerivaid tegureid, mis arvestaksid müra tsüklilisust ja sellega seotud võimalikku suuremat häiringut. Seetõttu lähtutakse tuulikute puhul käesolevas töös tööstusmüra normtasemetest, mis on juba oluliselt rangemad kui liikluse müra normid.

Oluline on märkida, et müra puhul võib esineda vahe ületava mürataseme ja häirimist põhjustava mürataseme vahel. Müranormid on sätestatud selliselt, et oleks tagatud inimese tervist mitte kahjustav müratase. See aga ei tähenda, et müraallikat ei oleks kuulda. Häiringu puhul inimene kuuleb müraallikat ning see ei pruugi talle meeldida, kuid tegemist ei ole tervist kahjustava olukorraga. Tuulikute müra puhul on leitud erinevate keskkonnamüra allikatega seotud häiringute uuringutes, et tuulikute müra tajutakse häiringuna suhteliselt madala mürataseme juures (nt vahemikus 30–40 dB). Tuuleparkide töötamisaegse müra häirivuse

³⁸ *Compendium of WHO and other UN guidance on health and environment, 2024 update:*
<https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/378095/9789240095380-eng.pdf?sequence=1>

lävendina (häiringutasemena) on erinevate uuringute analüüsi tulemusena välja pakutud 35 dB³⁹. Heli häirivus sõltub suuresti inimese individuaalsest tajust. Tuulikute müra peetakse sealjuures häirivamaks kui liiklusmüra⁴⁰ haigustega vms tervisemõjudega ei ole tuvastanud (eeldusel, et tuuliku müratase elamu juures vastab kehtivatele normtasemetele). Peamine mõju võib esineda häiringu näol⁴²

Siseruumide müra normtasemed (ekvivalentne müratase, $L_{pA,eq,T}$) on kehtestatud sotsiaalministri 04.03.2002 määrusega nr 42 „Müra normtasemed elu- ja puhkealal, elamutes ning ühiskasutusega hoonetes ja mürataseme mõõtmise meetodid“, mille kohaselt eluhoonete elu- ja magamisruumides on tööstusaladelt (sh tuulepargi aladelt) lähtuva müra puhul päevasel ajal lubatud 30 dBA, öisel ajal 25 dBA. Antud nõue kehtib suletud akende korral siseruumis. Üldiselt kehtib põhimõte, et kui välisterritooriumil on tagatud müra normtase (eeskätt kui on tagatud sihtväärtus), siis ei ole tavapärase heliisolatsiooniga hoonete puhul oodata siseruumi müra normtasemete ületamist. Siseruumi müra normtasemete hindamine on asjakohane eeskätt juhul kui hoone välisterritooriumil on oodata kõrgeid (üle piirväärtuse) ulatuvaid müratasemeid. Sellest lähtuvalt käesolevas töös eraldi siseruumide müra normtasemete vastavust ei hinnata (va madalsagedusliku müra osas lisa 1.4, ptk 0).

Hindamise meetodika

Müra hindamisel on lähtutud Kliimaministeeriumi poolsest juhendmaterjalis (versioon 14.02.2025) esitatud meetodikast.⁴³

Tuulikute müra hinnatakse nende kavandamisel arvutuslikult. Antud juhul kasutati selleks spetsiaaltarkvara WindPRO 4.0. Arvutamisel kasutati rahvusvahelist standardit EVS-ISO 9613-2: "Acoustics – Abatement of sound propagation outdoors, Part 2: General method of calculation" mis on Euroopa Liidu soovituslik tööstusmüra arvutusmeetod liikmesriikidele, kellel ei eksisteeri siseriiklikke arvutusmeetodeid (Euroopa Parlamendi ja Nõukogu direktiiv 2002/49/EÜ, 25. juuni 2002, mis on seotud keskkonnamüra hindamise ja kontrollimisega). Nimetatud standard on tuulikuparkide müra leviku hindamisel laialt kasutatav ka muu maailma praktikas.

Müra levikut hinnati ebasoodsates tingimustes - müralevi maksimaalselt soodustav pärituul igas suunas. Tuuliku tootjate tehniliste andmete alusel suureneb tuuliku müraemissioon tavaliselt kuni tuulekiiruseni 8-10 m/s . WindPRO arvutusprogramm võimaldab müra levikut hinnata erinevatel tuulekiirustel, antud töös kasutati nõ kõige halvimat tuulekiirust ehk mürakaardid esitati olukorrale, mille korral müratasemed olid suurimad (programmis kasutati selleks automaatset seadistust „Highest noise value“).

³⁹ Schmidt, J., H., Klokke, M. 2014. Health effects related to wind turbine noise exposure: a systematic review.

⁴⁰ Radun, J., Maula, H., Saarinen, P., Keränen, J., Alakoivu, R., Hongisto, V. 2022. Health effects of wind turbine noise and road traffic noise on people living near wind turbines. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2021.112040>

⁴¹ Pedersen, E. 2007. Human response to wind turbine noise – perception, annoyance and moderating factors. Doctoral thesis. <https://gupea.ub.gu.se/handle/2077/4431>

⁴² van Kamp, I.; van den Berg, F. 2021. Health Effects Related to Wind Turbine Sound: An Update. *Int. J. Environ. Res. Public Health* 2021, 18, 9133. <https://doi.org/10.3390/ijerph18179133>

⁴³ Kliimaministeerium, 2025. Tuuleparkide keskkonnamõju hindamise juhend. Müra, vibratsioon, varjutamine.

Müra modelleerimine teostati 4 m kõrgusele maapinnast. Meteoroloogilise koefitsiendi väärtuseks määrati 0 (allatuult levik).

Müralevi modelleerimisel arvestatakse heli neelduvust või peegelduvust maapinnal. Maapinna heli neelavuse omadused on määratud skaalal 0 (akustiliselt "kõva" heli peegeldav pinnas: maantee, veekogud, betoon) kuni 1 (akustiliselt "pehme" heli neelav pinnas: põllud, põõsad, heinamaa, lumine pind). Antud juhul kasutati müra modelleerimisele heli neelavustegurit 0,5.

Maapinna reljeef kanti mudelisse Maa- ja Ruumiameti kõrgusandmete alusel (25 m võrguga) tingimustena kasutati WindPRO standardseadistust (temperatuur 10 °C ja 70% õhuniiskus).

Modelleerimisel ei ole arvestatud otseselt müra levikut takistavate objektidega nagu hooned ja metsaalad. Juhul, kui tuulikute ja vaatleja vahele jäävad metsatukad või kõrvalhooned, on tegelikkuses avalduvad müratasemed madalamad kui arvutustes näidatud.

Müra leviku kohta vormistati mürakaardid, kus esitati A-korrigeeritud ekvivalentse helirõhutaseme $L_{pA,eq}$ arvsuurused detsibellides 5 dB müravahemikes. Mürakaartidel kujutatakse müra leviku ulatust samaaegselt kõikides suundades (ilmakaartes). Lisaks müra leviku kaartidele arvutati välja müratase kavandatavatele tuulikutele lähimatel müratundlikel aladel, milleks määrati elu- või ühiskondlike hoonete õuealad (ETAK alusel).

Käesolevas töö puhul on tegu planeeringu faasis tehtava müra hinnanguga, seega pole teada täpne tuulikute mudel, sh parameetrid. Müra leviku modelleerimisel lähtuti planeeringus kavandatuga võrreldes väiksemast torni kõrgusest, kuna arvutuslikult esineb maapinna lähedal mõnevõrra suurem müratase just madalama torni korral. Planeeringuga kavandatakse kuni 250 m tipukõrgusega tuulikuid. Arvutuslikult ei ole märkimisväärset erinevust müra leviku tulemustes, kui muuta tuuliku torni kõrgust mõnekümne meetri võrra või isegi rohkem. Siiski kipuvad veidi suuremad müratasemed lähimate elamute juures esinema just madalama torni puhul. Kui tuulikud asuvad enam kui 1 km kaugusel, on erinevused siiski väikesed, jäädes umbes 0,1–0,2 dB piiresse.

Planeering ei määra tuuliku mudelit. Tänapäeval tootmises olevate tuulikute tootja poolt esitatav müraemissioon on erinev jäädes enamasti vahemikku 105–108 dB(A). Käesolevas töös müra leviku kaartide koostamisel ning müra mõju hindamisel kasutati lähtutakse tuuliku mudelist Vestas V162 võimsusega 6.2 MW (rootori diameeter 162 m, torni kõrgus 166 m). Tuulikutootja andmetel on ühe tuuliku ("sakiliste labadega" mudel) helivõimsustase (L_wA) 104,8 dB. (Samas ei fikseerita planeeringus ühte kindlat mudelit, seega võib asjakohaste nõuete täitmise korral rajada ka teisi samaväärseid tuulikuid). Lisaks liideti müraarvutustes iga tuuliku müratasemele veel parandustegur +2 dB arvestamiseks määramatusega ning kirjeldamiseks võimalikult ebasoodsat olukorda⁴⁴.

⁴⁴ Lähtutakse juhendist: Kliimaministerium, 2025. Tuuleparkide keskkonnamõju hindamise juhend. Müra, vibratsioon, varjutamine.

Tabel 2.10-3. Vestas V162 helivõimsustasemed (LwA) 1/3 oktaavribades tuule kiirusel 8 m/s

| 1/3 oktaavriba kesk-sagedus, Hz | 10 | 12,5 | 16 | 20 | 25 | 31,5 | 40 | 50 | 63 | 80 | 100 | 125 | 160 | 200 | 250 | 315 |
|---------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|---------------|
| Heli-võimsustase LwA, dB | 49,9 | 54,3 | 58,7 | 63,1 | 68,4 | 72,7 | 75,9 | 79,2 | 82,3 | 84,8 | 88,3 | 90,9 | 91,4 | 91,5 | 92,1 | 92,4 |
| 1/3 oktaavriba kesk-sagedus, Hz | 400 | 500 | 630 | 800 | 1000 | 1250 | 1600 | 2000 | 2500 | 3150 | 4000 | 5000 | 6300 | 8000 | 10000 | Kokku LwA, dB |
| Helivõimsustase LwA, dB | 92,5 | 92,7 | 93,1 | 93,8 | 94,2 | 93,9 | 93,9 | 93,6 | 91,8 | 89,4 | 87,5 | 84,7 | 81,5 | 78,7 | 76 | 104,8 |

Lisa 1.4 (Lemma OÜ) hindamisaruandes on mh modelleeritud ja hinnatud hetkel olevatest tuulikute ühte võimsamat ja suuremate parameetritega tuulikut Vestas V172 võimsusega 7,2 MW. **Lähtuvalt läbiviidud müra hindamisest liigub arendaja teadaolevalt edasi kuni 249.9 m kõrgusega tuulikutega.**

Kaasaegsete tuulikute puhul jääb müratase (ehk helirõhutase L_p teatud kaugusel müraallikast, näiteks vahetult tuuliku all maapinnal) tavaliselt vahemikku 50–60 dB. Tuulikutootjad esitavad konkreetsete mudelite kohta aga helivõimsustaseme (LwA) väärtuse, mis iseloomustab tuuliku poolt kiiratava akustilise energia koguhulka ehk müraemissiooni. Tuulikute helivõimsustase on üldiselt suurusjärgus 105–108 dB.

Oluline on mõista, et müratase konkreetsetes punktis (helirõhutase L_p) ja helivõimsustase (LwA) on erinevad mõisted. Helivõimsustase on teoreetiline suurus, mida kasutatakse müra leviku arvutustes ja müraallikate võrdlemiseks. See ei tähenda, et tuuliku ümbruses või isegi otse tuuliku all viibides oleks kogetav müratase samaväärne (st 100 dB lähedane).

HINDAMISE TULEMUSED

Järgnevalt esitatakse müra leviku modelleerimise tulemused tuulikumudeli kohta: Vestas V162-6,2 MW. Samas on oluline rõhutada, et planeeringuga ei määrata kindlaks üht kindlat tuuliku tüüpi või mudelit – see selgub hanke käigus. Näiteks võib valik langeda väiksemate parameetrite ja madalama müratasemega mudelile. Samuti on võimalik, et käsitletud mudelite (nt V162 või samaväärne) puhul võib tuulikutootja hankes esitada täpsustatud garanteeritud mürataseme, mis on väiksem kui käesolevas KSH aruandes müra leviku arvutuste lähteandmetes kasutatud väärtus (helivõimsustase LwA koos määramatusega +2 dB).

Lisaks ei saa välistada tuulikute arvu muutusi, näiteks tehnoloogilistel põhjustel mõne tuuliku kavandamisest loobumist (kuid pärast keskkonnamõju hindamist ei ole lubatud tuulikute arvu suurendada). **Seetõttu on soovitatav lõpliku tuuliku mudeli, arvu ja paigutuse**

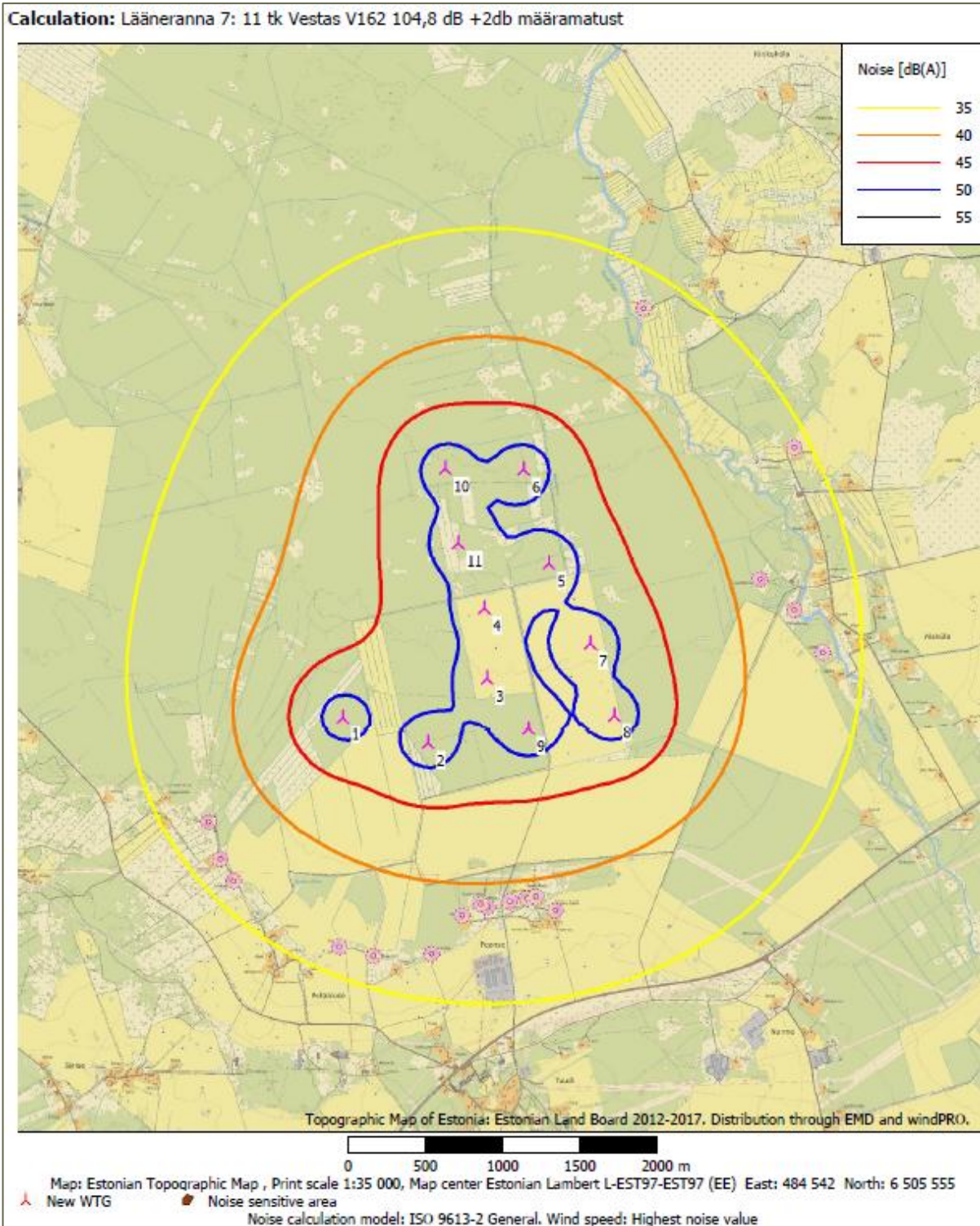
kindlaksmääramisel teostada täiendav müra modelleerimine, mis arvestab valitud tuuliku omadusi (mudel, mõõtmed ja müranäitajad) ning täpset asukohta.

Müra leviku kaardid on esitatud **Error! Reference source not found.** Arvutuslikult esinevad k õrgemad, kuid siiski tööstusmüra öisest sihtväärtusest õuealadel (40 dBA) madalamad müratasemed (sh +2 dB määramatus) tabelis 2.2-4 esitatud elamualade puhul.

Teistel elamualadel on müratase mõnevõrra madalam, sh on mõlema hinnatava alternatiivi puhul tagatud tööstusmüra öine sihtväärtus, mistõttu ei ole vajalik iga hoone eraldi käsitlemine.

Tabel 2.10-4. Tuulepargile lähimatel müratundlikel aladel tekkivad helirõhutasemed

| <i>Maaüksus</i> | <i>X</i> | <i>Y</i> | <i>104,8 dB tuulik + 2 dB määramatust [dB(A)]</i> |
|-----------------------------|----------|----------|---|
| Alaküla, Otsasauna | 486598 | 6505521 | 37,4 |
| Alaküla, Naanu | 486603 | 6506568 | 35,5 |
| Peanse küla, Hansu-Jaani | 485032 | 6503580 | 38,4 |
| Peanse küla, Matsi | 484595 | 6503601 | 38,8 |
| Peanse küla, Matsi-Jaani | 484552 | 6503618 | 39 |
| Peanse küla, Ratta | 484434 | 6503547 | 38,4 |
| Petaaluse küla, Madise-Jüri | 483854 | 6503286 | 36,1 |
| Petaaluse küla, Saga | 483628 | 6503345 | 36 |
| Petaaluse küla, Ranna | 482859 | 6503914 | 36,2 |
| Petaaluse küla, Hüüne | 482786 | 6504161 | 36,8 |
| Alaküla, Uuesauna | 486375 | 6505719 | 38,6 |
| Peanse küla, Tõnise | 484741 | 6503633 | 39 |
| Peanse küla, Adu-Mihkli/1 | 484852 | 6503655 | 39,1 |
| Petaaluse küla, Juhkami | 482943 | 6503773 | 35,9 |
| Peanse küla, Salumetsa | 484231 | 6503296 | 36,7 |
| Peanse küla, Jaani-Aadu | 484910 | 6503666 | 39,1 |
| Alaküla, Uusmaa | 486782 | 6505242 | 36,4 |

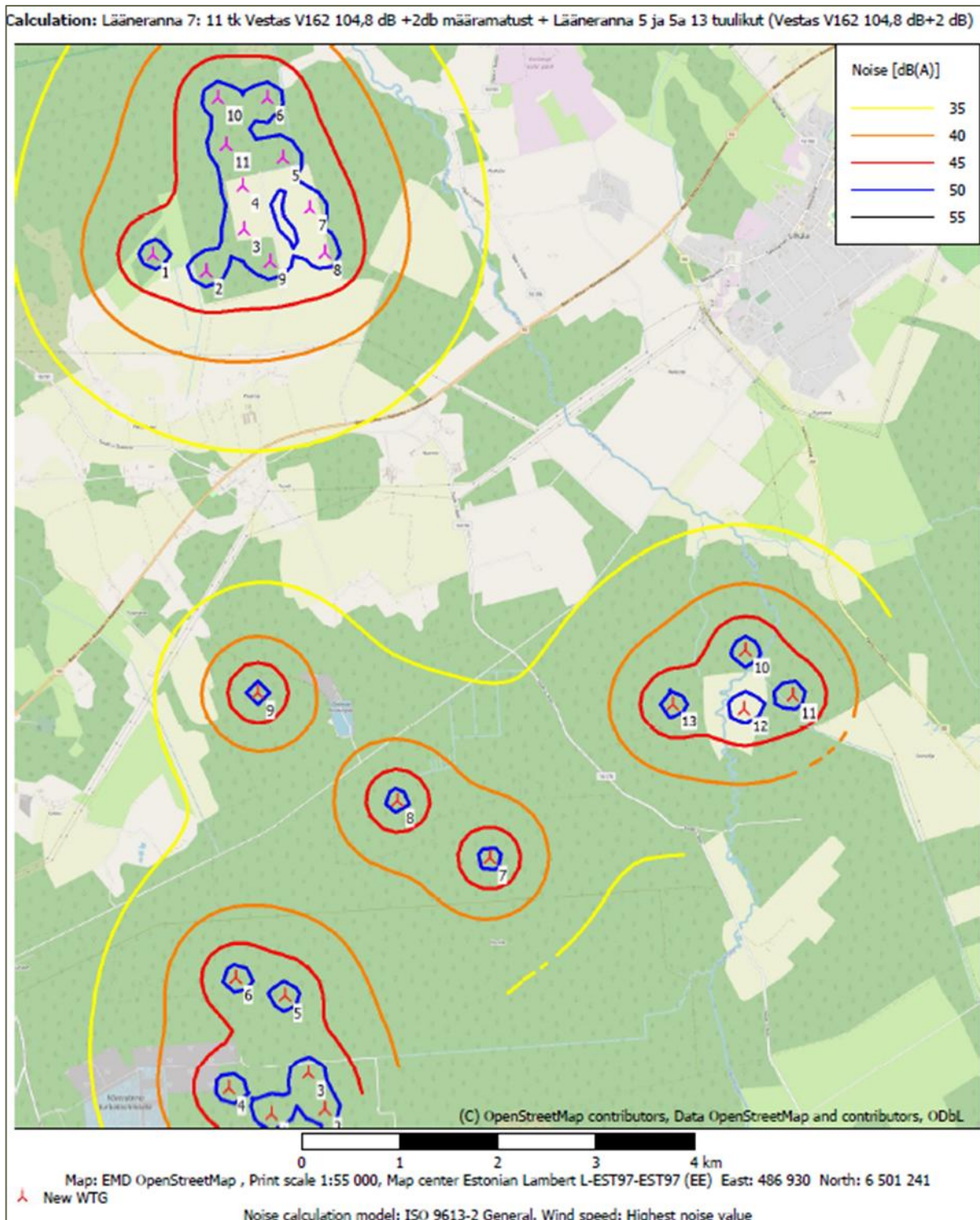


Joonis 2.10-2. Kavandatava tuulepargi mürakaart 11-ne $L_w=104,8$ dB tuuliku rajamise korral (sh +2 dB määramatust)

Madalama müratasemega tuulikute korral (antud juhul V162 tuulik või sarnaste parameetritega tuulik, sh arvestades parandustegurit +2 dB) ei esine 11 tuulikuga planeeringulahenduse realiseerimise korral öise sihtväärtuse ületamist ühegi elumuala osas.

KUMULATIIVNE MÕJU

Eelvalikualaga 7 võib müra kumulatiivne mõju esineda alaga 5 ja 5a. Käesolevas töös on tehtud esmane koosmõju hindamine lähtudes ala 5 ja 5a võimalike tuulikupositsioonidega. Tuleb arvestada, et kuna ala 5 ja 5a tuulepargi detailne lahendus ei ole veel kehtestatud, siis võib lahendus muutuda. Esmase hinnangu alusel võib Lääneranna 5 ja 5a aladele kavandatavad tuulikud tõsta Lääneranna 7 mõjualas paiknevate elamualadel täiendavalt helirõhutaset kuni 0,3 dB (koosmõjus tekkiv müra leviku kaart joonis 2.10-3). Kuna arendusalade vahemaa on võrdlemisi suur (üle 4 km), siis on alade omavaheline müra koosmõju väheolulisel tasemel. Siiski, kuna teatud ilmastikuoludes on kahe tuulepargi ala müra koosmõju esinemine võimalik, siis on soovitatav mõlemal alal eelistada väiksema helivõimsustasemega (alla $L_w=105$ dB) tuulikumudeleid.



Joonis 2.10-3. Kavandatava tuulepargi mürakaart 11-ne $L_w=104,8$ dB tuuliku rajamise korral (sh +2 dB määramatus) koosmõjus võimaliku asukohavaliku ala 5 ja 5a tuulepargi võimaliku lahendusega.

MADALSAGEDUSLIK MÜRA

Inimese kuuldelävi algab kesksagedustel (500–4000 Hz) helirõhu tugevusest 0–20 dB, madalsageduslikus spektrivahemikus (0–200 Hz) peab heli tajumiseks helirõhk olema oluliselt tugevam – ≈ 80 dB 20 Hz piirkonnas ning ≈ 107 dB 4 Hz piirkonnas. Tuuleparkide madalsagedusliku müra mõjust rääkides tuleb seda põhimõtet arvestada.

Madalsagedusliku heli komponent on olemas enamikes helides. Seda põhjustavad nii inimtekkelised (liiklus) kui looduslikud (tuul) allikad. Selleks, et madalsageduslik heli saaks olla häiriv või tervist kahjustav, on oluline madalsageduslike helide puhul nende helirõhk.

Madalsageduslikku müra on läbivalt peetud tuulikute puhul oluliseks teemaks, kuna tuulikute puhul toimub müra levik väga ulatuslikule alale. Müra levimisel, aga sumbub õhus helide normaalse ja kõrgema sagedusega osa kiiremini kui madalsageduslik osa⁴⁵. Madalsageduslik müra (ja ka laiaspektrilise müra madalsageduslik komponent) levib kaugemale kui kesk- ja kõrgsageduslik müra, kuna võrreldes kesk- ja kõrgsagedusliku müraga ei sumbu see nii efektiivselt atmosfääris ja erinevates tōketes. Heli kõrgemad sagedused neelduvad (sumbuvad) efektiivsemalt erinevates ainetes (sh gaasides ehk ka õhus). Madalsageduslikku müra summutavad aga peamiselt ainult massiivsed kehad (nt paksud seinad hoonetel) ning seetõttu on avamaastikus suhteliselt suure vahemaa korral (nt 1 km või rohkem) madalsageduslik müra mõnevõrra paremini kuuldav ning eristatav kui kesk- või kõrgsageduslik müra (mis on suuremal vahemaal olulisel määral juba ümbritsevas keskkonnas sumbunud).

Müraallikatest eemaldudes võib tajuada efekti, mille kohaselt ühest ja samast müraallikast lähtuva müra spekter tundub kuulaja jaoks mõnevõrra madalam (kuna kõrgsageduslik heli komponent sumbub ning hajub efektiivsemalt). Seetõttu võib ka tuulikust kaugemale liikudes tajuada, et kaugemale kostub pigem madalama sagedusega müraspekter. Samas tuuliku juures ei ole madalama sagedusega helide osa domineeriv. Sama nähtus on tunnetatav ka teiste müraallikate puhul – ka nt maanteest eemaldudes tundub kaugemal valdav madalamatel sagedustel liikluse müra.

Normtasemed

Madalsageduslikule mürale on kehtestatud normtasemed sotsiaalministri 04.03.2002 määrusega nr 42 „Müra normtasemed elu- ja puhkealal, elamutes ning ühiskasutusega hoonetes ja mürataseme mõõtmise meetodid“. Normtasemed on määratud määruse lisas - Madalsagedusliku müra hindamine. Määruse lisas on esitatud helirõhutase madalsagedusliku müra häirivuse hindamiseks elamute elu- ja magamisruumides (ehk ainult siseruumides) ning nendega võrdsustatud ruumides öisel ajal (vt tabel 2.10-5). Vastavalt määrusele kasutatakse madalsagedusliku müra hindamist juhul, kui müra põhjustab kodanike kaebusi (siseruumides), kuid mõõdetud mürataseme ei ületa siseruumide normtasemeid ($L_{pA,eq,T}$) või on sellele väga lähedal. Kui mõõdetud helirõhutase mingil 1/3 oktaavriba kesksagedusel ületab toodud arvsuursi, loetakse kaebus põhjendatuks, mis annab aluse taotlema müravastaste meetmete rakendamist.

Tabel 2.10-5. Madalsagedusliku heli normväärtused eluruumides

| 1/3 oktaavriba kesksagedus, Hz | 10 | 12.5 | 16 | 20 | 25 | 31,5 | 40 | 50 | 63 | 80 | 100 | 125 | 160 | 200 |
|--------------------------------|----|------|----|----|----|------|----|----|------|----|-----|-----|-----|-----|
| Helirõhutase $L_{p,eq}$, dB | 95 | 87 | 79 | 71 | 63 | 55,5 | 49 | 43 | 41,5 | 40 | 38 | 36 | 34 | 32 |

⁴⁵ Hansen, C.H., Doolan, C.J., Hansen, K., L. 2017. Wind Farm Noise: Measurement, Assessment and Control.

Hindamise meetodika

Madalsagedusliku müra arvutuslikul hindamisel lähtuti Kliimaministeriumi koostatud juhendmaterjalis esitatud meetodikast ⁴⁶ Juhendi kohaselt järgitakse Eestis sama madalsagedusliku müra hindamismetoodikat kui Soomes. Käesolevas töös on seega kasutatud arvutuslikul hindamisel WindPRO programmi mooduli „Decibel“ seadistust „Finnish Low Frequency Sound“.

Madalsagedusliku müra hindamiseks peab olema teada müraallika põhjustatava heli tugevus hinnata soovitavas sagedusvahemikus. Tuulikute tootjad on madalsagedusliku müra osas 1/3 oktaavriba kesksageduste väärtusi tehnilistes dokumentides välja tooma hakanud alles viimastel aastatel ja sedagi valdavalt alates 20 Hz sagedusväärtusest tulenevalt asjaolust, et riikides kus kehtib tuulikute madalsageduslikule mürale eraldi normatiiv, kehtib see tavaliselt sagedusvahemikule 20–200 Hz.

Kuna madalsagedusliku müra normväärtus kehtib hoones sees, siis on vaja selle arvutamisel arvestada ka hoonete heliisolatsiooni. Heliisolatsiooni väärtustena kasutati teaduskirjanduses leitavaid keskmisi väärtusi, mida kasutatakse soovituslikult Soome madalsageduslike müra hinnangutes (Tabel)⁴⁷.

Tabel 2.10-6. Hoonete madalsagedusliku müra isolatsioon

| 1/3 oktaavriba sagedus, Hz | 10 | 12.5 | 16 | 20 | 25 | 31,5 | 40 | 50 | 63 | 80 | 100 | 125 | 160 | 200 |
|----------------------------|-----|------|-----|-----|-----|------|------|------|----|------|------|------|------|------|
| Isolatsioon, dB | 6,2 | 6,6 | 7,1 | 7,6 | 8,3 | 9,2 | 10,3 | 11,5 | 13 | 14,8 | 16,8 | 18,8 | 21,1 | 22,8 |

Hindamise tulemused

Madalsagedusliku müra vastavust kehtivatele nõuetele hinnatakse eraldi sagedusvahemikes (1/3 oktaavriba kesksagedustel) ning müratase peab vastama normtasemele kõigis sagedusvahemikes. Lähimates eluhoonetes tekkivad müratasemed eri sagedustel on esitatud järgnevas tabelis.

⁴⁶ Kliimaministerium, 2025. Tuuleparkide keskkonnamõju hindamise juhend. Müra, vibratsioon, varjutamine.

⁴⁷ Keränen, J., Hakala, J., Hongisto, V. 2019. The sound insulation of façades at frequencies 5-5000 Hz. Building and Environment 156.

Tabel 2.2-7. Madalsagedusliku müra modelleeritud tasemed lähimates eluhoonetes

| Sagedus, Hz | 20 | 25 | 31,5 | 40 | 50 | 63 | 80 | 100 | 125 | 160 | 200 |
|-----------------------------|-----------|-----------|-------------|-----------|-----------|-------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Normtase, dB | 71 | 63 | 55,5 | 49 | 43 | 41,5 | 40 | 38 | 36 | 34 | 32 |
| 11 tk V162 tuulikud | | | | | | | | | | | |
| Alaküla, Otsasauna | 45,1 | 43,6 | 41,9 | 39,5 | 38,2 | 36,1 | 32,2 | 28,5 | 24,3 | 18,8 | 16,2 |
| Alaküla, Naanu | 43,7 | 42,2 | 40,5 | 38,1 | 36,8 | 34,7 | 30,8 | 27 | 22,8 | 17,2 | 14,6 |
| Peanse küla, Hansu-Jaani | 45,8 | 44,3 | 42,6 | 40,2 | 38,9 | 36,8 | 33 | 29,2 | 25,1 | 19,6 | 17,1 |
| Peanse küla, Matsi | 46,2 | 44,6 | 42,9 | 40,6 | 39,2 | 37,2 | 33,3 | 29,6 | 25,5 | 20 | 17,5 |
| Peanse küla, Matsi-Jaani | 46,2 | 44,7 | 43 | 40,7 | 39,3 | 37,3 | 33,4 | 29,7 | 25,6 | 20,1 | 17,6 |
| Peanse küla, Ratta | 45,8 | 44,3 | 42,6 | 40,3 | 38,9 | 36,9 | 33 | 29,2 | 25,1 | 19,6 | 17,1 |
| Petaaluse küla, Madise-Jüri | 44,1 | 42,6 | 40,8 | 38,5 | 37,2 | 35,1 | 31,2 | 27,4 | 23,2 | 17,7 | 15,1 |
| Petaaluse küla, Saga | 44 | 42,5 | 40,7 | 38,4 | 37,1 | 35 | 31,1 | 27,3 | 23,1 | 17,5 | 14,9 |
| Petaaluse küla, Ranna | 44,1 | 42,5 | 40,8 | 38,5 | 37,1 | 35 | 31,1 | 27,4 | 23,2 | 17,6 | 15 |
| Petaaluse küla, Hüüne | 44,5 | 42,9 | 41,2 | 38,9 | 37,6 | 35,5 | 31,6 | 27,8 | 23,7 | 18,1 | 15,6 |
| Alaküla, Uuesauna | 46 | 44,5 | 42,8 | 40,4 | 39,1 | 37 | 33,2 | 29,4 | 25,3 | 19,8 | 17,3 |
| Peanse küla, Tõnise | 46,3 | 44,8 | 43,1 | 40,7 | 39,4 | 37,3 | 33,4 | 29,7 | 25,6 | 20,1 | 17,6 |
| Peanse küla, Adu-Mihkli/1 | 46,4 | 44,8 | 43,1 | 40,8 | 39,5 | 37,4 | 33,5 | 29,8 | 25,7 | 20,2 | 17,7 |
| Petaaluse küla, Juhkami | 43,9 | 42,4 | 40,6 | 38,3 | 37 | 34,9 | 31 | 27,2 | 23 | 17,4 | 14,8 |
| Peanse küla, Salumetsa | 44,5 | 43 | 41,3 | 38,9 | 37,6 | 35,5 | 31,6 | 27,8 | 23,7 | 18,1 | 15,5 |
| Peanse küla, Jaani-Aadu | 46,4 | 44,9 | 43,1 | 40,8 | 39,5 | 37,4 | 33,5 | 29,8 | 25,7 | 20,2 | 17,7 |
| Alaküla, Uusmaa | 44,4 | 42,8 | 41,1 | 38,8 | 37,4 | 35,3 | 31,4 | 27,7 | 23,5 | 17,9 | 15,3 |
| Kirikuküla, Kera | 44,2 | 42,7 | 41 | 38,6 | 37,3 | 35,2 | 31,3 | 27,5 | 23,4 | 17,8 | 15,2 |

Arvutustulemused näitavad, et madalsagedusliku müra nõuded lähimate eluhoonete siseruumides on täidetud ning kaugemal asuvates eluhoonetes on tingimused veelgi soodsamad, mistõttu ei ole vajalik iga hoone eraldi käsitlemine. Samas viitavad tulemused, et teatud sagedusvahemikus (40–80 Hz) võib madalsageduslik müra teatud tingimustel – näiteks sobiva tuule suuna ja tuulikute täisvõimsusel töötamise korral – siseruumides teoreetiliselt kuuldav olla.

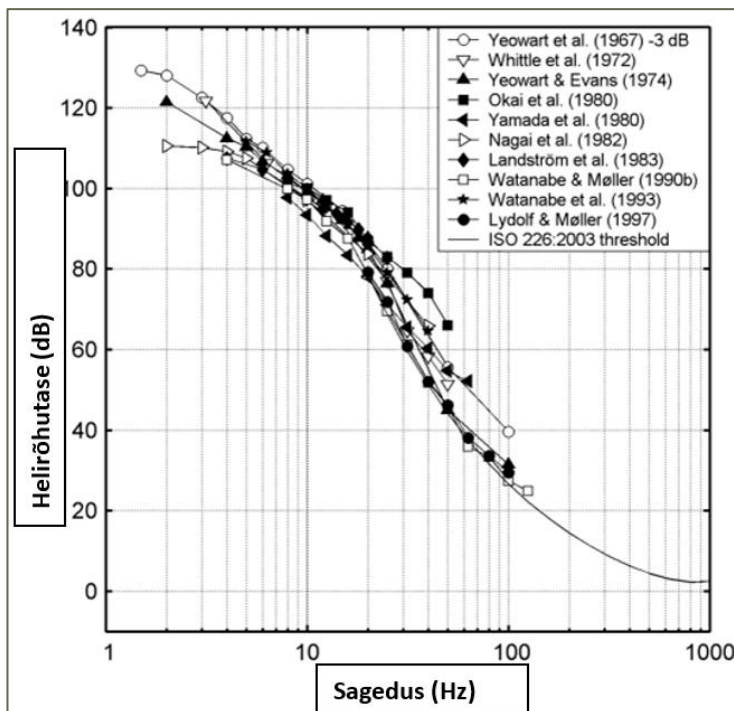
INFRAHELI

Eriti madalsagedusliku müra ehk **infraheli** (heli sagedusvahemikus ca 0–20 Hz) hindamise osas lähtutakse Kliimaministeeriumi 2025. a valminud juhendist⁴⁸. Infraheli arvutuslikku hindamist läbi

⁴⁸ Kliimaministeerium, 2025. Tuuleparkide keskkonnamõju hindamise juhend. Müra, vibratsioon, varjutamine.

ei viida, kuna tuulikute poolt tekitatav infraheli jääb asjakohaste teadusuuringute tulemuste kohaselt alla inimeste tajuläve ja ei oma seetõttu olulist mõju inimeste tervisele (vastav ülevaade antud juhendi ptk 2.4.2, Terviseameti tuuleparkide veebilehel⁴⁹ ja Sotsiaalministeeriumi kirjas⁵⁰).

Tuulikute puhul tõstatab sageli teemana ka **eriti madalsagedusliku müra ehk infraheli** (heli sagedusvahemikus ca 0–20 Hz) võimaliku mõju küsimus. Infraheli puhul on asjakohane samaaegselt käsitleda kahte helisid iseloomustavat muutujat: heli sagedusspektrit (Hz) ja helirõhu tugevust (dB). Väljaspool inimese tavapärasest kuulmisläve esineva infraheli mõju inimesele sõltub eelkõige selle tugevusest (dB). Infraheli osas esineb arusaam, et selleks et infraheli oleks tervist mõjutav peab tema rõhk olema inimese tajuläve lähedane (**Error! Reference source not found.**).



Joonis 2.10-4. Inimese heli tajuvus sõltuvana heli sagedusest ja rõhust⁵¹

Infraheli normtasemed on kehtestatud Sotsiaalministri 06.05.2002 määrusega nr 75 „Ultra- ja infraheli helirõhutasemete piirväärtused ning ultra- ja infraheli helirõhutasemete mõõtmine“. Püsiva tasemega infraheli G-korrigeeritud helirõhutaseme LpG või muutuva tasemega infraheli G-korrigeeritud ekvivalentse helirõhutaseme LpG,eq,T piirväärtus on 85 dB. helirõhutaseme G-korrigeeritud väärtus on helirõhutase, mis on mõõdetud soovituslikult standardisarja EVS-EN 61672 või muude samaväärsete dokumentide nõuetele vastavate mõõtevahenditega ning sageduslikult korrigeeritud soovituslikult standardi EVS-ISO 7196 (*Acoustics – Frequency-*

⁴⁹ <https://www.terviseamet.ee/tuulepargid#kas-terviseamet-on-s>

⁵⁰ Sotsiaalministeerium 10.03.2025 nr 5.1-2/679-1

⁵¹ Møller, H., Pedersen, C. 2004. Hearing at low and infrasonic frequencies. *Noise & health*. 6. 37-57.

weighting characteristic for infrasound measurements) või muu samaväärse dokumendi nõuete kohaselt. Kehtivad infraheli normtasemed on võrreldavad teistes riikides kehtivate normidega^{52,53}.

Infraheli mõju inimese tervisele on maailmas uuritud ja on leitud, et intensiivne infraheli mõjutab inimese närvisüsteemi tuues kaasa mitmesuguseid häireid, nagu hirm, keskendumishäired, väsimus, uimasus, iiveldus, kaaluhäired/isutus, peavalu jmt. Võimalikku tuuliku töötamisest tingitud infraheli on uuritud nii mitmetes riikides, sealhulgas on teostatud hulgaliselt testmõõtmisi. Uuringute üldine järeldus on, et moodsate vastutuult seadistatud tuuleturbiinide töötamisel tekkiv infraheli on madalal tasemel, st jääb oluliselt madalamaks kui lävi, mida seostatakse tervisemõjudega⁵⁴. Seega infraheli võib tekitada tervisehäireid, kuid reaalseks ohu või häiringu (taju) tekkeks peab infraheli puhul esinema äärmiselt kõrge (intensiivne) helirõhk. Sellist intensiivse helirõhu tasemega infraheli ei kaasne kaasaegsete tuuleturbiinide töötamisega.

Tuulikute infraheli puudutavaid teadusuuringuid ja kehtivaid müranorme (sh infraheli osas) on analüüsitud nt Suurbritannias 2023 aastal, mil Suurbritannia riigi tellimisel toimus väga põhjalik analüüs uuendamaks riiklikke müraalaseid juhendeid maismaa tuuleparkidele. Analüüsi käigus töötati läbi asjakohane teaduskirjandus⁵⁵. Leiti, et mitmed uuringud on uurinud väidetavaid seoseid tervisele kahjulike sümptomite ja tuulikute infraheli vahel. Kuigi mõned eksperimentaalsed uuringud on seostanud infraheli signaale füsioloogiliste näitajate muutustega^{56, 57}, on need üldiselt põhinenud infraheli signaalidel, mida ei esine tuulegeneraatorite infraheli osas. Siiani puuduvad veenvad tõendid selle kohta, et tuulegeneraatorite infraheliga kokkupuude võiks põhjustada kahjulikke tervisemõjusid heli sagedustel ja tasemetel, mida võib eeldada olevat tuuleparkide lähedal asuvates müratundlikes kohtades⁵⁸.

Teadusuuringutes läbiviidud kontrollitud katsetes, milles osalesid ka osalejad, kes väitsid end olevat tundlikud tuulikute infraheli suhtes, on tõestatud, et kokkupuude infraheliga, mis vastab tuulikute poolt tekitatavale tasemele elamupiirkondades, ei ole seotud füsioloogiliste ega

52 Lo Castro, Fabio & Iarossi, Sergio & Luca, Massimiliano & Orlando, Maria & Giliberti, Claudia & Mariconte, Raffaele. 2020. *Health Protection Criteria for Airborne Infrasound Exposure: An International Comparison*. 10.1007/978-3-030-50946-0_10.

53 Pawlaczyk-Luszczynska, Małgorzata & Dudarewicz, Adam. (2022). *Review of evaluation criteria for infrasound and low frequency noise in the general environment*. 10.54215/Noise_Control_2022_A_Digital_Monograph_Pawlaczyk-Luszczynska_M_Dudarewicz_A.

54 Swen., M, Stefan., H, Martin., H, Susanne., K. 2022. *Can infrasound from wind turbines affect myocardial contractility? A critical review*. *Noise Health* 2022;24:96-106. <https://www.noiseandhealth.org/text.asp?2022/24/113/96/351963>

55 WSP. 2023. *A REVIEW OF NOISE GUIDANCE FOR ONSHORE WIND TURBINES*. Department for Business, Energy & Industrial Strategy. <https://www.wsp.com/en-gb/insights/wind-turbine-noise-report>

56 Salt, AN & Hullar, TE, 2010. *Responses of the ear to low frequency sounds, infrasound and wind turbines*. *Hearing Research*, 268 (1- 2), 12-21. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0378595510003126>

57 Weichenberger, M, Bauer, M, Kühler, R, Hensel, J, Forlim, CG, Ihlenfeld, A, Ittermann, B, Gallinat, J, Koch, C & Kühn, S, 2017. *Altered cortical and subcortical connectivity due to infrasound administered near the hearing threshold - Evidence from fMRI*. *PLoS ONE*, 12, e0174420. <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0174420>

58 van Kamp, I & van den Berg, F, 2021. *Health effects related to wind turbine sound: An update*. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18 (17), 9133. <https://www.mdpi.com/1660-4601/18/17/9133>

psühholoogiliste tervisemõjudega^{59, 60, 61, 62}. Seevastu kokkupuute ootused tuulegeneraatorite infraheli suhtes ning positiivsed või negatiivsed sõnumid, mis neid ootusi mõjutavad, võivad avaldada mõju tervise sümptomite raporteerimisele⁶³.

Üks värskemaid ja teadaolevalt seni kõige põhjalikum madalsagedusliku heli, sh infraheli, uuring tuulikute seondult viidi läbi Soomes ja see avaldati inglise keeles 2020 aastal⁶⁴. Uuring oli tellitud Soome riigi poolt ning selle viis läbi Soome Tehniliste Uuringute Keskus⁶⁵. Uuring kombineeris pikaajalisi (308 päeva) heli mõõtmisi tuuleparkides, samuti kuulmisteste ja küsimustikke tuuleparkide lähialadel elanike hulgas. Eesmärgiks oli selgitada tuulikute tekitatavate madalsagedusliku müra omadused ja sellega kaasnevad mõjud inimesele. Uuring oli ajendatud probleemist, et osad tuulikuparkide lähiala elanikud seostavad tuulikute olemasolu endal esinevate terviseprobleemidega, eeskätt unehäiretega.

Uuringu kohaselt seostas 5% uuringusse hõlmatud tuuleparkide lähiala elanikke endal esinevate terviseprobleemide esinemist (nn sümptomitega vastajad) tuulikute madalsagedusliku heliga. Enim sümptomitega vastajaid jäi tuulikuparkide lähialale, mis uuringus oli määratud 2,5 km raadiuse alana. Lähiala elanikest esines nn sümptomitega vastajaid 15%.

Uuringu kohaselt jäid valdavad tuulepargi lähialadel mõõdetud eriti madalsagedusliku heli sagedused vahemikku 0,1–1 Hz, mis jääb allapoole inimkõrva kuuldelaev (16–20 Hz). Mida madalam on heli sagedus seda suurem peab olema helirõhk, et heli oleks tajutav. Uuring tuvastas uue aspektina, et tuulikud võivad põhjustada üksikuid madalsagedusliku heli piike (lühiajaline madalsagedusliku helirõhk kuni 102 dB). Teoreetiliselt võivad sellised piigid osade inimeste jaoks olla tajutavad. Samas ei suudetud tuvastada, et isikud, kes arvasid endal olevat tuulikute põhjustatud tervisemõjusid oleksid võimelised madalsageduslike helisid paremini kuulma/tajuma. Kuulmistestidega püüti tuvastada terviseprobleeme kurtvate inimeste närvisüsteemi reageeringut madalsageduslikele helidele, kuid sellist seost ei leitud. Antud inimeste närvisüsteemis ja erinevates füsioloogilistes näitajates, ei tuvastatud mingit reageeringut kui neile lasti tuulikute madalsageduslikku heli.

59 Tonin, R, Brett, J & Colagiuri, B, 2016. The effect of infrasound and negative expectations to adverse pathological symptoms from wind farms. *Journal of Low Frequency Noise, Vibration and Active Control*, 35 (1), 77-90. <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/0263092316628257>

60 Nelson, P, Bryne, A, Waggenspack, M, Lueker, M, Feist, C, Herb, B & Marr, J, 2019. Testing the human response to wind turbine emissions. *Wind Turbine Noise 2019, 12-14 June, Lisbon. INCE-Europe*.

61 Maijala, PP, Kurki, I, Vainio, L, Pakarinen, S, Kuuramo, C, Lukander, K, Virkkala, J, Tiippana, K, Stickler, EA & Sainio, M, 2021. Annoyance, perception, and physiological effects of wind turbine infrasound. *Journal of the Acoustical Society of America*, 149 (4), 2238- 2248. <https://doi.org/10.1121/10.0003509>

62 Krahé, D, Alaimo Di Loro, A, Müller, U, Elmenhorst, E, De Gioannis, R, Schmitt, S, Belke, C, Benz, S, Großarth, S, Schreckenber, D, Eulitz, C, Wiercinski, B & Möhler, U 2020. *Lärmwirkungen von Infraschallimmissionen* <https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/laermwirkungen-von-infraschallimmissionen>

63 Crichton, F, Dodd, G, Schmid, G, Gamble, G & Petrie, KJ, 2014. Can expectations produce symptoms from infrasound associated with wind turbines? *Health Psychology*, 33 (4), 360-364. <https://doi.org/10.1037/a0031760>

64 Maijala, P., Turunen, A., Kurki, I., Vainio, L., Pakarinen, S., Kaukinen, C., Lukander, K., Tiittanen, P., Yli-Tuomi, T., Taimisto, P., Lanki, T., Tiippana, K., Virkkala, J., Stickler, E., Sainio, M. 2020. *Infrasound Does Not Explain Symptoms Related to Wind Turbines. Publications of the Government's analysis, assessment and research activities 2020:34*.

65 Maijala, P. 2020. *VTT studied the health effects of infrasound in wind turbine noise in a multidisciplinary cooperation study. VTT Technical Research Centre of Finland*.

Samuti tuvastas uuring, et u 1,5 km raadiuses tuulepargist on võimalik täheldada helispektri muutust nõ linnalikuks st suureneb madalsagedusliku heli, sh infraheli, osatähtsus sagedusjaotuses. Esinev helispekter muutub väga sarnaseks linnatingimustes esinevaga.

Uuring järeldas, et tuulikute madalsageduslikku müra, sh infraheli, ei saa seostada inimeste poolt kurdetavate tervisemõjudega. Samas püstitati hüpotees, et madalsageduslikust mürast olulisem võib potentsiaalselt olla tuulikute heli amplituudi kõikumine.

Teine antud teemat käsitlev värske ja esinduslik tervisemõju uuring viidi läbi Austraalias. Uuringu eesmärk oli tuvastada tuuleturbiini sündroomi võimalik esinemine. Uuringu käigus testiti 72 tunni jooksul 10 päevaste vahedega kolme erinevat müra kokkupuudet unelaboris. Uuringusse olid hõlmatud 37 tervet, kuid müratundlikku täiskasvanut. Neile lasti infraheli (1,6-20 Hz ~90 dB, simuleeriti tuulikute infraheli signatuuri), näilist infraheli (samad kõlarid, mis ei genereerinud infraheli) ja liikluse müra. Uuriti inimeste erinevate füsioloogiliste ja psühholoogiliste näitajate muutust. Uuringu tulemused ei toetanud ideed, et infraheli põhjustab tuulegeneraatori sündroomi. Kõrge tasemega, kuid kuulmatu infraheli ei näidanud mõju ühelegi füsioloogilisele ega psühholoogilisele näitajale, mida uuringus osalenute seas testiti⁶⁶.

Vibratsioon⁶⁷

Vibratsioon piirväärtused elamutes ja ühiskasutusega hoonetes on fikseeritud sotsiaalministri 17.05.2002 määruses nr 78 „Vibratsiooni piirväärtused elamutes ja ühiskasutusega hoonetes ning vibratsiooni mõõtmise meetodid“, määruse nõuded peavad silmas eelkõige inimeste ja eluhoonete aga ka koolide ning lasteaedade kaitset.

Tuuleturbiinide töötamisega kaasneb teatud määral vibratsiooni teket labades, rootoris ning sealt edasi kandudes tuuliku tornis. Tagamaks tuuleturbiini püsivus ja vastupidavus, peab tuuliku konstruktsioon olema vibratsiooni teket minimeeriv, vibratsiooni summutav ja vibratsiooni edasikandumist takistav. Oluliseks osaks vibratsiooni vältimisel ja summutamisel on tuuliku vundament, mis peab olema konkreetse tuuliku ja asukoha ehitusgeoloogilisi tingimusi arvestades projekteeritud piisavalt tugev. Konkreetne vundamendi lahendus töötatakse välja projekteerimise etapil.

Eeskätt tagamaks turbiini püsivus (sh pikaajaline vastupidavus ja seda ka ekstreemsetes tingimustes), rajatakse turbiinide vundamendid massiivsed ja sobiva konstruktsiooniga, mis tagab võimalikult väikse vibratsiooni tekke vundamendis ja vastavalt ka vähese leviku ümbritsevas pinnases.

Lähtudes eelnevast võib öelda, et tuulikute tekitatava vibratsiooni mõju ümbruskonnale on väike (eluhoonete paiknemist arvestades sisuliselt olematu). Antud juhul tuleb arvestada ka lähimate

⁶⁶ Marshall, N. S., Cho, G., Toelle, B. G., Tonin, R., Bartlett, D. J., D'Rozario, A. L., Evans, C. A., Cowie, C. T., Janev, O., Whitfeld, C. R., Glozier, N., Walker, B. E., Killick, R., Welgampola, M. S., Phillips, C. L., Marks, G. B., & Grunstein, R. R. 2023. The health effects of 72 hours of simulated wind turbine infrasound: a double-blind randomized crossover study in noise-sensitive, healthy adults. *Environmental Health Perspectives*, 131(3), 037012-1-037012-12. Article 037012. <https://doi.org/10.1289/EHP10757>

⁶⁷ Lääneranna tuulealade eriplaneeringu I etapid KSH aruanne (koostanud Hendrison DGE) https://dge.ee/maps/L%20c3%a4%20neranna-EP/dokumendid/detailne_lahendus/2023-04-25_eelvalik_KSH_I_etapi_aruanne_avalikustamiselt%20t%20c3%A4iendatud.pdf

tundlike aladega tagatud minimaalse vahemaa suurust (eluhoonetega minimaalselt 1 km), mis on piisav vältimaks ülenormatiivse (ühtlasi ka inimeste poolt tajutava vibratsiooni) maapinna kaudu leviva vibratsioon levikut tundlike objektideni. Antud vahemaa puhul suudavad vaid vastavad tundlikud mõõteseadmed tuvastata vibratsiooni olemasolu, kuid mõju jääb inimese tajupiiridest oluliselt väiksemaks.

KOKKUVÕTE JA KESKKONNAMEETMED

Ehitustegevusel tuleb arvestada, et ehitusaegne müra ei tohi ületada atmosfääriõhu kaitse seaduse ning selle alusel välja antud keskkonnaministri 16.12.2016. a määruses nr 71 „Välisõhus leviva müra normtasemed ja mürataseme mõõtmise, määramise ja hindamise meetodid“ ja sotsiaalministri 04. märtsi 2002. a määruse nr 42 „Müra normtasemed elu- ja puhkealal, elamutes ning ühiskasutusega hoonetes ja mürataseme mõõtmise meetodid“ sätestatud müra normtasemeid. Mürarikkaid ehitustöid vältida öisel perioodil.

Kuna tuulikute tekitatav heli võib teatud tingimustel kostuda kaugele ning olla häiriv, siis tuleb tuulikute valikul eelistada madalama (alla $L_w=105$ dB) müratasemega mudeleid, mis kasutavad tehnilisi müra vähendamise meetmeid (nt labade hammastatud servad vms). Hammastatud „sakiliste“ servadega labade kasutamisel on müratase on u 2-3 dB võrra väiksem kui traditsiooniliste labade korral. Kasutada tuleb uusi töökorras tuulikuid.

Tuulikute paigaldamisel, sh nende omavahelise vahekauguse valikul, tuleb jälgida tuuliku tootja poolseid tehnilisi nõudeid. Tuuliku tootjad garanteerivad tuuliku tehnilises dokumentatsioonis esitatud müraemissioonid juhul kui tuulikud on paigaldatud ja hooldatud nõuetekohaselt. Tuulikute paigutamisel teineteisele lähemale, kui on tehniliselt soovitatav, võivad müraemissioonid osutada suuremaks kui tootja poolt esitatav müratase.

Lõpliku tuulikumudeli valimisel (nt i kasutusloa menetluse käigus) tuleb välja töötada konkreetsete meetmed ja tingimused, näiteks tuulikute väljalülitamine või väiksemale töörežiimile lülitamine teatud ajaperioodidel. Need meetmed peavad tagama öise müra sihtväärtuse täitmise lähimatel elamualadel (asjakohasel juhul tuleb arvestada müra koosmõju teiste tuuleparkidega kui neid on piirkonda rajatud või kavandamisel).

Pärast tuulepargi rajamist (nt kasutusperioodi alguses) on soovitatav läbi viia müra kontrollmõõtmised lähimatel elamualadel ja elamute siseruumides. Nende eesmärk on hinnata, kas käesolevas aruandes toodud tuulikute töörežiimi/mürataseme piirangud on piisavad müra normtasemete täitmiseks. Kontrollmõõtmiste alusel tuleb vajadusel tuulikute töörežiimi korrigeerida tagamaks elamualadel tööstusmüra öise sihtväärtuse täitmine. Müraseire ettepanek on järgmine:

- Tuulepargi valmimise järel (12 kuu jooksul) tuleb teostada tuulepargile lähimate elamute (vähemalt kaks elamut) õuealadel müratasemete kontrollmõõtmised ja hinnata vastavust tööstusmüra sihtväärtusele või müra taluvusservituudiga määratud väärtusele. Mõõtmised tuleb teostada asjakohase EVS-EN ISO standardi kohaselt ja akrediteeritud mõõtja poolt. Mõõtetulemused tuleb esitada kohalikule omavalitsusele ja Terviseametile.
- Tuulepargi valmimise järel (12 kuu jooksul) tuleb teostada madalsagedusliku müra mõõtmised lähimate maaüksuste eluhoonete (vähemalt kaks elamut) siseruumides

eluruumide omanike nõusolekul. Madalsagedusliku müra mõõtmine toimub vastavuses standardiga EVS-EN ISO 16032:202453 või samaväärse dokumendiga.

Juhul kui osutub, et elamu heliisolatsioon ei ole piisav tagamaks madalsagedusliku müra normtasemete vastavust siseruumides tuleb heliisolatsiooni parandada (tegu on tuulepargi omaniku kohustusega, mille elluviimiseks tuleb teha koostööd elamu omanikuga). Tagatud peavad olema madalsagedusliku müra normtasemed siseruumides kogu madalsagedusliku müra sageduskõvera ulatuses.

2.10.3 Varjutus

Varjutuse teke

Tuulikud kui kõrgkonstruktsioonid põhjustavad päikesepaistelise ilmaga paratamatult varjusid. Tuulikute liikuvaid varje põhjustavad tuuliku pöörlevad labad. Kuna tuuliku labad liiguvad, siis liigub pidevalt ka vari. Juhul kui liikuv vari langeb tundlikule alale (nt elamu õuealale, aga ka nt häiringu suhtes tundliku muu liigi elupaika), siis põhjustab see häiringut.

Häirivat varjutust ei esine kui puudub otsene päikesekiirgus (ilm on pilves) või kui tuulik ei tööta. Varjude ulatus on seda suurem, mida madalamalt päike paistab. Seega on varjutus kõige ulatuslikum hommiku- ja õhtutundidel ning talvisel perioodil. Samas suvel on varjude potentsiaalne kestvusaeg suurim (päev on pikem).

Arvestades meie laiuskraadil esinevat päikese liikumist taevavõlvil ei tekita tuuleturbiinid kunagi varju tuuliku tornist lõunas. Varjutus esineb kõige kaugemale ulatuvalt lääne- ja idakaartes. Kõige suurem on varjutuse summaarne kestvus tuuliku vahetus läheduses tornist loode, põhja ja kirde suunas.

Varjutuse pikaajalisel esinemisel on täheldatud eeskätt siseruumides viibivale inimesele häirivat toimet. Järjestikune üle 30 minuti kestva valguse vilkumise tõttu on täheldatud inimesel stressi ja keskendumisvõime halvenemist⁶⁸.

Varjutuse leviku võimalik ulatus sõltub suuresti ilmakaarest ning seega ei saa ühest kaugust, kus soovituslik varjutuse kestvus on tagatud, tuulikust määrata. Nii halvimat võimalikku kui reaalselt oodatavat varjutustaset on võimalik väga täpselt arvutuslikult määrata, kui on teada tuuliku täpset paiknemist ning parameetreid (kõrgust ja labade diameetrit).

Reaalse varjutuse kestvuse arvutamisel arvestatakse otsese päikesepaiste kestvust meteoroloogijaamade vaatlusandmete alusel ning tuulikute töötamise aega tuulesuundade (ehk tuuliku tiiviku paiknemist) ning tuulevaikuse esinemise alusel.

Varjutuse esinemist on seostatud epilepsiahoogude tekkega. Valgustundliku epilepsia esinemist on uuritud ning leitud, et kuni 5% epilepsia all kannatavaid inimesi on valgustundlikud. See

⁶⁸ Department of Energy and Climate Change; Parsons Brinckerhoff. Update of UK Shadow Flicker Evidence Base. https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/48052/1416-update-uk-shadow-flicker-evidence-base.pdf

tähendab, et nende puhul võib epilepsiahooge esile kutsuda valguse intensiivsuse muutumine sagedustel üle 2,5 Hz. Leitud on, et valguse intensiivsuse muutumine sagedustel 3 Hz ja vähem võib põhjustada epilepsiahooge 1,7 inimesele 100 000 valgustundlikust populatsioonist. Selleks, et riski maandada, peab tuulikute varjude vilkumissagedus jääma alla 60 vilkumise minutis. Tänapäeva suurte tuulikute pöörlemissagedus on alla 20 pöörde minutis (varjude vilkumissagedus seega alla $3 \times 20 = 60$ vilkumise minutis ehk alla 1 Hz) ja seepärast ei peeta neid epilepsiahooge põhjustavaks⁶⁹. Ühe suurema tootja Enerconi tehniliste andmete alusel jäävad nende kõigi üle 100 m rootori diameetriga tuulikute pöörlemiskiirused alla 15 pöörde minutis⁷⁰. Teiste suuremate tuulikutootjate tuulikute pöörlemiskiirused jäävad samasse suurusjärku. **Seega ei ole tänapäevased tuulikud epilepsia põhjustajaks. Selleks on tuuliku labade pöörlemiskiirus liiga väike. Küll aga on elamualale langev varjutus käsitletav kui oluline häiring.**

Normtasemed

Eesti seadusandlus ei sätesta norme, mis reguleeriksid lubatud varjutamise kestust hoonestusaladel. Samas on välja töötatud soovituslikud juhised maksimaalse teoreetilise ja realistliku varjutamise kestuse kohta⁷¹.

Teoreetilise maksimaalse varjutamise puhul eeldatakse, et päike paistab kogu võimaliku aja, tuuliku labad on vaateleja suhtes pidevalt risti ning pilvisust ega tuulesuundi arvesse ei võeta. Realistliku varjutamise puhul arvestatakse aga päikesepaiste kestust ja piirkonnas valitsevaid tuulesuundi.

Käesoleva hindamise raames on lähtutud Kliimaministeriumi juhistest. Seega soovitatakse järgida järgmisi piirväärtusi:

- **Teoreetiline maksimaalne varjutamine:** kuni 30 tundi aastas ühe eluhoone juures;
- **Teoreetiline maksimaalne varjutamine:** kuni 30 minutit ühe päeva jooksul ühe eluhoone juures;
- **Realistlik varjutamine:** kuni 8 tundi aastas ühe eluhoone juures (arvestades päikesepaiste tegelikku kestust ja tuulesuundi).

Hindamise meetoodika

Varjutuse (tuulikulabade liikuv varju langemine selle suhtes tundlikele aladele) hindamisel lähtuti Kliimaministeriumi koostatud juhendmaterjalis esitatud meetoodikast⁷².

⁶⁹ Harding, G., Harding, P., Wilkins, A.J. 2008. Wind turbines, flicker, and photosensitive epilepsy: Characterizing the flashing that may precipitate seizures and optimizing guidelines to prevent them. *Epilepsia*, 49(6):1095–1098, 2008.

⁷⁰ Enercon. 2023. Product portfolio, technical data sheets (last updated 07/2023). Leitav <https://www.enercon.de/en/news-media/publications>

⁷¹ Kliimaministerium, 2025. Tuuleparkide keskkonnamõju hindamise juhend. Mõra, vibratsioon, varjutamine.

⁷² Kliimaministerium, 2025. Tuuleparkide keskkonnamõju hindamise juhend. Mõra, vibratsioon, varjutamine.

Varjutamise kestuse ja ulatuse hindamisel kasutati mitme aasta keskmisi meteoroloogilisi andmeid päikesepaiste kestvuse osas⁷³ ja piirkonnas domineerivate tuulte jaotust. Hindamiseks võimalikku teoreetilist mõju ka kaugemal paiknevatele aladele ei kasutatud varjutamise arvutamisel kauguspiirangut ning varjutamist arvutati kuni võimaliku teoreetilise maksimumdistsantsini tuulikute (u 3 km). Varjutuse retseptoriteks määrati põhikaardi alusel elamualad.

Reaalse summaarse varjutamise (nn *real case*) modelleerimise juures kasutati lähima päikesepaiste kestust mõõtvat ilmajaama (Pärnu ilmajaama) andmeid. Tuulte jaotuse osas kasutati Pärnu meteoroloogiajaama andmeid. Varjutamise kestuse ja ulatuse hindamisel kasutati pikaajalisi keskmisi meteoroloogilisi andmeid päikesepaiste kestvuse osas ja piirkonnas domineerivate tuulte jaotust. Kui ilmastikuolud erinevad oluliselt statistilistest andmetest, siis erineb ka varjutuse hulk.

Tabel 2.10-8. Modelleerimisel kasutatud päikesepaisteliste tundide andmed ööpäevas. Alus: <https://www.ilmateenistus.ee/kliima/kliimanormid/paikesepaiste-kestus/>

| Kuu | Keskmine päikepaiste kestvus ööpäevas, ha |
|-----------|---|
| Jaanuar | 1,25 |
| Veebruar | 2,49 |
| Märts | 4,78 |
| Aprill | 7,00 |
| Mai | 9,69 |
| Juuni | 9,78 |
| Juuli | 9,88 |
| August | 8,34 |
| September | 5,76 |
| Oktoober | 3,08 |
| November | 1,22 |
| Detsember | 0,78 |

Tabel 2.10-9. Tuuliku arvestuslik tööaeg aastas ilmakaarte kaupa. Eeldatud on, et tuulikud töötavad kuni 90% ajast. Lähtutud on Pärnu meteoroloogiajaama tuulteroosi andmetest

| Tuule suund | Tööaeg (tundi aastas) |
|-------------|-----------------------|
| N | 749 |
| NE | 828 |
| E | 788 |
| SE | 788 |
| E | 1340 |
| SW | 1577 |
| W | 946 |
| NW | 749 |

Modelleerimisel kasutati Maa- ja Ruumiameti maapinna kõrgusmudeli andmeid (5 m täpsusega andmevõrgustik). Varjutuskaardi vaatekõrguseks määrati 1,5 m, mis on inimese tavapärase vaatekõrgus. Varjutuse retseptorite kõrguseks määrati 1,5 m maapinnast.

⁷³ Riigi Ilmateenistus. Päikesepaiste kestus. <https://www.ilmateenistus.ee/kliima/kliimanormid/paikesepaiste-kestus/>

Reaalne hoones sees tekkida võiv varjutus oleneb suuresti akende paigutusest, mida käesolevas hinnangus ei arvestatud.

Varjutuse retseptoriteks määrati põhikaardi alusel eluhooned. Retseptorite seadistusena kasutati nn ala seadistust (*area*), mis ülehindab realselt hoone sees tekkida võivat varjutuse taset. Retseptori suuruseks määrati 15x15 m. Reaalne hoones sees tekkida võiv varjutus oleneb suuresti akende paigutusest. Retseptoriteks määrati elamud, mida tuulepargi tegevus võib mõjutada (kõigepealt koostati varjutuse leviku kaart ja seejärel määrati selle alusel retseptoriteks elamualad, kus on oodata olulist varjutuse teket).

Varjutamise kestuse hindamisel kasutati Vestas V162 tuulikud, mille rootori diameeter 162 m, torni kõrgus 166 m. Mida kõrgem on tuulik ja eeskätt mida suurem on tiivik, seda kaugemale varjutus ulatub.

Varjutamise tegelik mõju sõltub lisaks ka olemasolevatest visuaalsetest takistustest, nagu metsad, puud ja hooned, mis võivad varjude levikut takistada. Kuigi maksimaalset varjude ulatust piiravad mitmed olemasolevad barjäärid (nt kõrghaljastus ja hooned), on nende mõju kavandatavate tuulikute suurte mõõtmete tõttu enamasti siiski vähene. Siiski võivad teatud kohtades varjutamist tõkestavad barjäärid avaldada ka märkimisväärset mõju. Metsa, puid, kõrvalhooneid jms varjutuse hindamisel arvesse ei võetud.

Hindamise tulemused

Alljärgnevalt on esitatud erinevate parameetritega tuulikute varjutuse kaardid, mis kujutavad maksimaalse teoreetilise varjutamise kestust (soovituslik normtase 30 tundi aastas) ja realistlikele tingimustele vastavat varjutamist (soovituslik normtase 8 tundi aastas). Kaartidel tähistab vastavat värvitooni pidevjoon ala, kus tuulikute poole jäävas piirkonnas on ületatud selle joonega seotud varjutamise summaarne tundide arv aastas.

Varjutamise kui häiringu hindamisel on võimalik täpselt määratleda selle esinemise kellaajad ja kuupäevad. Seetõttu saab ebasoovitava varjutamise esinemisel (mis toimub vaid päikesepaistelisel päeval) konkreetset tuulikud lühiajaliselt välja lülitada. Kaasaegsetel tuulikutel on tavaliselt olemas automaatsed süsteemid, mis võimaldavad selliseid seadistusi rakendada, aidates vältida soovimatut mõju. Seetõttu ei käsitleta soovituslike varjutamise maksimaaltasemetega ületamist tingimata tuulikute rajamist takistava või välistava tegurina.

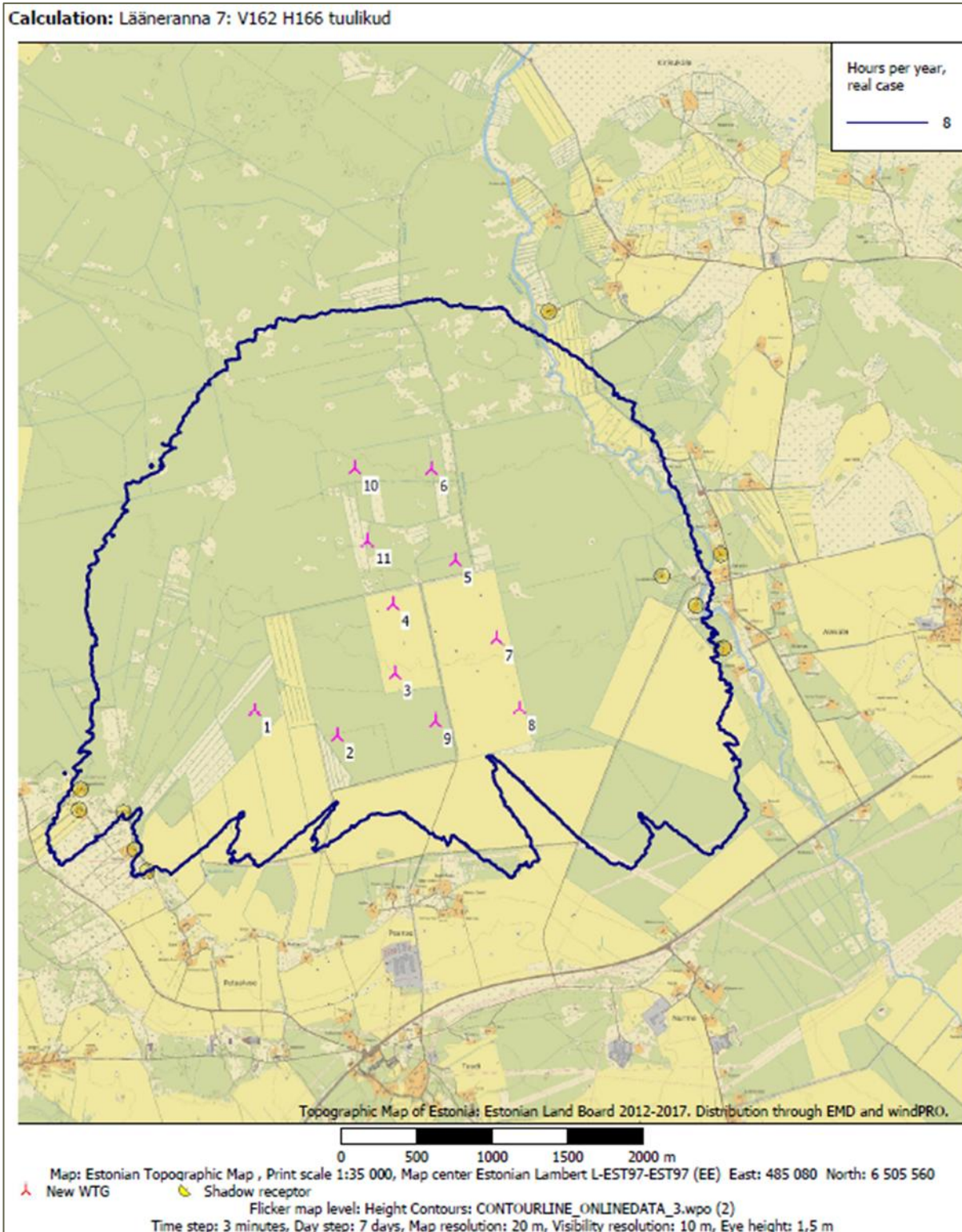
Varjutuse koosmõju Lääneranna tuulealadega 5 ja 5a ei esine (varjutuse ulatus ei kattu ühegi elamuala puhul).

Arvutustulemused näitavad, et modelleerimisel kasutatud tuulikute parameetritega ning kavandatud tuulikute arvu ja paigutusega ületatakse mitmetel varjutuse soovitatavat väärtust (8 tundi aastas või 30 min päevas). Kokku on kuni 9 elamuala, kus võib esineda varjutuse häiringutaset ületav tase (tabel 2.2-10 ja joonis 2.2-5). See tähendab, et kavandatud planeeringu elluviimisel tuleb mitmete tuulikute puhul rakendada töörežiimi piiravaid meetmeid, et vältida soovituslike piirmäärade ületamist lähimatel elamualadel.

Tabel 2.10-10. Varjutamise kestus enim mõjutatud elamute juures 11ne tuuliku korral. Välja on toodud elamualad, kus mõne hinnatud tuuliku mudeli puhul tekib kliimat arvestava hinnangu alusel aastas summaarselt üle 8 h varjutust või üle 30 min varjutust päevas.

| Nimetus | X | Y | V162 H166 | |
|---------------------------|--------|---------|----------------------------|--|
| | | | Varjutuse kestvus päevas h | Kliimatingimusi arvestav varjutuse kestvus h/a |
| Alaküla, Otsasauna | 486598 | 6505521 | 00:51 | 14:13 |
| Petaaluse küla, Ranna | 482859 | 6503914 | 00:28 | 07:35 |
| Petaaluse küla, Tagasauna | 482505 | 6504316 | 00:34 | 11:44 |
| Petaaluse küla, Hüüne | 482786 | 6504161 | 00:43 | 12:56 |
| Alaküla, Uuesauna | 486375 | 6505719 | 00:51 | 18:22 |
| Alaküla, Taru | 486766 | 6505865 | 00:28 | 08:50 |
| Petaaluse küla, Juhkami | 482943 | 6503773 | 00:36 | 08:25 |
| Alaküla, Uusmaa | 486782 | 6505242 | 00:46 | 06:02 |
| Petaaluse küla, Putku | 482491 | 6504179 | 00:32 | 14:33 |

Varjutamise kui häiringu hindamisel on võimalik täpselt määratleda selle esinemise kellaajad ja kuupäevad. Seetõttu saab ebasoovitava varjutamise esinemisel (mis toimub vaid päikesepaistelisel päeval) konkreetsed tuulikud lühiajaliselt välja lülitada. Kaasaegsetel tuulikutel on tavaliselt olemas automaatsed süsteemid, mis võimaldavad selliseid seadistusi rakendada, aidates vältida soovimatut mõju. Seetõttu ei käsitleta soovituslike varjutamise maksimaaltasemete ületamist tingimata tuulikute rajamist takistava või välistava tegurina.



Joonis 2.10-5. 11 tuulikut - varjutamise kestuse kaart tuuliku V162 (rootori diameeter 162 m, torni kõrgus 166 m) korral

Keskkonnameetmed

Häirivat varjutust (st kliimatingimusi arvestavalt üle 8 h varjutust summaarselt aastas või üle 30 min/päevas) elamualadel tuleb vältida. Varjutuse vältimiseks on kaks võimalust:

- Kasutada tuulikutel automaatset varjutuse esinemise jälgimissüsteemi, mis võimaldab valgustugevuse andurite ja tuuliku automaatse juhtimissüsteemi koostöös häiriva varjutuse esinemise ajaks tuuliku töö peatada. Piirangute kava välja töötamisel võib mõjupunktide asukohta täpsustada järgnevalt:
 - Siseruumi täpse mõjupunktina kasutatakse hoone kõige rohkem mõjutatud fassaadil asuva asjakohase toa tegeliku suurusega akna keskpunkti.
 - Väliruumi täpseks mõjupunktiks valitakse väliruumi regulaarset kasutamist peegeldav punkt (nt terrassi või istumisala keskpunkt), mis ei paikne hoonest rohkem kui 15 m kaugusel.
- Rajada vastavate elamualade häiringu vähendamiseks haljastusest varjutuse tõke – tagamaks aastaringset toimimist tuleb kasutada igihaljaid liike nt kuuske. Tõke (tihe puude riba) tuleb varjutuse tõkestamiseks rajada varjutuse poolt mõjutatava elamuala tuulepargi poolse õueala kaitseks. Kuivõrd meedet tuleb rakendada väljaspool asukohavaliku ala huvitatud isikule mittekuuluvatel kinnistutel, võib selle elluviimine olla keerukas ning nõuab koostööd vastava mõjutatava elamuala omanikuga.

Kindla tuulikutüübi selgumisel (kasutusloa menetluse käigus) tuleb läbi viia põhjalik varjutamise modelleerimine. Seejuures on vajalik üksikasjalikult analüüsida kõigi tuulikute tekitatava varjutamise võimalikke kellaage ja kuupäevi. Saadud tulemused peaksid olema aluseks meetmete rakendamisel, et vältida liigse varjutamise mõju (sh täiendava varjutamise mõju olemasolevate ja kavandatavate tuulikute vahele jäävates elamupiirkondades). Sellisel juhul saab vajadusel ajutiselt peatada varjutamist põhjustavate tuulikute töö konkreetsel ajal, kuid ainult päikesepaistelisel päeval. Samuti tuleb koostada täpne ajakava tuulikute töötamise ja seiskamise kohta, et minimeerida soovimatu varjutamise mõju (nn *curtailment plan*).

Tuulepargi omanik on kohustatud säilitama tuulikute juhtimissüsteemi andmeid, mis võimaldavad kontrollida häirival tasemel esineva varjutuse vältimisplaani järgimist. Kaebuse korral on tuulepargi omanik kohustatud andmeid esitama kohalikule omavalitsusele ja kaebuse esitajale.

2.10.4 Visuaalne mõju

Visuaalse mõju hindamisel on lähtutud Meretuulikuparkide arendamise edendamiseks visuaalse mõju hindamise metoodiliste soovitude juhendmaterjalis⁷⁴ soovitatud metoodikast, maastiku tundlikkuse ja visuaalse mõju ulatuse määramise kriteeriumitest.

Tuulepargid on maastikupilti muutvad ehitised. Tuulepargi visuaalne mõju sõltub tuulikute suuruselt, vaatleja kaugusest, maastiku omadustest, sh reljeefist ja taimkattest, kellaajast, atmosfääri tingimustest jpm.

Visualiseeringutel valiti tuuliku parameetrid järgmiselt: rootori diameeter 172 m, torni kõrgus 164 m ning kogukõrgus 250 m. Tuulikute labad on kõigil pildidel paigutatud vaataja suhtes risti (samuti eesmärgiga tuua esile maksimaalset visuaalset mõju), tegelikes oludes paiknevad labad

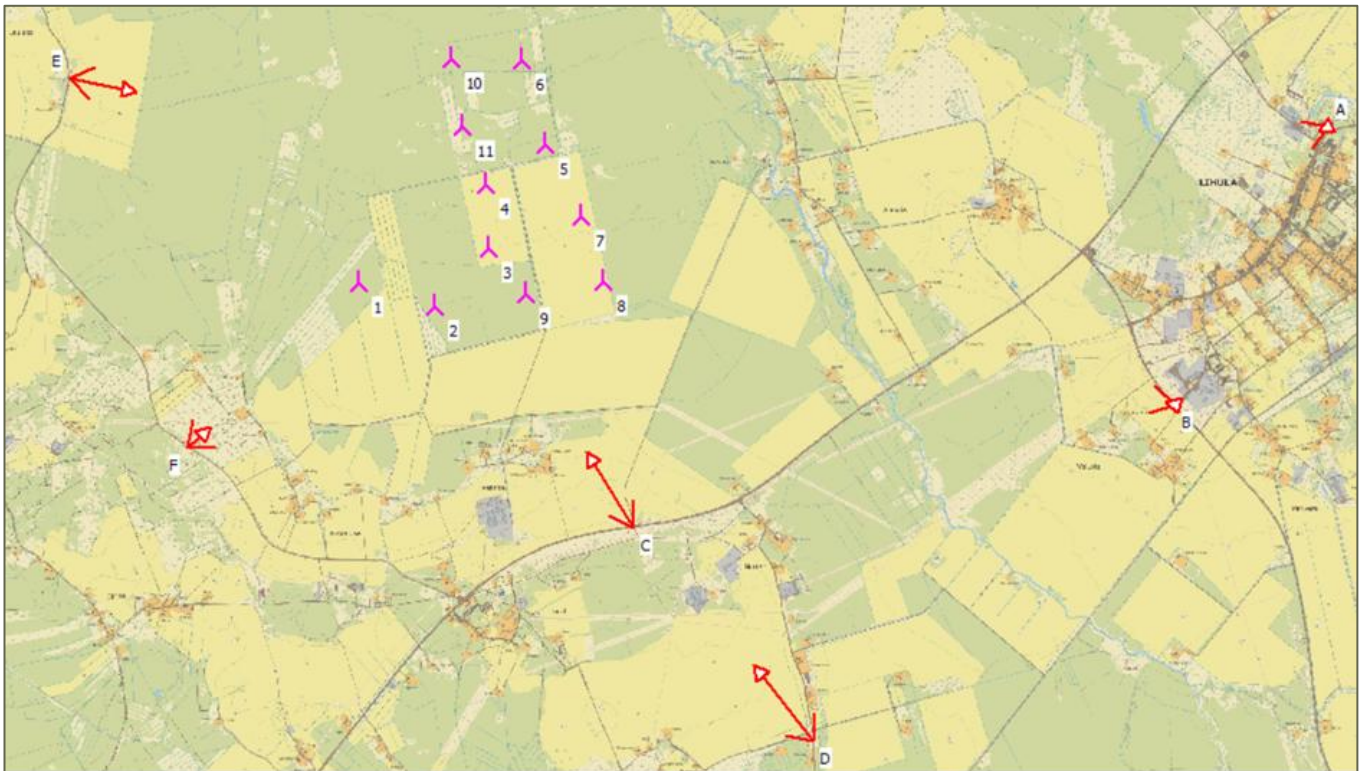
⁷⁴ AB Artes Terrae OÜ, 2020. Meretuulikuparkide arendamise edendamiseks visuaalse mõju hindamise metoodiliste soovitude juhendmaterjalis https://planeerimine.ee/wp-content/uploads/meretuuleparkide_visuaalse_moju_hindamise_juhend.pdf

vastavalt tuule suunale (risti tuule suunaga). Tuulikud on fotodel esitatud valgena, mis rõhutab nende paiknemist. Tegelikuses varieerub vaataja jaoks tuuliku värvus valgest mustjashallini lähtuvalt päikese langemise nurgast ja valgustingimustest.

Kõik fotomontaažid on koostatud foto vaateväljale $39,6^0 \times 27^0$ mis on 50 mm fookuskaugusega fotole vastav vaateväli. Fotode soovitatav vaatekaugus A4 formaadis prindituna on 33 cm. Joonis on esitatud fotomontaaži vaatepunkti paiknemine kaardil. Iga fotomontaaži juures on kirjas vaatepunkti asukoht ning lähima tuuliku kaugus antud punktist. Vaatepunktid on valitud avaliku juurdepääsuga kohtadest (Tabel 2.10-11). Joonstel 2.10-7 kuni 2.10-9 on esitatud visualiseeringud kolmest vaatekohast, lisas 1.4 on esitletud kõikide vaadete visuaalid.

Tabel 2.10-11. Visualiseeringu punktide paiknemine

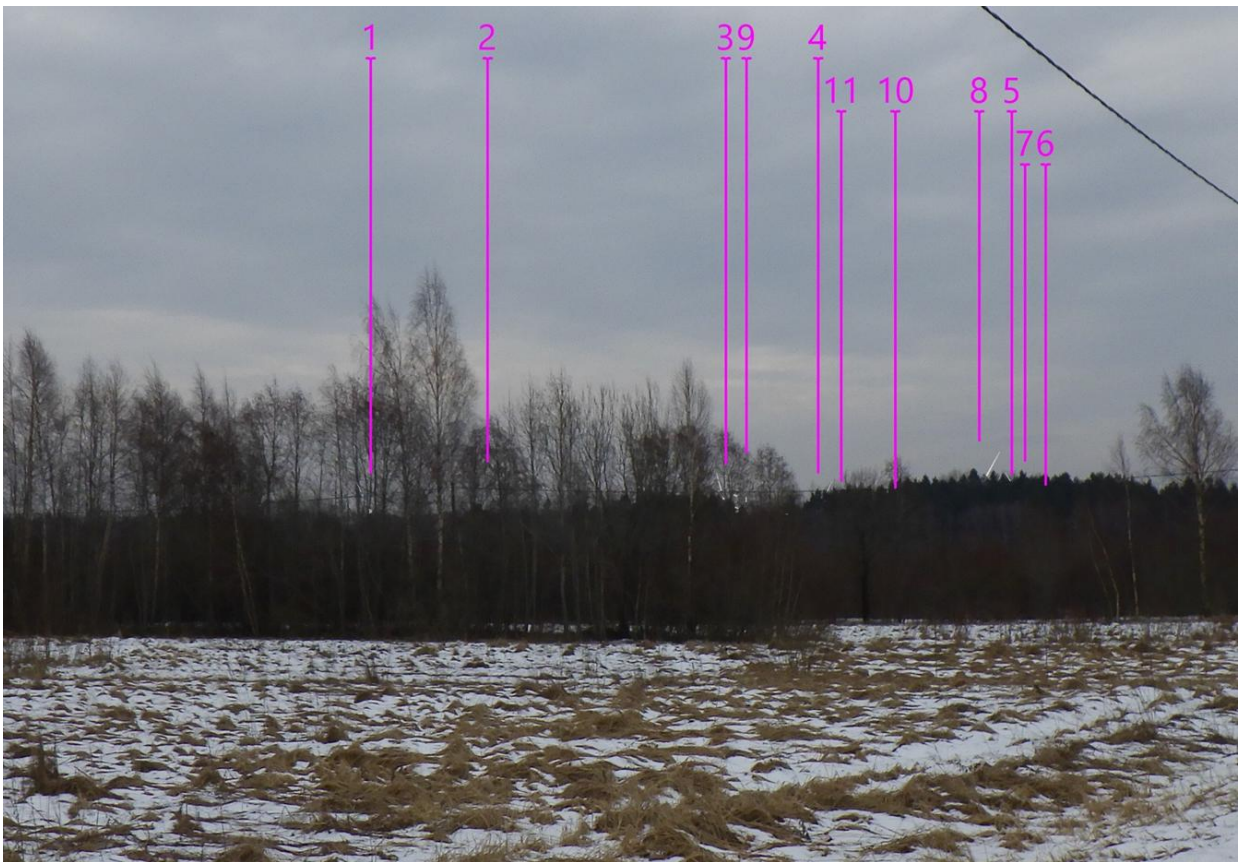
| Tähis | Asukoht | X | Y |
|-------|---|--------|---------|
| A | Lihula mõis, lähim tuulik 5339 m | 490651 | 6505943 |
| B | Lihula, Uus-Pärnu mnt, lähim tuulik 4144 | 489542 | 6503947 |
| C | Peanse küla Risti-Virtsu-Kuivastu-Kuressaare tee ja Nurme-Alaküla tee rist, lähim tuulik 1600 m | 485636 | 6503077 |
| D | Tuudi-Risti tee, 3460 m | 486928 | 6501538 |
| E | Laulepa, lähim tuulik 2540 m | 481588 | 6506320 |
| F | Tuudi-Saastna tee, lähim tuulik 1700 m | 482421 | 6503668 |



Joonis 2.10-6. Visualiseeringu punktide paiknemine kavandatava tuulepargi suhtes



Joonis 2.10-7. B - Lihula, Uus-Pärnu mnt, lähim tuulik 4144



Joonis 2.10-8. D - Tuudi-Risti tee, 3460 m



Joonis 2.10-8 F - Tuudi-Saastna tee, lähim tuulik 1700 m

Kumulatiivne mõju. Lääneranna vallas on olemasolevad Virtsu I ja II, Esivere, Tamba ja Mäli tuulepargid, mis on rajatud aastatel 2002-2014. Kehtestatud kohaliku omavalituse eriplaneering on asukoha eelvalikualal nr 2. Kõik need asuvad alast 7 kaugemal kui 10 km, mistõttu mõjude kumuleerumist ei ole eeldada. Olemasolevad ja alale 7 kavandatav tuulepark ei ilmu maismaa vaatekohtadest koos vaadetes, kuna olemasolevad tuulepargid on madalamad, kogukõrgusega kuni 148 m. Küll võivad muutuda vaated merelt maale, nt vaadetes Suurelt väinalt ida suunas, kus võivad vaadetes ilmuda nii lähemal asuvad Esivere tuulikud kui foonil ka alale 7 kavandatavad tuulikud.

Alaga 7 sarnases menetlusetapis on planeerimine alal 5 ja 5a ning alal 3. Eelvaliku alade 5 ja 5a lähimad tuulikud asuvad ligikaudu 4-5 km lõuna suunas. Aladele 5 ja 7 kavandatavad tuulikud võivad koos vaadetes ilmuda kaugemal ja kõrgemal asuvatest vaatekohtadest nt Kirbla külas Risti-Virtsu-Kuivastu-Kuressaare teelt, kus on lääne suunas avatud vaated ja kaks tuuleparki koos hõivaks kuni 20 kraadi 110 kraadisest vaateväljast. Kuivõrd tegemist on tasase, ilma looduslike fookuspunktide ja tähelepanuväärsete elementidega maastikuga, võib maastiku tundlikkust pidada madalaks ning muutust maastikus mõõdukaks.

Alade 7 ja 3 omavaheline vahemaa on rohkem kui 13 km. Põhimõtteliselt võib esineda vaatekohti millest mõlemad tuulepargid jäävad heades ilmastikutingimustes nähtavaks. Sellised vaatekohad on eeskätt väga suure vaate avatusega kohad (nt vaatetornid). Arvestades parkide omavahelist vahekaugust, siis olulist vaate muutumise koosmõju ei ole oodata.

2.10.5 Mõju varale

Üks tuuleparkidega seotud negatiivsetest ootustest on selle võimalik mõju kinnisvara väärtusele. Kardetakse, et ka tuulepargist tingitud vaadete muutumine või müra võib mõjuda negatiivselt eluhoonetega kinnistute turuväärtust. Juhtumiuuringud nii Euroopas kui Ameerika Ühendriikides näitavad siiski, et tuuleparkide mõju kinnisvara hindadele on väike või puudub. Üldiselt on kinnisvara hinnad palju tundlikumad makromajanduslike tingimuste kui tuuleparkide olemasolu suhtes.

2024. aastal tehtud uuringus leidsid Guo jt⁷⁵, et nähtavate tuulikute lähedal (kuni 10 km) asuvate majade väärtus väheneb keskmiselt vaid 1%. Väärtuse langus saavutab tipu kolm aastat pärast tuulikute paigaldamist, kuid mõju hajub aja ja kauguse suurenedes. Kui tuulik asub üle 10 km kaugusel või on paigaldamisest möödunud vähemalt seitse aastat, muutub mõju kinnisvara väärtusele tühiseks.

Ka Eestis on kinnisvara eksperdid⁷⁶ kinnitanud, et tuuleparkide läheduses võib esialgu tekkida turuväärtuse langus, kuid aja jooksul see kaob või on väike. Samas on märgatud ka positiivset mõju, eriti juhul, kui tuuleparkide rajamisega kaasneb taristu paranemine. See seos ei pruugi olla otsene, sest mingi piirkonna kiirem areng võib olla tingitud ka näiteks piisava elektrivõimsuse olemasolust, mis meelitab investeringuid ja seeläbi tõstab huvi ka elamukinnisvara vastu.

Kinnisvaraturu aktiivsuse poolest on kõnealune piirkond tüüpiline maapiirkond, kus ostu-müügi tehinguid eluhoonetega hoonestatud kinnistutega tehakse pigem harva. Maa- ja Ruumiameti kinnisvaratehingute andmebaasi järgi on viimasel viiel aastal eluhoonetega hoonestatud kinnistutega tehtud Poanse külas üks, Petaaluse külas üks, Peanse külas üks, Tuudi külas kaheksa ja Alaküla külas kaks tehingut, kusjuures Nurme ja Kirikuküla külades ei ole tehtud ühtki sellist tehingut. Peamiseks kaubeldavaks kinnisvaraks piirkonnas on metsa- ja põllumaa.

Seega, arvestades visuaalse mõju ja müra hinnanguid, teaduskirjanduses väljatoodut ning kõnealuse piirkonna kinnisvaraturu olemust, ei ole eeldada, et kavandatav tuulepark mõjutaks negatiivselt eluhoonetega hoonestatud kinnistute väärtust piirkonnas.

LEEVENDAVAD MEETMED

Tuulikutasu

Keskkonnatasude seaduse (RT I, 09.08.2022, 1) alusel makstakse tuulepargi poolt keskkonnahäiringu tekitamisel keskkonnahäiringu hüvitamise tasu ehk tuuleenergiast elektrienergia tootmise tasu ehk nn tuulikutasu. Tasu arvutamine toimub iga tuuliku kohta eraldi lähtuvalt iga tuuliku toodetud elektrienergia kogusest.

⁷⁵ <https://www.pnas.org/doi/10.1073/pnas.2309372121>

⁷⁶ <https://keskkonnaportaal.ee/et/teemad/taastuenergia/tuuleenergia/koduomanikud-ei-pea-tuuleparkide-laheduses-eluaseme-vaartuse>

Kui tuulik/tuulepargil ei ole veel kasutusluba, on tasu suuruse arvutuseks valem: *KOV määr x tuuleelektrijaama nimivõimsusest 70% x 750 x börsihind x 10%*.

Kui tuulik/tuulepark on kasutusele võetud, arvutatakse tasu sõltuvalt tootmisvõimsuse ja nimivõimsuse suhtest: *Tootmine alates 70% nimivõimsusest - KOV määr x kogus megavatt-tundides x börsihind; või Tootmine alla 70% nimivõimsusest - KOV määr x tuuleelektrijaama nimivõimsusest 70% x 750 x börsihind.*

Maismaatuulepargi puhul läheb tuuliku talumistasu tuuliku asukohajärgsele kohalikule omavalitsusele. Kohaliku omavalitsuse üksus jagab oma eelarvesse laekunud maismaal paikneva tuuleelektrijaama tuulikutasust 50 protsenti kõigi nende eluruumide omanike vahel, kes vastavad elukohaga seotud tuulikutasu saamise tingimustele. Omavalitsus korraldab saadud tasust hüvitise maksmist kohalikele elanikele: hüvitist saavad majapidamised, kus elatakse kuni 250 m kõrgusele tuulikule lähemal kui 2 km ja üle 250 m tuulikutele lähemal kui 3 km. Elukohaga seotud tuulikutasu maksimaalne suurus eluruumi kohta on kalendriaastas vastava aasta kuue kuu Eesti töötasu alammäär.

2.11 Mõju kultuuripärandile ja maastikule

Kultuuriväärtuste all käsitletakse antud hindamises nii riikliku kaitse all olevaid kultuurimälestisi kui ka pärandkultuuriobjekte, looduslikke pühapaiku ning maakonnaplaneeringuga määratud väärtuslikke maastike. Mõju kultuuriväärtustele hinnati kultuuripärandi infot hõlmavate andmekogude (Kultuurimälestiste register, EELIS pärandkultuuriobjektide andmebaas, Muinsuskaitseameti koostatud arheoloogiatundlike alade andmed) alusel.

Kavandatava tuulepargi lähipiirkonnas ei ole maakonna- ega üldplaneeringuga määratud väärtuslikke maastikke. Samuti ei asu alal kultuurimälestisi.

2.12 Muud mõjud

2.12.1 Riigikaitse

Teadaolevalt kavandatava tuulepargi lähipiirkonnas riigikaitseobjekte ei ole. Lõpliku hinnangu ning kooskõlastuse peab andma Kaitseministeerium eriplaneeringu ja ehituslubade menetluses.

2.12.2 Jäätmete ja ringmajandus

Jäätmeid tekib tuuleparkide rajamisel peamiselt ehitamise ja lammutamise faasis, vähesel määral ka käitamise faasis.

Jäätmete käitlemise korraldamine tuulepargi ehitusetapis on võrreldav tavapärase ehitustegevusega, mille korral keskkonnamõju vähendamiseks tuleb jäätmeteket võimalikult minimeerida ja võimalusel jäätmeid taaskasutada. Nii ehitamise kui lammutamise faasis tuleb taaskasutada (või taaskasutusse suunata) maksimaalne kogus jäätmeid. Tekkivad taaskasutuseks

mittesobivad jäätmed tuleb käidelda vastavalt kehtivale korrale (jäätmeseadus ning KOV jäätmehoolduseeskiri).

Jäätmed, mida tulenevalt nende iseloomust konteinerisse ei ladustata (nt teede rajamisel teekatend ja -muldkeha, muu mineraalne materjal), tuleb ladustada selleks spetsiaalselt määratud ajutisse ladustamiskohta. Jäätmete ladustamine väljaspool selleks ettenähtud kohti on keelatud.

Käitamise faasis on jäätmeteks peamiselt väljavahetatavad osad ning vahetatavad määrdeained ja kemikaalid. Suuremas mahus tekib jäätmeid tuulepargi lammutamisfaasis: tehnoseadmed - elektroonikajäätmed, tuulikulabad – fiiberplast ja tuuliku mast – betoon ja metall. Keskmiselt on kaasaegsete tuulikute tootja poolt garanteeritud eluiga 30 aastat. Kaasaegsed tuulikud on valdavalt lihtsalt demonteeritavad ning suur osa nende koostisest on taaskasutatav. Tuulikute demonteerimisel on oluline eraldada liigiti maksimaalne võimalik kogus jäätmed, sh metall, betoon, plast jm komposiitmaterjal, elektroonikaseadmed, ohtlikud jäätmed.

Jäätmekäitluseks eelkõige ehitamise etapis (nt mineraalsete jäätmete kasutamine teede ja platside rajamiseks) on vajalik tegevusele vastav keskkonnaluba (arvestada jäätmeseadusest, keskkonnaministri 21.04.2004 määrusest nr 21 „Teatud liiki ja teatud koguses tavajäätmete, mille vastava käitlemise korral pole jäätmeola omamine kohustuslik, taaskasutamise või tekkekohas kõrvaldamise nõuded“ ning KOV jäätmehoolduseeskirjast tulenevate nõuetega. Jäätmekäitluse nõuetekohasel korraldamisel ei ole oodata sellega kaasnevat olulist keskkonnamõju.

2.14 Avariiolekordade esinemine ja võimalikud tagajärjed

Tuulikute korrektsel monteerimisel, kvaliteetsete ning nõuetele vastavate seadmete kasutamisel ja ekspluatatsioonil ei ole tuuleturbiinist lähtuv keskkonnarisk kuigi suur. Õnnetused tuuleparkides on harvad. Riske aitab maandada ka tuulikuparkide arendajate huvi tagada oma seadmete pikaajaline ja stabiilne töö, mistõttu on kaasaegsed tuulepargid pideva elektroonilise seire all avastamiseks kõrvalekaldeid normaalsest töörežiimist. Tuuliku tehnilise seisundi kohta annavad hea ülevaate erinevad andurid, mida jälgitakse juhtimiskeskuses. Jälgitavate näitajate andmete põhjal on võimalik tuulik kõrvalekallete esinemisel kiiresti kaugjuhtimispuldist seisata.

Tuulikutega seotud õnnetuste sagedust, võimalikku reostusohu, jäätumisega kaasnevaid riske ja tuulikute süttimisega kaasnevaid ohte on hinnatud Lääneranna valla tuuleparkide asukoha eelvaliku ja I etapi KSH aruandes⁷⁷.

Selleks, et tuleõnnetusi vältida, peab tuulikupargi valdaja tagama pideva tuuleturbiinide korrasoleku monitooringu ning hoolduste toimimise vastavalt tehnilistele tingimustele. Viimastel aastatel on üha enam hakatud tuuleparkides kasutusele võtma tulekahju signalisatsiooni, mis aitab võimalikust tulekahjust võimalikult vara teavitada. Tulekustutussüsteeme reeglina tuulikutele ei paigaldata, kuna maa pealt ei ole võimalik neid kustutada. Tulekahju tekkimise korral lähtub Päästeamet põlenguala piiramises, kuna redelauto ja veejuga tuuliku gondlini ei ulatu. Seega tulekahju tekkimisel suudetakse piirata tule levikut piirkonnast kaugemale, kuid tuulikut ennast päästa pole võimalik (näiteks 2004. a Soomes

⁷⁷ https://dge.ee/maps/L%2c3%a4%2c3%a4neranna-EP/dokumendid/detailne_lahendus/2023-04-25_eelvalik_KSH_I_etapi_aruanne_avalikustamiselt%20t%C3%A4iendatud.pdf

toimunud tuuliku põlemisel kasutati tule kustutamiseks helikopterit ning tulekoldele valati kokku 24 tonni vett, kuid kustutusefekt oli olematu)⁷⁸.

Eriplaneeringu seletuskirjas on tuleohutuse tagamine läbi mõeldud ja seatud tingimusi. Täpsemalt on välja toodud, et tuulikutele juurdepääsuks ja päästetehnikaga manööverdamiseks saab päästetransport kasutada tuulikute teenindusteid ja montaažiplatse. Lähimad välised tuletõrjeveevõtu kohad asuvad Kõverdama turbatootmisalal.

Avariiriskide vältimiseks tuleb rakendada järgnevaid meetmeid:

- Tuulikud tuleb varustada tulekustutusvahenditega, häireseadmete ja automaatse tulekustutussüsteemiga. Päästeametile peab väljakutse korral olema tagatud vajalik juurdepääs ehitistele ja olulistele seadmetele. Vajadusel (juhul kui tuulikutes kasutatakse õli vm vedelas olekus keskkonnaohtlikke kemikaale) tuleb tuulikutesse paigaldada sobilikud vahendid reostustõrje korraldamiseks.
- Vajadusel (juhul kui tuulikutes kasutatakse õli vm vedelas olekus keskkonnaohtlikke kemikaale) tuleb tuulikutesse paigaldada sobilikud vahendid reostustõrje korraldamiseks.
- Tuulikupargi valdaja peab tagama pideva tuuleturbiinide korrasoleku monitooringu ning hoolduste toimimise vastavalt tehnilistele tingimustele. Tuulepark peab olema oma olemasolu vältel ohutu ega tohi põhjustada ohtu inimestele, varale ega keskkonnale. Ehitise ohutuse tagamise eest vastutab selle omanik.

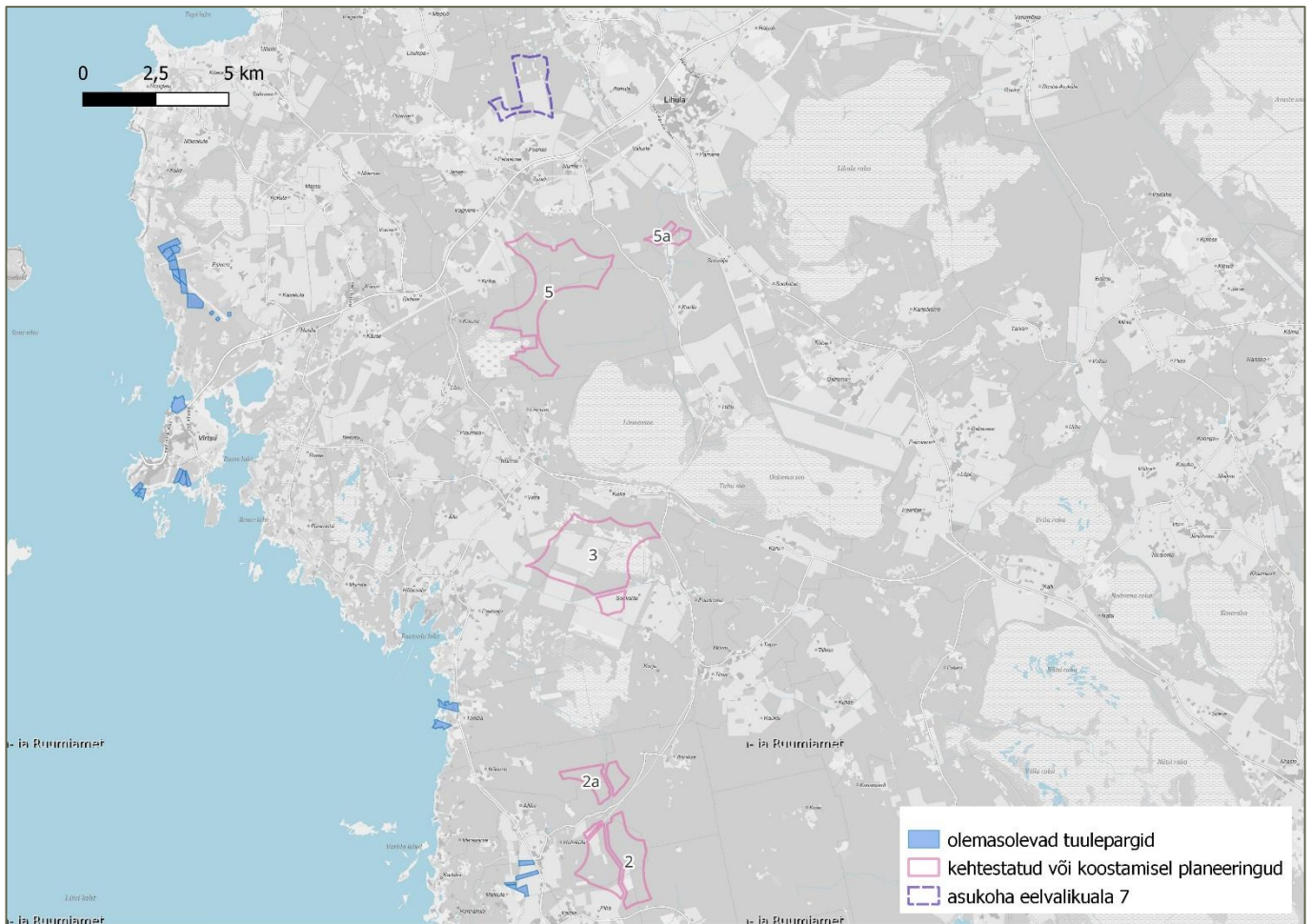
2.15 Kumulatiivne mõju

Kumulatiivsete mõjude all mõistetakse ühe või mitme tegevuse kombineeritud mõju, mis võib avalduda mitme tegevuse sarnaste mõjude kuhjumisel, kus erinevaid tegevusi võib olla palju ning oluliseks aspektiks on tegevuste lisandumise tagajärjel toimunud muutus. Kumulatiivne mõju võib ilmnedu kui planeeringu(te) ja selle kavandatavate tegevuste tõttu toimub mõjude territoriaalne või ajaline kattumine, ressursside korduv eemaldamine või juurdevool, või maastiku korduv muutmine. Oluline on siinjuures, et tegevus(te) lisandumise tagajärjel peab toimuma muutus.

KSH aruande koostamisel on võimalik kumulatiivsete mõjude hindamisel arvesse võtta sarnaseid projekte või mitme tegevuse sarnaste mõjude kuhjumist kaasa toovaid kavandatavaid muid projekte, mis on jõudnud käesoleva planeeringu KSH aruande koostamise ajaks vähemalt samasse hindamise etappi ehk on võimalik arvestada teise planeeringu ja/või projekti kohta kogutud ja avaldatud uuringu andmeid.

Lääneranna vallas on olemasolevad Virtsu I ja II, Esivere, Tamba ja Mäli tuulepargid, mis on rajatud aastatel 2002-2014. Kehtestatud kohaliku omavalitsuse eriplaneering on asukoha eelvalikualal nr 2. Kõik need asuvad alast 7 kaugemal kui 10 km, mistõttu mõjude kumuleerumist ei ole eeldada.

⁷⁸ <http://www.tuuleenergia.ee/2017/02/mis-saab-kui-tuulegeneraator-suttib-polema/>



Joonis 2.10-1. Maaparandussüsteemid ja vooluveekogud tuulepargi alal (allikas: Maa- ja Ruumiamet, EELIS)

Alaga 7 sarnases menetlusetapis on planeerimine Lääneranna valla tuuleparkide eriplaneeringu asukoha eelvalikualal 5, mille lähimad tuulikud asuvad ligikaudu 4-5 km lõuna suunas. Alade 7 ja 5 kumulatiivsete mõjude esinemist on hinnatud vastavate alapeatükkides (müra, visuaalne mõju). Alad 3 ja 2/2a asuvad vastavalt 14 ja 23 km kaugusel ning kumulatiivsus alaga 7 on ebatõenäoline.

3 Hindamistulemuste kokkuvõte ja keskkonnameetmed

3.1 Mõjude hindamise kokkuvõte

Asukoha eelvalikuala 7 kujunemine - Lääneranna valla tuuleparkide eriplaneeringu asukoha eelvaliku ja keskkonnamõjude strateegilise hindamise I etapi aruandes jõuti vahetulemusena järeldusele, et ala nr 7 eelvalikus on ebasobiv ala, kus ilma konkreetsete uuringute, täiendava Natura hindamise ja teiste keskkonnamõjude hindamise positiivsete tulemusteta ei ole võimalik kaaluda tuulepargi rajamist. Juhul, kui ala nr 7 vastu on selge arendushuvi, tuleb enne ala sobivaks tunnistamist ja detailse lahenduse koostamist:

- Viia läbi linnustiku uuring. Ala 7 puhul on lisaks vajalik teostada rändeliikumise uuring, mille puhul registreeritakse lindude lennuteed, -kõrgused ja võimalikud peatuskohad ning vajalik võib olla 3D radari kasutamine.
- Tuginedes linnustiku uuringu tulemustele viia läbi Natura hindamine Väinamere linnualale.
- Juhul, kui Natura hindamise tulemusel selgub, et tuulepargi rajamisel alale 7 puudub ebasoodne mõju Natura võrgustiku alade kaitse-eesmärkidele (või on mõju võimalik leevendada), koostada alale nr 7 keskkonnamõju strateegilise hindamise I etapi aruanne.

Käesolevas, Lääneranna valla tuuleparkide eriplaneeringu asukoha eelvaliku ala 7 KSH I etapi aruandes teostati lähtuvalt eeltoodust alal 7 esmalt linnustiku, nahkhiirte ja taimestiku uuringud (lisad 1.1, 1.2 ja 1.3). Seejärel viidi läbi Natura asjakohane hindamine eelkõige Väinamere linnuala kaitse-eesmärkidest tulenevalt ja mh ka teistele võimalikule mõjualasse jäävate aladele (vt ptk 2.2).

Uuringute ja mõjude hindamise tulemusena välistati tuulepargi rajamiseks esialgse eelvalikuala 7 läänepoolne osa kui nahkhiirte jaoks oluline elupaik (vt pt 2.4) ja ala idapoolsemad osad kui rändepeatusel olevate lindude lennukoridor (vt ptk 2.3), vt joonis 1-1. Läbiviidud Natura asjakohane hindamine selgitas, et leevendavate meetmete rakendamisel tuulepargi rajamisel vähendatud tuulepargi alale 7 ebasoodne mõju Väinamere linnuala kaitse-eesmärkidele puudub.

Seega on käesoleva mõjuhindamise tulemusena asukoha eelvalikuala nr 7 lõplik suurus 239 ha ja see paikneb Lääneranna valla keskosas Petaaluse, Peanse ja Alaküla külade territooriumil (joonis 1-1). **KSH koostamisel on võetud eelduseks, et rajatakse 11 tuulikust koosnev tuulepark, kus tuulikute tipukõrgus on kuni 249,9 m.**

KSH metoodika - KSH aruanne hindab eeldatavalt olulist keskkonnamõju tuulepargi rajamisel, arvestades planeeringu täpsusastmega (planeeringuga antakse projekteerimistingimuste alused). Eriplaneeringu asukoha eelvalikul valitakse tuulepargi asukoht. Kuna välistavad tegurid tuulepargi edasiseks kavandamiseks projekteerimistingimustega puuduvad, on asukoha eelvalikus toodud projekteerimistingimuste andmise aluseks olevad tingimused: määratakse tuulepargi maakasutus- ja ehitustingimused, sealhulgas elektrituulikute maksimaalne kõrgus, arv ja põhimõtteline asukoht.

KSH on avalikkuse ja asjaomaste asutuste osalusel strateegilise planeerimisdokumendi elluviimisega kaasneva olulise keskkonnamõju tuvastamiseks, alternatiivsete võimaluste väljaselgitamiseks ning ebasoodsat mõju leevendavate meetmete leidmiseks korraldatav hindamine. **Keskkonnamõju on oluline, kui see võib eeldatavalt ületada mõjuala keskkonnataluvust, põhjustada keskkonnas pöördumatuid muutusi või seada ohtu inimese tervise ja heaolu, kultuuripärandi või vara.**

Tuulepargi rajamise vajadus tuleneb riiklikest taastuvenergia eesmärkidest, mille kohaselt aastaks 2030 moodustab taastuvenergia vähemalt 65 protsenti riigisisest energia summaarsest lõpptarbimisest ja elektrienergia summaarsest lõpptarbimisest moodustab taastuvenergia vähemalt 100 protsenti.

Mõjusid hinnati järgmistes valdkondades:

Mõju Natura aladele - Natura asjakohane hindamine keskendus mõjule Väinamere linnualale, arvestades Lääneranna valla eriplaneeringu lähteseisukohtades ja KSH väljatöötamise kavatsuses ning selle I etapi KSH aruandes läbi viidud Natura hindamise järeltule. Linnustiku uuringust (lisa 1.2) ja mõju hindamisest linnustikule (ptk 2.3.2) ilmnes, et Väinamere linnuala kaitse-eesmärgiks olevatest liikidest võib tuulepargi arendamine eelvalikualal 7 avaldada olulist mõju eelkõige valgepõsk-laglele ja sookurele (vt ka tabel 2.3-6),. Luikede kevad- ja sügiskogumeid piirkonnas uuringuga ei tuvastatud. Mõju välistamiseks sookurele ja valgepõsk laglele arvati eelvalikuala 7 idaosas olev ööbimislennukoridor tuulikute rajamiseks sobivast alast välja (joonised 2.3-9 ja 1-1). Samuti tuleb vastavalt vajadusele rakendada tuulepargi idaosas olevate tuulikute nr 5, 6, 7 ja 8 seiskamist sookurgede ja haneliste rändepeatusperioodil kõrgtehnoloogiliste automaatsüsteemide abil. Ajavahemik täpsustub järelseire käigus, sest see on aastati erinev, sõltuvalt naabruses kasvavatest põllukultuuridest ning põldude kaugusest tuuleparkide suhtes. Võttes arvesse rakendatavaid linnukaitselisi meetmeid, ebasoodne mõju Väinamere linnualale puudub.

Mõju linnustikule – võimalik oluline mõju tuvastati rändepeatusel olevatele sookurgedele ja valgepõsk lagledel, kelle ööbimislend kulgeb üle esialgse ala 7 idaserva ja esineb kokkupõrke oht. Sellest tulenevalt vähendati esialgset ala 7 haneliste ja sookurgede ööbimislennukoridori piirkonnas (joonis 1.-1) ning vähendati tuulikute arvu 11-ni. Lisaks tuleb vastavalt vajadusele rakendada tuulepargi idaosas olevate tuulikute nr 5, 6, 7 ja 8 seiskamist sookurgede ja haneliste rändepeatusperioodil kõrgtehnoloogiliste automaatsüsteemide abil. Ajavahemik täpsustub järelseire käigus, sest see on aastati erinev, sõltuvalt naabruses kasvavatest põllukultuuridest ning põldude kaugusest tuuleparkide suhtes. I.

Mõju nahkhiirtele – nahkhiirte uuringuga tuvastati, et esialgne ala 7 (nahkhiirte uuringuala) on hea nahkhiirte elupaik ning elupaik ning tuulepargi rajamise korral on nahkhiirte hukkumise risk alal suur. Oluline mõju on ka metsades paiknevate heade elupaikade hävimine Uuringuala asustavad vähemalt suurvidevlase, pargi-nahkhiire ja põhja-nahkhiire poegimiskolooniad, kes on kõrge hukkumiskõrgusega liigid. Tõenäoliselt leiduvad alal ka mõne lendlaseliigi ja pruun-suurkõrva kolooniad. Seetõttu välistati arenduseks uuringuala lääneosa (Joonis 2.4-4) ning ülejäänul ala rakendatakse tuulikute tööd piiravaid leevendusmeetmeid.

Mõju inimese tervisele, sotsiaalsetele vajadustele ja varale - Madalama müratasemega tuulikute korral (antud juhul V162 tuulik või sarnaste parameetritega tuulik, sh arvestades parandustegurit +2 dB) ei esine 11 tuulikuga planeeringulahenduse realiseerimise korral öise sihtväärtuse ületamist ühegi elumuala osas. Arvutustulemused näitavad, et madalsagedusliku müra nõuded lähimate eluhoonete siseruumides on täidetud ning kaugemal asuvates eluhoonetes on tingimused veelgi soodsamad. Samas viitavad tulemused, et teatud sagedusvahemikus (40–80 Hz) võib madalsageduslik müra teatud tingimustel – näiteks sobiva tuule suuna ja tuulikute täisvõimsusel töötamise korral – siseruumides teoreetiliselt kuuldav olla. Eelneva alusel võib järeldada, et olukorras, kus välisõhu müra normtasemed ja madalsagedusliku müra normtasemed siseruumides on tagatud, ei ole oodata ka infaheli normtasemete ületamist müratundlikel aladel. Eraldi infraheli arvutuslikku hindamist käesoleva hinnangu raames seega ei teostatud. Tuulikute tekitatava vibratsiooni mõju ümbruskonnale on eluhoonete paiknemist arvestades sisuliselt olematu.

Varjutus - 11 tuulikuga planeeringulahenduse arvutustulemused näitavad, et modelleerimisel kasutatud tuulikute parameetritega ning kavandatud tuulikute arvu ja paigutusega ületatakse kuni üheksal elumaalal varjutuse soovitatavat väärtust (8 tundi aastas või 30 min päevas). Varjutamise kui häiringu hindamisel on võimalik täpselt määratleda selle esinemise kellaajad ja kuupäevad. Seetõttu saab ebasoovitava varjutamise esinemisel (mis toimub vaid päikesepaistelisel päeval) konkreetsed tuulikud lühiajaliselt välja lülitada. Kaasaegsetel tuulikutel on tavaliselt olemas automaatsed süsteemid, mis võimaldavad selliseid seadistusi rakendada, aidates vältida soovimatut mõju. Seetõttu ei käsitleta soovituslike varjutamise maksimaaltasemete ületamist tingimata tuulikute rajamist takistava või välistava tegurina.

Vara - arvestades visuaalse mõju ja müra hinnanguid, teaduskirjanduses väljatoodud ning kõnealuse piirkonna kinnisvaraturu olemust, ei ole eeldada, et kavandatav tuulepark mõjutaks negatiivselt eluhoonetega hoonestatud kinnistute väärtust piirkonnas.

Mõju taimestikule - arvestades raadamise ja raiete suhteliselt väikest mahtu ning asjaolu, et tuulikute asukohad on valitud väljaspool kaitstavate taimeliikide kasvukohti põldudele, lageraielankidele ja noorendikele, võib mõju taimestikule sh kaitstavate taimeliikide kasvukohtadele, pidada vähesel määral ebasoodsaks.

Mõju rohevõrgustikule - üldplaneeringus nimetatud rohevõrgustiku eesmärged sh ulukite küttimist tuulepargi rajamine ei kahjusta. Metsa raadamise vajadus rohevõrgustiku alal on ligikaudu 4 ha, mis moodustab tühise osa vastavate tugialade ja koridoride pindalast. Planeeringuga kavandatavad tuulikute asukohad on rohevõrgustiku tugiala ja koridori servades ega mõjuta rohevõrgustiku toimimist.

Mõju kaitstavatele aladele - arvestades nahkhiirte ja linnustiku kaitseks rakendatavaid leevendavaid meetmeid oluline mõju Matsalu rahvusparki kaitse-eesmärkidele puudub.

Mõju kliimamuutustele - Metsa raadamisel ja aluspinnase eemaldamisel vabaneb täna mulda ja puitsesse biomassi seotud süsinik. Valitud tuulikute asukohtades on nii mulla kui puidu süsinikuvaru madal. Samal ajal võimaldab tuulest elektri tootmine jätta emiteerimata sadu tuhandeid tonne CO₂.

Mõju pinnasele ja veekvaliteedile - Mõju pinnasele on lokaalne ja selle ulatus piirneb otseste ehitusaladega. Ehitusaegsed võimalikud ebasoodsad mõjud pinnaveele on lühiajalised ja neid on võimalik korrektse projekteerimisega ja ehitustegevuse korraldamisega leevendada. Põhjaveerežiimi kavandatav tegevus oluliselt ei mõjuta.

Mõju kultuuripärandile ja maastikele – tuulepargi rajamise ja kasutamisega olemasolev olukord kultuuriväärtuste säilitamise osas ei muutu.

3.2 Leevendavad meetmed

Tabelis 3.2-1 on toodud loetelu leevendavatest meetmetest, et vältida ja minimeerida võimalikku ebasoodsat mõju KSH aruandes hinnatud keskkonna- ja muude aspektide suhtes. Leevendusmeetmed esitatakse nii tuulepargi projekteerimise etapis arvestamiseks kui ehituse ja opereerimise etapis rakendamiseks.

Leevendusmeetmed on antud seniseid uuringute tulemusi ning tuuleparkide kohta olemasolevaid teadmisi silmas pidades. Juhul, kui järeelseire käigus lisandub uut või täiendavat teadmist, millest selgub, et KSH aruandes on eeldatavalt kaasnevat mõju alahinnatud, tuleb seire tulemustest lähtuvalt rakendada täiendavaid võimalikke leevendusmeetmeid, mis tagaksid eeldatava olulise negatiivse mõju vältimise või vähendamise.

Tabel 3.2-1. Kavandatava tegevuse elluviimisega kaasneva ebasoodsa keskkonnamõju ennetamise, vältimise, vähendamise ja leevendamise meetmed

| Mõjuvaldkond | Leevendavad meetmed |
|---|--|
| Mõju inimese tervisele, sotsiaalsetele vajadustele ja varale | <p>Müra - Planeeringu elluviimisel ei saa välistada tuulikute arvu muutusi, näiteks tehnoloogilistel põhjustel mõne tuuliku kavandamisest loobumist (kuid pärast planeeringu kehtestamist ei ole lubatud tuulikute arvu suurendada). Seetõttu on soovitatav ehitusloa taotlemise etapis, kui on täpsustunud lõplik tuulikute arv ja paigutus, teostada täiendav müra modelleerimine. Kasutusloa taotlemisel, kui on selgunud ka tuuliku mudel, teostatakse lõplik müra modelleerimine konkreetse tuuliku mudeli alusel.</p> <p>Mürarikkaid ehitustöid vältida öisel perioodil.</p> <p>Eelistada madalama (alla $L_w=105$ dB) müratasemega mudeleid, mis kasutavad tehnilisi müra vähendamise meetmeid (nt labade hammastatud servad vms). Hammastatud „sakiliste“ servadega labade kasutamisel on müratase on u 2-3 dB võrra väiksem kui traditsiooniliste labade korral. Kasutada uusi töökorras tuulikuid.</p> <p>Lõpliku tuulikumudeli valimisel (kasutusloa menetluse käigus) tuleb vajadusel välja töötada konkreetsete meetmed ja tingimused, näiteks tuulikute väljalülitamine või vaiksemale töörežiimile lülitamine teatud ajaperioodidel. Need meetmed peavad tagama öise müra sihtväärtuse täitmise lähimatel elamualadel (asjakohasel juhul tuleb arvestada müra koosmõju teiste tuuleparkidega kui neid on piirkonda rajatud või kavandamisel).</p> <p>Pärast tuulepargi rajamist (nt kasutusperioodi alguses) on soovitatav läbi viia müra kontrollmõõtmised lähimatel elamualadel ja elamute siseruumides. Nende eesmärk on hinnata, kas käesolevas aruandes toodud tuulikute töörežiimi/mürataseme</p> |

| Mõjuvaldkond | Leevendavad meetmed |
|------------------|---|
| | <p>piirangud ning võimalikud täiendavad, konkreetse tuulikumudeli põhjal ehitusloa menetluse käigus välja töötatud piirangud on piisavad müra normtasemetete täitmiseks. Kontrollmõõtmiste alusel saab vajadusel tuulikute töörežiimi korrigeerida tagamaks elamualadel tööstusmüra öise sihtväärtuse täitmine.</p> <p>Varjutus - Häirivat varjutust (st kliimatingimusi arvestavalt üle 8 h varjutust summaarselt aastas või üle 30 min/päevas) elamualadel tuleb vältida. Varjutuse vältimiseks on kaks võimalust:</p> <p>1. Kasutada tuulikutel automaatset varjutuse esinemise jälgimissüsteemi, mis võimaldab valgustugevuse andurite ja tuuliku automaatse juhtimissüsteemi koostöös häiriva varjutuse esinemise ajaks tuuliku töö peatada. Piirangute kava välja töötamisel võib mõjupunktide asukohta täpsustada järgnevalt:</p> <p>oSiseruumi täpse mõjupunktina kasutatakse hoone kõige rohkem mõjutatud fassaadil asuva asjakohase toa tegeliku suurusega akna keskpunkti.</p> <p>oVäliruumi täpseks mõjupunktiks valitakse väliruumi regulaarset kasutamist peegeldav punkt (nt terrassi või istumisala keskpunkt), mis ei paikne hoonest rohkem kui 15 m kaugusel.</p> <p>2. Rajada vastavate elamualade häiringu vähendamiseks haljastusest varjutuse tõke – tagamaks aastaringset toimimist tuleb kasutada igihaljaid liike nt kuuske. Tõke (tihe puude riba) tuleb varjutuse tõkestamiseks rajada varjutuse poolt mõjutatava elamuala tuulepargi poolse õueala kaitseks. Kuivõrd meedet tuleb rakendada väljaspool asukohavaliku ala huvitatud isikule mittekuuluvatel kinnistutel, võib selle elluviimine olla keerukas ning nõuab koostööd vastava mõjutatava elamuala omanikuga.</p> <p>Kindla tuulikutüübi selgumisel (kasutusloa menetluse käigus) tuleb läbi viia põhjalik varjutamise modelleerimine. Seejuures on vajalik üksikasjalikult analüüsida kõigi tuulikute tekitatava varjutamise võimalikke kellaaegu ja kuupäevi. Saadud tulemused on aluseks meetmete rakendamisel, et vältida liigse varjutamise mõju (sh täiendava varjutamise mõju olemasolevate ja kavandatavate tuulikute vahele jäävates elamupiirkondades). Sellisel juhul saab vajadusel ajutiselt peatada varjutamist põhjustavate tuulikute töö konkreetsel ajal, kuid ainult päikesepaistelisel päeval. Samuti tuleb koostada täpne ajakava tuulikute töötamise ja seiskamise kohta, et minimeerida soovimatu varjutamise mõju (nn curtailment plan).</p> <p>Tuulepargi omanik on kohustatud säilitama vähemalt kahe viimase aasta tuulikute juhtimissüsteemi andmeid, mis võimaldavad kontrollida häirival tasemel esineva varjutuse vältimisplaani järgimist. Kaebuse korral on tuulepargi omanik kohustatud andmeid esitama kohalikule omavalitsusele ja kaebuse esitajale.</p> |
| Taimestik | <p>Üldjuhul vältida ehitustegevust sh ehitusmaterjalide ladustamist, mootorsõidukite liikumist jmt kaitstavate taimeliikide kasvukohtades.</p> <p>Tuulepargi kasutusperioodil hoida taristu alad võimalikult looduslähedastena (niita harva jmt).</p> |

| Mõjuvaldkond | Leevendavad meetmed |
|-------------------|--|
| Linnustik | <p>Ebasoodsate mõjude leevendamiseks tuleb järgida allolevaid leevendavaid meetmeid:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Vastavalt vajadusele rakendada tuulepargi idaosas olevate tuulikute nr 5, 6, 7 ja 8 seiskamist sookurgede ja haneliste rändepeatusperioodil kõrgtehnoloogiliste automaatsüsteemide abil. Ajavahemik täpsustub järelseire käigus, sest see on aastati erinev, sõltuvalt naabruses kasvavatest põllukultuuridest ning põldude kaugusest tuuleparkide suhtes. 2. Röövlindude piiritletud elupaigad tuleb välja arvata arendamiseks sobivate elupaikade hulgast, millega on käesolevas KSH aruandes hinnatud planeeringulahenduses arvestatud. 3. Juhul, kui järelseire (vt ptk 2.3.4) tulemusena selgub, et kotkad (merikotkas, kaljukotkas, väike-konnakotkas) siiski kasutavad tuulepargi ala elu- või toitumispaijana, tuleb kokkupõrgete ja hukkumisrisi vähendamiseks kotkastele rakendada seires osundatud tuulikute süsteemset vajaduspõhist peatamist kõrgtehnoloogiliste automaatsüsteemide abil. 4. Koostöö jahiseltsiga. Kokkuleppel Tuudi jahiseltsiga vältida ulukijahist tuleneva loomade sisikondade jätmist metsa, mis meelitab kokku röövlindude sh merikotkaid. 5. Tuulikute asukohavalikul tuleks eelistada raiesmikke ja püüda vältida üle 60 aastaseid puistuid, mida hinnatud lahenduses on ka tehtud. 6. Metsa raadamine, vundamentide, juurdepääsuteede ja maakaablite rajamisega seotud ehitustööd tuleb läbi viia väljaspool lindude pesitsusperioodi, mis on vahemikus 15.04.–30.06. <p>Ebasoodsate mõjude täiendavaks minimeerimiseks rakendatavad meetmed (rakendamine võimalusel või võimalik määrata kohustuslikuks kui järelseire alusel esineb oluline ebasoodne mõju linnustikule):</p> <ol style="list-style-type: none"> 7. Alast 7 lõunasse jääv kultuurmaa võiks jääda püsirohumaaks ja samuti lõunasse jäävale kõrgepingeliinile tuleks paigutada märgised (joonis 2.3-9), mis oleks liini ületavatele lindudele nähtavad. 8. Võimaluse korral tuleks põllumajandusettevõtetega kokku leppida, et nad tuuleparkide naabruses olevad põllumaad jätaks püsirohumaadeks, mis linde väga ligi ei meelita. 9. Arendusalal raadamisel II või III kategooria linnuliigi (näiteks laanepüü, rähnised, hiireviu, kakulised jne) elupaigas tuleb tagada raadatava elupaiga pindalaga võrdse üle 60-aastase metsa pindala (leevendusala) säilimine. 10. Soovitav on suurendada rootorite visuaalset kontrasti ehk tuulikulabade värvimine ning tuulikumasti (tuulikupost alumine osa kuni 10 m) värvimine (alal pesitsevad linnud, eriti kanalised). |
| Nahkhiired | <p>Kogu alal 7 tuleb tuulepargi käivitamisel kõik tuulikud seisata nahkhiirtele ohtlikel perioodidel 15. maist kuni 15. juulini metsa kohal päikeseloojangust -tõusuni, tuulekiirustel alla 5 m/s, sademeteta ilmade puhul. Külmal ajal öödel nahkhiirte aktiivsusperioodi alguses ja lõpus, mil temperatuur on alla 5 kraadi leevendusmeetmeid rakendada ei pea. Järelseire teel on võimalik leevendustingimusi (tuulikute seiskamiseks kasutatavat algoritmi) täpsustada ning võimalusel piirangute kestvust vähendada.</p> |

| Mõjuvaldkond | Leevendavad meetmed |
|-------------------------------|---|
| Pinnas ja veekvaliteet | <p>Juurdepääsuteede rajamisel tuleb kuivenduskraavide ületamisel säilitada vee vaba liikumine kraavides, rajades selleks kas silla või truubi. Ehitustöödel tuleb vältida pinnase sattumist vette.</p> <p>Pinnavee kaitseks tuleb kuivenduskraavide läbimisel elektrikaablid paigaldada kinnisel meetodil/suundpuurimisega, et vältida pinnase sattumist vette ja takistusi vee vabal liikumisel.</p> <p>Mootorsõidukite liikumine veekogudes ja läbi veekogude ei ole lubatud.</p> |

3.3 Seire

Tabel 3.3-1. Seiremeetmed

| Mõjuvaldkond | Seire |
|---|--|
| Mõju inimese tervisele, sotsiaalsetele vajadustele ja varale | <p>Müra: Pärast tuulepargi rajamist (nt kasutusperioodi alguses) on soovitatav läbi viia müra kontrollmõõtmised lähimatel elamualadel ja elamute siseruumides. Nende eesmärk on hinnata, kas käesolevas aruandes toodud tuulikute töörežiimi/mürataseme piirangud ning võimalikud täiendavad, konkreetse tuulikumudeli põhjal ehitusloa menetluse käigus välja töötatud piirangud on piisavad müra normtasemete täitmiseks. Kontrollmõõtmiste alusel tuleb vajadusel tuulikute töörežiimi korrigeerida tagamaks elamualadel tööstusmüra öise sihtväärtuse täitmine. Müraseire ettepanek on järgmine:</p> <p>Tuulepargi valmimise järel (12 kuu jooksul) teostada tuulepargile lähimate elamute (vähemalt kaks elamut) õuealadel müratasemete kontrollmõõtmised ja hinnata vastavust tööstusmüra sihtväärtusele või müra taluvusservituudiga määratud väärtusele. Mõõtmised tuleb teostada asjakohase EVS-EN ISO standardi kohaselt ja akrediteeritud mõõtja poolt. Mõõtetulemused tuleb esitada kohalikule omavalitsusele ja Terviseametile.</p> <p>Tuulepargi valmimise järel (12 kuu jooksul) on soovitatav teostada madalsagedusliku müra mõõtmised lähimate maaüksuste eluhoonete (vähemalt kaks elamut) siseruumides eluruumide omanike nõusolekul. Madalsagedusliku müra mõõtmine toimub vastavuses standardiga EVS-EN ISO 16032:202453 või samaväärse dokumendiga.</p> |
| Linnustik | <p>Järeelseire kestab 2 aastat peale tuulepargi valmimist ja tööle hakkamist. Seire läbiviimisel tuleb arvestada järgmist:</p> <ol style="list-style-type: none"> Seire tuleb läbi viia samas mahus ja samade meetoditega, kui KSH käigus teostatud linnustiku uuringus sh kasutada kakkude ja rähnide peibutamise puhul samasid punkte. Kui võimalik, siis tuleks kasutada ka kontrollala tuulikute puutumatul alal. Ehitusjärgselt tuleb hinnata lindude hukkumise riski traditsioonilist meetodit kasutades, kus otsitakse hukkunud linde ja hinnatakse röövluse taset. See tegevus võiks toimuda alates esimese tuuliku käivitamisest ning kesta kaks aastat. Juhul kui selgub, et kokkupõrkerisk on arvatust suurem, mis suurendab oluliselt lindude suremust, siis saab kasutusele võtta täiendavaid leevendavaid meetmeid sh osaliselt tuulikute seiskamise näol. |

| Mõjuvaldkond | Seire |
|-------------------|---|
| | <p>3. Ehitusjärgselt tuleb seirata rändekogumite käitumist tuulepargi suhtes. Kaardistada tuleb rändel peatuvate lindude lennutrajektoorid ööbimis- ja toitumiskohtade vahel, silmas pidades tuulepargi mõju rändepeatuskohtades. Juhul, kui lennud toimuvad läbi pargi ja suureneb kokkupõrkerisk, siis tuleb kaaluda ka nn „probleemsete“ tuulikute seiskamist nii hommiku- kui õhtutundidel, ajal kui ööbimislennud toimuvad.</p> <p>Pesitsevate lindude loendus tuleb ehitusjärgselt läbi viia kahel korral, kasutades selleks sama meetodikat kui käesolevas aruandes. Esmane loendus tuleb läbi viia kohe pärast tuulepargi valmimist ning teine loendus viie aasta möödumisel tuulepargi valmimisest.</p> <p>Järelseire täpne meetodika tuleb kooskõlastada Keskkonnaametiga.</p> |
| Nahkhiired | <p>Teostada tuleb järelseire tuulikute gondli kõrgusel kogutud andmete saamiseks, et täpsustada tuulikute seiskamiseks kasutatavat algoritmi. Kuna metsad ei ole nahkhiirte vaatest optimaalne tuuleparkide asukoht, tuleb metsa rajatavate tuuleparkide puhul rakendada nende käivitumisaega piiravaid algoritme. Algoritmid põhinevad ilmastikutingimustel (tuul, sademed ja temperatuur), fenoloogial (piirangud on vajalikud kuudel mil nahkhiired ei ole talveunes) ja kellaegadel, mil nahkhiired lendavad (öötunnid). Uuringutest on teada üldised tingimused, mille puhul nahkhiirte lennuaktiivsus väheneb, kuid tavapäraselt täpsustatakse algoritme pargispetsiifiliselt, pärast järelseire käigus tuulikute gondli kõrgusel kogutud andmete analüüsimist.</p> <p>Lisaks peab ehistusjärgne järelseire koosnema akustilisest uuringust ja hinnangust hukkuvate loomade arvule.</p> <p>Järelseire täpne meetodika tuleb kooskõlastada Keskkonnaametiga.</p> |

4 KSH osapooled

4.1 KSH ekspertrühm

Eriplaneeringu koostamise ja KSH korraldaja:

Lääneranna vallavalitsus

Jaama tn 1

90302 Lihula linn

Pärnu maakond

vallavalitsus@laaneranna.ee

KSH koostaja:

Roheplaan OÜ

Koidu 20

10136 Tallinn

Tel: +372 52 69962

E-post: info@rohelaan.ee

Kontaktisik: Riin Kutsar, tel: +372 52 69962, e-post: riin@roheplaan.ee

Keskkonnamõju hindamine viiakse läbi keskkonnakonsultatsioonifirma Roheplaan OÜ juhtimisel koostöös teiste alusuuringutesse kaasatud ekspertidega. KSH juhtekspertiks on litsentseeritud KMH ekspert Riin Kutsar (KMH litsents nr KMH0131). Ekspertide rühma kuuluvad vähemalt tabelis 4-1 toodud liikmed.

Tabel 4-1. KSH ekspertrühma liikmed

| Töörühma liige | Vastutav valdkond/pädevus | Asutus |
|-----------------------------|---|--------------|
| Riin Kutsar | KSH juhtekspert (litsents KMH0131), Roll: Protsessi ja meeskonna juhtimine, Natura hindamine, mõju looduskeskkonnale ja rohevõrgustikule | Roheplaan OÜ |
| Agne Peetersoo | Roll: mõju pinna- ja põhjaveele, kultuuripärandile ja maastikule, mõju looduskeskkonnale ja rohevõrgustikule, sotsiaalsed aspektid | Roheplaan OÜ |
| Piret Toonpere | Roll: Müra ja varjutus, visuaalsed mõjud. | Lemma OÜ |
| Rauno Kalda Oliver Kalda | Roll: Mõju nahkhiirtele | Elustik OÜ |

| <i>Töörühma liige</i> | <i>Vastutav valdkond/pädevus</i> | <i>Asutus</i> |
|-----------------------|----------------------------------|---------------|
| Leho Luigujõe | Roll: Mõju lindudele | Taevasikk MTÜ |
| Toomas Hirse | Roll: Mõju taimestikule. | Käoraamat OÜ |

5 KSH aruande eelnõule esitatud ettepanekud

Täiendatakse ettepanekute laekumisel ja avalikustamisel järgselt.

Lisad

Lisa 1. Uuringud

Lisa 1.1 Taimestiku uuring

Lisa 1.2 Linnustiku uuring

Lisa 1.3 Nahkhiirte uuring

Lisa 1.4 Müra, varjutus ja visuaalne mõju

Lisa 2. KSH aruande avaliku väljapaneku kestel laekunud arvamused ja seisukoha nende kohta (lisatud eraldi kataloogina)

Lisa 3. Avaliku arutelu protokollid (lisatud eraldi kataloogina)