



**Põhja-Sakala valla Unakvere küla eriplaneeringu
asjakohaste mõjude, sh**

keskkonnamõju strateegilise hindamise

ESIMESE ETAPI ARUANNE

EELNÕU 15.01.2025

Põhja-Sakala valla Unakvere küla eriplaneeringu asjakohaste mõjude, sh keskkonnamõju strateegilise hindamise esimese etapi aruanne.

Nimetus: Põhja-Sakala valla Unakvere küla eriplaneeringu asjakohaste mõjude, sh keskkonnamõju strateegilise hindamise esimese etapi aruanne

Töö teostaja:

LEMMA OÜ

Reg nr 11453673

Harju maakond, Tallinn, Kristiine linnaosa, Värvi tn 5, 10621

Tel +372 5059914

E-post info@lemma.ee

KSH juhtekspert:

Piret Toonpere (KMH litsents KMH0153)

Planeeringu korraldaja:

Põhja-Sakala Vallavalitsus

Reg nr 77000463

Viljandi maakond, Põhja-Sakala vald, Suure-Jaani linn, Lembitu pst 42, 71502

Tel 435 5444

E-post info@pohja-sakala.ee

Eriplaneeringu konsultant:

AB Artes Terrae OÜ

Reg nr 12978320

Tartu maakond, Tartu linn, Tartu linn, Küttri tn 14, 51007

Tel +372 509 1874

E-post heiki@artees.ee

Huvitatud isik:

Vindr Baltic OÜ

Reg nr 16370791

Harju maakond, Tallinn, Mustamäe linnaosa, Laki tn 19, 12915

E-post info@vindr.ee

Töö versioon: 15.01.2025

Sisukord

Aruande kokkuvõte	5
1 Üldosa	8
1.1 Kavandatava tegevuse eesmärk	8
1.2 Osapooled	8
1.3 Ülevaade KSH korraldamisest ja avalikkuse kaasamisest	9
1.4 Metoodika	10
1.5 Lähtematerjalid	11
1.6 Ülevaade raskustest, mis ilmnest KSH aruande koostamisel	11
2 Kavandatav tegevus ja käsitletavat alternatiivid	12
2.1 Kavandatav tegevus	12
2.2 Asukohaalternatiivid	12
2.3 Tuulikute kõrguse alternatiivid	13
2.4 Tuulikute paigutus ja tehniline lahendus ning alternatiivid	13
2.4.1 Tuulikud ja nende paigutus	14
2.4.2 Vundament	14
2.4.3 Montaažiplatsid	15
2.4.4 Teed	15
2.4.5 Tuulepargi sisesed elektriühendused	16
2.4.6 Tuulepargi alajaam	16
2.4.7 Ühendus põhivõrguga	16
3 Seosed asjakohaste strateegiliste arengudokumentidega	17
4 Tuulegeneraatorite ja tuulepargi sisese infrastruktuuriga eeldatavalt kaasneva keskkonnamõju analüüs	19
4.1 Mõjud looduskeskkonnale	19
4.1.1 Natura hindamine	19
4.1.2 Mõju linnustikule	59
4.1.3 Mõju nahkhiirtele	70
4.1.4 Mõju taimestikule	75
4.1.5 Mõju rohevõrgustikule	78
4.1.6 Mõju koduloomadele	82
4.1.7 Mõju kaitsealadele	82
4.1.8 Mõju veestikule	86
4.1.9 Mõju pinnasele, sh väärtuslikule põllumajandusmaale	91
4.2 Võimalik mõju kliimamuutustele ja kliimakindlus	93
4.3 Võimalik mõju kultuuripärandile	97

4.3.1	Hindamise metoodika	97
4.3.2	Kultuuriväärtuste paiknemine ja mõjud.....	97
4.3.3	Meetmed, edasiste uuringute ja hindamise vajadus	98
4.4	Taristust ja maakasutusest tulenevad kitsendused	99
4.4.1	Mõju teed ja liiklusohutus.....	99
4.4.2	Mõju maavaravarudele	99
4.4.3	Muud kitsendused mõjud	101
4.5	Jäätmeteke	102
4.5.1	Meetmed, edasiste uuringute ja hindamise vajadus	103
4.6	Mõju inimese tervisele, heaolule ja varale.....	104
4.6.1	Müra	104
4.6.2	Varjutus	115
4.6.3	Muud võimalikud mõjud tervisele	120
4.6.4	Mõju sotsiaalsetele vajadustele ja varale	121
4.7	Mõju maastikule sh visuaalne mõju	128
4.7.1	Hindamise metoodika	128
4.7.2	Maastiku väärtus	130
4.7.3	Võimalikud mõjud	130
4.8	Koosmõjude ja kumulatiivse mõju esinemine.....	144
4.8.1	Edasiste uuringute ja hindamise vajadus	145
5	Alternatiivide võrdlus ja tõenäoline areng juhul kui eriplaneeringut ellu ei viida	146
5.1	Asukohaalternatiivide võrdlus.....	146
5.2	Tõenäoline areng juhul kui eriplaneeringut ellu ei viida	146
6	Võrguühenduse rajamine, võimalikud trassikoridorid ja mõjud	147
6.1	Õhuliini ja maakaabli positiivsed ja negatiivsed küljed	147
6.2	Kõrgepingiliinide keskkonnamõjud	148
6.2.1	Meetmed, edasiste uuringute ja hindamise vajadus	150
	Kasutatud allikad	151

Aruande kokkuvõte

Käesoleva keskkonnamõju strateegilise hindamise (edaspidi *KSH*) objektiks olevaks strateegiliseks planeerimisdokumendiks on Põhja-Sakala valla Unakvere küla eriplaneering Põhja-Sakala valla territooriumile kavandatavatele tuuleparkidele sobiva asukoha leidmiseks. Tegu on eriplaneeringu asukoha eelvaliku¹ etapiga.

Põhja-Sakala valla Unakvere küla kohta algatati eriplaneeringu ja keskkonnamõju strateegilise hindamise koostamine Põhja-Sakala Vallavolikogu 22.02.2023. a otsusega nr 119 „[Kohaliku omavalitsuse eriplaneeringu ja keskkonnamõju strateegilise hindamise algatamine](#)“. Eriplaneeringu algatamise põhjuseks oli Vindr Baltic OÜ (registrikood 16370791) 22.11.2022. a esitatud taotlus Põhja-Sakala Vallavalitsusele kohaliku omavalitsuse eriplaneeringu ja keskkonnamõju strateegilise hindamise algatamiseks eesmärgiga leida Unakvere külas taotluses esitatud planeeringualal tuulepargi ja selle toimimiseks vajaliku taristu rajamiseks sobiv asukoht.

Eriplaneeringu koostamise eesmärgiks on välja selgitada tuuleparkide ja nende toimimiseks vajaliku taristu rajamiseks sobivad asukohad Põhja-Sakala valla Unakvere küla u 23,5 km² suurusel alal. Tuulikute suurim lubatud kõrgus ja arv tuulepargi maa-alal määratakse asukoha eelvaliku käigus lähtudes sobiva asukoha suuruselt, tuulikute efektiivselt paiknemisest, kitsendusi põhjustavate objektide asukohtadest ja Kaitseministeeriumi etteantud kõrguspiirangutest.

Tuulepargi rajamise vajadus tuleneb Eesti riigi kliima- ja energiapoliitikast, mille raamistiku määrab dokument Kliimapoliitika põhialused aastani 2050. Eesti pikaajaline siht on tasakaalustada kasvuhoonegaaside heide ja sidumine hiljemalt 2050. aastaks ehk vähendada selleks ajaks kasvuhoonegaaside netoheide nullini. Lühemas ajaperspektiivis on Eesti seadnud eesmärgiks, et Eesti saaks toota 2030. aastal sama palju taastuvelektrit kui on meie aastase tarbimise kogumaht². Selleks tuleb rajada maismaale vähemalt 1000 MW võimsuse ulatuses uusi tuuleparke³. Energiamaajanduse arengukava (ENMAK) 2035 eelnõu kohaselt isegi 2850 MW maismaatuuleparke⁴.

Koostatav eriplaneering on kooskõlas Eesti kliima- ja energiapoliitika eesmärkidega, sh Eesti energiamaajanduse arengukavaga 2030+ ja Eesti kliimamuutustega kohanemise arengukavaga aastani 2030.

Keskkonnamõjude hindamise programmi koostamisel kaardistati Põhja-Sakala valla eriplaneeringu territooriumil üks tuulepargi rajamiseks potentsiaalselt sobilik huviala (Joonis 1). Kaardianalüüsiga välistati ilmselgelt sobimatud alad tuulepargi asukohaks. Ilmselgelt sobimatute aladena käsitleti kõiki looduskaitsealade alusel kaitstavaid alasid (kaitsealad, hoiualad, püsielupaigad, sh projekteeritavad kaitstavad alad). KSH programmi koostamise etapis esitatud huvialasse jäid ka kolme eluhoone 1 km puhvrit hõlmav ala, mida oleks saanud potentsiaalselt sobilikuna käsitleda juhul kui vastavate eluhoonete omanikud oleksid sellega nõus olnud. KSH programmis määrati üldiseks lähtekohaks, et tuulepark peab jääma elu- ja ühiskondlikest hoonetest vähemalt 1 km kaugusele (kui ei ole elamu omaniku nõusolekut lähemale kavandamiseks). KSH aruande koostamise etapiks on selgunud, et huvitatud isikul ei ole nõusolekuid õnnestunud saada. Seega käsitletakse kõigi elu- ja ühiskondlike hoonete puhul 1 km puhverala tuulikute asukohana välistatud alana ja potentsiaalselt sobilikuna analüüsiti KSH aruandes ala mis jääb kaugemale kui 1 km elamutest ning väljaspoole kaitstavaid alasid (Joonis 1).

Põhja-Sakala valla eriplaneeringu asukoha eelvaliku osas võeti lähteseisukohtade ja KSH programmi etapis eesmärgiks, et see koostatakse sellise täpsusega, et ei oleks vajadust teha täiendavalt detaile

¹ Asukoha eelvalik planeerimisseaduse kohaselt on kavandatavale ehitisele sobivaima asukoha või maa-ala valimine erinevate võimalike asukohtade kaalumise teel.

² Energiamaajanduse korralduse seadus, <https://www.riigiteataja.ee/akt/110102024005>

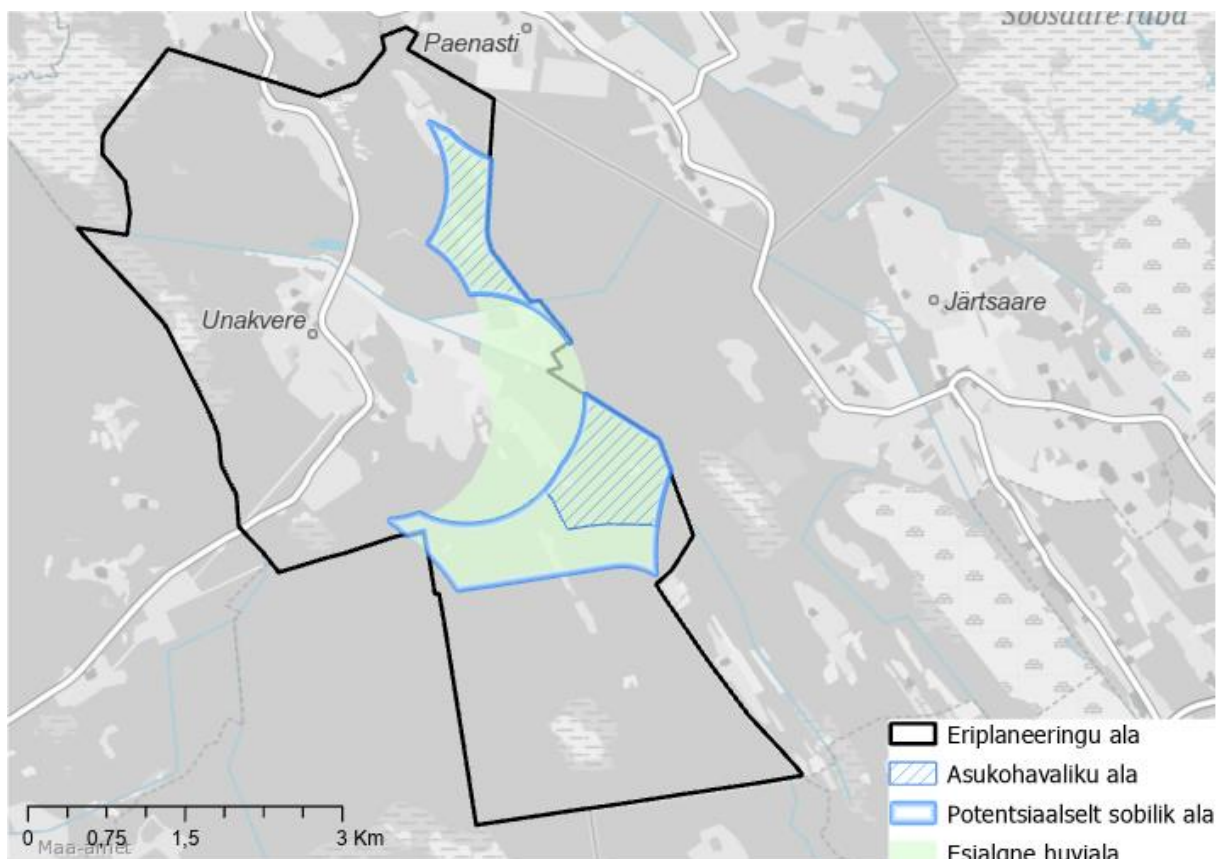
³ Riigikantselei. 2022. Taastuvenergia arendamise kiirendamise audit.

⁴ ENERGIAMAJANDUSE ARENGUKAVA AASTANI 2035 EELNÕU Keeletoimetuse, eelnõu seisuga 13.11.2024.

osa planeerimist. **Natura hindamisel ilmnes, et läbiviidud esmaste linnustiku uuringute andmete alusel ei ole võimalik välistada täielikult ebasoodsat mõju Parika linnuala ja Alam-Pedja linnuala kaitse-eesmärkidele.** Asukoha eelvaliku etapis peab tekkima põhimõtteline veendumus, et planeeringu täpsusastet silmas pidades on olemasoleva info põhjal võimalik valitud asukohta kavandatavat tegevust realiseerida nii, et ebasoodne mõju Natura aladele ja kaitse-eesmärkidele on välistatud. Lõplik veendumus, et planeeringu elluviimisel on ebasoodne mõju Natura 2000 võrgustiku ala terviklikkusele ja kaitse-eesmärkidele välistatud, peab selguma planeeringu kehtestamise ajaks. See tähendab ühtlasi, et juhul kui soovitakse asukohavaliku järgselt edasi minna projekteerimistingimuste menetlusega, siis tuleb ebasoodsad mõjud Natura aladele välistada asukohavaliku KSH aruande Natura hindamises. Arvestades Natura hindamisest tulenevat asjaolu, siis osutus, et antud eriplaneeringu puhul ei ole võimalik loobuda detailse lahenduse etapist. **Seega on nii eriplaneering ise kui mõjude hindamine koostatud asukoha eelvaliku täpsusastmes.**

Natura hindamisest (vt ptk 4.1.1), linnustiku mõju hindamisest (vt ptk 4.1.2) ja kaitsealustele aladele mõju hindamisest (vt ptk 4.1.7) ilmnes, et ebasoodsa mõju vältimiseks, on vajalik potentsiaalselt sobilikku ala vähendada tagades piisavat kaugust metsiste ja must-toonekure elupaikade soodsa seisundi tagamiseks.

KSH tulemusena leiti, et eriplaneeringu territooriumil paikneb seega **üks kahest lahustükist paiknev piirkond** (Joonis 1), millel puuduvad otsesed välistavad tegurid eriplaneeringuga käsitletava objekti asukoha edasiseks valikuks ning millel on olemas piisav territoorium (vähemalt kahe tuuliku rajamiseks).



Joonis 1. Asukohavaliku ala kujunemine.

Asukohavaliku otsusega valitavale tuulepargi alale on detailse lahenduse etapis vajalik teha täiendavaid linnustiku ja nahkhiirte uuringuid, mille alusel võib alal ilmnedu täiendavaid kitsendusi.

Tuulikute sotsiaalsete ja inimese tervist mõjutavate aspektide hindamiseks teostati tuulikute müra indikatiivne modelleerimine (vt ptk 4.6.1), varjutuse modelleerimine (vt ptk 4.6.2) ja koostati

nähtavusanalüüs koos visualiseeringutega (vt ptk 4.7). Kõik modelleeringuid tuleb käsitleda illustratiivsetena (ei lähtu tuulikute reaalsetest võimalikest asukohtadest, mis käesolevaks hetkeks ei ole veel selgunud). Müra mõju hindamise põhjal võib järeldada, et arvestades ka koosmõjusid Viljandi valla territooriumile jääva potentsiaalse tuulepargi alaga on võimalik asukoha eelvaliku alale kavandada kuni kuus tuulikut, mille müratase ei ületa 108 dB.

Arvestades eriplaneeringu ja selle KSH etapilisusega määrati KSH käigus detailse lahenduse koostamiseks vajalike uuringute vajadus ning detailse lahenduse KSH käigus hinnatavad mõjuvaldkonnad. Täiendavate uuringute läbiviimise järgselt on võimalik otsustada lõplik sobivus tuulepargi rajamiseks, sealjuures määrata tuulikute lõplik arv ja täpsed asukohad, mis ei too endaga kaasa olulise ebasoodsa keskkonnamõju esinemist.

1 Üldosa

1.1 Kavandatava tegevuse eesmärk

Käesoleva keskkonnamõju strateegilise hindamise objektiks olevaks strateegiliseks planeerimisdokumendiks on **Põhja-Sakala valla Unakvere küla eriplaneering tuulepargile sobiva asukoha leidmiseks**. Tegu on eriplaneeringu asukoha eelvaliku⁵ etapiga.

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, mille tulemusi võetakse arvesse strateegilise planeerimisdokumendi koostamisel ja mille kohta koostatakse nõuetekohane aruanne. **KSH eesmärk** on keskkonnamõju hindamise ja keskkonnajuhtimissüsteemi seaduse (edaspidi *KeHJS*) kohaselt arvestada keskkonnakaalutlusi strateegilise planeerimisdokumendi koostamisel ning kehtestamisel, tagada kõrgetasemeline keskkonnakaitse ja edendada säästvat arengut. Käesoleva KSH aruande puhul on tegu eriplaneeringu asukoha eelvaliku keskkonnamõju strateegilise hindamisega ehk **KSH esimese etapi aruandega**.

Vastavalt planeerimisseaduse (edaspidi *Plans*) § 95 lg-le 1 koostatakse kohaliku omavalitsuse (edaspidi *KOV*) eriplaneering olulise ruumilise mõjuga ehitise püstitamiseks, kui olulise ruumilise mõjuga ehitise asukoht ei ole üldplaneeringus määratud. Vastavalt Vabariigi Valitsuse 01.10.2015 määrusele nr 102 „*Olulise ruumilise mõjuga ehitiste nimekirj*“ punktile 4 loetakse enam kui 30 meetri kõrgustest elektrituulikuteest koosnev tuulepark olulise ruumilise mõjuga ehitiseks.

Tuuleelektrijaamade (edaspidi *tuulepargi*) rajamise (edaspidi *kavandatava tegevuse*) eesmärk on tuulest elektrienergia tootmine ja suunamine põhivõrku. Tuuleparkide rajamise vajadus tuleneb Euroopa Liidu liikmesriikide kokkuleppes pikaajaliste kliimaeesmärkide osas, millega iga riik, sh Eesti, võttis endale kohustuse liikuda puhtama ja süsinikuneutraalse tuleviku suunas. Eesti on seadnud eesmärgiks, et kliimaeesmärkide täitmiseks ja energiasulgeoleku tagamiseks toodab Eesti 2030. aastal sama palju taastuuleelektrit kui on meie aastase tarbimise kogumaht⁶. Selleks tuleb rajada maismaale vähemalt 1000 MW võimsuse ulatuses uusi tuuleparke⁷. Energiamaajanduse arengukava (ENMAK) 2035 eelnõu kohaselt isegi 2850 MW maismaatuuleparke⁸.

1.2 Osapooled

Eriplaneeringu ja KSH koostamise osapooled on järgmised:

- Eriplaneeringu ja KSH koostamise algataja ning kehtestaja on Põhja-Sakala Vallavolikogu ning eriplaneeringu koostaja ja koostamise korraldaja on Põhja-Sakala Vallavalitsus (Viljandi maakond, Põhja-Sakala vald, Suure-Jaani linn, Lembitu pst 42, 71502);
- Eriplaneeringu koostamise konsultant on AB Artes Terrae OÜ (Tartu maakond, Tartu linn, Tartu linn, Küttri tn 14, 51007; e-post: heiki@artes.ee; tel: +372 509 1874; kontaktisik: Heiki Kalberg);
- KSH koostaja on LEMMA OÜ (Harju maakond, Tallinn, Kristiine linnaosa, Värvi tn 5-A402, 10621; e-post: info@lemma.ee; tel: +372 505 9914).

KSH töögruppi kuuluvad:

⁵ Asukoha eelvalik planeerimisseaduse kohaselt on kavandatavale ehitisele sobivaima asukoha või maa-ala valimine erinevate võimalike asukohtade kaalumise teel.

⁶ Energiamaajanduse korralduse seadus, <https://www.riigiteataja.ee/akt/110102024005>

⁷ Riigikantselei. 2022. Taastuvenergia arendamise kiirendamise audit.

⁸ ENERGIAMAJANDUSE ARENGUKAVA AASTANI 2035 EELNÕU Keeletoimetusest, eelnõu seisuga 13.11.2024.

Põhja-Sakala valla Unakvere küla eriplaneeringu asjakohaste mõjude, sh keskkonnamõju strateegilise hindamise esimese etapi aruanne.

- Piret Toonpere – KSH juhtekspert/KMH ekspert (KMH0153) – sotsiaal-majanduslikud mõjud, varjutus, müra, Natura hindamine, mõju rohevõrgustikule, alternatiivide võrdlus; Juhtekspert omab vastavalt KeHJS § 34 lg 4 KSH juhtimise õigust;
- Heli Aun – keskkonnakonsultant – keskkonnakirjelduse koondamine, maardlad, mõjud looduskeskonnale, hüdrogeoloogiliste tingimustega seotud küsimused ja kartograafia;
- Andrus Veskioja – keskkonnakonsultant – mõju kliimamuutustele;
- Mihkel Vaarik – keskkonnakonsultant – mõju pinnasele, veerežiimile ja veekeskonnale;
- Astrid Koplimäe – keskkonnakonsultant – visuaalsed mõjud, sh fotomontaažide koostamiseks vajalikud välitööd;
- Laura Elina Tuovinen (osales kuni 30.08.2024) – keskkonnakonsultant – mõju taimestikule, WindPro modelleeringute koostamine;
- Loodusekspert OÜ – Ants Tull (PhD., zooloogia ja hüdrobioloogia); Jaan Grosberg (Msc., kalandus ja rakendusökoloogia); Pelle Mellov (BSc, bioloogia ja elustiku kaitse) – mõju linnustikule, mõju nahkhiirtele.

Töös kasutati lisaks piirkonna kohta varasemalt koostatud ekspertarvamusi, uuringuid ja muid asjakohaseid töid. Lisaks lähtuti tuulikute mõjude hindamisel teaduskirjandusest ning tuuleparkide kohta mujal maailmas läbiviidud uuringutest.

1.3 Ülevaade KSH korraldamisest ja avalikkuse kaasamisest

Põhja-Sakala valla Unakvere küla eriplaneeringu ja keskkonnamõju strateegilise hindamise koostamine algatati Põhja-Sakala Vallavolikogu 22.02.2023. a otsusega nr 119 „[Kohaliku omavalitsuse eriplaneeringu ja keskkonnamõju strateegilise hindamise algatamine](#)“. Eriplaneeringu algatamise põhjuseks oli Vindr Baltic OÜ (registrikood 16370791) 22.11.2022. a esitatud taotlus Põhja-Sakala Vallavalitsusele kohaliku omavalitsuse eriplaneeringu ja keskkonnamõju strateegilise hindamise algatamiseks eesmärgiga leida Unakvere külas taotluses esitatud planeeringualal tuulepargi ja selle toimimiseks vajaliku taristu rajamiseks sobiv asukoht.

Eriplaneeringu koostamise eesmärgiks on välja selgitada tuuleparkide ja nende toimimiseks vajaliku taristu rajamiseks sobivad asukohad Põhja-Sakala valla põhja osas u 23,5 km² suurusel alal. Tuulikute suurim lubatud kõrgus ja arv tuulepargi maa-alal määratakse asukoha eelvaliku käigus lähtudes sobiva asukoha suurusest, tuulikute efektiivsusest paiknemisest, kitsendusi põhjustavate objektide asukohtadest ja Kaitseministeeriumi etteantud kõrguspiirangutest.

Vastavalt eriplaneeringule ja selle KSH asukohavaliku etapi koostamiseks korraldatud riigihanke 261414 tehnilisele kirjeldusele otsitakse eriplaneeringuga tuulepargile/tuuleparkidele sobivat asukohta. Peale hankemenetlust hakati koostama eriplaneeringu lähteseisukohti ja KSH programmi.

Põhja-Sakala valla Unakvere küla eriplaneeringu asukoha eelvaliku lähteseisukohtade ja KSH programmi avalik väljapanek toimus 26.06.2023–25.07.2023 Põhja-Sakala vallavalitsuse kodulehel ning tööaegadel Põhja-Sakala vallamajas ja Kõo raamatukogus. Avaliku väljapaneku ajal laekus kokku kuus kirja.

Asjaomaste asutuste seisukohtade, avaliku väljapaneku ja avalike arutelude tulemuste alusel korregeeriti planeeringu lähteseisukohtasid ja keskkonnamõju strateegilise hindamise programmi. Arvamuste ja ettepanekute arvestamise või mittearvestamise andmed koondati tabelisse, mis avaldati omavalitsuse kodulehel ning saadeti tutvumiseks kirja saatnud isikule või asutusele.

Kõik eriplaneeringuga seonduv, sh nii laekunud ettepanekud kui vallapoolsed seisukohad neile ning avalikel aruteludel tõstatud täiendavalt kaaluda soovitavad käsitlused ja vallapoolsed seisukohad neile on avalikult kättesaadavad Põhja-Sakala valla kodulehelt <https://www.pohja-sakala.ee/eriplaneering>.

Põhja-Sakala valla eriplaneeringu asukoha eelvaliku osas võeti lähteseisukohtade ja KSH programmi etapis eesmärgiks, et see koostatakse sellise täpsusega, et ei oleks vajadust teha täiendavalt detaile

osa planeerimist. **Natura hindamisel ilmnes, et läbiviidud esmaste linnustiku uuringute andmete alusel ei ole võimalik välistada täielikult ebasoodsat mõju Parika linnuala ja Alam-Pedja linnuala kaitse-eesmärkidele.** Asukoha eelvaliku etapis peab tekkima põhimõtteline veendumus, et planeeringu täpsusastet silmas pidades on olemasoleva info põhjal võimalik valitud asukohta kavandavat tegevust realiseerida nii, et ebasoodne mõju Natura aladele ja kaitse-eesmärkidele on välistatud. Lõplik veendumus, et planeeringu elluviimisel on ebasoodne mõju Natura 2000 võrgustiku ala terviklikkusele ja kaitse-eesmärkidele välistatud, peab selguma planeeringu kehtestamise ajaks. See tähendab ühtlasi, et juhul kui soovitakse asukohavaliku järgselt edasi minna projekteerimistingimuste menetlusega, siis tuleb ebasoodsad mõjud Natura aladele välistada asukohavaliku KSH aruande Natura hindamises. Arvestades Natura hindamisest tulenevat asjaolu, siis osutus, et antud eriplaneeringu puhul ei ole võimalik loobuda detailse lahenduse etapist. **Seega on nii eriplaneering ise kui mõjude hindamine koostatud asukoha eelvaliku täpsusastmes.**

Peatükki täiendatakse jooksvalt vastavalt KSH menetluse toimumisele.

1.4 Metoodika

Keskkonnamõju strateegiline hindamine viidi läbi lähtudes [keskkonnamõju hindamise ja keskkonnanähtumissüsteemi seadusest](#) (KeHJS) ja [planeerimisseadusest](#) (PlanS). KSH aruande koostamisel lähtuti Eestis ja Euroopa Liidus kehtivate asjakohaste õigusaktide nõuetest. KSH aruande koostamisel järgiti KeHJS § 40 esitatud nõudeid, arvestades muuhulgas strateegilise planeerimisdokumendi eesmarke. Vastavalt KeHJS § 40 lg 3 p-le 2 peab KSH aruande koostamisel arvesse võtma strateegilise planeerimisdokumendi sisu ja kehtestamise tasandit.

Sarnaselt eriplaneeringule endale toimub ka KSH aruande koostamine kahes etapis. Eriplaneeringu asukoha eelvalikuga koos koostatakse KSH I etapi aruanne, mis tegeleb sobilike asukohtade väljaselgitamise ja võrdlemisega keskkonnamõjudest lähtuvalt. Samuti pannakse KSH I etapi aruandes paika tingimused, millega on vaja arvestada ning tuvastatakse ja määratakse täiendavate uuringute vajadus objekti jaoks väljavalitud asukohas. Eriplaneeringu detailse lahendusega koos koostatakse KSH aruanne, mis tegeleb juba konkreetsete tuuleparkide lahenduste mõjude hindamise ja leevendusmeetmete leidmisega. Nii planeeringulahenduse kui ka KSH koostamise protsess on avalik ning avalikkust kaasav.

Hindamisel lähtuti asjakohastest metoodilistest juhendmaterjalidest, millest olulisemad olid:

- Peterson, K., Kutsar, R., Metspalu, P., Vahtrus, S. ja Kalle, H. 2017. Keskkonnamõju strateegilise hindamise käsiraamat.
- Pöder, T. 2017. Keskkonnamõju hindamise käsiraamat.
- Kutsar, R.; Eschbaum, K. ja Aunapuu, A. 2019. Juhised Natura hindamise läbiviimiseks loodusdirektiivi artikli 6 lõike 3 rakendamisel Eestis.
- Euroopa Komisjon. Komisjoni teatis Natura ET 2000 aladega seotud kavade ja projektide hindamine. Metoodilised suunised elupaikade direktiivi 92/43/EMÜ artikli 6 lõigete 3 ja 4 sätete kohta. ET Brüssel, 28.9.2021 C(2021) 6913 final.

Lisaks võetakse keskkonnamõju hindamisel arvesse juhteksperdi ja töögrupi keskkonnamõju hindamise alaseid teadmisi ning erialases teaduskirjanduses esitatud infot. Kirjandusallikatele on viidatud vastavate väidete esitamisel joonealuse märkusena. Juhul kui mõjude esinemise hinnang on antud viies läbi täiendavaid uuringuid või kasutades arvutuslikku hindamist, siis on vastava mõjuvaldkonna mõjude hindamismetoodika kirjeldatud vastava hinnangu juures ptk 4.

KeHJS kohaselt peab keskkonnamõju strateegilise hindamise esimese etapi aruanne sisaldama lähteandmeid kohaliku omavalitsuse eriplaneeringu keskkonnamõju strateegilise hindamise aruande koostamiseks. Vastavad lähteandmed (mõjuhinnangud ja uuringud, mida detailse lahenduse KSH käigus tuleb teostada) on esitatud ptk 4 iga mõjuvaldkonna hinnangu lõpus **värvilisel taustal**.

Põhja-Sakala valla Unakvere küla eriplaneeringu asjakohaste mõjude, sh keskkonnamõju strateegilise hindamise esimese etapi aruanne.

1.5 Lähtematerjalid

KSH koostamisel võeti lähtematerjalideks:

- Põhja-Sakala Vallavolikogu 22.02.2023. a otsusega nr 119 „Kohaliku omavalitsuse eriplaneeringu ja keskkonnamõju strateegilise hindamise algatamine“.
- AB Artes Terrae OÜ ja LEMMA OÜ. 2023. Põhja-Sakala valla eriplaneeringu asukoha eelvaliku lähteseisukohad ja keskkonnamõju strateegilise hindamise programm.

1.6 Ülevaade raskustest, mis ilmnesid KSH aruande koostamisel

Käesoleva eriplaneeringute KSH I etapi aruande koostamisel ei esinenud raskusi, mida välja tuua.

2 Kavandatav tegevus ja käsitletavad alternatiivid

2.1 Kavandatav tegevus

Vastavalt Põhja-Sakala Vallavolikogu 22.02.2023. a otsusega nr 119 „[Kohaliku omavalitsuse eriplaneeringu ja keskkonnamõju strateegilise hindamise algatamine](#)“ ja riigihanke nr 261414 tehnilisele kirjeldusele otsitakse eriplaneeringuga Unakvere küla territooriumil sobivat asukohta tuulepargile ja selle toimimiseks vajalikule taristule.

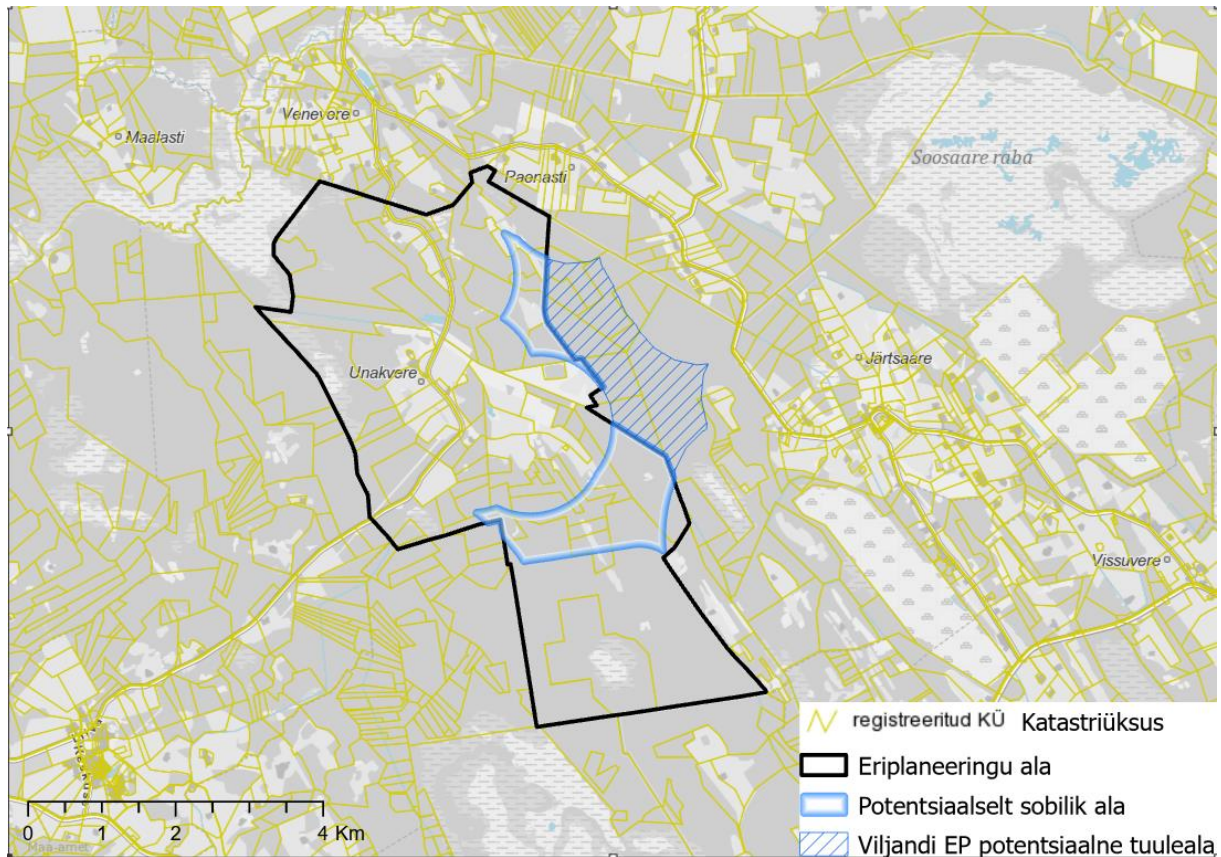
Eriplaneeringu koostamise eesmärgiks on välja selgitada tuulepargi ja selle toimimiseks vajaliku taristu rajamiseks sobivad asukohad Põhja-Sakala valla Unakvere küla u 23,5 km² suurusel alal. Tuulikute suurim lubatud kõrgus ja arv tuulepargi maa-alal määratakse asukoha eelvaliku käigus lähtudes sobiva asukoha suurusest, tuulikute efektiivsusest paiknemisest, kitsendusi põhjustavate objektide asukohtadest ja Kaitseministeeriumi etteantud kõrguspiirangutest.

2.2 Asukohaalternatiivid

Vastavalt eriplaneeringu algatamise korraldusele koostatakse eriplaneering Põhja-Sakala valla Unakvere küla ligikaudu 23,5 km² suurusel alal. Kuivõrd ala on võrdlemisi väike, siis kehtivaid kitsendusi arvestades on alal põhimõtteliselt üks võimalik asukoht tuulepargi rajamiseks, millele jääb ka huvitatud isiku poolt kaardistatud huviala. KSH programmi koostamise etapis esitatud huvialasse jäid ka kolme eluhoone 1 km puhvrit hõlmav ala, mida oleks saanud potentsiaalselt sobiliku alana käsitleda juhul kui vastavate eluhoonete omanikud oleksid sellega nõus olnud. **KSH aruande koostamise etapiks on selgunud, et huvitatud isikul ei ole nõusolekuid õnnestunud saada. Seega käsitletakse kõigi elu- ja ühiskondlike hoonete puhul 1 km puhverala välistavana.** Võrreldes programmi etapiga on seega potentsiaalselt sobilik ala vähenenud.

Arvestades planeeringuala väiksust, siis KSH programmi etapis läbiviidud planeeringuala kaardianalüüsil ilmnes, et teisi potentsiaalselt sobilikke alasid lähtudes inimasustusest ja looduskeskkonnast tulenevatest piirangutest planeeringualal ei paikne.

Potentsiaalselt sobiv ala on suurusega 278 ha ning see asub Viljandi maakonnas Põhja-Sakala vallas Unakvere külas (Joonis 2). Ala koosneb kahest lahustükist.



Joonis 2. Eriplaneeringu ala ja potentsiaalselt sobiliku ala paiknemine.

Kuivõrd Põhja-Sakala valla eriplaneeringuala piirneb Viljandi vallas koostamisel oleva tuulepargi eriplaneeringu alaga 1 Parika ja Järtsaare külas, siis tuulepargi kavandamisel on oodata kahe ala vahelist koosmõju ehk oodata on ühe tuulepargi rajamist, mis jääb mõlema valla territooriumile.

2.3 Tuulikute kõrguse alternatiivid

Eriplaneeringu asukoha eelvaliku etapp ei pane paika kavandatava objekti tehnilisi lahendusi, sh tuulepargi puhul ei määrata asukoha valikul tuulikute paigutust ega tehnilisi parameetreid.

Käesolevas KSH-s arvestatakse mõjude hindamisel maksimaalse viie aasta perspektiivis võimaliku tuuliku kõrgusega, milleks on hinnanguliselt kuni 290 m. Tuulikute kõrgus on eeskätt oluline visuaalse mõju aspektist vaadatuna.

Juhtivate tuulikutootjate tuulikute kõrgeimad seeriatootmises olevad mudelid on teadaolevalt käesoleva KSH aruande koostamise ajal u 250 m tipukõrgusega. Mõjude hindamise metoodikast lähtuvalt lähtutakse hindamisel halvimast olukorrast ehk kasutatakse maksimaalseid tuuliku parameetreid, mida lähitulevikus võib oodata.

2.4 Tuulikute paigutus ja tehniline lahendus ning alternatiivid

Eriplaneeringu asukoha eelvaliku etapp ei pane paika tuulikute ega nendega seotud tuulepargi sisese infrastruktuuri paiknemist. Sellest lähtuvalt ei ole ka asukohavaliku KSH aruandes asjakohane erinevaid tuulikute paigutuslahendusi käsitleda. Paigutuslahenduse alternatiive on asjakohane käsitleda detailse lahenduse KSH koostamisel. Käesolevas I etapi KSH aruandes on lähtutud maksimaalselt suure mõjuga tuulikute paiknemisest ehk mõjuvaldkondade puhul, kus indikatiivseks mõjude modelleerimiseks oli vajalik tuulikute asukohad määrata, määrati need indikatiivselt.

Tuulepargi asukoha eelvaliku etapis ei ole teada tuulikute tehniline lahendus. Mõjude asjakohaseks hindamiseks on siiski vaja omada ettekujutust tuulepargi tehnilisest lahendusest eeskätt maavajaduse

ja sellega kaasnevate mõjude hindamiseks. Seega on järgnevates alapeatükkides antud põhimõtteline tuulepargi osade kirjeldus, millest on lähtutud mõjude hindamisel. Täpsem tehniline lahendus selgub eriplaneeringu detailse lahenduse etapiks. **Järgnevalt on tegu indikatiivsete andmetega.**

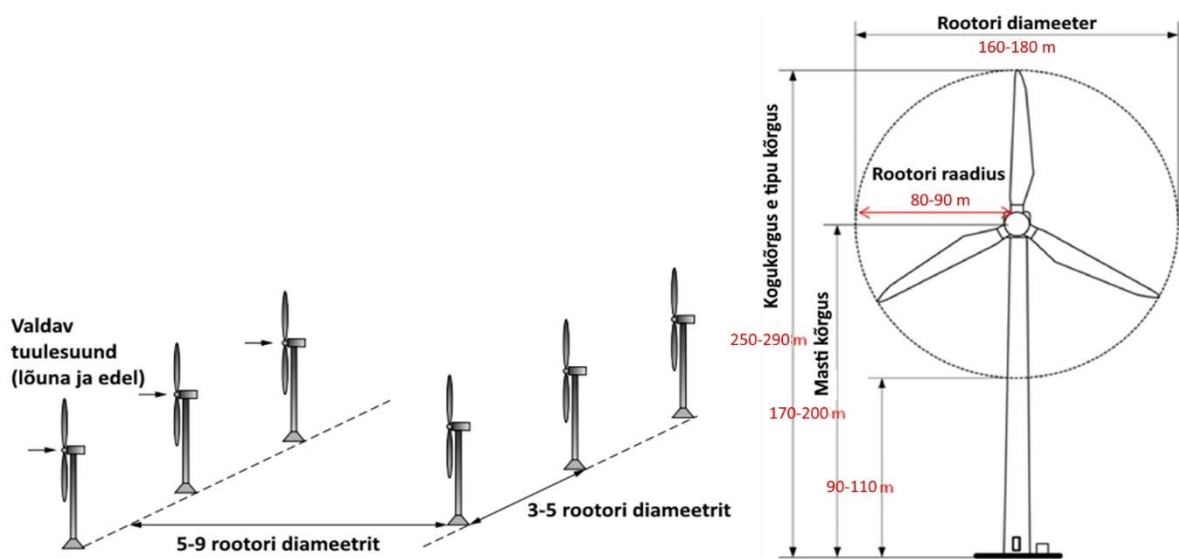
2.4.1 Tuulikud ja nende paigutus

Tuuleparkides kasutatakse tänapäeval valdavalt kolmelabalisi horisontaalteljega tuulikuid. Käesolevas KSH aruandes on eeldatud, et tuulepargis soovitakse kasutada just selliseid tuulikuid.

Tuulikud värvitakse tavapäraselt naturaalselt tooni (valge, hall) mati värviga. Lennuohutuse tagamiseks on tuulikute gondlitel punast värvi märgutuled.

Seeriatootmises olevate maismaa tuulegeneraatorite maksimaalne võimsus ulatab käesoleval ajal juba peaaegu 7 MW⁹. Senini on tuulikute võimsus seoses tehnoloogia arenguga olnud pidevalt suurenev.

Elektrituulikud toodavad energiat, kui tuule kiirus on vahemikus 3–25 m/s.



Joonis 3. Tuuliku mõõtmed ja tavapärane tuulikute paiknemine tuulepargis. Tegu on illustratiivse joonisega.

Tuulikuid paigutatakse tuulepargis valdavas tuulesuunas üksteisest ligikaudu 5–9 rootori diameetri kaugusele (160 m rootori korral minimaalselt 800 m) ja teistes tuulesuundades ligikaudu 3–5 rootori diameetri kaugusele (160 m rootori korral minimaalselt 480 m).

2.4.2 Vundament

Tuulikute vundamendi tüüp ja tehniline lahendus valitakse vastavalt pinnase ehitusgeoloogilistele omadustele. Maismaa tuulikute puhul on levinuimaks vundamentitüübiks gravitatsioonivundament – raudbetoonist vundamendi tüüp, mis hoiab tuulikut püsti raskusjõu mõjul. Gravitatsioonivundament on ka kõige suurema maavajadusega vundamentitüüp.

Tänapäevaste tuulikute vundamendid on üldjuhul kuni 25 m läbimõõduga, mis teeb vundamendi ehitusalaseks pinnaks u 490 m². Tuuliku mõõtmete suurenemisel võib eeldada ka vundamendi läbimõõdu suurenemist. 30 m läbimõõdu korral on vundamendi ehitusalaseks pinnaks 706 m². Vundamendi sügavus sõltub samuti ehitusgeoloogilistest tingimustest. Sügavus võib olla ligikaudu vahemikus 2–6 m. Ühe tuuliku rajamiseks väljakaevatav pinnase maht on 1000–2000 m³. Osaliselt kasutatakse väljakaevatud pinnast vundamendi katmiseks.

⁹ <https://www.vestas.com/en/products/enventus-platform/v162-6-8-mw>

Soistele aladele ja väikese kandevõimega pinnasele tuulikute rajamisel kasutatakse gravitatsioonivundamendi asemel sageli vaivundamente või kombinatsiooni vaiadest/ankrustest ja gravitatsioonvundamendist. Vaiade kasutamisel on väljakaevatava materjali hulk ja kasutava betooni hulk oluliselt väiksem, samas vaiasid võidakse rajada ulatuvana 10–20 m sügavusele.



Joonis 4. Tuulikute vundamentide tüübid¹⁰.

2.4.3 Montaažiplatsid

Iga tuuliku püstitamiseks rajatakse nn montaažiplats, millele saab püstitada tuuliku ehituse perioodiks kraana ning muu vajaliku tehnika. Samuti hoiustada tuuliku detaile püstitamise eelselt. Igal tuulikutootjal on vastavalt tuuliku mudelile välja töötatud montaažiplatside standardlahendused, mida lähtuvalt asukoha eripäradest vajadusel modifitseeritakse. Montaažiplats rajatakse vahetult tuuliku kõrvale võimaldamaks kraanal tuuliku komponente paika tõsta. Plats peab olema tasane ja piisava kandevõimega. Platsi tavapäraselt peale ehitustööde lõppu ei likvideerita, sest seda võib olla vaja kasutada ka tuuliku hooldustöödeks.

Olemasolevate tuulikute montaažiplatsi suurus on u 40×40 m ehk u 1600 m². Mida suurem on püstitav tuulik, seda suurem on ka montaažiplatsi ulatus, sest suurenevad püstitavate detailide mõõtmed ja kasutatava kraana suurus. Vestas V150 tehnilised joonised näevad ette juba 77×35 m ehk 2695 m² montaažiplatsi¹¹. 200 m rootoriga tuuliku puhul võib arvestada montaažiplatsi suuruseks 50×150 m ehk kuni 10 000 m².

2.4.4 Teed

Kõigile tuulikutele tuleb rajada ligipääsuteed, mis võimaldavad tuulikute rajamist (sh tuuliku komponentide transporti) ja hilisemat hooldust. Teid hoitakse töötavate tuuleparkide puhul aastaringelt ligipääsetavatena. Rajatavad teed peavad olema piisava kandevõimega ja piisavalt laiad. Tuulepargi teede teekatte laius on tavapäraselt u 5 m ja teekoridori laius u 10 m. Tee kurvide ja kallete puhul tuleb arvestada eriti suuremõõtmeliste detailide transpordivajadust.

Teede ulatust on ilma tuulikute paiknemist teadmata pea võimatu hinnata.

¹⁰ Annan, D. 2019. Getting Your Wind Farm On The Right Footing. <https://www.golder.com/insights/getting-your-wind-farm-on-the-right-footing/>

¹¹ Vestas. 2017. Hardstand V150 max 166m HH.

Põhja-Sakala valla Unakvere küla eriplaneeringu asjakohaste mõjude, sh keskkonnamõju strateegilise hindamise esimese etapi aruanne.

Teede ristumisel kraavide või suuremate veekogudega on vajalik truupide/sildade kavandamine. Teede püsivuse tagamiseks võib olla vajalik teega külgnevate sademeveekraavide kavandamine.

2.4.5 Tuulepargi sisesed elektriühendused

Tuulikud ühendatakse tuulepargi alajaamaga maakaablitega. Maakaablid paigaldatakse kuni paari meetri laiusesse ja kuni 1 m sügavusse kaevikusse.

2.4.6 Tuulepargi alajaam

Tuulepargi alale võidakse rajada ka alajaam. Lähestikku paiknevad tuulepargid võidakse liita põhivõrguga ühe alajaama abil. Samuti on võimalik, et alajaama ei rajata tuulepargi alale vaid kõrgepingeliini juurde või mõne olemasoleva alajaama laiendusena. 110 kV alajaama maa vajadus on Jänedal alajaama näite põhjal 50×70 m ehk u 3500 m².



Joonis 5. 110 kV alajaama illustatsioon – Jänedal alajaam. Allikas: Maa-amet Kaldaerofoto.

2.4.7 Ühendus põhivõrguga

Tuulepargi põhivõrguga ühendamiseks kavandatakse elektriühendus 110 kV elektriõhuliiniga või maakaabliga olemasolevasse põhivõrgu alajaama või kõrgepingeliinile rajatavasse uude alajaama.

3 Seosed asjakohaste strateegiliste arengudokumentidega

Seoste analüüs asjakohaste strateegiliste arengudokumentidega on esitatud KSH programmis. Siinkohal analüüsi täiemahuliselt ei korrata.

Tuulepargi rajamise vajadus tuleneb Eesti riigi kliima- ja energiapoliitikast, mille raamistikku määrab dokument [Kliimapoliitika põhialused aastani 2050](#). 08.02.2023. a Riigikogus ajakohastatud „Kliimapoliitika põhialused aastani 2050“ näeb ette, et Eesti pikaajaline siht on tasakaalustada kasvuhoonegaaside heide ja sidumine hiljemalt 2050. aastaks ehk vähendada selleks ajaks kasvuhoonegaaside netoheide nullini. 12.05.2021. a kiitis Riigikogu heaks riigi pikaajalise arengustrateegia „Eesti 2035“, milles lepiti kokku Eesti riikliku kliimaneutraalsuse eesmärk aastaks 2050. „Eesti 2035“ tegevuskava seab 2035. aastaks kasvuhoonegaaside netoheite eesmärgiks 8 mln tonni CO₂-ekvivalenti.

Lühemas ajaperspektiivis on Eesti seadnud eesmärgiks, et Eesti saaks toota 2030. aastal sama palju taastuvelektrit kui on meie aastase tarbimise kogumaht¹². Selleks tuleb rajada maismaale vähemalt 1 GW võimsuse ulatuses tuuleparke¹³. 01.11.2022. a jõustunud energiamajanduse korralduse seadus sätestab, et aastaks 2030 moodustab taastuvenergia vähemalt 65% riigisisest energia summaarsest lõpptarbimisest. Elektrienergia summaarsest lõpptarbimisest moodustab taastuvenergia vähemalt 100%.

Koostatav eriplaneering on kooskõlas Eesti kliima- ja energiapoliitika eesmärkidega, sh Eesti energiamajanduse arengukavaga 2030+ ja Eesti kliimamuutustega kohanemise arengukavaga aastani 2030.

Eriplaneeringu koostamise vajadus tuleneb asjaolust, et Põhja-Sakala valla territooriumil kehtiv üldplaneering ja maakonnaplaneering ei ole määranud eriplaneeringu alale tuulikute arenduspiirkondi, kuid ala suhtes on huvi tuuleparkide rajamiseks ning riiklikud taastuvenergia eesmärgid näevad ette taastuvenergia osakaalu suurendamist.

Põhja-Sakala valla üldplaneering on kehtestatud Põhja-Sakala Vallavolikogu 24.03.2022. a otsusega nr 42. Üldplaneeringuga ei nähta Põhja-Sakala valla territooriumile ette tuuleparkide alasid, samas ei välistata põhjendatud juhul sobivate tingimuste esinemisel nende rajamist ja arendamist. Tuulepargi püstitamiseks tuleb koostada kohaliku omavalitsuse eriplaneering, mille raames lepitakse eraldi kokku pargi rajamise tingimused (nt tuulepargi kaugus eluhoonest, kaitstavatest loodusobjektidest jne). Üldplaneering sead tuuleenergia arendamise tingimused, millest käesoleva eriplaneeringu koostamisel olulisemad on järgnevad tingimused:

- üle 150 m kogukõrgusega tuulikud ei tohi paikneda elu- või ühiskondlikule hoonele lähemal kui 1500 m. Kui tuulegeneraator soovitakse püstitada elu- või ühiskondlikule hoonele lähemale, tuleb arendajal saada vastavate kinnistute omanike kirjalik nõusolek;
- rohevõrgustiku aladel ja väärtuslikel maastikel vältida tuulegeneraatorite ja tuuleparkide rajamist.

Eriplaneeringu ala on täies ulatuses rohevõrgustiku ala ja järgides üldplaneeringu kohast 1500 m puhverala, siis ei ole võimalik eriplaneeringuala alale tuuleparki rajada. Üldplaneeringu kohaseid tuuleenergia arendamise tingimusi järgides puuduks planeeringuala tuulepargile sobilik asukoht. Planeerimiseseadus annab võimaluse, et tuuleparki kavandav kohaliku omavalitsuse eriplaneering võib põhjendatud juhul sisaldada kehtestatud üldplaneeringu muutmise ettepanekut. Kehtestatud üldplaneeringu põhilahenduse muutmine on põhjendatud juhul, kui üldplaneeringu kehtestamise järgselt on muutunud või kehtestatud õigusaktid, samuti kui on ilmnunud uued faktilised asjaolud, mis üldplaneeringu kehtestamise ajal välistasid tuuleparkide rajamise võimalikkuse kohaliku omavalitsuse

¹² Energiamajanduse korralduse seadus, <https://www.riigiteataja.ee/akt/110102024005>

¹³ Riigikantselei. 2022. Taastuvenergia arendamise kiirendamise audit.

üksuse territooriumil või selle osal. Tuuleenergia arendamise tingimusi võib pidada planeeringu põhilahenduseks. Planeerimisseaduse vastava muudatusega seotud eelnõu seletuskirjas selgitati, et vastava erinormi kehtestamine oli vajalik, sest üldplaneeringutes võib sisalduda tingimusi, mis välistavad tuuleparkide arendamist, kuid mis oma loomult ei pruugi olla asjakohased. Esineb vajadus tagada energiapuudus ka olukorras, kus Venemaa on alustanud sõda Ukraina vastu ja mõjutab Lääne-Euroopat läbi lääne sõltuvuse Venemaa fossiilkütustest. Samuti on riikliku taastuvenergia eesmärgi täitmiseks vajalik täiendavaid tuuleenergia tootmisvõimsusi maismaale vähemalt 1 GW (s.o 1000 MW ehk u 150 tuuliku) ulatuses. Seetõttu on vajalik ulatuslikult suurendada taastuvenergia allikate tootmisvõimsusi ning seega loodi seaduslik alus võimaluseks, et tuulepargi kavandamist kehtestava planeeringuga oleks võimalik muuta üldplaneeringut osas, mis välistab või takistab vastava eesmärgi saavutamist. **Antud eriplaneeringuga soovitakse seega üldplaneeringu tuuleenergia tingimusi muuta, sest:**

- üldplaneeringus ei ole toodud põhjendust, mille alusel on 1500 m kaugus määratud. Eestis väljakujunenud praktika alusel lähtutakse elu- ja ühiskondlike hoonete puhul üldjuhul 1000 m kauguspuhvrst;
- tuulepargi rajamiseks sobivad tingimused selgitatakse välja eriplaneeringu käigus ning need põhinevad mõjude hindamisel;
- taastuvaastuvenergeetika arendamine on käsitatav ülekaaluka avaliku huvina;
- keskkonnaohuga ehitiste rajamiseks on üldplaneeringus toodud 1 km kaugus ning elektrituulikutele ulatuslikumate piirangute seadmine ei ole selle valguses põhjendatud;
- lähtuvalt riiklikust eesmärgist toota 2030. aastal Eestis sama palju taastuvelektrit, kui on Eesti aastase tarbimise kogumaht, siis on vajalik rajada tuuleparke mh rohevõrgustiku aladele ning üldjuhul kohalike omavalitsuste üldplaneeringud seda ei keela kui tuuleparke on võimalik rajada selliselt, et rohevõrgustik jääks toimima või on võimalik rakendada leevendusmeetmeid rohevõrgustiku toimimise tagamiseks.

4 Tuulegeneraatorite ja tuulepargi sisese infrastruktuuriga eeldatavalt kaasneva keskkonnamõju analüüs

KSH programmis on teostatud mõjude esialgne kaardistamine ning oluliste mõjuvaldkondade selgitamine. **Mõjuvaldkondi, mida KSH programmis koostamisel on tuvastatud kui ebaolulisi, KSH aruandes ei käsitleta.**

Eriplaneeringu ala, eeskätt potentsiaalselt sobilike alade, keskkonnatingimuste kirjeldus on esitatud mõjuhinnaangutega samas peatükis. Iga alapeatüki lõpus on esitatud detailse lahenduse KSH etapis vajaliku hindamise kirjeldus.

Lähtudes eriplaneeringu iseloomust, siis on mõju hindamine teostatud täpsusastmes, mis on eriplaneeringu asukohavaliku etapis võimalik ja asjakohane. Eriplaneeringu esimese etapi ülesanne on leida kavandatavale objektile potentsiaalselt sobilike asukohtade seast sobilikum. Esimese etapi KSH koostamisele järgneb detailse lahenduse KSH koostamine, mis hindab juba konkreetse tuulepargi rajamise mõjusid, mis sõltuvad tuulikute paiknemisest, arvust ja parameetritest.

4.1 Mõjud looduskeskkonnale

4.1.1 Natura hindamine

4.1.1.1 Natura eelhindamine

Natura 2000 on üle-euroopaline kaitstavate alade võrgustik. Selle eesmärk on tagada haruldaste või ohustatud lindude, muude loomade ja taimede ning nende elupaikade ja kasvukohtade kaitse. Natura 2000 alade võrgustiku mõte ja sisu on kirjas 1992. aastal vastu võetud Euroopa Liidu loodusdirektiivis (92/43/EMÜ). Sama direktiiviga sätestati Natura võrgustiku osaks ka 1979. aastal jõustunud linnudirektiivi (2009/147/EÜ) alusel valitud linnualad. Natura hindamine on kavandatava tegevuse elluviimisega eeldatavalt kaasneva mõju hindamine Natura 2000 võrgustiku aladele.

Natura 2000 hindamisel on lähtutud asjakohastest juhenditest:

- Euroopa Komisjoni juhis loodusdirektiivi artikli 6 rakendamise kohta¹⁴;
- Juhised Natura hindamise läbiviimiseks loodusdirektiivi artikli 6 lõike 3 rakendamisel Eestis¹⁵;
- Juhised loodusdirektiivi artikli 6 lõike 4 rakendamiseks Eestis¹⁶;
- Komisjoni teatis Natura 2000 aladega seotud kavade ja projektide hindamine¹⁷.

Natura hindamise esimene etapp on Natura eelhindamine. See on protseduur, mis aitab otsustada, kas kavandatava tegevuse elluviimine võib Natura ala terviklikkuse säilimisele ja kaitse-eesmärgiks olevatele liikidele ja/või elupaigatüüpidele ebasoodsat mõju avaldada. Eelhindamise etapis prognoositakse projekti või kava tõenäolist mõju Natura 2000 võrgustiku ala(de)le ning sealsetele kaitse-eesmärkidele, sh vajadusel koosmõju teiste kavade või projektidega ning hinnatakse, kas on võimalik objektiivselt järeldada, et tegemist on tõenäoliselt ebasoodsa mõjuga ala kaitse-eesmärkidele või mõju ei ole välistatud. Kui eelhindamise käigus esitatud teave näitab, et ebasoodne mõju on

¹⁴ Euroopa Komisjon. 2019. Natura 2000 alade kaitsekorraldus Elupaikade direktiivi 92/43/EMÜ artikli 6 sätted (2019/C 33/01).

¹⁵ Kutsar, R.; Eschbaum, K. ja Aunapuu, A. 2019. Juhised Natura hindamise läbiviimiseks loodusdirektiivi artikli 6 lõike 3 rakendamisel Eestis. Tellija: Keskkonnaamet.

¹⁶ Peterson, Kaja; Kutsar, Riin. 2020. Juhised loodusdirektiivi art 6.4 rakendamiseks Eestis: Natura hindamise eranditegemine. Keskkonnaamet, 40 lk.

¹⁷ Euroopa Komisjon. 2021. Komisjoni teatis Natura ET 2000 aladega seotud kavade ja projektide hindamine. Metoodilised suunised elupaikade direktiivi 92/43/EMÜ artikli 6 lõigete 3 ja 4 sätete kohta. ET Brüssel, 28.9.2021 C(2021) 6913 final.

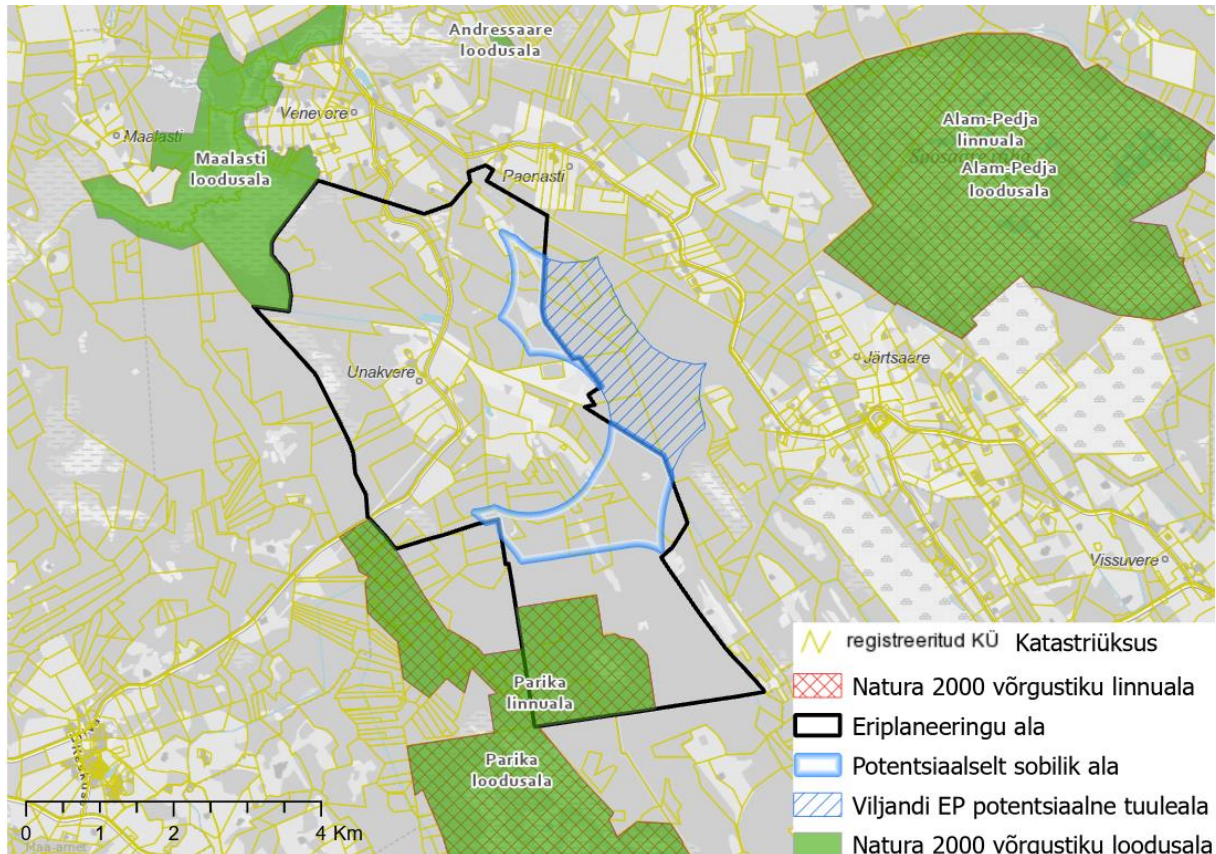
Põhja-Sakala valla Unakvere küla eriplaneeringu asjakohaste mõjude, sh keskkonnamõju strateegilise hindamise esimese etapi aruanne.

tõenäoline või jääb ebaselgeks, on tarvis läbi viia Natura hindamise järgmine etapp – Natura asjakohane hindamine.

Kavandatav tegevus ei ole otseselt vajalik linnu- ja loodusalade kaitse-eesmärkide saavutamiseks.

Eriplaneeringu alale ja selle naabrusesse (st võimalikku mõjualasse) jääb nii Natura loodus- kui ka linnualasid (Joonis 9, Tabel 1).

Eriplaneeringu eesmärgiks on välja selgitada tuuleparkide ja nende toimimiseks vajaliku taristu rajamiseks sobivad asukohad Unakvere küla piirkonnas.



Joonis 6. Eriplaneeringu ala paiknemine Natura alade suhtes. Alus: EELIS (Eesti looduse infosüsteem), Keskkonnaagentuur 15.03.2023.

Natura hindamisel on kriteeriumiks ala kaitse-eesmärgid, st tõenäoliselt avalduvat ebasoodsat mõju hinnatakse ala kaitse-eesmärkidest lähtuvalt. Kavandatava tegevuse mõjud loetakse oluliseks kui tegevuse elluviimise tulemusena kaitse-eesmärkides nimetatud elupaigatüüpide või liikide seisund halveneb või tegevuse elluviimise tulemusena ei ole võimalik kaitse eesmärke saavutada.

Natura eelhindamine viidi läbi KSH programmi koostamisel. Kavandatava tegevuse võimaliku mõjualana käsitleti loodusalade puhul 600 m (loodusalade puhul, mille kaitse-eesmärgiks oli nahkhiireliik käsitleti mõjualana 1 km, millest kaugemale Eestis esinevate nahkhiireliikide puhul olulist kolooniat ümbritsevat lennuaktiivsust oodata ei ole) ja linnualade puhul 5 km. Natura alade puhul, mis jäid eriplaneeringu alast kaugemale kui võimalik mõjuala, eelhindamist ei teostatud. Nende Natura alade puhul on mõju välistatud, sest need jäävad väljaspoole ala, kus võiks esineda looduskeskkonnale oluline mõju. Tuulepargi visuaalse mõju ala võib olla küll oluliselt suurem, kuid ei ole täheldatud, et tuulepargi visuaalne mõju loomade või taimede elupaiku mõjutaks.

Osade linnuliikide (nt must-toonekurg) puhul on siiski võimalik toitumislendude ulatumine kaugemale kui 5 km linnualast. Sellest lähtuvalt selgitati eelhindamisel ka välja lähtudes üle-eestilisest

maismaalinnustiku analüüsist¹⁸, kas esineb Natura alade kaitse-eesmärgiks olevaid linnuliike kelle Natura aladele jäävate elupaikadega seotud võimalikud mõjualad (st maismaalinnustiku analüüsi kohased tsoon 1, 2 või 3 alad) ulatuvad potentsiaalselt sobiliku alani.

Eriplaneeringualal paikneb üks loodusala (Parika loodusala, EE0080573) ja üks linnuala (Parika linnuala, EE0080573). Planeeringuala piirneb põhja suunas ühe loodusalaga (Maalasti loodusala, EE0080578). Planeeringualast u 3,8 km kaugusele ida suunda jääb üks linnuala (Alam-Pedja linnuala, EE0080374).

Tabel 1. Natura alade kaitse-eesmärgid ja võimalik mõju neile.

Nimi	Kaugus potentsiaalsest tuulealast	Kaitse-eesmärk	Võimalik mõju
Parika loodusala (EE0080573)	u 620 m	Kaitstavad elupaigatüübid on huumustoitelised järved ja järvikud (3160), rabad (*7110), rikutud, kuid taastumisvõimelised rabad (7120), siirde- ja õõtsiksood (7140), nokkheinakooslused (7150), vanad loodushumikud (*9010), soostuvad ja soo-lehtmetsad (*9080) ning siirdesoo- ja rabametsad (*91D0).	Arvestades ala kaugust potentsiaalselt sobilikust tuulealast, siis on välistatud mõju loodusala kaitse-eesmärkidele (sh võimalik veerežiimi muutus või muud alal esinevaid tingimusi muutvad mõjud).
Parika linnuala (EE0080573)	u 620 m	Liigid, mille isendite elupaiku kaitstakse, on suur-laukhan (Anser albifrons), rabahani (Anser fabalis), must-toonekurg (Ciconia nigra) ja metsis (Tetrao urogallus).	Potentsiaalselt sobilik tuuleala jääb kaitse-eesmärgiks olevate linnuliikide võimalikku mõjualasse (lähtudes EOÜ analüüsis soovitatud kaugustest), mistõttu ei ole välistatud mõju kaitse-eesmärgiks olevate linnuliikide elupaikadele.
Maalasti loodusala (EE0080578)	2,6 km	Kaitstavad elupaigatüübid on jõed ja ojad (3260), liigirikkad niidud lubjavaestel muldadel (6270), lamminiidud (6450), liigirikkad madalsood (7230), vanad loodushumikud (*9010), rohunditerikkad kuusikud (9050) ning soostuvad ja soo-lehtmetsad (*9080). Liigid, mille isendite elupaiku kaitstakse, on suur-kuldtiib (Lycyaena dispar) ja saarmas (Lutra lutra).	Arvestades ala kaugust potentsiaalselt sobilikust tuulealast, siis on välistatud mõju loodusala kaitse-eesmärkidele (sh võimalik veerežiimi muutus või muud alal esinevaid tingimusi muutvad mõjud).
Alam-Pedja linnuala (EE0080374)	3,8 km	Liigid, mille isendite elupaiku kaitstakse, on kanakull (Accipiter gentilis), rästas-roolind (Acrocephalus arundinaceus), soopart e pahlsaba-part (Anas acuta), luitsnoka-part (Anas clypeata), viupart (Anas penelope), sinikael-part (Anas platyrhynchos), rägapart (Anas querquedula), kaljukotkas (Aquila chrysaetos), suur-konnakotkas (Aquila clanga), väike-konnakotkas (Aquila pomarina), laanepüü (Bonasa bonasia), sõtkas	Potentsiaalselt sobilik tuuleala jääb kaitse-eesmärgiks olevate linnuliikide võimalikku ohuala puhvrise (lähtudes EOÜ analüüsis soovitatud kaugustest), mistõttu ei ole välistatud mõju kaitse-eesmärgiks olevate linnuliikide elupaikadele.

18

<https://kliimaministeerium.ee/elurikkus-keskkonnakaitse/looduskaitse/uuringud-projektid-ja-analuusid#analuuks-ja-lisad>

Nimi	Kaugus potentsiaalsest tuulealast	Kaitse-eesmärk	Võimalik mõju
		(<i>Bucephala clangula</i>), öösorr (<i>Caprimulgus europaeus</i>), mustviires (<i>Chlidonias niger</i>), must-toonekurg (<i>Ciconia nigra</i>), roo-loorkull (<i>Circus aeruginosus</i>), välja-loorkull (<i>Circus cyaneus</i>), soo-loorkull (<i>Circus pygargus</i>), rukkirääk (<i>Crex crex</i>), väikeluik (<i>Cygnus columbianus bewickii</i>), valgeselg-kirjurähn (<i>Dendrocopos leucotos</i>), musträhn (<i>Dryocopus martius</i>), väike-kärbsenäpp (<i>Ficedula parva</i>), rohunepp (<i>Gallinago media</i>), sookurg (<i>Grus grus</i>), merikotkas (<i>Haliaeetus albicilla</i>), punaselg-õgija (<i>Lanius collurio</i>), hallõgija (<i>Lanius excubitor</i>), väikekajakas (<i>Larus minutus</i>), vöötsaba-vigle (<i>Limosa lapponica</i>), mustsaba-vigle (<i>Limosa limosa</i>), männi-käbilind (<i>Loxia pytyopsittacus</i>), väikekoovitaja (<i>Numenius phaeopus</i>), kalakotkas (<i>Pandion haliaetus</i>), herilaseviu (<i>Pernis apivorus</i>), tutkas (<i>Philomachus pugnax</i>), laanerähn e kolmvarvas-rähn (<i>Picoides tridactylus</i>), hallpea-rähn e hallrähn (<i>Picus canus</i>), rüüt (<i>Pluvialis apricaria</i>), täpikhuik (<i>Porzana porzana</i>), händkakk (<i>Strix uralensis</i>), vööt-põõsalind (<i>Sylvia nisoria</i>), teder (<i>Tetrao tetrix</i>), metsis (<i>Tetrao urogallus</i>), mudatilder (<i>Tringa glareola</i>), heletilder (<i>Tringa nebularia</i>), punajalg-tilder (<i>Tringa totanus</i>) ja kiivitaja (<i>Vanellus vanellus</i>).	

Eelneva hinnangu alusel pole olemasoleva info ja potentsiaalselt sobiliku tuulepargi ala alusel võimalik välistada ebasoodsat mõju Parika linnualale (EE0080573) ja Alam-Pedja linnualale (EE0080374), mistõttu on KSH I etapi aruande koostamisel vajalik Natura asjakohane hindamine nimetatud alade suhtes.

4.1.1.2 Natura alade iseloomustus

Parika linnuala (EE0080573) osaliselt kattub, osaliselt külgneb eriplaneeringu alaga ning linnualast u 620 m kaugusel paikneb potentsiaalselt sobilik tuuleala. Parika linnuala pindalaga 2186 ha asub Viljandimaal ning see koosneb ühest suurest ja ühest väiksemast lahustükist. Parika linnuala tuumiku moodustab Parika raba koos Parika järvega. 123 ha suurune Parika järv on kunagine Võrtsjärve jäänuk ning see on kinni kasvamas. Linnualasse on hõlmatud ka väiksem Särgla raba ning kunagisest metsakuivendusest mõjutatud soovikumetsad.

Liigid, mille isendite elupaiku kaitstakse, on suur-laukhani (*Anser albifrons*), rabahani (*Anser fabalis*), must-toonekurg (*Ciconia nigra*) ja metsis (*Tetrao urogallus*).

EELIS (Eesti looduse infosüsteem), Keskkonnaagentuur andmetel peatuvad Parika linnualal kevad- ja sügisrändel arvukamalt rabahani (*Anser fabalis*) (kuni 7000 is) ja suur-laukhani (*Anser albifrons*) (kuni 4000 is). Linnuala tuumikuks oleval Parika rabamassiivis pesitsevad muuhulgas rüüt (*Pluvialis apricaria*), mudatilder (*Tringa glareola*), sookiur (*Anthus pratensis*), punajalg-tilder (*Tringa totanus*) ja kiivitaja (*Vanellus vanellus*). Haruldasematest liikidest pesitseb seal must-toonekurg (*Ciconia nigra*), laanerähn (*Picoides tridactylus*), kanakull (*Accipiter gentilis*), hüüp (*Botaurus stellaris*), metsis (*Tetrao urogallus*) ja väike-konnakotkas (*Aquila pomarina*). Suurt ala mõjutavad kuivendussüsteemid. Mitmel pool on teostatud raideid.

Tabel 2. Parika linnuala Natura standardandmevorm (2017) ala liikide arvukuse (2015) ja seisundi kohta (EELIS (Eesti looduse infosüsteem), Keskkonnaagentuur 14.08.2023).

Liik	Tüüp ¹⁹	Suurus		Ühik	Seisundi hinnang			
		Min	Max		Pop.	Kaitse	Eraldatus	Üldhinnang
Rabahani	c	4000	4000	Üksikisend	C	B	C	B
Rabahani	c	7000	7000	Üksikisend	C	B	C	B
must-toonekurg	r	1	1	Üksikisend	C	C	B	B
Soo-loorkull	p				C	C	C	C
Väike-konnakotkas	p				C	C	C	C
metsis	p	15	20	Üksikisend	C	B	B	B

Parika linnuala kaitse-eesmärgid peaksid olema määratud Parika looduskaitseala ja Kuhjare väike-konnakotka püsielupaiga kaitsekorralduskava (edaspidi KKK) 2014–2023²⁰. Kava on kahjuks praeguseks vananenud ja pole teada millised kavandatud meetmed on käesolevaks ajaks rakendatud ja kuidas need on mõjutanud kaitse-eesmärkide saavutamist.

Tabel 3. Linnuliikide kaitse-eesmärgid Parika linnuala kehtiva kaitsekorralduskava kohaselt.

Liik	Pikaajaline kaitse-eesmärk	Ohutegurid
must-toonekurg (<i>Ciconia nigra</i>)	Parika looduskaitsealal on must-toonekurele sobiv pesitusmets säilinud 55 ha suurusel alal. Keskkonnaamet on täpsustanud KSH koostamisel, et Parika linnuala sisuliseks kaitse-eesmärgiks tuleb pidada - säilitada alal must-toonekure elupaiga taasisustamise võimalus ²¹ .	KKK ei määra
metsis (<i>Tetrao urogallus</i>)	Parika looduskaitsealal mängib vähemalt 20 metsisekuke.	– mängualade degradeerumine; – metssigade lisasöötmine; – väikekiskjate kõrge arvukus; – häirimine; – andmete puudulikkus.
suur-laukhani (<i>Anser albifrons</i>)	Parika looduskaitsealal peatub rändeperioodil vähemalt 1500 suur-laukhane.	– Häirimine ööbimispaikades
rabahani (<i>Anser fabalis</i>)	Parika looduskaitsealal peatub rändeperioodil vähemalt 500 rabahane.	– Häirimine ööbimispaikades

¹⁹ p–püsiv, paikne, r–pesitsev, c–peatuv.

²⁰ Viimati muudetud Keskkonnaameti 12.04.2023 korraldusega nr 1-3/23/127.

²¹ 31.10.2024 nr 6-5/24/16333-4

Alam-Pedja linnuala (EE0080374) pindalaga 34 490 ha asub Tartumaal, Jõgevamaal ja Viljandimaal. See on suur märgalakompleks, mida ümbritsevad intensiivselt majandatud põllu- ja metsaalad. Sood ning soometsad katavad ligikaudu 72% linnualast. Alam-Pedja sood on lauka- ja älverikkad, soo on elupaigaks paljudele haruldastele taime- ja linnuliikidele. Põllumaad, lamminiidud ja rohumaad hõlmavad kuni 11% linnualast. Alal läbib mitu suuremat jõge, mistõttu on lamminiidud regulaarselt üle ujutatud. Siin leidub ka haruldasi humalatega lammimetsi. Inimasustus on alal hõre. Linnualale jääv Alam-Pedja looduskaitseala on rahvusvahelise tähtsusega märgala (Ramsari ala).

Alam-Pedja linnuala linnustik on väga rikkalik. Alale jäävad mitmete haruldaste lindude elupaigad, samuti on ala veelindude kevadiseks rändepeatuspaigaks. Linnuala on väga oluline rändepeatuspaigana (ala, kuhu regulaarselt koguneb vähemalt 1% Euroopa Liidu ohustatud liigi rändetee või Euroopa Liidu populatsioonist) väikeluigele (*Cygnus columbianus*) ja rohunepile (*Cygnus columbianus*), sealjuures on Alam-Pedja linnuala rohunepile üks tähtsamaid pesitsusalasid kogu Baltikumis. Lisaks pesitseb siin olulisel arvul suur-konnakotkaid (*Clanga clanga*) ja rukkiräike (*Crex crex*). Ala kuulub viie olulisema ala hulka regioonis, mis on moodustatud Euroopa Liidus ohustatud herilaseviu (*Pernis apivorus*), merikotka (*Haliaeetus albicilla*), välja-loorkulli (*Circus cyaneus*), soo-loorkulli (*Circus pygargus*), kaljukotka (*Aquila chrysaetos*), suur-konnakotka (*Clanga clanga*), laanepüü (*Bonasa bonasia*), tedre (*Tetrao tetrix*), tutka (*Philomachus pugnax*), rohunepi (*Gallinago media*), väikekajaka (*Larus minutus*), händkaku (*Strix uralensis*), hallpearähni (*Picus canus*), valgeselg-kirjurähni (*Dendrocopos leucotos*) ja laanerähni (*Picoides tridactylus*) kaitseks. Lisaks eelnimetatutele on Eesti mastaabis ala oluline veel (liigid, kelle arvukus tähtsal linnualal moodustab vähemalt 1% Eesti minimaalsest arvukusest, kelle arvukus on linnualal vähemalt 20 paari või kes omavad alal olulisi koondumiskohti) viupardile (*Anas penelope*), soopardile (*Anas acuta*), sinikaelpardile (*Anas platyrhynchos*), rägapardile (*Anas querquedula*), luitsnökk-pardile (*Anas clypeata*), sõtkale (*Bucephala clangula*), roo-loorkullile (*Circus aeruginosus*), kanakullile (*Accipiter gentilis*), kalakotkale (*Pandion haliaetus*), metsisele (*Tetrao urogallus*), täpikhuigale (*Porzana porzana*), sookurele (*Grus grus*) ja paljudele teistele liikidele.

Tabel 4. Alam-Pedja linnuala Natura standardandmevorm (2017) ala liikide arvukuse (2015) ja seisundi kohta (EELIS (Eesti looduse infosüsteem), Keskkonnaagentuur 15.08.2023).

Liik	Tüüp ²²	Suurus		Ühik	Pop.	Seisundi hinnang		
		Min	Max			Kaitse	Eraldatus	Üldhinnang
kanakull	p	6	9	p	C	C	C	C
rästas-roolind	r	25		p	C	C	C	C
soopart	c	143	143	i	C	A	B	A
soopart	r	1		p	C	A	B	A
sinikael-part	r	150		p	C	C	C	C
sinikael-part	c	2000	2000	i	C	C	C	C
kaljukotkas	r	2	2	p	C	C	B	C
laanepüü	r	200	400	p	C	A	C	A
sõtkas	r	30	40	p	B	B	C	B
tutkas	r	5	10	p	C	B	B	B
öösorr	r	20	30	p	C	A	C	A
mustviires	r	20	35	p	C	A	B	A
must-toonekurg	p				C	C	C	C
roo-loorkull	r	7	12	p	B	B	C	B
välja-loorkull	r	3	5	p	C	A	C	A
soo-loorkull	r	4	7	p	C	A	B	A
Suur-konnakotkas	r	2	4	p	B	A	B	A
väike-konnakotkas	p				C	C	C	C

²² p–püsiv, paikne, r–pesitsev, c–peatuv.

Põhja-Sakala valla Unakvere küla eriplaneeringu asjakohaste mõjude, sh keskkonnamõju strateegilise hindamise esimese etapi aruanne.

Liik	Tüüp ²²	Suurus Min	Max	Ühik	Pop.	Seisundi hinnang		
						Kaitse	Eraldatus	Üldhinnang
rukkirääk	r	100		p	C	A	C	A
Vööt-põõsalind	r	30	40	p	C	A	B	A
väikeluik	c	600	600	i	C	A	C	A
valgeselg-kirjurähn	r	23	28	p	C	A	B	A
musträhn	r	25	35	p	C	A	C	A
väike-kärbsenäpp	r	100	200	p	C	A	C	A
rohunepp	r	120	165	p	C	A	B	A
sookurg	r	30	35	p	C	A	C	A
merikotkas	r	4	5	p	B	A	C	A
punaselg-õgija	r	50	100	p	C	A	C	A
hallõgija	r	4	5	p	C	C	C	C
väikekajakas	r	15		p	B	C	C	C
vöötsaba-vigle	r	100	100	p	C	C	C	C
mustsaba-vigle	r	15	25	p	B	C	B	C
männi-käbilind	p	10	30	p	C	C	C	C
teder	r	200	300	p	C	A	C	A
viupart	r	10		p	C	A	B	A
väikekoovitaja	r	40	55	p	C	B	B	B
kalakotkas	r	1	1	p	B	A	C	A
herilaseviu	r	13	15	p	C	A	C	A
laanerähn	r	15	20	p	C	A	C	A
hallrähn	r	12	20	p	C	A	C	A
rüüt	r	80	110	p	C	C	C	C
täpikhuik	r	45		p	C	A	C	A
Luitsnökk-part	r	20		p	C	B	C	B
Rägapart	c	131	131	i	C	B	C	B
Rägapart	r	80		p	C	B	C	B
händkakk	r	30	40	p	C	A	B	A
metsis	r	35	50	p	C	A	B	A
mudatilder	r	45	65	p	B	A	C	A
heletilder	r	2	4	p	C	B	B	B
punajalg-tilder	r	40	50	p	C	B	C	B
kiivitaja	r	65		p	C	C	C	C

Alam-Pedja linnuala kaitse-eesmärgid on määratud Alam-Pedja linnu- ja loodusala kaitsekorralduskavas 2016–2025.

Tabel 5. Linnuliikide kaitse-eesmärgid Alam-Pedja linnu- ja looduslal kehtiva kaitsekorralduskava kohaselt.

Liik	Pikaajaline kaitse-eesmärk	Ohutegurid
kanakull (<i>Accipiter gentilis</i>)	Kanakulli elupaigad ja pesitsustingimused on säilinud, liigi pesitsusaegne arvukus LLA-l on 6–9 haudepaari nagu hinnati 2003. a.	– pesapaikade hävimine ning lindude häirimine pesitsusperioodil; – toidubaasi vähenemine.

Liik	Pikaajaline kaitse-eesmärk	Ohutegurid
rästas-roolind (<i>Acrocephalus arundinaceus</i>)	Rästas roolind pesitseb Alam-Pedja LLA-I, arvukus vähemalt 25 pesitsuspaari.	– roostike kinnikasvamine ja veesilmade hävimine; – roostike hävi(ta)mine vanajõgede avamisel.
Hanelised: soopart (<i>Anas acuta</i>), luitsnokk-part (<i>Anas clypeata</i>), viupart (<i>Anas penelope</i>), sinikaelpart (<i>Anas platyrhynchos</i>), rägapart (<i>Anas querquedula</i>), sõtkas (<i>Bucephala clangula</i>), väikeluik (<i>Cygnus columbianus bewickii</i>) ja väikekoskel (<i>Mergus albellus</i>).	Liigid ja neile sobivad elupaigatüübid on LLA-I esindatud. Alam-Pedjal pesitseb vähemalt 10 paari viuparte, 150 paari sinikaelparte, 80 paari rägaparte, 20 paari luitsnokk-parte, 30–40 paari sõtkaid ja 2 paari sooparte. Rändeajal peatuvad alal sinikaelpardid, väikeluiged ja väikekosklad.	– poollooduslike koosluste kinnikasvamine, võsastumine, kuivendamine või muu inimõjuga häiringu esinemine, mis kahjustab oluliselt elupaigatüübi kvaliteeti; – lindude häirimine tundlikul perioodil (aprillist–augustini); – läbirändajad toituvad Alam-Pedja läheduses asuvatel poldritel (Sangla, Valmaotsa, Aardla), kalatiikidel (Ilmatsalu, Haaslava) ja põllumaadel.
kaljukotkas (<i>Aquila chrysaetos</i>)	Kaljukotka elupaigad ja pesitsustingimused on säilinud, liigi pesitsusaegne arvukus on vähemalt 3 haudepaari.	– toitumisalade – lagesoo ja sooserva metsad – hävimine ja kvaliteedi langus ning sellest tingitud metsakanaliste ja lagesoo kurvitsaliste arvukuse langus; – lindude häirimine.
suur-konnakotkas (<i>Aquila clanga</i>)	Kuivõrd suur-konnakotka esinemise ja leviku kohta täpsed andmed puuduvad, siis kaitsekorralduskavaga eesmärke ei seata.	Pärast 2007. aastat ei ole suur-konnakotkast alalt leitud, kuigi kõik tingimused liigi edukaks pesitsemiseks on olemas.
väike-konnakotkas (<i>Aquila pomarina</i>)	Väike-konnakotka elupaigad ja pesitsustingimused Alam-Pedja LLA-I on säilinud, liigi pesitsusaegne arvukus on vähemalt 1 haudepaar.	– puuduvad värsked andmed pesitsemise ja arvukuse kohta, mis raskendavad eesmärkide ning meetmete seadmist; – umniidu sihtkaitsevööndis ei ole inimeste liikumine piiratud, mistõttu on oht, et linde häiritakse pesitsusperioodil; – väike-konnakotkale on ohuteguriks maastiku mosaiiksuse kadumine.
laanepüü (<i>Bonasa bonasia</i>)	Liigi arvukus LLA-I on 200–400 paari nagu see oli 2003. a arvukuse hinnangu põhjal.	– vanade pesametsaks sobivate puistute majandamine, kahjustamine ning metsamassiivide fragmenteerumine ning lindude häirimine pesitsusperioodil; – pesade rüüstamine kiskjate poolt.
öösorr (<i>Caprimulgus europaeus</i>)	Öösorrile tagatud stabiilsed tingimused ja häiringuteta pesitsemine hoiab liigi	– pesitsusaegne häirimine keeluajal looduses liikujate tõttu; – öösorri järglaskonna hukkumine

Liik	Pikaajaline kaitse-eesmärk	Ohutegurid
	arvukuse Alam-Pedja LLA-l vähemalt inventuuril fikseeritud ulatuses.	röövluse tõttu.
mustviires (<i>Chlidonias niger</i>)	Mustviire kolooniate jätkuv esinemine Alam-Pedja LLA-l inventuuri käigus fikseeritud mahus.	– vanajõgede suudmete puhastamise ja luhtadel karjatamise tulemusena võivad hävida rooalad, mida mustviired on pikaajaliselt kasutanud; – teatavat ohtu kujutab röövlus. Kinni kasvavad luhad võimaldavad röövloomadel märkamatu kolooniatele lähedale hiilida.
must-toonekurg (<i>Ciconia nigra</i>)	Must-toonekure elupaigad ja pesitsustingimused Alam-Pedja LLA-l on säilinud, liigi pesitsusaegne arvukus alal on vähemalt üks haudepaar.	– kanakulli püsielupaigas ei ole inimeste liikumist ajaliselt piiratud, mistõttu on oht, et liiki häiritakse pesitsus-perioodil; – liigi täpset arvukust ja seisundit teadmata ei ole võimalik planeerida konkreetseid tegevusi ja meetmeid; – toitumispaikade kinnikasvamine ja hävimine.
Loorkullid: roo-loorkull (<i>Circus aeruginosus</i>), välja-loorkull (<i>Circus cyaneus</i>) ja soo-loorkull (<i>Circus pygargus</i>)	Kuivõrd liikide esinemise ja leviku kohta täpsed andmed puuduvad, siis kaitsekorralduskavaga eesmärke ei seata. Loorkullidele sobivate elupaikade ja toitumisalade kaitse tagatakse elupaigatüüpide (raba- ja niidukoosluste) kaitsmisega.	– puuduvad täpsed andmed liikide esinemise kohta linnualal ja looduskaitsealal, mistõttu ei ole võimalik kaitse-eesmärke seada; – liikidele pesitsemiseks sobilike alade intensiivne majandamine, sh roostiku niitmine ning poollooduslike koosluste lausaline niitmine, põõsastike hävitamine.
rukkiräak (<i>Crex crex</i>)	Liigi arvukus on säilinud inventuuride tulemusena Keskkonnaregistrisse kantud mahus või suurenenud.	– puuduvad täpsed andmed liigi esinemise kohta linnualal ja looduskaitsealal, mistõttu ei ole võimalik täpsemaid kaitse-eesmärke seada; – põllumajanduslik tegevus, selle intensiivistumine aga ka lakkamine, sh liiga varajane niitmisaeg ja vale niitmismeetod, mille tulemusel lennuvõimetud vanalinnud ja pojad hukkuvad; – märgalade, eeskätt niidu-koosluste kvaliteedi langus ja pindala vähenemine võsastumise ja kinnikasvamise tõttu.

Liik	Pikaajaline kaitse-eesmärk	Ohutegurid
valgeselg-kirjurähn (<i>Dendrocopos leucotos</i>)	Valgeselg-kirjurähn esineb Alam-Pedja LLA-I arvukalt, 23–28 paari (nagu 2003. a) või inventuuril fikseeritud arvukuse tasemel.	Alam-Pedja suured metsamassiivid vastavad liigi elupaiganõudmistele ja liigi arvukus tõuseb.
musträhn (<i>Dryocopus martius</i>)	Musträhn pesitseb Alam-Pedja LLA metsades vähemalt inventuuril fikseeritud tasemel.	Eestis on musträhni arvukus pikaajaliselt püsitud stabiilne ja Alam-Pedja LLA-I täiendavaid kaitsemeetmeid musträhnile kehtestada pole vaja.
väike-kärbsenäpp (<i>Ficedula parva</i>)	Liik pesitseb arvukalt Alam-Pedja LLA-I, 100–200 paari vastavalt 2003. a hinnangule.	– pesitsuspaikade hävimine; – pesitsusaegne häirimine.
rohunepp (<i>Gallinago media</i>)	Rohuneppi elupaigad on hooldatud ja suured mängud ning elujõulised mängusüsteemid on säilinud Alam-Pedja LLA lamminiitudel vähemalt 300 ha ulatuses või enam. Alam-Pedja LLA asurkonda kuulub 180–200 isalindu.	– luhtade liiga intensiivse hooldusega kaob maastiku mitmekesine struktuur ja alad pole enam liigile atraktiivsed ja sobivad; – luhtade kuivendamine, mis kaasneb kraavide rekonstrueerimisega, ka näiteks luhahooldus-tehnikale juurdepääsude väljaheitamise käigus.
sookurg (<i>Grus grus</i>)	Sookure elupaigad ja pesitsustingimused on Alam-Pedja LLA-I säilinud vähemalt 80 ha ulatuses, liigi pesitsusaegne arvukus on vähemalt 3 haudepaari.	Toitumis- ja pesitsuspaikade kvaliteedi langus. Lagedate alade võsastumine, niiskete niitude, metsade ja soode kuivenduse mõju jätkumine.
merikotkas (<i>Haliaeetus albicilla</i>)	Merikotka elupaigad ja pesitsustingimused on säilinud, liigi pesitsusaegne arvukus on vähemalt 5 haudepaari.	Lindude häirimine pesitsusperioodil.
punaselg-õgija (<i>Lanius collurio</i>)	Punaselg-õgija pesitseb jätkuvalt Alam-Pedja LLA-I, arvukus 50–100 paari vastavalt 2003. a hinnangule.	Toiduobjektide ja toidu hankimiseks vajaliku mosaiiksuse hävimine liiga põhjaliku ja varase niitmise tulemusel. Pesitsusaegne häirimine.
hallõgija (<i>Lanius excubitor</i>)	Hallõgija pesitseb Alam-Pedja LLA-I, arvukus 4–5 haudepaari.	Pesitsusaegne häirimine.
väikekajakas (<i>Larus minutus</i>)	Väikekajakas pesitseb jätkuvalt Alam-Pedja LLA-I vähemalt inventuuri käigus fikseeritud hulgal.	– vanajõgede suudmete puhastamise ja luhtadel karjatamise tulemusena võivad hävida rooalad, mida väikekajakad on pikaajaliselt kasutanud; – teatavat ohtu kujutab röövlus. Kinni

Liik	Pikaajaline kaitse-eesmärk	Ohutegurid
		kasvavad luhad võimaldavad röövloomadel märkamatu kolooniatele lähedale hiilida.
vöötsaba-vigle (<i>Limosa lapponica</i>)	Rände peatuskohtadeks sobivad alad on Alam-Pedja LLA-l säilinud ja alal peatub vähemalt 100 isendit.	Luhtade hooldamisest loobumine või liiga intensiivne hooldus tihendab kamarat ja linnud ei saa enam toitu kätte.
mustsaba-vigle (<i>Limosa limosa</i>)	Mustsaba-viglele sobivate elupaikade säilimine Alam-Pedja LLA-l ja 15–25 paari mustsaba-vigle pesitsemine alal.	Suurimaks ohuks on elupaikade kadumine ja nende kvaliteedi langus, mille peamiseks põhjuseks on luhaniitude ning madalsoode majandamise kahanemine ja lakkamine, mille tulemuseks on alade kulustumine ja võsastumine.
männi-käbilind (<i>Loxia pytyopsittacus</i>)	Liigi arvukus AlamPedja LLA-l on inventuuril fikseeritud tasemel.	Okaspuumetsade hävimine.
väikekoovitaja (<i>Numenius phaeopus</i>)	Väikekoovitaja pesitseb Alam-Pedja LLA-l, tema arvukus on 40–55 haudepaari.	– pesitsusaegne häirimine rabades; – väikekoovitajale võib ohtu kujutada röövlus pesitsus-ja toitumisaladel.
kalakotkas (<i>Pandion haliaetus</i>)	Kalakotka elupaigad ja pesitsustingimused on säilinud, liigi pesitsusaegne arvukus LLA-l on 3–5 haudepaari.	Kalakotka looduslikud pesad hävivad sageli tormides (pesa ehitatakse puu latva).
herilaseviu (<i>Pernis apivorus</i>)	Kuivõrd liikide esinemise ja leviku kohta täpsed andmed puuduvad, siis kaitsekorralduskavaga eesmärke ei seata. Herilaseviule sobivate elupaikade ja toitumisalade kaitse toimub elupaigatüüpide (metsa- ja niidukoosluste) kaitse kaudu.	Puuduvad täpsed andmed liigi esinemise kohta linnualal ja looduskaitsealal, mistõttu ei ole võimalik kaitse-eesmärke seada.
tutkas (<i>Philomachus pugnax</i>)	Tutka elupaigad ja pesitsustingimused, samuti rändepeatuskohad Alam-Pedja LLA-l on säilinud.	– toitumis- ja pesitsuspaikade kvaliteedi langus. Lagedate alade võsastumine, niiskete niitude, metsade ja soode kuivendamine; – röövloomade mõju pesitsuspaikades.
laanerähn e kolmvarvas-rähn (<i>Picoides tridactylus</i>)	Laanerähn pesitseb Alam-Pedja LLA metsades vähemalt 6 pesitsuskohas.	Alam-Pedja LLA suured metsamassiivid vastavad liigi elupaiganõudmistele ja liigi arvukus tõuseb.

Liik	Pikaajaline kaitse-eesmärk	Ohutegurid
hallpea-rähn e hallrähn (<i>Picus canus</i>)	Hallrähn pesitseb Alam-Pedja LLA metsades vähemalt inventuuril fikseeritud tasemel.	Alam-Pedja LLA-l leidub arvukalt liigi elupaiganõudmistele vastavaid metsi ja liigi arvukus tõuseb.
rüüt (<i>Pluvialis apricaria</i>)	Rüüda asurkond on heas seisus ja alal pesitseb vähemalt 80 haudepaari rüütasid.	Pesitsusaegne häirimine ja röövlus.
täpikhuik (<i>Porzana porzana</i>)	Kuivõrd liigi esinemise ja leviku kohta täpsed andmed puuduvad, siis kaitsekorraldus kavaga eesmärke ei seata. Liigi elupaiku ja toitumisalasid kaitstakse elupaigatüüpide (raba-, soo- ja niidukooslused) kaitsemisega.	– puuduvad täpsed andmed liigi esinemise kohta linnualal ja looduskaitsealal, mistõttu ei ole võimalik kaitse-eesmärke seada; – liigi pesitsemiseks sobilike alade intensiivne majandamine, sh roostiku niitmine ja tarnamätaste purustamine.
händkakk (<i>Strix uralensis</i>)	Kuivõrd liikide esinemise ja leviku kohta täpsed andmed puuduvad, siis kaitsekorralduskavaga eesmärke ei seata. Händkakule sobilike elupaikade ja toitumisalade kaitse tagatakse elupaigatüüpide (metsa-, raba ja niidukoosluste) kaitsega.	Puuduvad täpsed andmed liigi esinemise kohta linnualal ja looduskaitsealal, mistõttu ei ole võimalik kaitse-eesmärke seada.
vööt-pöösälind (<i>Sylvia nisoria</i>)	Liik on Alam-Pedja LLA-l säilinud inventuuril fikseeritud tasemel.	– poolavatud ja mosaiiksete maastike võsastumine ja kinnikasvamine; – luhaniitude, kraavide ja teeservade puhtaks niitmine, pöösastike kadumine.
teder (<i>Tetrao tetrix</i>)	Teder on LLA-l esindatud vähemalt 3 mänguga ning sobivad elupaigad on säilinud kogupindalaga vähemalt 278,9 ha.	– elupaigaks sobivate biotoopide hävimine, kahjustamine ning lindude häirimine pesitsusperioodil; – pesade rüüstamine kiskjate poolt.
metsis (<i>Tetrao urogallus</i>)	Metsise elupaigad on säilinud LLA-l kogupindalaga vähemalt 6754,4 ha ning säilinud on vähemalt 5 mängupaika kokku 21 või enama mängiva kukega.	– elupaikade kvaliteedi halvenemine kuivenduse mõjul, mis toob endaga kaasa muutused metsa struktuuris ja puhmarindes. Alusmetsa tihenemine, metsasihtide kinnikasvamine halvendavad liigi toitumisvõimalusi; – pesade rüüstamine. Metsised on oluliseks toiduobjektiks paljudele

Liik	Pikaajaline kaitse-eesmärk	Ohutegurid
		röövloomadele; – mänguaegne häirimine (inimeste looduses liikumine, metsaraied, kuivendus-süsteemide hooldamised, harjutused Utsali lasketiirus).
mudatildrid (<i>Tringa glareola</i>)	Mudatildri asurkond on heas seisus ja Alam-Pedja LLA-l pesitseb 45–65 paari mudatildreid nagu hinnati asurkonna suuruseks 2003. a.	Peamise ohutegurina võib näha pesitsusaegset häirimist ja röövlust.
heletildrid (<i>Tringa nebularia</i>)	Heletildri asurkond on heas seisus ja Alam-Pedja LLA-l pesitseb vähemalt 30 paari heletildreid.	Peamise ohutegurina võib näha pesitsusaegset häirimist ja röövlust.
punajalg-tildrid (<i>Tringa totanus</i>)	Punajalg-tildri asurkond Alam-Pedja LLA-l on heas seisus ja alal pesitseb 40–50 paari punajalg-tildreid.	Luhtade võsastumine või valed hooldusvõtted kahandavad punajalg-tildrile sobivate elupaikade hulka ja liigi arvukus kahaneb.
kiivitaja (<i>Vanellus vanellus</i>)	Luhtade seisund vastab kiivitaja elupaigatõudmistele ja liigi arvukus püsib Alam-Pedja LLA-l kõrge (60–70 paari).	– liiga intensiivne põllumajandus ja raske tehnika kasutamine tihendavad pinnast ning linnud ei saa mullast vihmausse kätte; – röövluse mõju kiivitajate pesitsemisele.

4.1.1.3 Võimalikud mõjud kaitse-eesmärkidele

Eelhinnangu alusel ei ole võimalik välistada ebasoodsat mõju Parika linnualale (EE0080573) ja Alam-Pedja linnualale (EE0080374).

Võimalik mõju linnustikule laiemalt on kirjeldatud ptk 4.1.2. Parika linnuala ja Alam-Pedja linnuala kaitse-eesmärgi saab kavandatav tuulepark mõjutada juhul kui tuulikuid või nendega seotud taristut kavandatakse linnualade kaitse-eesmärgiks olevate liikide elupaikadele liiga lähedale. Selgitamaks võimalikku mõju on lähtuvalt EELIS (Eesti looduse infosüsteem), Keskkonnaagentuur andmetest määratud kaitse-eesmärgiks oleva liigi elupaiga paiknemine linnualal. Juhul, kui andmed elupaiga paiknemise kohta EELIS (Eesti looduse infosüsteem), Keskkonnaagentuur andmebaasis puuduvad, siis on elupaiga paiknemine määratud liigi elupaigaeelistuse alusel. Sobiliku vahemaa ehk nn puhverala leidmiseks on lähtutud teaduskirjanduse andmetest (peamiselt²³) ning Keskkonnaameti poolt antud suunistest²⁴.

Järgnevalt on antud ülevaade linnualade kaitse-eesmärgiks olevate liikide elupaikade paiknemise, elupaiga eelistuse ja liigikaitse eesmärgi soovitavate kaitset tagavate puhvrite osas seoses tuulikutega.

²³ Busch, M., Trautmann, S., Gerlach, B. 2017. Overlap between breeding season distribution and wind farm risks: a spatial approach. VOGELWELT 137: 169–180.

²⁴ Maismaa tuuleparkide mõjust elustikule ja Keskkonnaameti soovitused nende planeerimise kohta kohaliku omavalitsuse üldplaneeringutes (seisuga 10.11.2021).

Põhja-Sakala valla Unakvere küla eriplaneeringu asjakohaste mõjude, sh keskkonnamõju strateegilise hindamise esimese etapi aruanne.

Nimetatud aspekte arvestades on määratud võimaliku mõju esinemine vastavale linnualal kaitstavale liigi elupaigale (Tabel 6).

Ühegi linnuliigi puhul ei saa põhimõtteliselt välistada juhuslikke kokkupõrkeid tuulikutega rändel või juhuslikel ülelendudel, kuid Natura hindamise kontekstis ei saa seda pidada mõjuks linnuala kaitse-eesmärkidele.

Tabel 6. Parika linnuala kaitse-eesmärgiks olevate liikide registreeritud elupaigad EELIS (Eesti looduse infosüsteem), Keskkonnaagentuur andmebaasi andmetel (seisuga 15.08.2023) ja võimalik mõju neile. Asjakohastel juhtudel on välja toodud EOÜ analüüsi²⁵ kohaste linnustiku tsoonidega kattuvus.

Liik	Elupaiga paiknemine loodusalal EELIS (Eesti looduse infosüsteem), Keskkonnaagentuur andmetel	Liigi ohustatus ja elupaiga kasutuse kirjeldus	Soovitav puhver	Võimalik negatiivne mõju
suur-laukhani	Kuivõrd tegu ei ole kaitsealuse liigiga, siis elupaika EELIS (Eesti looduse infosüsteem), Keskkonnaagentuur andmebaasis registreeritud ei ole. KKK ²⁶ kohaselt on Parika linnualal asuv Parika järv koos järve kallastel laiuvate õõtsikutega oluline veelindude rändepeatuspaik. Teada on, et 2008. a kevadrändel loendati Parika järvel 289 suur-laukhane ja sügisrändel peatus ühel õhtul 1200 lindu. Potentsiaalselt sobilik ala jääb u 4,5 km kaugusele Parika järvest ja selle äärsetest õõtsikutest.	On arvukas läbirändaja aprillist maini ja septembrist oktoobrini. Eestis ta ei pesitse.	Potentsiaalselt sobilik ala jääb EOÜ analüüsi kohaselt siirdekoriidori tsoon 3 alale ehk tegu on väheintensiivse siirdekoriidori alaga (Siirdekoriidori, kus märgistatud lindude põhjal oli lennuintensiivsus 6–20 lennuteed/km ²).	Peamiseks ohuks on kokkupõrkeoht ööbimisalade ja toitumisalade vahelistel lendudel. Asukohavalik staadiumis saamaks ettekujutust võimalikust rändeagest lindude liikumisest viidi potentsiaalselt sobilikul alal läbi sügisperioodil punktvaatlused (vt ptk 4.1.2), mille käigus alal intensiivset rännet ega rännet mis oleks seotud Parika linnualaga, ei tuvastatud. Mõju kevadrände perioodil ei saa lõplikult välistada info piiratuse tõttu, kuid on vähetõenäoline, et ala ületaks olulisi rändekoriidore.
rabahani	Kuivõrd tegu ei ole kaitsealuse liigiga, siis elupaika EELIS (Eesti looduse infosüsteem), Keskkonnaagentuur andmebaasis registreeritud ei ole. KKK kohaselt on Parika linnualal asuv Parika järv koos järve kallastel laiuvate õõtsikutega on oluline veelindude rändepeatuspaik. Teada on, et nt 2007. a loendati Parika järvel 260 rabahane.	Rabahaned rändavad nii varakevadel kui sügisel läbi Eesti suurte parvedena. Rabahani on rändeajal üks tavalisimaid hanelisi Eestis.	Potentsiaalselt sobilik ala jääb EOÜ analüüsi kohaselt siirdekoriidori tsoon 3 alale ehk tegu on väheintensiivse siirdekoriidori alaga (Siirdekoriidori, kus märgistatud lindude põhjal oli lennuintensiivsus 6–20 lennuteed/km ²).	Peamiseks ohuks on kokkupõrkeoht ööbimisalade ja toitumisalade vahelistel lendudel. Asukohavalik staadiumis saamaks ettekujutust võimalikust rändeagest lindude liikumisest viidi potentsiaalselt sobilikul alal läbi sügisperioodil punktvaatlused (vt ptk 4.1.2) mille käigus alal intensiivset rännet ega

²⁵ Eesti Ornitoloogiaühing, Kotkaklubi. 2022. Üle-eestiline maismaalinnustiku analüüs. Riigihanke nr 239156. Aruanne.

²⁶ Parika looduskaitseala ja Kuhjare väike-konnakotka püsielupaiga kaitsekorralduskava 2014-2023.

Liik	Elupaiga paiknemine loodusalal EELIS (Eesti looduse infosüsteem), Keskkonnaagentuur andmetel	Liigi ohustatus ja elupaiga kasutuse kirjeldus	Soovitav puhver	Võimalik negatiivne mõju
	Potentsiaalselt sobilik ala jääb u 4,5 km kaugusele Parika järvest ja selle äärsetest õõtsikutest.			rännet mis oleks seotud Parika linnualaga, ei tuvastatud. Mõju kevadrände perioodil ei saa lõplikult välistada info piiratuse tõttu, kuid on vähetõenäoline, et ala ületaks olulisi rändekoridore.
must-toonekurg (I)	Elupaik KLO9127677 jääb u 1,3 km kaugusele potentsiaalselt sobilikust alast. Elupaigas on kokku ajalooliselt olnud registreeritud 3 pesa (kõik u 1,7 km alast), mis kõik olid viimasel seirekorral 2020. a varisenud. Elupaiga alamkirjed KLO9100129 ja KLO102343 on nov 2024 seisuga arhiveeritud. Alles on vaid alamkirje KLO9123597 Parika16. Viimane elupaigas pesitsemine on teada 1988. a. 2017 a märgiti elupaik asustatuks, kuid samal aastal märgiti registreeritud pesa varisenuks. Keskkonnaameti hinnangul tuleb lähtuda põhimõttest, et Parika linnualal on soodsas seisus ja suure taasasustuse tõenäosusega pesapaik²⁷.	Väheneva arvukusega linnuliik, kes on Eesti punase nimestiku järgi ohualdis ning arvatud looduskaitseaduse alusel haruldase ja hävimisohus liigina I kaitsekategooria liikide hulka. Liigi arvukus on Eestis praegu madalseisus (60–90 paari) ja populatsiooni produktiivsus on kesine. Must-toonekurg on loodusliku metsamaastiku lind, kelle elupaikadeks on eelkõige vanad, minimaalse häirimise ja	EOÜ maismaalinnustiku analüüsis on kahe arhiveeritud pesa puhul tegu nn erisusega elupaigaga ehk pikka aega asustamata pesad, mille taasasustamise võimalikkus on väiksem. Nende pesade osas on võimalik maismaalinnustiku analüüsi erisuste kaardikihi alusel rakendada 3 km ulatusega tsooni 1, vahemik 3–14 km pesast jääks tsooni 3. Kolmanda pesa (leitud 2017 ja samal aastal varisenuks märgitud) puhverala erisuse kaardikihil ei kajastu ehk maismaalinnustiku analüüsis soovitatav puhverala on 4,8 km. Tähelepanu vajavaks alaks	Eriplaneeringuala puhul ei saa negatiivse mõju võimalikkust elupaiga taasasustamisele välistada, sest tuulepargi ala jääb lähemale kui minimaalselt soovitatav 3 km. Huvipakkuva piirkonna kohta puuduvad must-toonekure vaatlusandmed²⁸ ja ei esine saatjaga-must toonekurgede andmeid²⁹. Lähim vaatlus huvipakkuvale alale on PlutoF andmebaasis 2022 aastast u 8 km elupaigast loodes Navesti jõel. Elupaigaga seotud toitumisalade esmane analüüs on esitatud ptk 4.1.2.2 ja Joonis 7. Potentsiaalselt sobival alal eeslduslikult toitumiseks hästi sobivaid toitumisalasid ei paikne. Peamised võimalikud

²⁷ 20.02.2024 kirja nr 6-5/23/14270-3

²⁸ PlutoF vaatluste andmebaasi alusel 05.11.2024 seisuga

²⁹ Kotkaklubi. 2022. Satelliit- ja GSM-põhiste saatjatega varustatud kotkaste ja must-toonekurgede info soetamine ja pesitsusaegse info analüüs ja must-toonekurgede tugitoitmine.

Liik	Elupaiga paiknemine loodusalal EELIS (Eesti looduse infosüsteem), Keskonnaagentuur andmetel	Liigi ohustatus ja elupaiga kasutuse kirjeldus	Soovitav puhver	Võimalik negatiivne mõju
		soodsa tootmispaikadega looduslikult mitmekesised metsamassiivid. Must-toonekured eelistavad inimtegevusest kaugel ja jõgede läheduses asuvaid puistuid ning väldivad pesitsemist metsaservas.	on antud liigi puhul maismaalinnustiku analüüsi kohaselt 14 km raadiusega ala, liigi tegevuskava kohaselt isegi 20 km raadiusega ala.	toitumisveekogud (Navesti jõgi ja sellega ühenduses olevad looduslikus seisundis ojad, jõed ja kraavid) jäävad elupaigast suundesse, mis ei eelda potentsiaalse tuulepargi ala läbimist toitumisalale jõudmiseks. Seega ei ole oodata, et tuulepargi rajamine oluliselt vähendaks toitumisalade ulatust või põhjustaks takistust nendeni jõudmiseks. Tegu on ka võrdlemisi väikese tuulepargi alaga, mille puhul olulist barjääriefekti ei teki. Samas tuleb arvestada lisaks ka Viljandi valla eriplaneeringu (eriplaneeringu lähteseisukohad ja KSH programmi kohsed potentsiaalselt sobivad alad 9 ja 10 külgnevad antud planeeringualaga) ning lisaks Põhja-Sakala valla Üldde piirkonna eriplaneeringu aladega. Nimetatud planeeringutega kavandatud tuuleparkide kohta küll hetkel täpne info puudub. Mistõttu tuleb võimalikku koostöö tingimata hinnata detailse lahenduse etapis (juhul kui info nende planeeringute kohta täieneb).
metsis (II)	Elupaik KLO9102069 jääb 600 m kaugusele potentsiaalselt sobilikust alast. Elupaigale jääb kaks mänguala, mida on riikliku seire käigus seiratud	Eesti punase nimestiku järgi (2008) on kohalik asurkond hinnatud ohualtisse seisundisse	Potentsiaalselt sobilik ala jääb EOÜ analüüsi kohaselt siirdekoriidori tsoon 1, 2 ja 3 alale.	Läbiviidud linnustiku välitöödel (vt ptk 4.1.2) ilmnes, et valdav osa uuritavast alast ei saa tõenäoliselt omada olulist tähtsust metsise

Liik	Elupaiga paiknemine loodusalal EELIS (Eesti looduse infosüsteem), Keskkonnaagentuur andmetel	Liigi ohustatus ja elupaiga kasutuse kirjeldus	Soovitav puhver	Võimalik negatiivne mõju
	2023. a. Potentsiaalselt sobilikule alale lähem mänguala (671294130 Särkla) oli asustamata. Esinesid üksikud tegevusjäljed, lindude alal viibimine on lühiajaline. Kaugemal mängualal (-1942420149 Parika 2) oli arvukuse hinnang: 3–5. Mängupaik oli asustatud. Mäng nihkunud lõunasse.	ning liik on arvatud looduskaitsealade alusel II kategooria kaitsealuste liikide hulka. Veedab olulise osa elust valdavalt 3 km raadiuses ümber mängupaiga. Noorlindude hajumine toimub enamasti kuni 10 km kaugusele sünnipaigast. Metsis eelistab mängupaigaks ainult mändidest koosnevaid puistuid, kus puude vanus on kõige sagedamini vähemalt 80 aastat.	Keskkonnaamet soovib puhvrit 1000 m, Rootsisis läbiviidud uuringu kohasel esineb metsise poolt ala väiksemat kasutust 865 m kaugusel tuulikutest. ³⁰	elupaigana (killustunud metsad ning väga suur kuivenduse mõju, sest hiljuti on rajatud ulatuslikke kuivendussüsteeme). Arvestades linnuala kaitse-eesmärgi, mis näeb ette metsise arvukuse olulist kasvu võrreldes olemasoleva olukorraga, ei saa potentsiaalselt sobiliku ala puhul negatiivse mõju võimalikkust välistada. Tuulepargi rajamisel lähemale kui 1 km Natura alale jäävast metsise elupaigast võib kaasa tuua elupaiga seisundi halvenemist, mis vähendab selle taasisustamise potentsiaali. Metsise kaitse-tegevuskava eelnõu ³¹ kohaselt paiknevad vaadeldavas piirkonnas metsise Parika ja Alam-Pedja tuumalade vahelist ühendust tagavad astmelauaalad (Soosaare ja Kärbaasaare rabad ning nende äärsed metsaalad). EOÜ maismaalinnustiku analüüsis on elupaikade ühendatust prognoositud pigem kagusuunas paiknevate astmelauaalade kaudu, kuid

³⁰ Taubmann, Julia & Kämmerle, Jim-Lino & Andrén, Henrik & Braunisch, Veronika & Storch, Ilse & Fiedler, Wolfgang & Suchant, Rudi & Coppes, Joy. (2021). Wind energy facilities affect resource selection of capercaillie Tetrao urogallus. Wildlife Biology. 2021. wlb-00737. 10.2981/wlb.00737.

³¹ milles tuginetakse uuringule: Leivits, M. 2021. Prioriteetsed ja kaitset vajavad metsise elupaigad Eestis. Zonation analüüs. Keskkonnaameti tellitud töö "Metsise elupaikade kaitstuse, sh kavandatavate püsielupaikade otstarbekuse ning püsielupaikade kaitsekorra muutmise ekspertiis" osaaruanne. Lk 1-53 + Lisad

Liik	Elupaiga paiknemine loodusalal EELIS (Eesti looduse infosüsteem), Keskkonnaagentuur andmetel	Liigi ohustatus ja elupaiga kasutuse kirjeldus	Soovitav puhver	Võimalik negatiivne mõju
				teataval määral võib ühendus toimida ka läbi potentsiaalselt sobiliku ala).

Tabel 7. Alam-Pedja linnuala kaitse-eesmärgiks olevate liikide registreeritud elupaigad EELIS andmetel (sisuga 15.08.2023) ja võimalik mõju neile. Asjakohastel juhtudel on välja toodud EOÜ analüüsi³² kohaste linnustiku tsoonidega kattuvus.

Liik	Elupaiga paiknemine loodusalal EELIS (Eesti looduse infosüsteem), Keskkonnaagentuur andmetel	Liigi ohustatus ja elupaiga kasutuse kirjeldus	Soovitav puhver	Võimalik negatiivne mõju
Sookurg (III)	Elupaik KLO9117305 ja KLO9117307 jäävad u 25 km kaugusele potentsiaalselt sobilikust alast. KKK ³³ kohaselt jääb Alam-Pedja linnualale kaks sookure pesitsusala, kogupindalaga ca 80 ha. Sellest umbes 76 ha jääb Laeva soo sihtkaitsevööndisse ja 4 ha Võiviku loodusreservaati. Madalsoode ja rabade linnustiku 2010. a aruande põhjal pesitses Tõllasoo ja Soosaare rabas ning Kulu soos igaühes üks haudepaar.	Eesti punase nimestiku järgi ohuvälises seisus ja looduskaitsealade alusel arvatud III kategooria kaitsealuste liikide hulka. Liigi elupaigaks on soo (madalsoo, raba, siirdesoo), märg lodumets (kase või lepa enamusega lehtmets) ja soometsade raiesmikud, lamm, sisemaa järved, rannikuveekogud. Toitumisbiotoopidest eelistavad kultuurrohumaid, viljapõlde ja kõrrepõlde, looduslikke rohumaid, metsa ja raba.	Kirjandusallikate alusel loetakse sookure puhul vajalikuks puhveralaks tuulikuparkide planeerimisel 500 m tuulikutest ³⁴ .	Ei

³² Eesti Ornitoloogiaühing, Kotkaklubi. 2022. Üle-eestiline maismaalinnustiku analüüs. Riigihanke nr 239156. Aruanne.

³³ Alam-Pedja linnu- ja loodusalade kaitsekorralduskava 2016-2025.

³⁴ Busch, M., Trautmann, S., Gerlach, B. 2017. Overlap between breeding season distribution and wind farm risks: a spatial approach. VOGELWELT 137: 169–180.

Liik	Elupaiga paiknemine loodusala EELIS (Eesti looduse infosüsteem), Keskkonnaagentuur andmetel	Liigi ohustatus ja elupaiga kasutuse kirjeldus	Soovitav puhver	Võimalik negatiivne mõju
Soo-loorkull (III)	EELIS (Eesti looduse infosüsteem), Keskkonnaagentuur andmetel ei leidu Alam-Pedja linnualalt. Kuivõrd liikide esinemise ja leviku kohta registris siiski täpsed andmed puuduvad, siis KKK-ga neile eraldi eesmärke ei seata. Loorkullidele sobivate elupaikade ja toitumisalade kaitse tagatakse elupaigatüüpide (raba- ja niidukoosluste) kaitsmisega.	Harva esinev haudelind, kes on Eesti punase nimestiku järgi ohulähedases seisus ning kes on arvatud looduskaitsealade alusel vähenevate elupaikade ja väheneva arvukusega liigina III kategooria kaitsealuste liikide hulka. Elab põõsassoodel, kõrge taimestikuga aladel, kuid saagilennul käib ka luhtade ja rabade kohal. Kui pole muud sobivat elupaika, siis võib soo-loorkull pesitseda põllumajandusmaadel, kus ta on haavatav varajase viljakoristuse suhtes. Ohutegur on elupaikade kadumine, seda põhjustab soode kuivendamine, niitude, karjamaade jms avamaade võsastumine niitmise või/ka karjatamise katkemisel. Pesitsusedukust vähendab pesitsusaegne häirimine.	Kirjandusallikate alusel loetakse soo-loorkulli puhul piisavaks puhveralaks tuulikuparkide planeerimisel 1 km tuulikutest.	Ei
Väikeluik (II)	EELIS (Eesti looduse infosüsteem), Keskkonnaagentuur andmetel ei leidu Alam-Pedja linnualalt. KKK alusel kasutavad Alam-Pedja luhaalasid rändepeatusel toitumiseks. KKK kohaselt täidab ala rahvusvahelise tähtsusega linnuala nõudeid (IBA – Important Bird Area) väikeluige puhul, C2 kriteeriumi – s.o ala, kuhu regulaarselt koguneb vähemalt 1% Euroopa Liidus ohustatud liigi rändetee või	Eestis harilik läbirändaja, kes võib juhuslikult talvituda. Rändepeatustel viibib nii rannikul kui ka sisemaa põldudel ja märgaladel. Ohustatud liigiks on väikeluik kuulutatud kahaneva arvukuse tõttu. Kuivõrd enamik väikeluige Loode-Euroopa asurkonnast peatub Eestis, siis on Eesti oluline vastutusriik selle liigi kaitse korraldamisel. Tulenevalt Loode-Euroopa 14 asurkonna talvitusalaadest, mis asuvad arenenud põllumajandusriikides, on väikeluik väga tundlik maakasutuse muutuste, keemilise saaste ja sellest tulenevate haiguste suhtes. Väikeluigele on tugev negatiivne mõjutegur elektri- ja telefoniliinid. Kuigi kokkupõrkeid tuulegeneraatoritega Eestis teadaolevalt veel täheldatud pole, siis on	Peamiseks ohuks on kokkupõrkeohu ööbimisalade ja toitumisalade vahelistel lendudel ³⁵ . Potentsiaalselt sobilik ala jääb EOÜ analüüsi alusel tsoon 3 alasse, mis võib olla seotud linnualale jäävate peatumisaladega.	Jah Peamiseks ohuks on kokkupõrkeohu ööbimisalade ja toitumisalade vahelistel lendudel. Alal viidi läbi sügisperioodi I punktvaatlus

³⁵ Väikeluige (*Cygnus columbianus bewickii* Yarr.) kaitse tegevuskava. KINNITATUD Keskkonnaameti peadirektori 18.04.2018 käskkirjaga nr 1-1/18/161

Liik	Elupaiga paiknemine loodusala EELIS (Eesti looduse infosüsteem), Keskkonnaagentuur andmetel	Liigi ohustatus ja elupaiga kasutuse kirjeldus	Soovitav puhver	Võimalik negatiivne mõju
	Euroopa Liidu populatsioonidest.	väikeluikede talvitusaaladel see probleem. Tehiskonstruksioonidest avalduvate mõjude puhul on väga oluline ohu ennetamine juba võimalike ohustavate rajatiste planeerimise faasis. Uute õhuliinide, tuuleparkide vms tehiskonstruksioonide rajamisel on oluline käsitleda väikeluikede rändeaegset koondumiskaupa funktsionaalse tervikuna, mille tõhusa toimimise tagavad tingimused kogumi sõlmpunktides – ööbimisaladel ja toitumiskaikades ning samaväärselt nende vahelistes liikumiskoridorides.		ed (vt ptk 4.1.2) mille käigus alal väikeluikede rännet ei tuvastatud. Mõju kevadrände perioodil ei saa lõplikult välistada info piiratuse tõttu, kuid on vähetõenäoline, et ala ületaks olulisi rändekoridore. Väikeluikede rändekaardi alusel ³⁶ on GPS saatjaga lind lennanud mitmeid

³⁶ <https://zwergschwan.de/karte-senderschwaene?>

Liik	Elupaiga paiknemine loodusalal EELIS (Eesti looduse infosüsteem), Keskkonnaagentuur andmetel	Liigi ohustatus ja elupaiga kasutuse kirjeldus	Soovitav puhver	Võimalik negatiivne mõju
				kordi üle tuulepargi ala Parika rabasse ning esineb lende ka Alam-Pedja linnualale.
Laanerähn (II)	Elupaigad KLO9113863, KLO9114286, KLO9121616, KLO9114283 ja KLO9114284 paiknevad u 27 km kaugusel ida suunas potentsiaalselt sobilikust alast. KKK kohaselt Alam-Pedjal on laanerähni arvukus kõrge ja liiki võib kohata näiteks Umniidu, Laeva, Kunila ja Kulu soo sihtkaitsevööndis.	Väikesearvuline haudelind, kes on Eesti punase nimestiku järgi ohuvälises seisus ning arvatud looduskaitseseaduse alusel vähearvuka ja ohustatud liigina II kategooria kaitsealuste liikide hulka. Laanerähn elab suuremates loodusmaastikulaamades. Laanerähn eelistab vanemaid puistuid, kus on rohkelt kuivanud puid, soovitatavalt kuuski. Laanerähni ohustavad tegurid on metsade majandamine, mille tulemusena väheneb metsade vanus ja rähnile sobivate elupaikade pindala.	Rähne ei peeta tuulikute suhtes tundlikeks liikideks. Liiki saaks kahjustada peamiselt elupaiga otsene vähenemine, mida ei kavandata.	Ei
Punaselg-õgija (III)	EELIS (Eesti looduse infosüsteem), Keskkonnaagentuur andmed puudulikud, KKK hinnangul pesitseb Alam-Pedjal 50–100 paari punaselg-õgijaid.	Elupaigaks on igasugused hõredad leht-, sega- ja okaspuistud, kõige sagedamini esineb puisniitudel ja põõsastikkudes.	Niiduliikidele soovitatakse puhverala 500 m.	Ei
Kaljukotkas (I)	EELIS (Eesti looduse infosüsteem), Keskkonnaagentuur andmetel jäävad elupaigad KLO9127518 ja	Eesti punase nimestiku kohaselt on kaljukotkas ohualtis seisus ning on arvatud looduskaitseseaduse alusel haruldase ja hävimisohus liigina I kategooria kaitsealuste liikide hulka. Liigi arvukus on viimastel	Potentsiaalselt sobiv ala jääb väljaspoole EOÜ analüüsi tsoon 3 ala (14 km pesast) ehk	Ei

Liik	Elupaiga paiknemine loodusala EELIS (Eesti looduse infosüsteem), Keskkonnaagentuur andmetel	Liigi ohustatus ja elupaiga kasutuse kirjeldus	Soovitav puhver	Võimalik negatiivne mõju
	KLO9127149 Alam-Pedja linnualale. KKK kohaselt jääb Alam-Pedja linnualale 6 kaljukotka pesapaika.	aastakümnetel kasvanud mõõdukas trendis. Eestis elutseb u 70 paari kaljukotkaid. Pesitsemiseks eelistab liik suurte loodusmassiivide soolasid, kus pesa rajatakse tavaliselt soosaare või -serva metsa. Toitumisalana kasutatakse pesapaigast kuni 5 km raadiuses (kodupiirkond) lagedaid (pool)looduslikke biotoope, milleks valdavalt on lagesoo, harvem mõni teine tüüp – näiteks luht. Pesitsemiseks kasutatav territoorium hõlmab tuumalana 2 km raadiust ala ümber pesa. Tööstuslike elektrituulikute püstitamine pesitsusterritooriumi tuumalas võib viia kaljukotka pesitsusterritooriumi hülgamiseni kaljukotka poolt. Väljaspool tuumala kasutab kaljukotkas erinevaid maastikke valikuliselt ning kodupiirkonnas on võimalik kaaluda tuulikute püstitamist vaid elupaikadena mittekasutatavatele kõlvikutele. Juhul, kui planeeritakse uute kõrgepingeliinide püstitamist, tuleb hoiduda nende rajamisest pesast lähemale kui 500 m ³⁷ .	võimalikku tähelepanu vajavat ala.	
Hallpea-rähn (III)	EELIS (Eesti looduse infosüsteem), Keskkonnaagentuur andmetel ei leidu Alam-Pedja linnualalt.	Eesti punase nimestiku järgi ohuvälises seisus ja arvatud looduskaitseaduse alusel III kategooria kaitsealuste liikide hulka. Eestis eelistab pesitsemisel valgusrikkaid sega- ja okasmetsi, lodu-sanglepikuid, puisniite ning jõelamme. Väldib suuri metsamassiive, meelsamini otsib pesitsuspaigaks väiksema metsatuka, sageli vee läheduses. Eestis elab 2000–3000 paari.	Rähne ei peeta tuulikute suhtes tundlikeks liikidest. Liiki saaks kahjustada peamiselt elupaiga otsene vähenemine, mida ei kavandata.	Ei
Merikotkas (I)	EELIS (Eesti looduse infosüsteem),	Eesti punase nimestiku järgi (2008) on kohalik asurkond hinnatud ohulähedasse seisundisse ning liik on arvatud	Potentsiaalse sobiva ala jääb väljaspoole linnualaga seotud	Ei

³⁷ Kaljukotka (*Aquila chrysaetos*) kaitse tegevuskava. KINNITATUD. Keskkonnaameti peadirektori 3.12.2018 käskkirjaga nr 1-1/18/300.

Liik	Elupaiga paiknemine loodusalaal EELIS (Eesti looduse infosüsteem), Keskkonnaagentuur andmetel	Liigi ohustatus ja elupaiga kasutuse kirjeldus	Soovitav puhver	Võimalik negatiivne mõju
	Keskkonnaagentuur andmetel jääb Alam-Pedja linnuala territooriumile 19 elupaika (KLO9126569, KLO9126576, KLO9127513, KLO9127514, KLO9126780, KLO9127561, KLO9126850, KLO9126852, KLO9133084 ja KLO9124636) ja 16 pesapaika.	looduskaitsealad alusel I kategooria kaitsealuste liikide hulka. Eestis on merikotka arvukus alates 1990-ndate aastate algusest tugevalt (>50%) tõusnud ning ulatus 2011. a 200–220 paarini. Euroopas on pesitseva asurkonna suuruseks hinnatud (2013) 5000–6600 paari ning üldine populatsiooni trend on suurenev. Euroopa Liidu liikmesriikides on populatsiooni suuruseks hinnatud (2004) 1500–1700 paari ning arvukust tugevalt tõusvaks (>50%). Merikotkast ohustavad peamiselt erinevad keskkonnamürgid. Teiste ohutegurite (sobivate pesapuude nappus, pesitsusaegne häirimine, lindude tahtlik tapmine, hukkumine elektriliinides ja teedel) mõju on hinnatud väikeseks.	EOÜ analüüsi tsoon 3 ala (6 km pesast) ehk võimalikku tähelepanu vajavat ala.	
Vööt-põõsalind (III)	EELIS (Eesti looduse infosüsteem), Keskkonnaagentuur andmetel ei leidu Alam-Pedja linnualalt.	Kogu Eestis, kuid sagedamini Lääne-Eestis ja -saartel pesitsev haudelind, kelle arvukust on hinnatud 15 000–25 000 paarile.	Elupaigad paiknevad niivõrd kaugel, et mõju on välistatud.	Ei
Väike-konnakotkas (I)	EELIS (Eesti looduse infosüsteem), Keskkonnaagentuur andmetel leidub Alam-Pedja linnuala idaservalt kaks elupaika (KLO9126853 ja KLO9127510).	Liik on Eesti punase nimestiku järgi ohulähedane ning looduskaitsealad alusel arvatud haruldase ja hävimisohus liigina I kaitsekategooria liikide hulka. Väike-konnakotka elupaik on mosaiikne maastik, kus metsad vahelduvad niitude, karjamaade, põldude, jõeorgude ja soodega. Väike-konnakotkas väldib vähese metsa ja intensiivse maakasutusega alasid, samuti suuri ühtlasi metsamassiive. Liigi peamised ohutegurid on pesapaikade ja saagialade kvaliteedi langus ning pesitsusaegne häirimine.	Potentsiaalse sobiva ala jääb väljaspoole linnualaga seotud EOÜ analüüsi tsoon 3 ala (3,5 km pesast) ehk võimalikku tähelepanu vajavat ala.	Ei

Liik	Elupaiga paiknemine loodusalaal EELIS (Eesti looduse infosüsteem), Keskkonnaagentuur andmetel	Liigi ohustatus ja elupaiga kasutuse kirjeldus	Soovitav puhver	Võimalik negatiivne mõju
Händkakk (III)	EELIS (Eesti looduse infosüsteem), Keskkonnaagentuur andmetel ei leidu Alam-Pedja linnualalt.	Händkakk pesitseb väga mitmesugustes vanemates metsades, eelistades kuuse ülekaaluga metsasid. Elupaigana eelistab händkakk lagedate alade või raielankidega piirnevaid mosaiikseid metsasid. Eelistab pesitseda vanades viljakates metsades (kuuse-sega-), saaki jahib väikestel lagendikel (niidud, raiesmikud, sihid, veekogude kaldad). Pesitseb eelistatult õõnsas puutüükas või puuõõnsuses, sageli ka kulliliste vanades pesades väga erinevates biotoopides (harva ka raiesmikel).	1000 m	Ei
Rukkirääk (III)	EELIS (Eesti looduse infosüsteem), Keskkonnaagentuur andmetel paikneb Alam-Pedja linnuala lõunaosas vähemalt 26 km kaugusel potentsiaalselt sobiliku alast elupaigad KLO9124103, KLO9124101, KLO9124104 ja KLO9124098.	Laialt levinud haudelind, kes on Eesti punase nimestiku järgi ohuvälises seisus ning kes on arvatud looduskaitsealade alusel vähenevate elupaikade ja väheneva arvukusega liigina III kategooria kaitsealuste liikide hulka. Rukkirääk asustab erinevaid avamaastikke. Rukkiräägu arvukust võib viimase 40 aasta jooksul pidada suhteliselt stabiilseks, puudub pikaajaline selge trend. Esineb arvukuse tugevaid lühiajalisi kõikumisi. Siiski on rukkiräägu arvukus viimasel kümnendil pidevalt vähenenud, eelkõige Lääne-Euroopas. Seepärast on Eestil kui suhteliselt heas seisus rukkiräägu populatsiooniga alal oluline tähtsus liigi elupaikade säilitamisel. Rukkiräägu arvukuse vähenemise peamiseks põhjuseks on intensiivne põllumajandus (pesapoegade hukkumine kultuurmaadel).	500 m	Ei

Liik	Elupaiga paiknemine loodusalaal EELIS (Eesti looduse infosüsteem), Keskkonnaagentuur andmetel	Liigi ohustatus ja elupaiga kasutuse kirjeldus	Soovitav puhver	Võimalik negatiivne mõju
Väike-kärbsenäpp (III)	EELIS (Eesti looduse infosüsteem), Keskkonnaagentuur andmetel ei leidu Alam-Pedja linnualalt.	Eelistab pesitseda looduslikes poolavatud õõnsustes, asustades tihedamaid metsi nagu kuusikud ja kuuse-segametsad. Eestis arvatakse pesitsevat vaid 40 000–60 000 paari väike-kärbsenäppe. Väike-kärbsenäppi peetakse ohuväliseks linnuks. Elupaigana eelistab vana sega- või lehtmetsa.	Ei ole häiringutele tundlik liik. Otseselt elupaigaga külgnev raadamine võib põhjustada negatiivset mõju.	Ei
Metsis (II)	EELIS (Eesti looduse infosüsteem), Keskkonnaagentuur andmetel leiab Alam-Pedja linnualalt elupaigad KLO9127264, KLO9101299, KLO9125501, KLO9102248, KLO9102246, KLO9127379 ja KLO9102083. KKK kohaselt esineb metsist kaitsealal ulatuslikult ning metsise elupaikade kogupindala kaitsealal on 6754,4 ha.	Metsis on paikne liik, kes veedab olulise osa elust valdavalt 3 km raadiuses ümber mängupaiga. Noorlindude hajumine toimub enamasti kuni 10 km kaugusele sünnipaigast. Metsis eelistab mängupaigaks ainult mändidest koosnevaid puistuid, kus puude vanus on kõige sagedamini vähemalt 80 aastat. Eesti punase nimestiku järgi (2008) on kohalik asurkond hinnatud ohualtisse seisundisse ning liik on arvatud looduskaitsealade alusel II kategooria kaitsealuste liikide hulka.	EOÜ analüüs soovib puhvrit 1000 m, Rootsis läbiviidud uuringu kohaselt esineb metsise poolt ala väiksemat kasutust 865 m kaugusel tuulikutest. ³⁸ EOÜ analüüsi kohaselt üksi linnualaga seotud metsise elupaiga puhvertsoon või liikumiskoridor potentsiaalselt sobiliku alaga seotud ei ole.	Ei
Rüüt (III)	EELIS (Eesti looduse infosüsteem), Keskkonnaagentuur andmetel leiab Alam-Pedja linnualalt	Eestis väiksearvuline rabade haudelind (3000–4000 paari), kes käib toitumas pesitsusalasid ümbritsevatel niitudel ja põldudel.	EOÜ analüüsi kohaselt ükski linnualaga seotud soolindude elupaiga puhvertsoon või	Ei

³⁸ Taubmann, Julia & Kämmerle, Jim-Lino & Andrén, Henrik & Braunisch, Veronika & Storch, Ilse & Fiedler, Wolfgang & Suchant, Rudi & Coppes, Joy. (2021). Wind energy facilities affect resource selection of capercaillie Tetrao urogallus. Wildlife Biology. 2021. wlb-00737. 10.2981/wlb.00737.

Liik	Elupaiga paiknemine loodusala EELIS (Eesti looduse infosüsteem), Keskkonnaagentuur andmetel	Liigi ohustatus ja elupaiga kasutuse kirjeldus	Soovitav puhver	Võimalik negatiivne mõju
	elupaigad KLO9117318 ja KLO9117317, mis paiknevad vähemalt 25 km kaugusel potentsiaalsest alast.		liikumiskoridor potentsiaalselt sobiliku alaga seotud ei ole.	
Sinikael-part	Kuivõrd tegu ei ole kaitsealuse liigiga, siis elupaika EELIS (Eesti looduse infosüsteem), Keskkonnaagentuur andmebaasis registreeritud ei ole. KKK kohaselt võib liiki kohata pesitsemas loodusala rabade laugastel.	Partlaste sugukonda pardi perekonda kuuluv ujupart, kes ei kuulu Eestis kaitsealuste liikide hulka ning on Eesti ohustatud liikide punase nimestiku (2008) andmetel ohuvälises seisus. Sinikael-part on kõige arvukam pesitsev haneline Eestis, arvukus on hinnanguliselt 30 000–50 000 haudepaari ning see on stabiilne.	Partlaste puhul on teaduskirjanduses soovitatud puhvrit 1000 m oluliste koondumiskohtade puhul.	Ei
Herilaseviu (III)	EELIS (Eesti looduse infosüsteem), Keskkonnaagentuur andmed puudulikud, andmebaasi andmetel ei jää Alam-Pedja linnualale ühtegi herilaseviu pesa, kuigi liik on seatud ala kaitse-eesmärgiks. Kuivõrd liikide esinemise ja leviku kohta täpsed andmed puuduvad, siis KKK-ga eesmäärke ei seata.	Eestis üldlevinud väikesearvuline ja hõreda asustusega haudelind. Herilaseviu on spetsiifilise elupaiganõudlusega: eelistab elupaigana niiskeid leht- ja segametsi, toidubaasist (kiletiivalised) lähtuvalt on liigi pesitsusterritoorium väga suur. Peamine ohutegur on elupaikade hävimine metsamajandamise tulemusena.	1000 m	Ei
Mudatilder (III)	EELIS (Eesti looduse infosüsteem), Keskkonnaagentuur andmetel ei leidu Alam-Pedja linnualal.	Eesti rabades ja siirdesoodes, suhteliselt tavaline haudelind, pesitsejate arvukuseks hinnatakse 3000–4000 paari. Liik kuulub looduskaitseaduse kohaselt III kaitsekategooriasse ning on Eesti ohustatud liikide punase nimestiku (2008) andmetel ohuvälises seisus.	500 m	Ei

Liik	Elupaiga paiknemine loodusala EELIS (Eesti looduse infosüsteem), Keskkonnaagentuur andmetel	Liigi ohustatus ja elupaiga kasutuse kirjeldus	Soovitav puhver	Võimalik negatiivne mõju
Sõtkas	Kuivõrd tegu ei ole kaitsealuse liigiga, siis elupaika EELIS (Eesti looduse infosüsteem), Keskkonnaagentuur andmebaasis registreeritud ei ole. KKK kohaselt võib kohata pesitsemas loodusala rabade laugastel.	Partlaste sugukonda kuuluv veelind, kes ei kuulu Eestis kaitsealuste liikide hulka ning on Eesti ohustatud liikide punase nimestiku (2008) andmetel ohuvälises seisus. Eestis võib kohata teda aastaringselt ning ta on siin arvukas läbirändaja (kuni 500 000 isendit), kuid vähearvukas pesitseja ning talvituja. Kuigi tema arvukus Eestis on piisav, ohustab temagi pesitsuspaiku veekogude reostumine ning häirimine.	Partlaste puhul on teaduskirjanduses soovitatud puhvrit 1000 m oluliste koondumiskohtade puhul.	Ei
Hallõgija (III)	EELIS (Eesti looduse infosüsteem), Keskkonnaagentuur andmetel ei leidu Alam-Pedja linnualal.	Kohatise levikuga stabiilse arvukusega haudelind, kes on Eesti punase nimestiku järgi ohulähedases seisus ning arvatud looduskaitsealuse alusel vähenevate elupaikade ja väheneva arvukusega liigina III kaitsekategooria kaitsealuste liikide hulka.	500 m	Ei
Punajalg-tilder (III)	EELIS (Eesti looduse infosüsteem), Keskkonnaagentuur andmetel ei leidu Alam-Pedja linnualal.	Eesti randadel tavaline ning sisemaal soodes ja luhtadel väiksearvuline haudelind, kelle arvukust hinnatakse Eestis 5000–7000 paarile.	500 m	Ei
Teder (III)	EELIS (Eesti looduse infosüsteem), Keskkonnaagentuur andmetel paiknevad Alam-Pedja linnualal elupaigad KLO9117328, KLO9117327 ja KLO9117329.	Eestis ebaühtlase levikuga regulaarne haudelind ja talvituja. Liik asustab mitmekesisel elupaiku, eriti tähtsad on tema jaoks sood ja nende servakooslused. Alates eelmise sajandi keskpaigast esineb tedre arvukuses üldine langustrend. Vaatamata hetkel veel küllaltki kõrgele arvukusele on vajalik arvukuse languse peatamine. Peamisteks ohuteguriteks on elupaikade kvaliteedi langus, hävimine ja fragmenteerumine, röövlus ja häirimine. Elupaikade säilitamine ja röövluse	1–2 km elupaigast. EOÜ analüüsi kohaselt üksi linnualaga seotud tedre elupaiga puhvertsoon või liikumiskoridor potentsiaalselt sobiliku alaga seotud ei ole.	Ei

Liik	Elupaiga paiknemine loodusala EELIS (Eesti looduse infosüsteem), Keskonnaagentuur andmetel	Liigi ohustatus ja elupaiga kasutuse kirjeldus	Soovitav puhver	Võimalik negatiivne mõju
		ning häirimise mõju vähendamine on peamised tingimused liigi soodsa seisundi saavutamiseks. Tedre elupaikades, kus esineb vähemalt 5 kukega mäng, tuleks loobuda olulise mõjuga objektide (kaevandused, kuivendusvõrgud, teed, tuulepargid, tööstus, elamualad jne) rajamisest. Potentsiaalselt olulistele tedre elupaikadele maakasutuse muutust planeerides peaks sellele eelnema tedre inventuur.		
Täpikhuik (III)	EELIS (Eesti looduse infosüsteem), Keskonnaagentuur andmetel paiknevad Alam-Pedja linnuala lõunaosas elupaigad KLO9124115, KLO9124114, KLO9124116 ja KLO9124112.	Stabiilse arvukusega haudelind. Täpikhuigu eelistatud elupaikadeks on mageveelised tiheda poolveeliste taimede kattega märgalad erineva või sesoonselt varieeruva vee sügavusega alla 15 cm. Madala arvukuse korral kohatakse täpikhuiku peamiselt roostikes ja nende servaaladel, kõrge arvukuse ja elupaikade vähesuse korral ka mitmesugustel heinamaadel. Pesitseda eelistab täpikhuik tihedas tarnastikus või roostikus, madal- ja siirdesoodes, niisketel niitudel, eutroofsete järvede kallastel jm.	Arvestades elupaiga kaugust, siis ei ole mõju oodata. Kureliste puhul võib kohaseks pidada kuni 1000 m puhvrit.	Ei
Kalakotkas (I)	EELIS (Eesti looduse infosüsteem), Keskonnaagentuur andmetel paiknevad Alam-Pedja linnualal elupaigad KLO9127512, KLO9132998 ja KLO9126851.	Kalakotka arvukus on kõikuv ja tema elupaigad ohustatud. Ohustavate teguritena on välja toodud häirimine, vanade okasmetsade kadumine, veekogude eutrofeerumine ning õhusaaste.	Potentsiaalse sobiva ala jääb väljaspoole linnualaga seotud EOÜ analüüsi tsoon 3 ala (9 km pesast) ehk võimalikku tähelepanu vajavat ala.	Ei
Kiivitaja	Kuivõrd tegu ei ole kaitsealuse liigiga, siis elupaika EELIS (Eesti looduse infosüsteem), Keskonnaagentuur	Eestis üldlevinud harilik haudelind, kes elutseb põldudel ja rohumaadel, eriti madalmurustel niisketel niitudel, ka soodes jm märgaladel. Liiki ohustab peamiselt põllumajanduslik reostus: taimekaitsevahendid ja väetised. Kiivitaja on Eesti	500 m	Ei

Liik	Elupaiga paiknemine loodusalaal EELIS (Eesti looduse infosüsteem), Keskonnaagentuur andmetel	Liigi ohustatus ja elupaiga kasutuse kirjeldus	Soovitav puhver	Võimalik negatiivne mõju
	andmebaasis registreeritud ei ole.	ohustatud liikide punase nimestiku (2008) andmetel ohuvälises seisus ning kaitsekategooria liikide hulka ei kuulu.		
Öösorr (III)	EELIS (Eesti looduse infosüsteem), Keskonnaagentuur andmetel ei leidu Alam-Pedja linnualal.	Eesti punase nimestiku järgi ohuvälises seisus ning kes on arvatud looduskaitsealade alusel vähenevate elupaikade ja väheneva arvukusega liigina III kaitsekategooria kaitsealuste liikide hulka. Öösorr on spetsiifilise elupaiganõudlusega: eelistab elupaigana eelkõige hõredamaid raba- ja nõmmemännikuid, kuid võib elutseda ka harvikutes, väludel, raiesmikel ja nõmmedel. Öösorride arvukus on langemas, nende elupaigad on ohustatud metsade majandamise ja kuivendamise tõttu.	500 m	Ei
Must-toonekurg (I)	EELIS (Eesti looduse infosüsteem), Keskonnaagentuur andmetel ei leidu Alam-Pedja linnualal.	Väheneva arvukusega linnuliik, kes on Eesti punase nimestiku järgi ohualdis ning arvatud looduskaitsealade alusel haruldase ja hävimisohus liigina I kaitsekategooria liikide hulka. Liigi arvukus on Eestis praegu madalseisus (60–90 paari) ja populatsiooni produktiivsus on kesine. Must-toonekurg on loodusliku metsamaastiku lind, kelle elupaikadeks on eelkõige vanad, minimaalse häirimise ja soodsate toitumispaikadega looduslikult mitmekesised metsamassiivid. Must-toonekured eelistavad inimtegevusest kaugel ja jõgede läheduses asuvaid puistuid ning väldivad pesitsemist metsaservas.	Potentsiaalse sobiva ala jääb väljaspoole linnualaga seotud EOÜ analüüsi tsoon 3 ala (14 km pesast) ehk võimalikku tähelepanu vajavat ala.	Ei

Liik	Elupaiga paiknemine loodusala EELIS (Eesti looduse infosüsteem), Keskkonnaagentuur andmetel	Liigi ohustatus ja elupaiga kasutuse kirjeldus	Soovitav puhver	Võimalik negatiivne mõju
Rohunepp (II)	Rohunepp on üks Alam-Pedja linnuala esindusliikidest. KKK kohaselt täidab rahvusvahelise tähtsusega linnuala nõudeid (IBA – Important Bird Area) rohuneppi osas, C2 kriteeriumi – s.o ala, kuhu regulaarselt koguneb vähemalt 1% Euroopa Liidus ohustatud liigi rändetee või Euroopa Liidu populatsioonidest.	Ebaühtlaselt levinud harv haudelind. Rohuneppi arvukus on pidevalt vähenenud. Selle põhjuseks on madalsoode kuivendamine, lamminiitude ja soostunud heinamaade ulatuslik kraavimine ja viimastel aastakümnetel niitmise lakkamine jõelammidel.	Arvestades elupaiga kaugust, siis ei ole mõju oodata. Puhvriks võib kohaselt pidada 500 m.	Ei
Heletilder (III)	EELIS (Eesti looduse infosüsteem), Keskkonnaagentuur andmetel ei leidu Alam-Pedja linnualal.	Eestis on ta harv haudelind, keda võib leida Põhja- ja Vahe-Eestis, läbirändajana kohtab teda kogu riigis. Peamisteks elupaikadeks on rabad ja siirdesood.	500 m	Ei
Väikekoovitaja (III)	EELIS (Eesti looduse infosüsteem), Keskkonnaagentuur andmetel ei leidu Alam-Pedja linnualal.	Eestis ebaühtlase levikuga harv rabade haudelind (400–700 paari), keda kohatakse meil peamiselt läbirändel (aprill–mai, juuli–september).	500 m	Ei
Kanakull (II)	Potentsiaalsest alast asub u 7,4 km kaugusel elupaik KLO9128086.	Kanakull on Eestis üldlevinud, elupaigaks suuremad metsad, eriti kuuse-segametsad. Mõnikord võib saagijahil ka avamaastikule tulla. Eesti punase nimestiku järgi (2008) on kohalik asurkond hinnatud ohulähedasse seisundisse. Kanakulli peamiselt ohustavateks teguriteks on pesapaikade hävinemine, toitumisalade kvaliteedi langus ja pesitsusaegne häirimine.	1–3 km	Ei

Liik	Elupaiga paiknemine loodusala EELIS (Eesti looduse infosüsteem), Keskkonnaagentuur andmetel	Liigi ohustatus ja elupaiga kasutuse kirjeldus	Soovitav puhver	Võimalik negatiivne mõju
rästas-roolind	Kuivõrd tegu ei ole kaitsealuse liigiga, siis elupaika EELIS (Eesti looduse infosüsteem), Keskkonnaagentuur andmebaasis registreeritud ei ole.	Eestis on üldlevinud väikesearvuline (Lääne-Eestis harilik) haudelind, kes elutseb veekogude äärsetes roostikes. Peamised ohutegurid on liigile toitumis- ja rändepeatuspaikadeks olevate roostike saastatus ja kadumine inimtegevuse mõjul. Rästas-roolind on Eesti ohustatud liikide punase nimestiku (2008) andmetel ohuvälises seisus ning kaitsekategooria liikide hulka ei kuulu.	500 m	Ei
soopart (II)	EELIS (Eesti looduse infosüsteem), Keskkonnaagentuur andmetel ei leidu Alam-Pedja linnualal.	Eestis on ta on tugevalt langeva arvukusega haudelind, kes on ohualtis seisus ning on arvatud looduskaitsealuse alusel vähearvuka ja ohustatud arvukusega liigina II kaitsekategooria kaitsealuste liikide hulka. Liiki ohustavad eelkõige märgalade hävitamine, kuivendus ja eutrofeerumine ning linnujaht (otsene ja kaudne mõju). Lisaks ohuks on inimese poolne häirimine, liigi otsene kasutus, looduslike süsteemide ümberkujundamine, pinnase erosioon ja setted ning toitained.	Partlaste puhul on teaduskirjanduses soovitatud puhvrit 1000 m oluliste koondumiskohtade puhul.	Ei
luitsnokk-part	Kuivõrd tegu ei ole kaitsealuse liigiga, siis elupaika EELIS (Eesti looduse infosüsteem), Keskkonnaagentuur andmebaasis registreeritud ei ole.	Rannikul pesitsev haudelind, kelle arvukuseks Eestis hinnatakse 1000–1500 haudepaari. Luitsnokk-pardi arvukus on Eestis viimastel aastatel langenud.	Partlaste puhul on teaduskirjanduses soovitatud puhvrit 1000 m oluliste koondumiskohtade puhul.	Ei
viupart	Kuivõrd tegu ei ole kaitsealuse liigiga, siis elupaika EELIS (Eesti looduse infosüsteem), Keskkonnaagentuur	Eestis on ta haruldane haudelind eelkõige sisemaajärvedel ja -luhtadel, läbirändel leidub teda rohkearvuliselt rannavetes. Pesitsejate arvukus hinnatakse Eestis 100–200 paari. Peamised ohutegurid	Partlaste puhul on teaduskirjanduses soovitatud puhvrit 1000 m oluliste koondumiskohtade puhul.	Ei

Liik	Elupaiga paiknemine loodusala EELIS (Eesti looduse infosüsteem), Keskkonnaagentuur andmetel	Liigi ohustatus ja elupaiga kasutuse kirjeldus	Soovitav puhver	Võimalik negatiivne mõju
	andmebaasis registreeritud ei ole.	on veekogude saastumine, jahipidamine ja väikekiskjate suur arvukus.		
rägapart	EELIS (Eesti looduse infosüsteem), Keskkonnaagentuur andmetel ei leidu Alam-Pedja linnualal.	Pesitsusareaal hõlmab pea kogu Euraasia parasvöödet. Talvitub peamiselt troopikas, aga ka ekvatoriaalsetel aladel. Läbirändel kohatakse märgaladel nii rannikul kui sisemaal.	Partlaste puhul on teaduskirjanduses soovitatud puhvrit 1000 m oluliste koondumiskohtade puhul.	Ei
suur-konnakotkas (I)	KKK kohaselt on 2012. a seisuga Eestis suur-konnakotkaste arvukuseks hinnatud 5–10 paari, kuid 2007. a hinnati nende arvukuseks 10–20 paari. EELIS (Eesti looduse infosüsteem), Keskkonnaagentuur andmetel jääb Alam-Pedja LiA-le 6 suur-konnakotka pesa, neist 3 Kunila skv-s (KLO9102996; KLO9102997; KLO9102997) ning Aruvälja (KLO9103007; KLO9103006) ja Nasja PEPide (KLO9104757) pesad, kuid viimastel aastatel on kõik pesad olnud asustamata ja linnualal pole enam suur-konnakotka pesitsemist tuvastatud. Liigi pesitsemiseks on kõik tingimused alal säilinud ning selle soodustamiseks hinnatakse olemasolevat	Suur-konnakotkas on väheneva arvukusega lind, kes on Eesti punase nimestiku järgi äärmiselt ohustatud seisus ning kes on arvatud looduskaitseaduse alusel haruldase ja hävimisohus liigina I kategooria kaitsealuste liikide hulka. Suur-konnakotkas on Eestis väga harv pesitseja, 2011. a pesitses teadaolevatel territooriumidel vaid üks suur-konnakotkapaar ja neli väike- ja suurkonnakotka segapaari. Hinnanguliselt võib Eestis pesitseda koos segapaaridega vaid 5–10 suur-konnakotka paari. Suur-konnakotka arvukus on tugevas languses.	Potentsiaalse sobiva ala jääb väljaspoole linnualaga seotud EOÜ analüüsi tsoon 3 ala (5,5 km pesast) ehk võimalikku tähelepanu vajavat ala.	Ei

Liik	Elupaiga paiknemine loodusala EELIS (Eesti looduse infosüsteem), Keskkonnaagentuur andmetel	Liigi ohustatus ja elupaiga kasutuse kirjeldus	Soovitav puhver	Võimalik negatiivne mõju
	kaitsekorda piisavaks. Kuivõrd liigi esinemise ja leviku kohta täpsed andmed puuduvad, siis KKK-ga eesmärgi ei seata.			
laanepüü (III)	EELIS (Eesti looduse infosüsteem), Keskkonnaagentuur andmetel ei leidu Alam-Pedja linnualal.	Metsislaste sugukonda kuuluv kanaline. Ta on Eestis paigalind, keda võib kohata peamiselt mandriosa metsaaladel, kus ta on üldlevinud harilik haudelind, saartel esineb teda harva. Eestis hinnatakse laanepüü arvukuseks 30 000–60 000 haudepaari ning see on stabiilne.	EOÜ analüüsi kohased linnualaga seotud liigi elupaigad ja nende puhvrid (tsoon 2 ja tsoon 3 alad) ei ulatu potentsiaalselt sobiliku tuulealani.	Ei
mustviires (III)	EELIS (Eesti looduse infosüsteem), Keskkonnaagentuur andmetel ei leidu Alam-Pedja linnualal.	Mõõdukalt langeva arvukusega haudelind, kes on Eesti punase nimestiku järgi ohuvälises seisus ning kes on arvatud looduskaitsealade alusel vähenevate elupaikade ja väheneva arvukusega liigina III kaitsekategooria kaitsealuste liikide hulka.	Soovitus puudub, kuid arvestades elupaiga kaugust, siis ei ole oodata ka mõju.	Ei
roo-loorkull (III)	EELIS (Eesti looduse infosüsteem), Keskkonnaagentuur andmetel ei leidu Alam-Pedja linnualal. Kuivõrd liikide esinemise ja leviku kohta registris siiski täpsed andmed puuduvad, siis KKK-ga neile eraldi eesmärgi ei seata. Loorkullidele sobivate elupaikade ja toitumisalade kaitse tagatakse elupaigatüüpide (raba- ja niidukoosluste) kaitsmisega.	Ebaühtlaselt levinud haudelind, kes on Eesti punase nimestiku järgi ohuvälises seisus ning kes on arvatud looduskaitsealade alusel vähenevate elupaikade ja väheneva arvukusega liigina III kategooria kaitsealuste liikide hulka. Roo-loorkulli elupaigaks sobivad suuremad roostikud ja roo-sood. Ohuteguriks on sobivate pesitsusalade (roostikud ja roo-sood) kadumine.	1000–2000 m	Ei

Liik	Elupaiga paiknemine loodusala EELIS (Eesti looduse infosüsteem), Keskkonnaagentuur andmetel	Liigi ohustatus ja elupaiga kasutuse kirjeldus	Soovitav puhver	Võimalik negatiivne mõju
välja-loorkull (III)	EELIS (Eesti looduse infosüsteem), Keskkonnaagentuur andmetel ei leidu Alam-Pedja linnualalt. Kuivõrd liikide esinemise ja leviku kohta registris siiski täpsed andmed puuduvad, siis KKK-ga neile eraldi eesmäärke ei seata. Loorkullidele sobivate elupaikade ja toitumisalade kaitse tagatakse elupaigatüüpide (raba- ja niidukoosluste) kaitsmisega.	Eestis ebaühtlase levikuga (peamiselt Ida-Eestis) harv haudelind ja läbirändaja, üksikud talvituvad. Liik on Eestis III kaitsekategooria all ning Eesti ohustatud liikide punase nimestiku (2008) andmetel ohulähedases seisus. Välja-loorkull pesitseb luhtadel, madal- ja siirdesoodes ning soistel raiesmikel, lääne pool ka nõmmrabadel. Rändel ja talvel peatuvad mitmesugusel avamaastikul: põldudel, rannaniitudel, jõelammidel. Peamised ohutegurid on soode kuivendamine ja turbavõtmine, niitude, karjamaade jms avamaade võsastumine niitmise või/ja karjatamise katkemisel ning häirimine.	1000–2000m	Ei
valgeselg-kirjurähn (II)	EELIS (Eesti looduse infosüsteem), Keskkonnaagentuur andmetel paikneb Alam-Pedja linnualal u 30 km kaugusel elupaik KLO9117302.	Eestis ta on väikesearvuline haudelind. Eelistab vanemaid lehtpuu enamusega puistuid. Peamised ohutegurid on metsade majandamine, mille tulemusena väheneb metsade vanus ja rähnile sobivate elupaikade pindala. Linnuliik asustab peamiselt vanemaid niiskeid leht- ja segametsi, okasmetsi võib kasutada enamasti vaid pesitsusvälisel ajal ja need ei oma tema kaitse korraldamisel olulist tähtsust. Elupaigavalikul on talle tähtsaim piisava hulga seisvate surnud lehtpuude olemasolu, milles elavad putukad ja nende vastsed on valgeselg-kirjurähni peatoiduks. Seetõttu asustab ta sageli veekoguäärseid metsi, kus liigniiskuse tõttu on rohkelt seisvaid surnud puid ning raiepiirangute tõttu on enamasti säilinud ka vanad puistud.	Rähnid ei ole tuulikute häiringutundlikud.	Ei

Liik	Elupaiga paiknemine loodusalaal EELIS (Eesti looduse infosüsteem), Keskkonnaagentuur andmetel	Liigi ohustatus ja elupaiga kasutuse kirjeldus	Soovitav puhver	Võimalik negatiivne mõju
musträhn (III)	EELIS (Eesti looduse infosüsteem), Keskkonnaagentuur andmetel ei leidu Alam-Pedja linnualal.	Stabiilse arvukusega lind, kes on Eesti punase nimestiku järgi ohuvälises seisus ning kes on arvatud looduskaitsealuse alusel vähenevate elupaikade ja väheneva arvukusega liigina III kategooria kaitsealuste liikide hulka. Elupaigana eelistab musträhn suuri okasmetsi, männi-segametsi, kõrgetüvelisi hõredaid männikuid, raiesmikke ja põlendikke. Musträhni ohustavad tegurid on sobilike elupaikade pindala vähenemine. Musträhn rajab igal aastal uue pesaõõnsuse ja valmistab nii palju pesakoopaid teistele metsaasukatele.	Rähnid ei ole tuulikute häiringutundlikud.	Ei
väikekajakas (II)	EELIS (Eesti looduse infosüsteem), Keskkonnaagentuur andmetel ei leidu Alam-Pedja linnualal.	Väikekajakas on tugevalt langeva arvukusega haudelind, kes on Eesti punase nimestiku järgi ohualtis seisus ning kes on arvatud looduskaitsealuse alusel vähearvuka ja ohustatud.	Kuni 1000 m	Ei
vöötsaba-vigle (III)	EELIS (Eesti looduse infosüsteem), Keskkonnaagentuur andmetel ei leidu Alam-Pedja linnualal.	Eestis ebaühtlaselt (peamiselt Lääne- ja Põhja-Eestis) levinud väikesearvuline haudelind (1000–3000 paari), kes pesitseb suhteliselt hõredalt ja aastati kõikuval arvul okasmetsades. Liik esineb Eestis aasta läbi. Looduslikud vaenlased on väikekiskjad ja röövlinnud. Peamine ohutegur on elupaikade hävimine metsamajandusliku tegevuse tulemusena. Eesti punase nimestiku järgi on liik ohuvälises seisus ning arvatud looduskaitsealuse alusel vähenevate elupaikade ja väheneva arvukusega liigina III kategooria kaitsealuste liikide hulka.	Kahlajatel kuni 1000 m	Ei
mustsaba-vigle (II)	EELIS (Eesti looduse infosüsteem),	Alam-Pedja linna- ja loodusala KKK 2016–2025 kohaselt on mustsaba-vigle Eestis kohati levinud haudelind, tema arvukus hinnatakse 400–700 haudepaari. Eelkõige	Kahlajatel kuni 1000 m	Ei

Liik	Elupaiga paiknemine loodusala EELIS (Eesti looduse infosüsteem), Keskkonnaagentuur andmetel	Liigi ohustatus ja elupaiga kasutuse kirjeldus	Soovitav puhver	Võimalik negatiivne mõju
	Keskkonnaagentuur andmetel ei leidu Alam-Pedja linnualal.	kohtab liiki veelähedastel niisketel niitudel, rohusoodes ja järvede õõtsikkallastel. Toitub suve esimeses pooles põhiliselt mardikatest ja liblikaröövikutest, suve teises pooles peamiselt veeputukate vastsetest ja molluskitest, vähesel määral ka seemnetest. Alam-Pedjal liigi esinemist registrisse kantud pole, kuid 2003. a inventuuri kohaselt pesitses alal 15–25 paari.		
männi-käbilind (III)	EELIS (Eesti looduse infosüsteem), Keskkonnaagentuur andmetel ei leidu Alam-Pedja linnualal.	Ta on Eestis ebaühtlaselt (peamiselt Lääne- ja Põhja-Eestis) levinud väikesearvuline haudelind (1000–3000 paari), kes pesitseb suhteliselt hõredalt ja aastati kõikuval arvul okasmetsades. Liik esineb Eestis aasta läbi. Looduslikud vaenlased on väikekiskjad ja röövlinnud. Peamine ohutegur on elupaikade hävimine metsamajandusliku tegevuse tulemusena. Eesti punase nimestiku järgi on liik ohuvälises seisus ning arvatud looduskaitsealuse alusel vähenevate elupaikade ja väheneva arvukusega liigina III kategooria kaitsealuste liikide hulka.	Ei ole häiringutundlik liik.	Ei
tutkas (I)	EELIS (Eesti looduse infosüsteem), Keskkonnaagentuur andmetel ei leidu Alam-Pedja linnualal.	Tutkas on haruldane luhtade ja rannaniitude haudelind. Tutkas pesitseb Euraasia tundravööndis ja parasvöötmes. Tutka arvukuse languse põhjuseks Lääne-Euroopa ja Läänemere piirkonnas on sobivate majandatavate rohumaade kadumine. 2003–2007 aastatel pesitses Eestis hinnanguliselt kõigest 10–30 emaslindu.	EOÜ analüüsi kohane soolindude tsoonidega puudub. Mõju välistatud.	Ei

4.1.1.4 Mõju Natura alade terviklikkusele

Tabel 8. Natura alade terviklikkuse kontroll-küsimustik.

Parika linnuala	Potentsiaalne tuuleala
Kas projekt või kava võib:	
Vähendada ala elupaigatüüpide pindala või liikidel arvukust, mille kaitseks ala loodi?	Ei
Põhjustada häirimist, mis võib mõjutada asurkondade suurust või liikide vahelist tasakaalu või asustustihedust?	Jah
Põhjustada liikide ümberasustust ja seega vähendada nende liikide levikuala piirkonnas?	Jah
Põhjustada lisa I elupaikade või liikide killustatust?	Ei
Põhjustada peamiste tunnuste (nt puistaimkate, loodetele avatus, iga-aastased üleujutused jne) vähenemist või hävimist?	Ei
Häirida ala soodsa seisundi indikaatoritena kasutatavate võtmeliikide tasakaalu, levikut ja asustustihedust?	Ei
Aeglustada või takistada ala kaitse-eesmärkide saavutamist?	Jah
Põhjustada muutusi kriitilise tähtsusega, ala olemust määravates aspektides (nt toitainete tasakaal), millest sõltub ala soodsa seisundi toimimine elupaiga või ökosüsteemina?	Ei
Alam-Pedja linnuala	Potentsiaalne tuuleala
Kas projekt või kava võib:	
Vähendada ala elupaigatüüpide pindala või liikidel arvukust, mille kaitseks ala loodi?	Ei
Põhjustada häirimist, mis võib mõjutada asurkondade suurust või liikide vahelist tasakaalu või asustustihedust?	Ei
Põhjustada liikide ümberasustust ja seega vähendada nende liikide levikuala piirkonnas?	Ei
Põhjustada lisa I elupaikade või liikide killustatust?	Ei
Põhjustada peamiste tunnuste (nt puistaimkate, loodetele avatus, iga-aastased üleujutused jne) vähenemist või hävimist?	Ei
Häirida ala soodsa seisundi indikaatoritena kasutatavate võtmeliikide tasakaalu, levikut ja asustustihedust?	Ei
Aeglustada või takistada ala kaitse-eesmärkide saavutamist?	Ei
Põhjustada muutusi kriitilise tähtsusega, ala olemust määravates aspektides (nt toitainete tasakaal), millest sõltub ala soodsa seisundi toimimine elupaiga või ökosüsteemina?	Ei

4.1.1.5 Leevendavate meetmete kavandamine ning tingimused järgneavaks etapiks

KOV EP esimest etappi on üldjuhul asjakohane käsitleda kõrgema taseme strateegilise planeerimisdokumendina ja ühtlasi „kavana“ loodusdirektiivi art 6 lg 3 tähenduses. Euroopa Komisjon on juhise „Natura 2000 alade kaitsekorraldus. Elupaikade direktiivi 92/43/EMÜ artikli 6 sätted“ (2019/C 33/01) ptk-s 4.6.1 selgitanud, et Natura asjakohane hindamine tuleb läbi viia enne kava heakskiitmist. Sama juhise ptk-s 4.7.3 on Euroopa Komisjon omakorda märkinud, et „Heakskiitmisotsuse võib teha ainult pärast seda, kui nad on veendunud, et kava või projekt ei avalda asjaomase ala terviklikkusele negatiivset mõju.“ Muu hulgas võivad vastava mõju ära hoida leevendusmeetmed (juhise ptk 4.6.6). Natura asjakohasel hindamisel ei pea strateegilise planeerimisdokumendi tasandil minema üksikasjalikumaks või kasutama rohkem ressursse, kui on Natura alade kaitse-eesmärgi saavutamiseks

vajalik ning oleks kohatu ja teostamatu hinnata mõju detailsusastmes, mida tavaliselt nõuab projekti tasandi asjakohane hindamine. Järelikult kõrgema tasandi strateegilise planeerimisdokumendi täpsusaste ise määrab Natura asjakohase hindamise võimaliku ulatuse ehk tuleb arvestada strateegilise planeerimisdokumendi täpsusastet. Kui strateegilise planeerimisdokumendi täpsusaste ei võimalda Natura asjakohase hindamise tulemusena anda lõplikke hinnanguid kavandatava tegevuse elluviimisega kaasnevatele mõjudele nt ehituse- ja kasutuse etappi (mahu, koha jm spetsiifilisi), tuleb siiski ette näha meetmed ja tingimused, millega abil välistatakse ebasoodne mõju Natura alale ja mis võimaldavad järeldada, et ebasoodne mõju puudub. Selleks tuleb välja pakkuda meetmed ehk tingimused järgmisele planeerimise või loataseandile, iga kavandatava tegevuse või strateegilise planeerimisdokumendi suunise osas, millel võib olla mõju Natura ala kaitse-eesmärkidele ja ala terviklikkusele.

Asukoha eelvaliku etapis peab tekkima põhimõtteline veendumus, et planeeringu täpsusastet silmas pidades on olemasoleva info põhjal võimalik valitud asukohta kavandatavat tegevust realiseerida nii, et ebasoodne mõju Natura aladele ja kaitse-eesmärkidele on välistatud. Lõplik veendumus, et planeeringu elluviimisel on ebasoodne mõju Natura 2000 võrgustiku ala terviklikkusele ja kaitse-eesmärkidele välistatud, peab selguma planeeringu kehtestamise ajaks. See tähendab ühtlasi, et juhul kui soovitakse asukohavaliku järgselt edasi minna projekteerimistingimuste menetlusega, siis tuleb ebasoodsad mõjud Natura aladele välistada asukohavaliku KSH aruande Natura hindamises. Antud juhul järgneb asukohavaliku etapile detailne lahendus ja selle KSH.

Tabel 9. Leevendavad meetmed ja nende tõhusus ning tingimused järgmiseks menetlusetapiks.

Meede/tingimus	Tõhusus
Parika linnualale jääv must-toonekure elupaik on olnud pikka aega asustamata. Parika linnuala kaitse eesmärk liigi osas on, et must-toonekurele sobiv pesitsusmets peab olema säilinud 55 ha suurusel alal. Antud elupaigal on EELIS alusel registreeritud kolme pesapuu esinemine (pesad KLO9102343 ja KLO9100129 on EELISe andmeil olnud asustatud 1980-nendail ning nüüdseks on need varisenud. Pesa KLO9123597 Parika16 on kantud EELISesse 2017. aastal, mil pesitsusterritoorium märgiti asustatuks, kuid samal aastal on see registris tunnistatud ka varisenuks.). EOÜ maismaalinnustiku analüüsis on kahe vanema pesa puhul tegu nn erisusega elupaigaga ehk pikka aega asustamata pesaga, mille taasisustamise võimalikkus on väiksem. Nende pesade osas on analüüsi kohaselt võimalik rakendada 3 km ulatusega tsooni 1, vahemik 3–14 km pesast jääks tsooni 3. Kuna kolmas pesa on samuti varisenud, aga hilisemal ajal, siis seda analüüsi erisuste kihil kajastatud ei ole. Antud linnuala puhul on eesmärgiks elupaiga säilitamine soodsas seisundis. Säilitamaks elupaiga taasisustamise võimalust tuleb välistada asukoha eelvaliku aladest 3 km puhverala ümber elupaika jäävate pesade. Lisaks tuleb kavandataval tuulepargi alal teostada kevad-suvised linnustiku punktuaatlused (metoodika kirjeldust vt üle-eestiline maismaalinnustiku analüüs lk 32 ptk 5.1.1, 2022), millega tuvastatakse lindude, sh must-toonekure, võimalik õhuruumi kasutus. Juhul kui ilmneb, must-toonekure poolne õhuruumi kasutus tuleb täpsustada Natura hindamist ning näha ette täiendavad leevendusmeetmed hukkmisriski välistamiseks. Samuti tuleb detailse lahenduse KSHs viia läbi must-toonekure potentsiaalsete toitumisalade täpsem analüüs eksperthinnanguna (kuna piirkonnas ei ole teada asustatud pesapaika) ja sellest lähtuvalt täpsustada Natura hindamist must toonekure elupaiga taasisustamise mõju osas. Eksperthinnangu koostamisel tuleb võimalike toitumisveekogude sobivust täpsustada välivaatlustega. Juhul kui asukohavaliku alal või sellest 300 m raadiuses tuvastatakse must-toonekurele	Tõhus.

Meede/tingimus	Tõhusus
toitumiseks hästi sobivaid veekogusid tuleb tuulikute arvu ja paiknemise kavandamisel tagada elupaiga ja heade toitumisveekogude vahel vabade lennukoridoride säilimine. Arvestama peab ka võimalikku koosmõju teiste piirkonda kavandatavate tuuleparkidega. Viljandi valla eriplaneeringuga ning Põhja-Sakala valla Ülde piirkonna eriplaneeringuga võidakse kavandada toitumisala ulatusse ka teisi tuuleparke. Nimetatud planeeringutega kavandatud tuuleparkide kohta hetkel täpne info puudub. Mistõttu tuleb võimalikku koosmõju tingimata hinnata detailse lahenduse etapis (juhul kui info nende planeeringute kohta selleks ajaks täieneb).	
Välistamaks negatiivset mõju Parika linnualal paiknevale metsise elupaigale, sh selle taasisustamise võimalusele, siis rakendada 1000 m puhverala ümber linnualal registreeritud metsise elupaiga. Sellisel viisil ala vähendades säilib ka võimalik (EOÜ maismaalinnustiku analüüsi kohane) metsiste liikumiskoridor Parika linnuala ja Kallisaare metsise püsielupaiga vahel. Detailse lahenduse KSH Natura hindamisel tuleb täpsustada tuulepargi kavandamise mõju võimalikule linnualade vahelisele metsise elupaikade sidususele. Vaja on arvestada, et Parika ja Alam-Pedja tuumalade vahelist ühendust tagavad astmelauaalad (Soosaare ja Kärbaasaare rabad ning nende äärsed metsaalad).	Tõhus
Potentsiaalselt sobilikul alal teostatud sügisese rändeperioodi punktvaatluste alusel on võimalik hinnata, et sügisel perioodil suur-laukhanede, rabahanede ja väikeluikede intensiivne liikumine potentsiaalset tuulepargi ala ületavana ei tuvastatud. Samuti ei tuvastatud liikumise seost Parika linnualaga. Kevadise linnustiku liikumise osas andmestik puudub. Olemasolev info võimaldab siiski järeldada, et kavandatavast tuulepargist tulenev oht haneliste rändele on pigem vähene ning tehniliste leevendusmeetmetega on võimalik ohtu täiendavalt minimeerida. Edasisel tuulepargi kavandamisel viia läbi põhjalik haneliste rändeuuring selgitamaks võimalikku väikeluige, suur-laukhane ja rabahane liikumist alal. Põhjalik tähendab käesoleval juhul punktvaatluste tegemist kevadel ja sügisel (minimaalselt 36 h + 36 h, meetodika täpsem kirjeldus vt üle-eestiline maismaalinnustiku analüüs lk 32 ptk 5.1.1). Rändevaatlused peavad olema ajastatud nii, et need langeks kokku hanede ja väikeluige rändega (tavapärane punktvaatlus eeldab, et kogu rändeperiood saab vaatlustega kaetud, et tuvastada kõigi rändliikide liikumine, kuid antud juhul on oluline keskenduda just haneliste rändeperioodile). Täiendav linnustiku uuring tuleb kavandada ettevaatusprintsibiist lähtuvalt ning kui uuringuga tuvastatakse mingil perioodil aktiivne suur-laukhanede, rabahanede või väikeluikede liikumine kavandatud tuulikute rootori tööpiirkonnas, siis tuleb uuringus esitada ajaliste või tehniliste meetmete kirjeldus kokkupõrkeriski vähendamiseks ebaolulisele tasemele. Meetmed seisnevad tuulikute peatamises aktiivsel rände perioodil, kas ajaliselt või vastava juhtimissüsteemi abil. Teadusuuringud on näidanud selliste meetmete tõhusust kokkupõrgete vältimisel ja seega ka lindude hukkumise vältimisel³⁹. Lisaks tuleb rakendada ka järeelseiretingimusi, mis võimaldab vajadusel kasutusele võetud ajalisi või tehnilisi meetmeid korrigeerida või täiendavalt rakendada. Kombineeritud meede (täiendav uuring ja vajadusel sellest lähtuv ajalise või tehnilise meetme rakendamine) välistab ebasoodsa mõju linnuala kaitse eesmärkidele.	Tõhus

³⁹ IFC (International Finance Corporation), EBRD (European Bank for Reconstruction and Development, KfW Group 2023. Post-Construction Bird and Bat Fatality Monitoring for Onshore Wind Energy Facilities in Emerging Market Countries. Good Practice Handbook and Decision Support Tool. <https://www.ifc.org/en/insights-reports/2023/bird-bat-fatality-monitoring-onshore-wind-energy-facilities>

Meede/tingimus	Tõhusus
Järeelseirena teostada hukkunud lindude otsimine koos otsija tulemuslikkuse ja rõõvluskoormuse testidega kahel aastal peale vastava tuulepargi rajamist vastavalt metoodikale. Metoodika kirjeldus on esitatud maismaalinnustiku analüüsi ptk 5.3. Hukkunud lindude otsimist teostatakse lumevabadel perioodidel sagedusega kaks korda kuus. Seiret teostatakse tuulepargi kõigi tuulikute all (üle kümne elektrituulikuga tuulepargi puhul võib koostöös Keskkonnaametiga täpsustada seirataivate tuulikute arvu) vähemalt tuulikulaba pikkusega võrdse raadiuse ulatuses mõõdetuna elektrituuliku tornist (otsimistingimustest lähtuvalt võib otsitava ala ulatust vähendada). Seireskeemi võib seiretööde tulemuste analüüsist lähtudes täpsustada. Kui linnustiku osas ilmneb seirest soovimatu keskkonnamõju, siis tuleb seiret teostavatel ekspertidel välja tuua sobiv meetmepakett keskkonnamõju ärahoidmiseks, minimiseerimiseks või kompenseerimiseks.	

4.1.1.6 Natura-hindamise tulemused ja järeldus

Eriplaneeringu asukoha eelvaliku tegemisel on arvesse võetud Natura 2000 võrgustikku kuuluvate alade paiknemist, et tagada alade ja nende kaitse-eesmärkide soodne seisund. Natura 2000 alad välistati esmasel kaardianalüüsil potentsiaalselt sobilike aladena. Täiendaval analüüsil leiti, et negatiivse mõju välistamiseks Parika linnuala (EE0080573) suhtes on vajalik täiendavate meetmete rakendamine. Eriplaneeringu asukoha eelvaliku etapi koostamise täpsusastmes (puudub detailne info kavandatavate tuulikute, trasside asukohtade, parameetrite jm kohta) ei ole planeeringu rakendumisel ette näha ebasoodsate mõjude avaldumist Natura 2000 võrgustiku aladele ega nende kaitse eesmärkidele, arvestades planeeringuga seatud tingimusi ja suuniseid detailse lahenduse etappi.

Natura hindamise alusel on ebasoodne mõju välistatud ka Parika loodusala ning kaugemal asuvate Natura alade suhtes.

4.1.2 Mõju linnustikule

Tuuleparkide mõjud lindudele on seotud:

- 1) suurenenud suremusega, lennates tuuliku liikuvatesse labadesse või harvemal juhul vastu tuuliku torni;
- 2) elupaikade kaoga, kui need kujundatakse ümber (juurdepääsuteed, ülekandeliinid vms) ning linnustiku tihedus tuuliku ümbruses väheneb;
- 3) barjääriefektiga, kui linnud väldivad tuulikute läheduses lendamist või kujuneb lennumarsruut ümber tuulepargi niivõrd pikaks, et see vähendab linna kohasust⁴⁰.

Enamik lindudest, kes tuulikute tõttu hukkuvad, on laululinnud – vähemalt 60–75% hukkunud lindudest^{41 42}. Nii Euroopas kui ka Põhja-Ameerikas hukkub kõige sagedamini lõokesi, mis tuleneb tuuleparkide rajamisest avatud rohumaadele, kus isased lõokesed sigimiskäitumise tõttu hukkuvad (esitavad laulu kõrgel lennates). Samuti on rohkem leitud hukkunud pääsukest ja piiritajaid. Väga madalat lindude hukkumise määra on näidatud öösorri ja kakuliste puhul. Haukalistest esineb kõige rohkem suremust tuulikuparkides tuuletallajal, seejärel hiireviul, puna-harksabal ja merikotkal. Põhja-

⁴⁰ Rydell, J.; Ottvall, R.; Pettersson, S.; Green, M. The Effects of Wind Power on Birds and Bats - an Updated Synthesis Report 2017; Swedish Environmental Protection Agency (Naturvårdsverket): Stockholm, 2017; p 132.

⁴¹ Kuvlesky Jr, W.P., Brennan, L.A., Morrison, M.L., Boydston, K.K., Ballard, B.M. and Bryant, F.C., 2007. Wind energy development and wildlife conservation: challenges and opportunities. The Journal of Wildlife Management, 71(8), pp.2487-2498.

⁴² Erickson, W.P., Wolfe, M.M., Bay, K.J., Johnson, D.H. & Gehring, J.L. 2014. A comprehensive analysis of small-passerines fatalities from collision with turbines at wind energy facilities. PLOS ONE 9(9), e 107491 doi: 10.1371/journal.pone.0107491.

Euroopas on haukalistest leitud kõrgeimat suremust tuulikute tõttu hiireviul, kes väldib väga vähesel või mõningal määral (250–500 m tuulikust) tuuleparke. Loorkullide puhul on leitud soo-loorkulli pesitsemist ca 100 m kaugusel tuulikust, aga mõningast tuulikute vältimist on täheldatud välja-loorkulli puhul, kuid mitte roo-loorkulli puhul. Ka raudkulli puhul on täheldatud väga madalat suremust⁴⁰.

Lindude pesitsusperioodid on näidatud, et tuulikuid välditakse mõnesaja meetri ulatuses, kuid vältimise kaugus on liigispetsiifiline. Üldine arusaamine on, et linnud, kes tuulikuid väldivad, ei saa hukka vastupidiselt nendele liikidele, kes tuulikuid ei väldi. Kahlajate puhul on nende pesitsusperioodil näidatud tugevat tuulikute vältimist. Väljaspool pesitsusaega on uuringud näidatud, et parvelise eluviisiga kured, haned ja kahlajad väldivad tuulikuid⁴⁰.

Kui vaadelda erinevates elupaikades suremuse määra, siis selgub, et märg- ja rannikualad ning elupaigad järvede ja rannikualade lähedal on suurima suremuse riskiga (nt Rootsis Näsudden) nagu ka valdavatele tuulesuundadele avatud kõrgendikud. Madala kokkupõrke riskiga aladeks on loetud avatud elupaiku (nt põllumaad). Metsa elupaikade osas on tehtud vähe uuringuid, kuid nende alusel on ka metsades lindude kokkupõrkeriskid tuulikutega pigem madalad⁴⁰.

Linnustikule avalduva mõju vähendamisel on seega esmane ülesanne tuulepargi hoolikas asukohavalik. Asukohavaliku esmaseks ülesandeks on vältida tuulikute kavandamist linnustiku seisukohalt kõige tundlikumatele aladele ning ohustatud häirimistundlike või kokkupõrkealtide liikide elupaikade lähedusse.

4.1.2.1 Hindamise metoodika

Mõju linnustikule hinnati planeeringualal kaardistatud esialgsel tuulealal. Selleks analüüsiti olemasolevaid andmeid kaitsealuste linnuliikide kohta andmebaasidest EELIS (Eesti looduse infosüsteem, Keskkonnaagentuur) ja PlutoF.

Hinnates planeeringualal eri osade sobivust tuulepargi arendamiseks lähtuti peamise infoallikana EOÜ ja Kotkaklubi poolt 2022. a koostatud üle-eestilise maismaalinnustiku analüüsi (edaspidi EOÜ analüüs) soovitustest⁴³. Analüüsi kaardiandmete osas veenduti EELIS (Eesti looduse infosüsteem), Keskkonnaagentuuri, keskkonnaseire andmete, maakasutuse analüüsi ja kohtvaatlustega, et tegu on aja- ja asjakohaste andmetega.

Must-toonekurele sobilikke toitumisveekogude andmetes on kasutatud GPS-iga varustatud must-toonekurgede 2007–2022 aasta andmestikku⁴⁴.

Välivaatluste eesmärgiks oli alal leiduvate elupaikade omaduste täpsustamine ning andmebaasiandmete täiendamine. Uuringualadele paigutati eelneva kaardianalüüsi alusel 300–500 m vahemaadega vaatluspunktid, mida kontrolliti hommikustel linnuloendustel. Ühes punktis viibiti ca 5 min, mil kõik linnuliigid kokku loendati. Punktide vahelistel alal ning kuni 500 m kaugusel uuritavast alast märgiti üles olulised ja kaitsealused linnuliigid vastavalt “Üle-eestilise maismaalinnustiku analüüs, 2022” lisas 7 toodud linnuliikide nimekirjale (lk 149). Välitööd toimusid 16.06.2023, kuhu määrati 51 vaatluspunkti, mis hõlmasid nii Põhja-Sakala valda jäävat potentsiaalselt sobilikku ala kui ka selle osa, mis jääb Viljandi valla territooriumile.

Lisaks viidi läbi sügisesed rändevaatlused läbi 06.10.2023, 29.10.2023, 16.11.2023 ja 26.11.2023, kus vaatlusi teostati põllumaadel kolmest punktist päikese tõusust loojanguni kokku 36 h ulatuses. Kaks vaatluspunkti paiknesid ala keskosas kõrgematel põllumaadel (58,55693, 25,77387; 58,56446, 25,77849), mille omavaheline kaugus oli 900 m ning kolmas punkt paiknes 1,5 km kaugusel (ala keskosa

⁴³ <https://kliiministerium.ee/elurikkus-keskkonnakaitse/looduskaitse/uuringud-projektid-ja-analuusid#analuuks-ja-lisad>

⁴⁴ Kotkaklubi. 2022. Satelliit- ja GSM-põhiste saatjatega varustatud kotkaste ja must-toonekurgede info soetamine ja pesitsusaegse info analüüs ja must-toonekurgede tugitoitmine.

ja lõunaosa põllumaade omavaheline kaugus oli ca 500 m, mis tähendab, et vaatlusväli oli küllaltki avar) uuringuala lõuna osas (58,54380, 25,78029).

Lindude kõrgusvaatlusi teostati Nikon Forestry Pro II kaugusmõõtmisega, mille mõõtmisulatus on 7,5–1600 m, või fikseeriti kõrgusmõõtmisega mõne lähedal asuva puu kõrgus ning selle mõõdu abi kasutati lindude kõrguse leidmiseks. Hommikused ja õhtused vaatlused üritati jaotada võrdselt, et oleks võimalik osade liikide (nt laululuik) puhul hinnata võimalikult täpselt hommikusi ja õhtuseid lennusuundi ööbimis- ja toitumisalade vahel.

Lähtuvalt olemasolevatest linnustikualastest andmetest jagati potentsiaalselt sobilikud alad valgusfoori põhimõttel lähtuvalt nende potentsiaalsest sobilikkusest tuulepargi asukohana (Joonis 8):

- **Võimalikud sobivad (kollased) alad** – ala sobilikkust tuleb täpsustada täiendavate uuringute või eksperdi hinnanguga, kuid alale on tõenäoliselt võimalik vähemalt mingis osas tuulikute rajamine ilma olulist ebasoodsat mõju avaldamata linnustikule, samuti ei saa välistada vajadust leevendavate meetmete rakendamiseks;
- **Eelduslikult mitesobivad (oranžid alad)** – aladel on kõrgem ökoloogiline väärtus, kus esineb läbiviidud punktloenduse alusel kaitsealuseid linnuliike ning tegemist on üldjuhul vanemate loodushaldustega kus linnustiku mitmekesisus ja haruldaste linnuliikide osakaal on suurem;
- **Ebasobivad (punased) alad** – olemasoleva info alusel mitesobilikud alad tuulepargi rajamiseks, täiendavad uuringud suure tõenäosusega ei muuda järeldusi alade sobivuse suhtes, aladele tuulikute rajamisel võib oodata kaitsekorralduslikult olulistele linnuliikidele olulist ebasoodsat mõju, mida ei ole võimalik leevendada ebaolulisele tasemele.

4.1.2.2 Hindamise tulemused

Lähtudes EELIS (Eesti looduse infosüsteem), Keskkonnaagentuur andmebaasi andmetest ja EOÜ analüüsist on potentsiaalselt sobiliku ala puhul võimalikud mõjutatavad liigid metsis, teder, kanakull, laanepüü, sookurg, must-toonekurg, väike-konnakotkas ja merikotkas, kelle elupaigad või elupaigaks sobilikud alad on piirkonnas teada ja nende soovituslikud puhveralad ulatuvad potentsiaalselt sobilikule alale. Lisaks võib ala ületavana esineda hanede-luikede rändeaegne liikumine.

Must-toonekure elupaik (KLO9127677) paikneb potentsiaalselt sobilikust alast u 1,3 km kaugusel edelas. Eesti riikliku ohustatud liikide punase nimestiku andmetel (2019. a hinnang) kuulub **must-toonekurg** kategooriasse „kriitilises seisundis”. Must-toonekure (*Ciconia nigra*) arvukus on Eestis viimased 35 aastat järjepidevalt langenud (perioodil 1991–2020 hinnanguliselt kolm korda⁴⁵. Must-toonekure üheks peamiseks arvukuse languse põhjuseks loetakse toitumiskohtade elustiku olulist vaesumist ning saakobjektide (peamiselt kalad, väiksemal määral kahepaiksed) kättesaadavuse vähenemist⁴⁶. Must-toonekurg kuulub praegu Eesti enim ohustatud linnuliikide hulka vaatamata tema kõrgele kaitsestaatusale ja suhteliselt intensiivsele kaitsetegevusele⁴⁷. Must-toonekure arvukuse langus on Eestis praegu tugeva negatiivse trendiga, samuti on produktiivsus väga madal võrreldes lõunapoolsete aladega⁴⁸.

⁴⁵ Väli Ü, Nellis R, Kaldma K, Vainu O, Sellis U (2021). Must-toonekure arvukus, sigimisedukus ja ellujäämus Eestis aastatel 1991–2020. Hirundo 34 (2): 20–39. <https://www.eoy.ee/hirundo/files/Vali-et-al-2021.pdf>

⁴⁶ Must-toonekure (*Ciconia nigra*) kaitse tegevuskava. Keskkonnaameti peadirektori 14.02.2018 käskkiri nr 1-1/18/105

⁴⁷ Must-toonekure (*Ciconia nigra*) kaitse tegevuskava. Keskkonnaameti peadirektori 14.02.2018 käskkiri nr 1-1/18/105

⁴⁸ Väli Ü, Nellis R, Kaldma K, Vainu O, Sellis U (2021). Must-toonekure arvukus, sigimisedukus ja ellujäämus Eestis aastatel 1991–2020. Hirundo 34 (2): 20–39. <https://www.eoy.ee/hirundo/files/Vali-et-al-2021.pdf>

GPS saatjatega varustatud must-toonekurgede toitumisalade analüüsi alusel (edaspidi GPS analüüs)⁴⁹ piirkonnas olulised toitumisveekogud puuduvad, kuid tegu on tõenäoliselt puudulike andmetega. Teadaolevalt ei ole piirkonnas ühtegi saatjaga varustatud lindu.

Elupaigaga (KLO9127677) seotud leiukohtade vaatlused on pärit juba 1985. a. Elupaigas on kokku registreeritud 3 pesa (kõik u 1,7 km alast, 2 praeguseks arhiveeritud), mis kõik olid viimasel seire korral 2020. a varisenud. Viimastel elupaiga pesitsusaegne asustatud olemine on teada 1988. a. Pesa KLO9123597 Parika16 on kantud EELISesse 2017. aastal, mil pesitsusterritoorium märgiti asustatuks, kuid samal aastal on see registris tunnistatud ka varisenuks. EOÜ analüüsis on tegu kahe arhiveeritud pesa puhul erisusega elupaigaga ehk pikka aega asustamata pesad, mille taastasustamise võimalikkus on väiksem. Nende pesade osas on võimalik EOÜ analüüsi aluse erisuste kaardikihi alusel rakendada 3 km ulatusega tsooni 1, vahemik 3–14 km pesast jääks tsooni 3. 2017 registreeritud ja varisenud pesa erisuste kaardikihil ei kajastu. Kuna antud must-toonekure elupaik paikneb Natura linnualal ning elupaigaks sobilik metsaala on säilinud liigile sobivana ning eesmärgiks on tagada elupaiga taastasustamise võimalikkus, siis **vältimaks taastasustamise võimalust seoses tuulikutes põhjustatava võimaliku häiringuga tuleb järgida minimaalselt 3 km puhvrit kõigi elupaigas ajalooliselt registreeritud pesade ümber. Selline puhver väldib igasugused tuulikutega kaasnedavad võivad häiringud elupaigas.** Kuna GPS saatjaga linnud piirkonnas puuduvad siis tuleb võimalikku must-toonekurgede poolset õhuruumi kasutust täpsustada kevad-suviste punktvaatlustega alal.

Must-toonekure pesitsus- ja toitumisalad asuvad eri kohtades ja üksteisest sageli kaugel. Toitumas käiakse kuni 40 km kaugusel, kuid energeetiliselt pole kasulik toidu vedamine poegadele kaugemalt kui 25 km⁵⁰. Siiski mida lähemal asub sobilik toitumisveekogu pesast, seda sagedasem on tavapärast ka selle kasutus. Seega olulise ebasoodsa mõju vältimiseks elupaigale on oluline ka elupaigaga seotud toitumisalade kasutus.

Must-toonekure hukkumisrisk tuuleparkides ei ole kõrge, aga hukkumisi on siiski maailmapraktikas esinenud⁵¹. Leitud on, et must-toonekured pigem väldivad tuuliku võimalikku ohuala (250 m tuulikute) üsna efektiivselt. Alla 10% lendudest tuulepargi piirkonnas jäävad tuulikute ohualasse ja nad teevad lende võimalikku tuuliku ohualasse valdavalt heades ilmastikuoludes. Umbes 3% lendudest jäävad rootori ohualasse (labade töökõrgusele ja lähemale kui 250 m tuulikust). Liik eelistab lennata ümber tuulepargi või läbi selle olukordades kus tuuliku vahe on piisavalt suur. Ehk siis tuulikuid suudetakse valdavalt vältida, mis muudab kokkupõrkeriski madalaks⁵². Samas võib vältimisega kaasneda barjääriefekt – tuulikute vahetus läheduses olevaid toitumisalad vältitakse. Halvimal juhul võidakse vältida tuulepargi suunas jäävat lennusektorit.

Must-toonekure elupaigaga KLO9127677 seotud toitumisalade võimaliku paiknemise osas viidi läbi käesoleva KSH koostamisel kaardianalüüs. Analüüsi elupaigal registreeritud pesadest 14 km raadiusesse jäävat ala, mis on antud liigi osas EOÜ analüüsi kohaselt tähelepanu vajav ala.

Kaardianalüüsi koostamisel arvestati, et must-toonekurg on kohastunud toituma metsamaastikus suhteliselt hõredalt kasvavate suurte puudega varjatud väikestel veekogudel, kus püüab saaki peamiselt veekogus ja selle kallastel kõndides. Reeglina on need olnud metsaojad (kala püügiks) või vähemal määral muud märgalad (kahepaiksete püügiks). Kevadel toitub must-toonekurg enam

⁴⁹ Kotkaklubi. 2022. Satelliit- ja GSM-põhiste saatjatega varustatud kotkaste ja must-toonekurgede info soetamine ja pesitsusaegse info analüüs ja must-toonekurgede tugitoitmine.

⁵⁰ Bestandssituation, Schutz und Aussichten für den Schwarzstorch (*Ciconia nigra*) in Mecklenburg-Vorpommern 1984–1999. – Vogel und Umwelt 10, (3): 123-129.

⁵¹ Langgemach T & Dürr T. 2022. Informationen über Einflüsse der Windenergienutzung auf Vögel - Stand 9. März 2022. Landesamt für Umwelt Brandenburg.

⁵² Berg S, Iser F, Jurczuk M et al. (2019). Untersuchung des Flugverhaltens von Schwarzstörchen in Abhängigkeit von Witterung und Landnutzung unter besonderer Berücksichtigung vorhandener WEA im Vogelschutzgebiet Vogelsberg – Redaktionell geänderte Version Mai 2019. Hessisches Ministerium für Wirtschaft, Energie, Verkehr und Landesentwicklung.

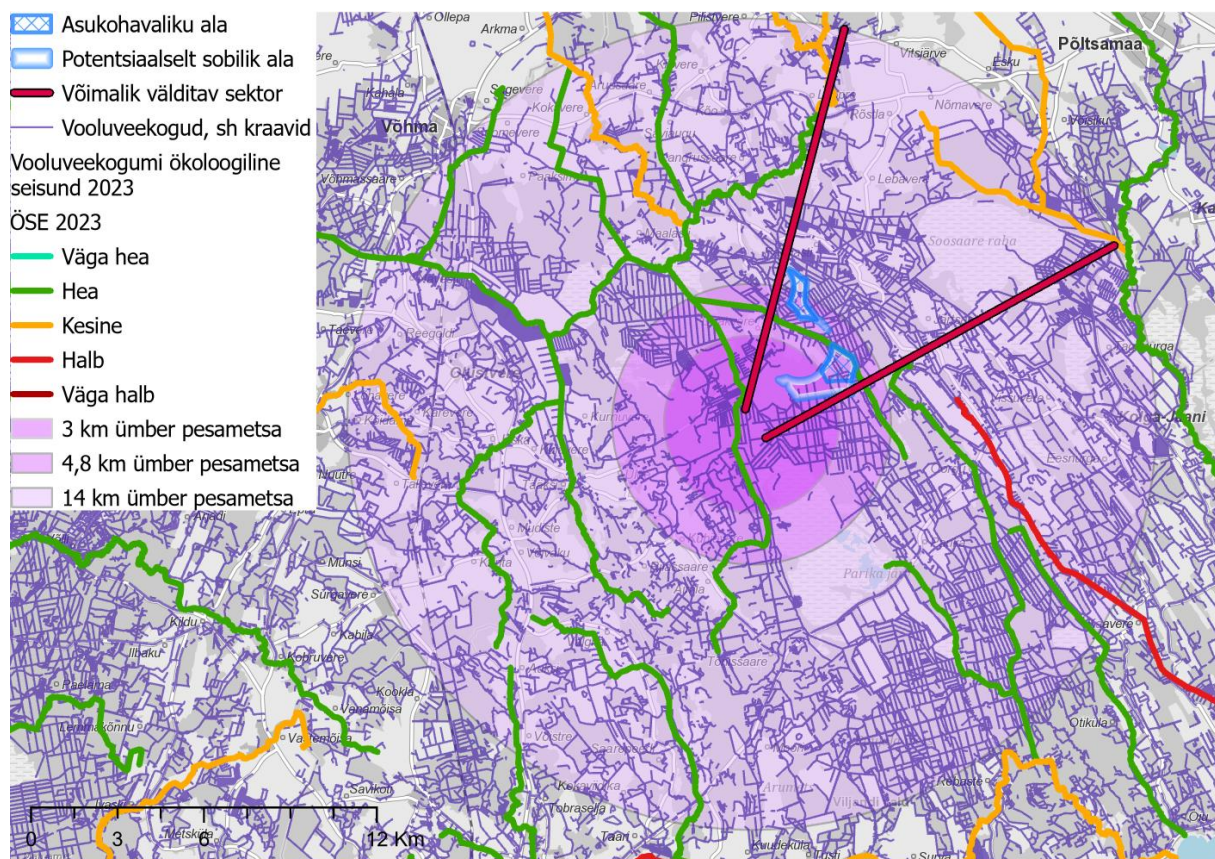
Põhja-Sakala valla Unakvere küla eriplaneeringu asjakohaste mõjude, sh keskkonnamõju strateegilise hindamise esimese etapi aruanne.

kahepaiksetest (vooluveekogudes on veetase kõrge ja kahepaiksed kogunevad madalatesse lompidesse kudema), suvel rohkem kalast (vooluveekogude madalvee aeg ning ajutised konnalombid on kuivanud)⁵³.

Analüüsiks kasutati Keskkonnaagentuuri vooluveekogumite seisundi andmestikku⁵⁴ ja Eesti Topograafilise Andmekogu vooluveekogude kaardikihti. Ilmnes, et 50% mediaankodupiirkonda hõlmavasse ringraadiusesse kodupiirkonna keskmest (4,8 km) jäävad seisundihinnanguga vooluveekogudest Oe oja (VEE1132800) ja Käparumbi peakraav (VEE1133100). Mõlemad on hinnatud ökoloogiliselt seisundilt heasse seisundisse (moodustavad ühe hindamisüksuse). Samas Käparumbi peakraav on tugevalt inim mõjuline veekogu. Veekogu on süvendatud, kaldad profileeritud, likvideeritud loomulikud looked. Oe ojal esineb ka looduslikemaid löike. Sellest lähtuvalt võib eeldada, et Oe oja on tõenäoliselt olulisem potentsiaalne toitumisveekogu kui Käparumbi kraav. Lisaks jääb 4,8 km raadiusesse arvukalt maaparandussüsteemi kraave.

14 km raadiusesse jääb mitmeid heas ökoloogilises seisundis vooluveekogusid. Neist oluliseimaks võib pidada Navesti jõge, mis on oluline kalajõgi⁵⁵.

Eeldades, et tuulepargi rajamisel ja must-toonekure poolset elupaiga taastasustamisel kuuluks kogu tuulepargi suunas jääv toitumisala sektor vältimisele (Joonis 7), siis ei ole põhjust eeldada, et toitumisalast jääks välja oluline hulk potentsiaalselt häid toitumisveekogusid. Hea seisundihinnanguga vooluveekogudest jääb sektorisse ainult osaliselt Käparumbi kraav. Navesti jõe ja Oe oja heas seisundis osad võimalikku välditavasse sektorisse ei jää.



Joonis 7. Must-toonekure elupaigaga KLO9127677 seotud võimalike toitumisalade kaardianalüüs.

⁵³ Sellis. U. 2024. Hinnang planeeritud Neitsi oja PK 0,00-7,41 uuendustöödele must-toonekure (*Ciconia nigra*) toitumisala seisukohast. Töövõtuleping nr 3-3/95

⁵⁴ <https://kaur.maps.arcgis.com/apps/MapSeries/index.html?appid=fd27acd277084f2b97eee82891873c41>

⁵⁵ <https://www.riigiteataja.ee/akt/121102016012>

Must-toonekure pesakohtade ümber tuleb eelneva alusel asukohavaliku staadiumis rakendada minimaalselt 3 km puhverala tagamaks võimalust elupaiga taasisustamiseks. Puhver on vajalik lähtudes asjaolust, et liik üldjuhul väldib tuuleparkide piirkondi. Kuivõrd kavandatud tuulepark on eelduslikult võrdlemisi väike ja ei hõlma olulisi toitumisasalasid ega jää piirkonnas eelduslikult esmatähtsate toitumisasalade ja elupaiga vahele, siis suurema puhvri rakendamine antud alal ei pruugi olla vajalik. **Suurema puhvri vajadus tuleb selgitada detailse lahenduse KSH käigus hinnates välivaatlustega võimalike toitumisveekogude reaalset sobivust asukohavaliku ala piirkonnas.**

Eesti riikliku ohustatud liikide punase nimestiku andmetel (2019) kuulub **väike-konnakotkas (*Clanga pomarina*)** kategooriasse „ohulähedane“. Väike-konnakotka elupaigakasutuse uuringud on näidanud, et saatjatega varustatud väike-konnakotkaste trajektoor pesast jäi enamasti 6 km raadiusesse, aga enamik liigi elutegevusest toimus 3 km kaugusel pesast⁵⁶. Eestis tehtud uuringud on näidanud, et pesa ümbritsev maastik koosneb järgnevatest toitumisasaladest: rohumaad 31,2%, söötis põllud ja hooldamata rohumaad 41,6% ning põllumaad 27,2%⁵⁷. Enamiku jahiajast veedab väike-konnakotkas rohumaadel (85,7%), vähem põllumaal (9,3%) ning märksa vähem aega teistes elupaikades nagu veekogud ja nende kaldad (3,3%), teeäärsed alad (1,5%) ja metsad (sh raiesmikumid) 0,3%). Väike-konnakotkas on eeskätt ohustatud tuulikutega kokkupõrgetest, liik tuuleparke teadaolevalt ei väldi.

Lähim väike-konnakotka elupaik (KLO9127569) asub planeeringualast u 2 km kaugusel idas. Elupaik on olnud alates 2012. a asustatud ja oli asustatud ka 2023. a (pesitsus edutu või mittepesitsemine). Antud elupaigaga seotud peamised toitumisasalad (püsirohumaad) asuvad 2 km puhvri sees elupaigast põhjas ja lõunas. **Kuivõrd tegu on väga pikaajaliselt ja edukalt asustatud elupaigaga, siis tuleb vältida tuulepargi rajamist 2 km raadiusesse ehk peamise toitumisasala ulatusse.** 2 km puhvrit olulise mõju välistamiseks soovib nii liigi kaitse tegevuskava kui EOÜ analüüs.

Välitööde ajal fikseeriti ühe väike-konnakotka viibimine potentsiaalselt sobiliku ala läänepoolses osas, kus liik oli arvatavasti saagijahil. Kuivõrd ka uuritava ala läänepoolses osas paikneb mitmeid püsirohumaad, siis võib seal leiduda väike-konnakotka pesapuid. Teostatud välivaatluste alusel ei ole selge, kas tegu oli teadaolevast elupaigast pärineva isendiga. Ka sügisrände perioodil nähti potentsiaalselt sobiliku ala loodeosas väike-konnakotkast lendamas. Tehtud vaatluste põhjal võib läheduses paikneda seni teadmata väike-konnakotka pesapaik, mille tõestuseks on vaja üles leida uus pesapuu. Väike-konnakotka kaitse tegevuskavas (edaspidi KKT) tuuakse välja, et väike-konnakotkas eelistab boreaalses kliimavööndis pesitsuspuuna paremaid varjetingimusi pakkuvaid okaspuid; kusjuures Eestis on eelistatud pesapuuliigiks harilik kuusk ning eelistatakse pesitseda niiskemates või viljakamates kasvukohatüüpides nagu kõdusoo, angervaksa, jänesekapsa, naadi ja jänesekapsa-mustika KKTs. Üldiselt välditakse kuivi (loo- ja palumetsi) ja osasid liigniiskeid (rabametsi) metsatüüpe. Erinevalt teistest kotkastest ei ehitata pesa puu latva, vaid peidetakse varjulisemalt võra keskossa. **Pesapuu leidmiseks on vajalik teostada talvisel perioodil risupesade otsing vanemates üle 70. a pesametsades (sh võttes arvesse eelistatud kasvukohatüüpe) ning pesapuu leidmisel on vajalik pesitsusperioodil liigi esinemine üle kinnitada vahemikus aprill–juuli.** Kuivõrd pesa võib olla sageli varjuliselt rajatud, siis pesapuu mitteleidmisel on siiski **vajalik teostada aprillis–juulis Unakvere planeeringualal punktvaatlusi (sh põllumaad, eelkõige rohumaade läheduses (nende esinemisel)), et selgitada väike-konnakotka toitumisterritooriumi ulatust ning sigimiskäitumise põhjal (häälightsused, lend pesapaika vms) leida üles pesapaik.**

Lähim merikotka (*Haliaeetus albicilla*) elupaik KLO9129783 jääb u 3 km kaugusele potentsiaalselt sobilikust alast. Tegu on 2022. a ehitatud merikotka pesa raielangi säilikpuul. Merikotka elupaigaks on tavaliselt suuremate veekogude lähedased metsad, tavaliselt kuni 10 km veekogust. Merikotkas pesitseb vanades metsades, eelistades vähemalt 100-aastasi männikuid ja segametsi ning

⁵⁶ Keskkonnaamet. 2018. Väike-konnakotka (*Aquila pomarina*) kaitse tegevuskava. KINNITATUD Keskkonnaameti Peadirektori 26.03.2018 käskkirjaga nr 1-1/18/138.

⁵⁷ Väli, Ü., Tuvi, J., Sein, Gunnar. 2017. Agricultural land use shapes habitat selection, foraging and reproductive success of the Lesser Spotted Eagle *Clanga pomarina*. Journal of Ornithology.

lehtmetsadega piirkondades vanu haavikuid. Liik on elupaigavalikul siiski muutumas plastilisemaks, mille tõenäoliselt põhjuseks on eriti soodsate elupaikade vähesus ning hõivatus konkureerivate liigikaaslastega. Sagenenud on pesade ehitamine lageraielankide säilikpuudele, kuhu suure siruulatusega lindudel on hea ligipääs. Keskealises metsas võib eelmisest metsapõlvest leiduda küll merikotkale sobivaid pesapuid, kuid neid asustab ta vaid siis, kui lennutee nende võradeni pole piiratud. Merikotkas on eeskätt ohustatud tuulikutega kokkupõrgetest, liik tuuleparke teadaolevalt ei väldi. Ka Eesti tuuleparkides on teadaolevalt hukkunud mitu merikotkast.

Merikotka kaitse tegevuskava järgi ei tohi tuuleparke rajada kotkaste pesadele lähemale kui 2 km ja olulistele toitumisaladele lähemale kui 1 km (rannikud, märgalad, järved). EOÜ analüüs soovitab 2 km puhvrit ja peab vajalikuks tähelepanu pöörata 4 km alale ümber pesa. Antud juhul on tagatud 2 km puhver, mis välistab liigile olulise ebasoodsa mõju. Sügisestel vaatlustel vaadeldi liiki ühel korral potentsiaalselt sobilikul alal. Eeldada võib, et väljaspool pesitsusperioodi võib sattuda isend alale juhuslikult, kuna teistel vaatluspäevadel liiki enam ei vaadeldud. Potentsiaalselt sobilik ala ei jää elupaiga ja võimalike oluliste toitumisalade (Navesti jõgi, Parika järved) vahele, seega regulaarseid toitumislende ala ületavana oodata ei ole.

Metsis (*Tetrao urogallus*) on paikne liik, kes veedab olulise osa elust valdavalt 3 km raadiuses ümber mängupaiga. Noorlindude hajumine toimub enamasti kuni 10 km kaugusele sünnipaigast. Metsis eelistab mängupaigaks ainult mändidest koosnevaid puistuid, kus puude vanus on kõige sagedamini vähemalt 80 aastat. Mänguala suuruseks on Eestis hinnatud 12–67 ha. Pesa võib paikneda kõikides metsatüüpides ning pesakond võib liikuda hiljem sadu meetreid eemal asuvasse sobivasse toitumispaika. Pesakonnaga emaslinnud eelistavad toituda vanades niisketes metsades, kus puhmarindes domineerib mustikas. Talvel eelistavad metsised vanu, >100. a vanuseid männikuid. Eesti punase nimestiku järgi (2019) on kohalik asurkond hinnatud ohualtisse seisundisse ning liik on arvatud II kategooria kaitsealuste liikide hulka.

Potentsiaalselt sobiliku ala puhul on tegemist valdavalt viimasel kümnendil väga aktiivselt majandatud metsamaadega, mida ilmestavad tihedalt rajatud kuivendussüsteemid. Metsise seisukohast omab kuivendussüsteemide rajamine negatiivset mõju, sest soodustab alusmetsas lehtpuude vohamist, mistõttu hakkavad mängualad kinni kasvama ning metsis võib suurema tõenäosusega sattuda kiskluse ohvriks. Läbiviidud välitöödel ilmses, et valdav osa uuritav alast ei saa tõenäoliselt omada olulist tähtsust metsise mängupaigana (killustunud metsad ning väga suur kuivenduse mõju, kuna hiljuti on rajatud ulatuslikke kuivendussüsteeme), vaid vanemad võsastuvad männimetsad pakuvad metsisele toitumispaiku. Metsise elupaik (KLO9102069) asub potentsiaalselt sobilikust alast u 600 m kaugusel. Elupaigale jääb kaks mänguala, mida on riikliku seire käigus seiratud 2023. a. Potentsiaalselt sobilikule alale lähim mänguala (671294130 Särgla) oli asustamata. Esinesid üksikud tegevusjäljed, lindude alal viibimine lühiajaline. Antud mänguala asustatus on olnud vähene ka varasematel seirekordadel (nii 2012 kui 2017 ainult üks kukk). Kaugemal mängualal (-1942420149 Parika 2) oli arvukuse hinnang 3–5. Mängupaik oli asustatud, mäng nihkunud lõunasse. Hoolimata sellest, et potentsiaalselt sobiliku ala poolne mänguala on metsise jaoks käesoleval ajal võrdlemisi halvas seisundis ja mängupaigana käesoleval ajal tõenäoliselt hüljatud, on käesolevas hinnangus antud soovitus **metsisele mõju vältimiseks rakendada elupaiga osas tervikuna 1 km puhvrit**. Tegu on kaitsealale (ühtlasi Natura alale) jääva elupaigaga ja arvestades kaitseala kaitsekorralduskavas esitatud eesmärgi, siis tuleb alal metsise elupaikade seisundit parandada ning tuulepargi rajamine ei tohi seda eesmärki kahjustada.

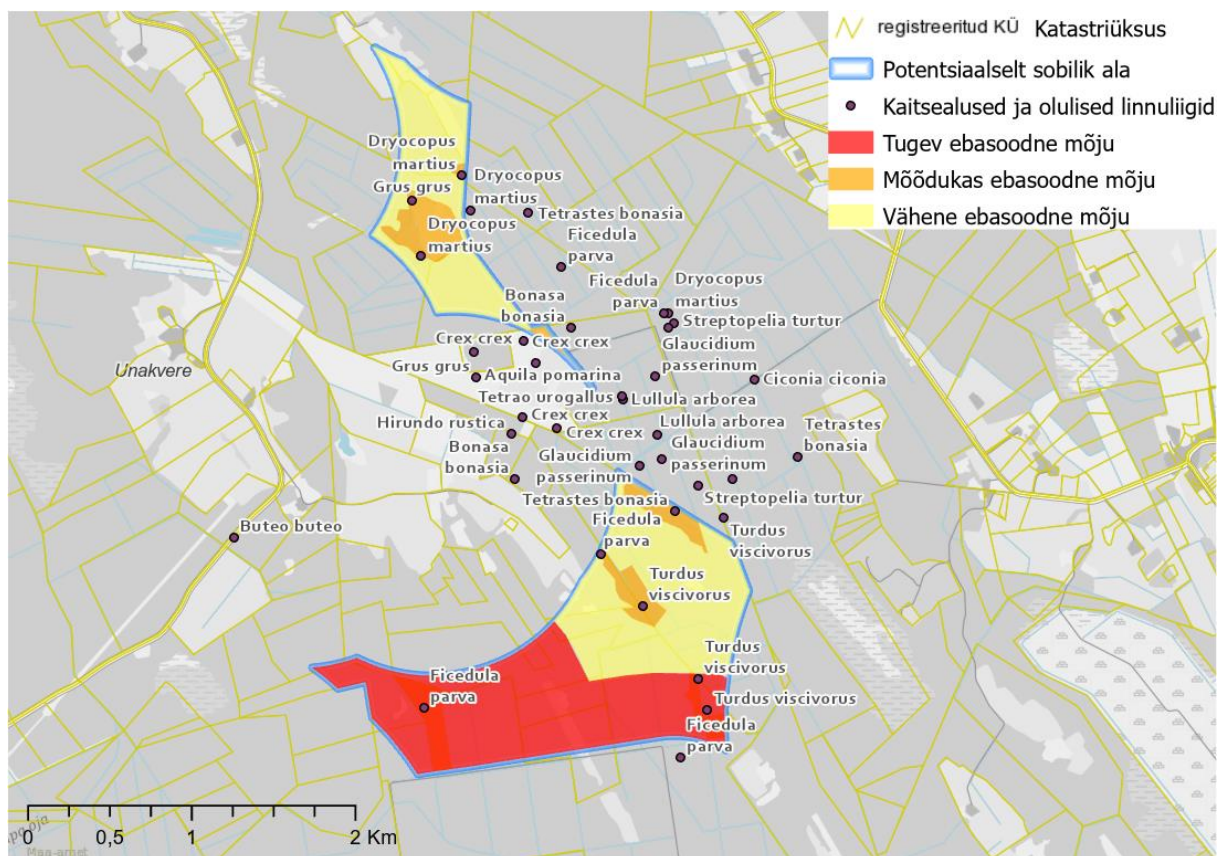
Potentsiaalselt sobilikust alast u 1,7 km kaugusele jääb **kanakulli (*Accipiter gentilis*)** elupaik (KLO9128092). Eesti riikliku ohustatud liikide punase nimestiku andmetel (2019) kuulub kanakull kategooriasse „ohualdis“ ja kaitsekategoorialt II kaitsekategooria liikide hulka. Elupaik on EELIS (Eesti looduse infosüsteem), Keskkonnaagentuur andmebaasi kantud 2017. a ja ruumikuju piiritletud 2021. a, kuid pesitsemise osas andmed puuduvad. Kanakulli jahistrateegia hõlmab kiireid sööste maapinna suunas tabamaks saakobjekti [eeskätt hallvares, pasknäär, hakk ja harakas, kodutuvi, kaelustuvi ning laanepüü ja teder, imetajatest on saakloomade seas olnud peamiselt oravad ning

jänesed⁵⁸). Kanakulli surmajuhtumeid tuulikute tõttu on teada vaid üksikuid⁵⁹, mis võib olla seotud liigi toitumisstrateegiaga – valdav enamik liigi toiduobjektidest on leitavad maapinnalt (nt punaorav, jänes) või madalamatelt lennukõrgustelt (<100 m; tuvid, kanalised, vareslased). EOÜ analüüs soovitab 1 km puhvrit ja peab vajalikuks tähelepanu pöörata 3 km alale ümber pesa. Sügisestel vaatlustel vaadeldi liiki ühel korral potentsiaalselt sobilikul alal. Eeldada võib, et väljaspool pesitsusperioodi võib sattuda isend alale juhuslikult, sest teistel vaatluspäevadel liiki enam ei vaadeldud. Antud juhul on tagatud 1 km puhver, mis välistab liigile olulise ebasoodsa mõju. Rakendades juba eelnevalt soovitatud puhvreid metsise ja must-toonekure osas, siis jääks asukohavaliku ala u 2 km kaugusele kanakulli pesast, mis vähendab kauguse tõttu juba oluliselt regulaarsete toitumislendude esinemist tuulepargi alal. Arvestades ka kanakulli tavapärase toitumisstrateegiat ja sellest tulenevat võrdlemisi madalat hukkumiskiriski tänapäevaste kõrgemate tuulikute kasutamisel, siis olulist mõju kanakullile ei ole oodata.

Potentsiaalselt sobiliku ala äärealale ulatub EOÜ analüüsi kohane tedre elupaiga puhver. **Teder (*Tetrao tetrix*)** on Eestis ebaühtlase levikuga regulaarne haudelind ja talvituja. Liik asustab mitmekesiseid elupaiku, eriti tähtsad on tema jaoks sood ja nende servakooslused. Alates eelmise sajandi keskpaigast esineb tedre arvukuses üldine langustrend. Vaatamata hetkel veel küllaltki kõrgele arvukusele (Eestis 6000–12 000 "paari") on vajalik arvukuse languse peatamine. Eesti punase nimestiku järgi on liik väljasuremisohus (2019. a hinnang, enne ohualdis) ning arvatud looduskaitsealade alusel vähenevate elupaikade ja väheneva arvukusega liigina III kaitsekategooria kaitsealuste liikide hulka. Sügisel rändeperioodil tehti üks tedre juhuvaatlus uuritava ala keskmises vaatluspunktis (58,564885, 25,782390), kus üks isane isend häälitsetes ning teine tedre vaatlus tehti Parika LKA-I (58,53628549, 25,79034191), kus puu otsas puhkas neli tedrekana. EOÜ analüüsis esitatud teaduskirjanduse kokkuvõtte põhjal on tuulikute peletav mõju tedrele vähemalt 500–1000 m. Rakendades juba eelpool soovitatud 1 km puhvrit metsise elupaiga suhtes on ühtlasi tagatud ka võimalikele tedre elupaikadele olulise ebasoodsa mõju vältimine.

⁵⁸ Keskkonnaamet. 2022. Kanakulli (*Accipiter gentilis*) kaitse tegevuskava. KINNITATUD Keskkonnaameti 02.03.2022 korraldusega nr 1-3/22/70.

⁵⁹ Rydell, J.; Ottvall, R.; Pettersson, S.; Green, M. The Effects of Wind Power on Birds and Bats - an Updated Synthesis Report 2017; Swedish Environmental Protection Agency (Naturvårdsverket): Stockholm, 2017; p 132.



Joonis 8. Punktloendusel kaardistatud kaitsealuste ja oluliste liikide esinemine ning potentsiaalselt sobiliku ala tsoneering linnustiku mõjude vaatest.

EOÜ analüüsi alusel võib potentsiaalselt sobilikku ala läbida suur-laukhanede, rabahanede ja väikeluikede rändeaegne liikumine. Selle selgitamiseks teostati 2023. a sügisperioodil (september–november) Unakvere planeeringualal täiendavaid linnustiku loendusi, eelkõige keskenduti Parika linnuala (Natura 2000 ala) kaitse-eesmärgiks olevatele liikidele (suur-laukhani (*Anser albifrons*) ja rabahani (*Anser fabalis*)) ning Alam-Pedja linnuala kaitse eesmärgiks olevatele väike- ja laululuigele.

Esimesed läbirändavad valgepõsk-lagled saavad Eestisse septembri lõpudekaadil või oktoobri alguses ning rände maksimumaeg jääb oktoobrisse. Suur-laukhanede sügisrände dünaamika on aastati erinev ning ränne vältab septembri keskpaigast kuni novembri alguseni. Läbirändel peatuvad laukhaned kevadel suuremal hulgal ja pikemat aega kui sügisel⁶⁰.

Rändlinde õnnestus vaadelda kolmel kuupäeval, kuid 26.11.2023 enam sihtliike (haned-luiged) ei vaadeldud. Kokku vaadeldi 1072 hanelist, kellest 676 kuulusid perekonda hani või lagle (valdavalt suur-laukhaned) ning 396 laululuige vaatlust (Tabel 10). Valdavad suur-lauk-, raba- ja hallhaned ning valgepõsk-lagled tehti oktoobri alguses ning laululuige vaatlust oktoobri teises pooles ja novembri esimeses pooles.

Sügiseste rändevaatluste alusel võib Unakvere planeeringualal sügisel vaadeldud suur-laukhanede, raba- ja hallhane ning valgepõsk-lagled rännet pidada väheintensiivseks. Nt peetakse „Hanede ja lagled kaitse- ja ohjamise tegevuskava“ põhjal tähtsamateks suur-laukhanede ja rabahanede rändepeatuspaikadeks >1000 isendiga loendatud koondumispaike ning hallhanede ja valgepõsk-lagled sügisrände raskuskese koondub Lääne-Eestisse ja rannikualadele⁶⁰.

Minimaalne hanede ja lagled lennukõrgus oli 200 m ning maksimaalne 600 m ning keskmine lennukõrgus 341 m. Hanede rändesuund kulges ühesuunaliselt üle uuringuala edelasse (SW) ning ühel

⁶⁰ Keskkonnaamet, 2021. Hanede ja lagled kaitse ja ohjamise tegevuskava.

korral suundus parv läände (W). Sügiseste vaatluste põhjal ei kulgenud hanede ränne Parika LKA suunal, mis paikneb uuringualast lõunas. Hanede ränne kulges põhilisel vaatluspäeval (06.10.2023) vastutuulega (ca 3 m/s) pigem kõrgemalt kui tuulikulabade ulatus (>300 m).

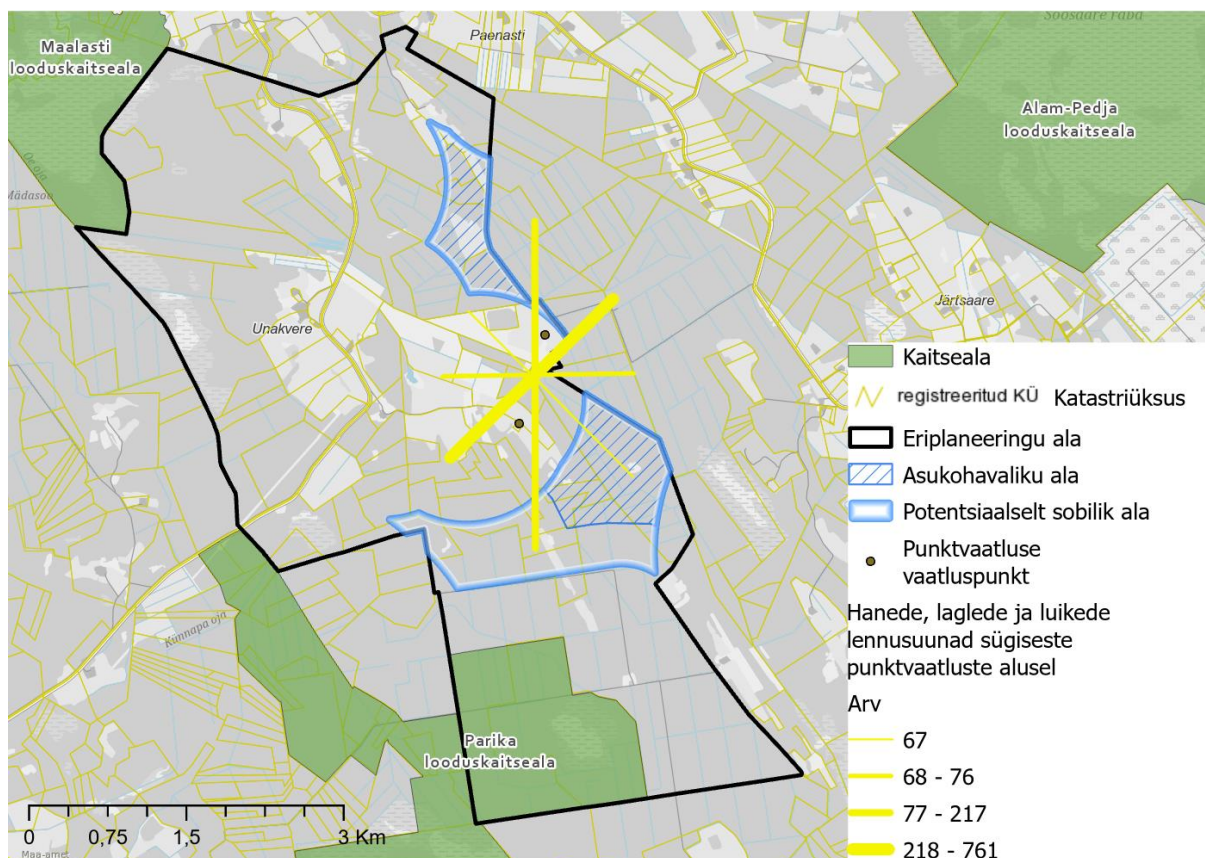
Laululuikede intensiivsem ränne esines uuringualal oktoobri lõpus novembri teise dekaadini ning oli lõppenud novembri lõpuks. Laululuikede minimaalne lennukõrgus oli 10 m, maksimaalne aga 290 m ning keskmine 77 m. Laululuikede puhul eristus selgelt päevane ja õhtune ränne, mil päeval lennati ööbimispaikadest põhjas (N), loodes (NW) ja kirdes (NE) paiknevatele toitumisaladele (põllumaadel) ning õhtul suunduti tagasi puhkama turvalisematele veekogudele lõunas (S) ja edelas (SW), sh liikusid osad parved Parika LKA suunal. Osade parvede puhul, kes liikusid hommikul ajal loodesse (NW, 67 lindu; Tabel 10), arvestades lennupilti-parve liikumissuuna alguseks ida-kagu suund võis oletada, et ööbiti läheduses asuvatel Pihlaka liivakarjääri järvedel (KÜ tunnus: 32801:001:0960).

Kahte üksikut sookurgede rändeparve vaadeldi ala keskosas ning lõunaosa punktides. Ala keskosas esines 15-isendiline parv 380 m kõrgusel (rände suund S) ning lõunaosas vaadeldi 34-pealist parve 300 m kõrgusel lõuna (S) suunal.

Tabel 10. Unakvere uuringualal läbi viidud rändevaatlused sügisperioodil. Tabelis on näidatud linnuliigid, rände suund, isendite arv ning nende lennu kõrgus. Rasvases punases foonis on tähistatud liikide number rootori kõrgusvahemikus (70–290 m).

Linnuliik	Suund (ilmakaar)	Arvukus	Kõrgus (keskmine, m)
lauk- ja rabahane segasalgad	SW	346	500
suur-laukhani	SW	161	254
	W	32	380
lauk- ja rabahane segasalgad	SW	346	500
hallhani	SW	8	200
valgepõsk-lagle	SW	55	210
rabahani	SW	74	282
HANED KOKKU		676	
lauluuik	N	129	68
lauluuik	NE	79	37
lauluuik	NW	67	32
lauluuik	S	39	110
lauluuik	SW	38	35
lauluuik	W	44	290
KOKKU		396	
sookurg	S	49	340
hiireviu	S	15	310
hiireviu	SW	6	320
hiireviu	W	2	70
hiireviu	NA	4	141
väike-konnakotkas	SW	1	100
raudkull	W	1	110
kanakull	NA	1	40
merikotkas*	NA	1	110
*paikne liik			
NA-suunda või kõrgust polnud võimalik määrata			

Lisaks hanelistele vaadeldi Unakvere planeeringualal sügisrände perioodil kuut liiki haukalisi, kellest rändel olid kõige aktiivsemad hiireviud, keda vaadeldi 27 isendit. Hiireviud olid valdavalt tõusvate õhuvooludega rändel lõunasse ja edelasse üle 300 m kõrgusel. Üksikute vaatlustena esinesid veel väike-konnakotkas, raud- ja kanakull, välja-loorkull ning merikotkas.



Joonis 9. Hanede, luikede ja laglede sügisrände suunad ja arvukus Unakvere uuringualal.

Sügisrände vaatluste põhjal leiti, et hanedest jääb võimalikku tuulikute (nt rootori pikkuse vahemik 70–290 m) kokkupõrketsooni veidi alla poole vaadeldud hanedest (298/676; 44%).

Laululuige puhul toimus suurem ränne madalamalt või kõrgemalt, võrreldes rootori pikkusega (70–290 m) ning rootori ohutsooni jäi 21% laululuikedest (83 isendit 396st).

Esialgsete sügiseste rändeandmete põhjal satub sihtliikidest (haned ja laululuiged) kokkupõrketsooni hanedest 44% ning laululuikedest läbib sügisel rändel ohutsooni 21%.

Läbiviidud rändeuuringute alusel võib järeldada, et sügisel perioodil ei esine potentsiaalselt sobilikku ala ületavat olulist hanede rännet, mille alusel võiks oodata olulist kokkupõrkeriski ja hukkamist. Samas tuvastati ala läbiv laululuikede regulaarne liikumine toitumis- ja peatumisalade vahel. Liikumine esines võrdlemisi lühikesel perioodil (oktoobri lõpp kuni novembri keskpaik) hommikul ja õhtusel ajal. Aastate lõikes võib liikumise täpne aeg varieeruda. Rakendada tuleb meetmeid laululuikede hukkumise vältimiseks kokkupõrgetes tuulikutega. Kuna rändeuuringud jäid põgusaks, tuleb järgnevas arendusetapis viia läbi varasemaid järeldusi kinnitavad täiendavad uuringud.

4.1.2.3 Edasiste uuringute ja hindamise vajadus

- Vältida asukoha eelvaliku alana metsise elupaigast 1 km suurune puhverala ja must-toonekure pesakohtadest 3 km suurune puhverala.
- Teostada perioodil, mil puud ei ole lehes, väike-konnakotka risupesade otsing vanemates üle 70. a pesametsades (sh võttes arvesse eelistatud kasvukohatüüpe) ning pesapuu leidmisel on vajalik pesitsusperioodil liigi esinemine üle kinnitada vahemikus aprill–juuli. Kuivõrd pesa võib olla sageli varjuliselt rajatud, siis pesapuu mitteleidmisel on siiski vajalik teostada aprillis–juulis auskoha eelvaliku alal punktvaatlusi ((sh põllumaad, eelkõige rohumaade läheduses (nende esinemisel)), et selgitada väike-konnakotka toitumisterritooriumi ulatust ning sigimiskäitumise põhjal (häälightsused, lend pesapaika vms) leida üles pesapaik.

- Viia läbi linnustiku punktvaatlused (vt üle-eestiline maismaalinnustiku analüüs lk 32 ptk 5.1.1, 2022) selgitamaks võimalikku haneliste (suur-laukhani, rabahani, valgepõsk-lagle, laululuik) liikumist alal kevadperioodil ning sügisperioodil ja must-toonekure poolne võimalik õhuruumikasutus (kevad ja suvel). Kui uuringuga tuvastatakse mingil perioodil aktiivne suur-laukhanede või rabahanede liikumine üle tuulepargi ala, siis tuleb uuringus esitada tehniliste meetmete kirjeldus (vajalik võib olla kokkupuutkeriski leevendada ebaolulisele tasemele kaitse-eesmärgiks olevate linnuliikide osas kasutades tuulikute seiskamist vms tehnilisi meetmeid). Kui alal tuvastatakse must-toonekure poolne õhuruumi kasutus tuleb eksperdil soovitada meetmeid olulise ebasoodsa mõju vältimiseks must-toonekure osas.
- Tuulikute püstitamisel asukoha eelvaliku alale tuleb arvesse võtta esialgsete seireandmete põhjal laululuige ning haneliste kokkupuutkeriski rootoriga, mistõttu tuleb täiendavalt rakendada leevendusmeetmeid suremuse vähendamiseks haneliste rändeperioodil (september–november ning eeldatavalt ka aprill–mai) kas ajaliselt seiskamisena rände perioodil (rände toimumise perioodil 4 h jooksul pärast päikese tõusu ja loojangut, mil ränne on intensiivseim) või vastava juhtimissüsteemi abil⁶¹.
- Detailse lahenduse KSHs viia läbi must-toonekure potentsiaalsete toitumisalade täpsem analüüs eksperthinnanguna (kuna piirkonnas ei ole teada asustatud pesapaika) ja sellest lähtuvalt täpsustada hindamist must toonekure elupaiga taasisustamise mõju osas. Eksperthinnangu koostamisel tuleb võimalike toitumisveekogude sobivust täpsustada välivaatlustega. Juhul kui asukohavaliku alal või sellest 300 m raadiuses tuvastatakse must-toonekurele toitumiseks hästi sobivaid veekogusid tuleb tuulikute arvu ja paiknemise kavandamisel tagada elupaiga ja heade toitumisveekogude vahel vabade lennukoridoride säilimine.

4.1.3 Mõju nahkhiirtele

Tuuleparkide mõju käsitiivalistele saab mõju mehhanismi järgi jagada kaheks – elupaikade kadumine ja muutumine ning nahkhiirte hukkumine. Mõlema mõju realiseerumine ja ulatus olenevad tuulikute paiknemisest maastikus, mistõttu tuulikute rajamisele eelnevalt on oluline hinnata arendusala sobivust nahkhiirte elupaigana. Mõju ulatus võib lisaks tuulikute asukohale olla erinev ka aastaajati. Peamiselt eristatakse mõjude kontekstis kahte perioodi – nahkhiirte rände- ja suveperioodi, kusjuures rände ajal on hukkumiskriis suurem sügisrände ajal. Üldiselt peetakse potentsiaalseid mõjusid elupaikade muutumise läbi väiksemaks (sageli väikeseks) ning mõjusid hukkumise läbi, olenevalt asukohast, suureks kuni väga suureks⁶². Värsked uuringud⁶³ on aga näidanud, et kaasaegsete metsamaastikule rajatud tuulikute puhul nahkhiireliigid hoiduvad tuulikute lähedusest (mõju ulatub mitmesaja meetri kaugusele) ning see on eeldatavalt tingitud tuulikute rajamisega kaasnevast elupaiga kvaliteedi langusest. Nii nahkhiirte hukkumiskriisk kui elupaiga kao leevendamise viis on sama – tuuleparkide kavandamisel tuleb vältida nahkhiirte häid elupaiku.

⁶¹ IFC (International Finance Corporation), EBRD (European Bank for Reconstruction and Development, KfW Group 2023. Post-Construction Bird and Bat Fatality Monitoring for Onshore Wind Energy Facilities in Emerging Market Countries. Good Practice Handbook and Decision Support Tool. <https://www.ifc.org/en/insights-reports/2023/bird-bat-fatality-monitoring-onshore-wind-energy-facilities>

⁶² Rodrigues, Luisa, Lothar Bach, M. -J Dubourg-Savage, B Karapandža, D Kovač, T Kervyn, Jasja Dekker, et al., toim. 2014. Guidelines for Consideration of Bats in Wind Farm Projects. EUROBATS Publication Series 6. Bonn: UNEP/EUROBATS.

⁶³ Ellerbrok, J.S., Delius, A., Peter, F., Farwig, N. and Voigt, C.C., 2022. Activity of forest specialist bats decreases towards wind turbines at forest sites. Journal of Applied Ecology 59(2); Gaultier, S.P., Lilley, T.M., Vesterinen, E.J. and Brommer, J. E., 2023. The presence of wind turbines repels bats in boreal forests. Landscape and Urban Planning 231 (2023) 104636).

Nahkhiirte hukkumise peamiseks põhjuseks on otsene kontakt liikuvate tuulikulabadega, kuid spetsiifilistes tingimustes on võimalik ka hukkumine barotrauma tagajärjel^{64,65}. Nahkhiirte hukkumist on registreeritud peamiselt maismaa tuuleparkides Euroopas ja Põhja-Ameerikas, kuid mõningaid andmeid on ka muudest piirkondadest^{66,67,68}. Hukkumise kohta olemasolevad andmed on suuresti seotud ka sellega, et kas ja kuidas nahkhiirte hukkumist seiratud on.

Nahkhiirte hukkumise probleem on laialt levinud ja kohati suur, kuid mõju suurus on paiguti väga erinev. 2016. a avaldatud kokkuvõtte põhjal varieerub tuuleparkides hukkuvate nahkhiirte hulk Euroopa maismaa tuuleparkides suurel määral, jäädes vahemikku 0–11 nahkhiirt MW kohta⁶⁹. Üks uuringutest⁶⁶ toob vahemikuks aga 0–23 hukkunud nahkhiirt MW kohta. Hukkumisrisk on üldjuhul suurem asukohtades, kus tuulikud on paigutatud nahkhiirtele sobivasse biotoopi või selle vahetusse lähedusse, nagu näiteks metsad ja veekogud, mõne nahkhiirekoloonia kodupiirkond, või asuvad piirkondades, kus nahkhiired rände ajal koonduvad^{66,69}. Seega on mõjutatud nii paiksed populatsioonid, kus mõju võib olla suurem just emas- ja noorloomadele⁷⁰, kui ka rändavad populatsioonid⁶⁷. Lisaks tuleb arvestada, et paljud nahkhiireliigid on elupaigatruud ja poegimiskoloonia kodupiirkonnas paiknev tuulepark mõjutab tõenäoliselt populatsiooni pika aja vältel.

Risk tuulikute labade lähedusse sattuda ja seeläbi hukkuda on erinev ka liigiti. Tuulikud ohustavad peamiselt liike, kes lendavad kõrgel ning kasutavad avatud biotoope, samas kui enamjaolt madalal ja puude lähedal lendavad liigid hukkuvad tuulikute tõttu harva. Loode-Euroopas, kus nahkhiirefauna on meie aladega suuresti sarnane, moodustavad valdava osa (98%) tuuleparkides hukkuvatest nahkhiirtest perekondadesse *Nyctalus*, *Pipistrellus*, *Vespertilio* ja *Eptesicus* kuuluvad isendid⁶⁶. Kõik nimetatud perekonnad on esindatud ka Eesti nahkhiirefaunas. Perekondadesse *Myotis* ja *Plecotus* kuuluvad liigid on sama allika põhjal madala hukkumisriskiga, sest püüavad saaki tavaliselt maapinnale lähedamal ja hoiduvad enamasti avamaastikust eemale. Eestis leiduvate nahkhiireliikide jaotus kõrge ja madala kokkupõrke riskiga liikideks on esitatud Tabel 11-s. Samas tuleb lähitulevikku silmas pidades võtta arvesse ka tuulikute parameetreid ja nende võimalikku mõju. Uuringud, millel Tabel 11 põhineb, on läbi viidud peamiselt tuulikute ümbruses, mille masti kõrgus on ligikaudu 90–100 m ning mis paiknevad lagedal või metsade servades ja rannikul. Tuulikute kõrguse kasvades on aga tõenäoline, et

⁶⁴ Baerwald, Erin F., Genevieve H. D'Amours, Brandon J. Klug, ja Robert M. R. Barclay. 2008. „Barotrauma Is a Significant Cause of Bat Fatalities at Wind Turbines“. *Current Biology* 18 (16): R695–96. <https://doi.org/10.1016/j.cub.2008.06.029>.

⁶⁵ Lawson, Michael, Dale Jenne, Robert Thresher, Daniel Houck, Jeffrey Wimsatt, ja Bethany Straw. 2020. „An Investigation into the Potential for Wind Turbines to Cause Barotrauma in Bats“. *PLOS ONE* 15 (12): e0242485. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0242485>.

⁶⁶ Rydell, Jens, Lothar Bach, Marie-Jo Dubourg-Savage, Martin Green, Luisa Rodrigues, ja Anders Hedenström. 2010. „Bat Mortality at Wind Turbines in Northwestern Europe“. *Acta Chiropterologica* 12 (2): 261–74. <https://doi.org/10.3161/150811010X537846>.

⁶⁷ Voigt, C.C., A.G. Popa-Lisseanu, I. Niermann, ja S. Kramer-Schadt. 2012a. „The Catchment Area of Wind Farms for European Bats: A Plea for International Regulations“. *Biological Conservation* 153: 80–86. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2012.04.027>.

⁶⁸ Gaultier, Simon P., Anna S. Blomberg, Asko Ijäs, Ville Vasko, Eero J. Vesterinen, Jon E. Brommer, ja Thomas M. Lilley. 2020. „Bats and Wind Farms: The Role and Importance of the Baltic Sea Countries in the European Context of Power Transition and Biodiversity Conservation“. *Environmental Science & Technology* 54 (17): 10385–98. <https://doi.org/10.1021/acs.est.0c00070>.

⁶⁹ Arnett, Edward B., Erin F. Baerwald, Fiona Mathews, Luisa Rodrigues, Armando Rodríguez-Durán, Jens Rydell, Rafael Villegas-Patraca, ja Christian C. Voigt. 2016. „Impacts of Wind Energy Development on Bats: A Global Perspective“. *Bats in the Anthropocene: Conservation of Bats in a Changing World*, toimetanud Christian C. Voigt ja Tigga Kingston, 295–323. Cham: Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-319-25220-9_11.

⁷⁰ Kruszyński, Cecilia, Liam D. Bailey, Lothar Bach, Petra Bach, Marcus Fritze, Oliver Lindecke, Tobias Teige, ja Christian C. Voigt. 2021. „High Vulnerability of Juvenile *Nathusius' Pipistrelle* Bats (*Pipistrellus Nathusii*) at Wind Turbines“. *Ecological Applications* n/a (n/a). <https://doi.org/10.1002/eap.2513>.

tuulikuid hakatakse paigutama ka metsade kohale, kus nahkhiirte elupaigakasutuse kohta on teada märksa vähem.

Tabel 11. Eestis leiduvate nahkhiireliikide jaotus maismaa tuuleparkides hukkamise riski alusel^{62,66}.

Liigi nimetus	Liigi nimetus ladina keeles	Riskiklass ⁶⁶	Riskiklass ⁶²
tiigilendlane	<i>Myotis dasycneme</i>	madal risk	<u>keskmine risk</u>
veelendlane	<i>Myotis daubentonii</i>	madal risk	madal risk
tõmmulendlane	<i>Myotis brandtii</i>	madal risk	madal risk
habelendlane	<i>Myotis mystacinus</i>	madal risk	madal risk
nattereri lendlane	<i>Myotis nattereri</i>	madal risk	madal risk
pruun-suurkõrv	<i>Plecotus auritus</i>	madal risk	madal risk
pargi-nahkhiir	<i>Pipistrellus nathusii</i>	kõrge risk	kõrge risk
kääbus-nahkhiir	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	kõrge risk	kõrge risk
pügme-nahkhiir	<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	kõrge risk	kõrge risk
põhja-nahkhiir	<i>Eptesicus nilssonii</i>	kõrge risk	<u>keskmine risk</u>
hõbe-nahkhiir	<i>Vespertilio murinus</i>	kõrge risk	kõrge risk
suurvidevlane	<i>Nyctalus noctula</i>	kõrge risk	kõrge risk
väikevidevlane	<i>Nyctalus leisleri</i>	kõrge risk	kõrge risk
euroopa laikõrv	<i>Barbastella barbastellus</i>	madal risk	<u>keskmine risk</u>

Nahkhiirte hukkamine tuuleparkides võib olla hooajaline nähtus ning hukkuvate loomade hulk on sageli suurem sügisesel rändeperioodil, mistõttu suurendavad nahkhiirte hukkamisriski just rändeteede paigutatud tuulikud. Seetõttu on nahkhiirte hukkamine tuuleparkides piiriülese mõjuga probleem. Näiteks pärineb osa Saksamaal tuuleparkides hukkuvatest nahkhiirtest suure tõenäosusega Baltikumist^{67,70}.

Euroopa nahkhiirte kaitse leping EUROBATS on koostanud juhendmaterjali nahkhiirtega arvestamiseks tuuleenergeetika planeeringutes⁶². Juhend toob välja, et turbiine ei tohiks paigaldada metsadesse ja nende servadest vähem kui 200 m kaugusele, sest see suurendab nahkhiirte hukkamise riski. Eriti tuleks tähelepanu pöörata laialehistele metsadele. Eesti kontekstis tuleb olulise metsatüübina tuua välja ka haava-segametsad. Samuti tuleks tuuleparkide planeerimisel vältida kolooniate lähiümbrust ning olulisi nahkhiirte elupaiksid. Samas toob EUROBATS välja, et metsarikastes Põhjamaades võib olla vältimatu tuulikute rajamine metsapiirkondadesse. Sellisel juhul tuleb kohalikusse kaasata erialaekspertid ning lähtudes parimast teadmisest ning vajadusel välitöödel kogutud andmetest, valida välja piirkonnad, kus võiks leida nahkhiiri vähe ja hukkamisrisk olla võimalikult madal.

4.1.3.1 Hindamise metoodika

Põhja-Sakala eriplaneeringu alal anti eelhindang põhinedes kolmel andmestikul:

- olemasolevad nahkhiirte levikuandmed (EELIS (Eesti looduse infosüsteem), Keskkonnaagentuur);
- planeeringuala iseloomustavad kaardiandmed (sh Eesti põhikaardi andmestik ja metsaregister);
- nahkhiirte loendustransektsid ja -punktid 2023. a.

Hinnangu eesmärgiks oli välja selgitada millised piirkonnad ei ole juba olemasoleva andmestiku ja ekspertteadmiste põhjal otsustades nahkhiirte vaatest tuuleenergeetika arendamiseks sobilikud.

Nahkhiirte levikuandmete analüüsimiseks koondati riiklikes andmebaasides (EELIS (Eesti looduse infosüsteem), Keskkonnaagentuur) leiduvad nahkhiirte vaatlusandmed. Töö käigus käsitletakse leiuandmeid planeeringualal, selle 500 m puhvris ning vajadusel (kui uuringualal ei leitud nahkhiirlasi) sellest 5 km ulatusest, sest enamuse Eestis leiduvate nahkhiireliikide kodupiirkond jääb selle ala piiridesse.

Põhja-Sakala valla Unakvere küla eriplaneeringu asjakohaste mõjude, sh keskkonnamõju strateegilise hindamise esimese etapi aruanne.

Kaardianalüüsil kasutati Maa-ameti põhikaardi veekogude andmestikku seisu- ja vooluveekogude kohta (Maa-ameti geoportaal, 2023). Metsaregistrist kasutati andmeid potentsiaalselt sobilike alade puistute peapuulike, nende osakaalu ja eraldiste vanuse, kõrguse ja kasvukohatüübi kohta ning vaadeldi ka viimase 10. a raie alasid.

Nahkhiirte loendused koondusid uuringualadel valdavalt teedele, sest loendustransektsid läbiti autoga aeglaselt sõites (maksimaalselt 20 km/h). Igas transektipunktis viibiti 5 min ning häälightsused salvestati paralleelselt, kasutades Wildlife Acoustics automaatdetektoreid (EchoMeter Touch 2 Pro, mis on mõeldud nutiseadmele ning Wildlife Acoustics Song Meter SM4BAT koos mikrofoniväljundiga MICSMM-U2). Automaatdetektor SM4BAT oli kinnitatud auto katusele ning automaatdetektori kell kalibreeriti täpselt GPSi kellaga, et hiljem koordinaat nahkhiire taksoniga kokku viia.

Transektloenduste eesmärgiks oli tuvastada kohad, kus nahkhiiri leidub suurel hulgal arendusaladel ning nende läheduses. Nahkhiirte transektloendused viidi läbi rände perioodil 23.09.2023 (transektidele paigutati 18 loenduspunkti). Viljandi meteoroloogiajaama andmetel oli antud öö õhutemperatuur u 14 C, tuul alla 2 m/s ja sademeid ei esinenud.

Väliuuringu mahu määramisel lähtuti lepingu tehnilisest kirjeldusest, mille kohaselt laiema planeeringu dokumendi aruande koostamisel ei ole vaja koostada ulatuslikke ja pikaajalisi (st rohkem kui pool aastat kestvaid) loodusuuringuid/vaatlusi.

4.1.3.2 Hindamise tulemused

Andmed andmebaasidest

Andmebaaside analüüsist ilmnas, et Põhja-Sakala tuuleala 5 km puhvris EELIS (Eesti looduse infosüsteem), Keskkonnaagentuuri andmebaasis nahkhiirte elupaiku registreeritud ei ole.

Detektorite andmete analüüs

Unakvere automaatdetektorite poolt tuvastatud suhteline nahkhiirte arvukus on esitatud Tabel 12-s. Uuringu läbiviimise ajal oli nahkhiirte arvukus uuringualal madal. Samas tuleb arvestada, et vaatlused viidi läbi nahkhiirte rände lõpuperioodil, mil nahkhiirte aktiivsus on juba madal.

Tabel 12. Automaatdetektoriga tuvastatud nahkhiirte suhtelised arvukused Unakvere uuringualal.

Liik	Arvukus
põhja-nahkhiir (<i>Eptesicus nilssonii</i>)	5
veelendlane (<i>Myotis daubentonii</i>)	4
tiigilendlane (<i>Myotis dasycneme</i>)	1

Kaardianalüüs

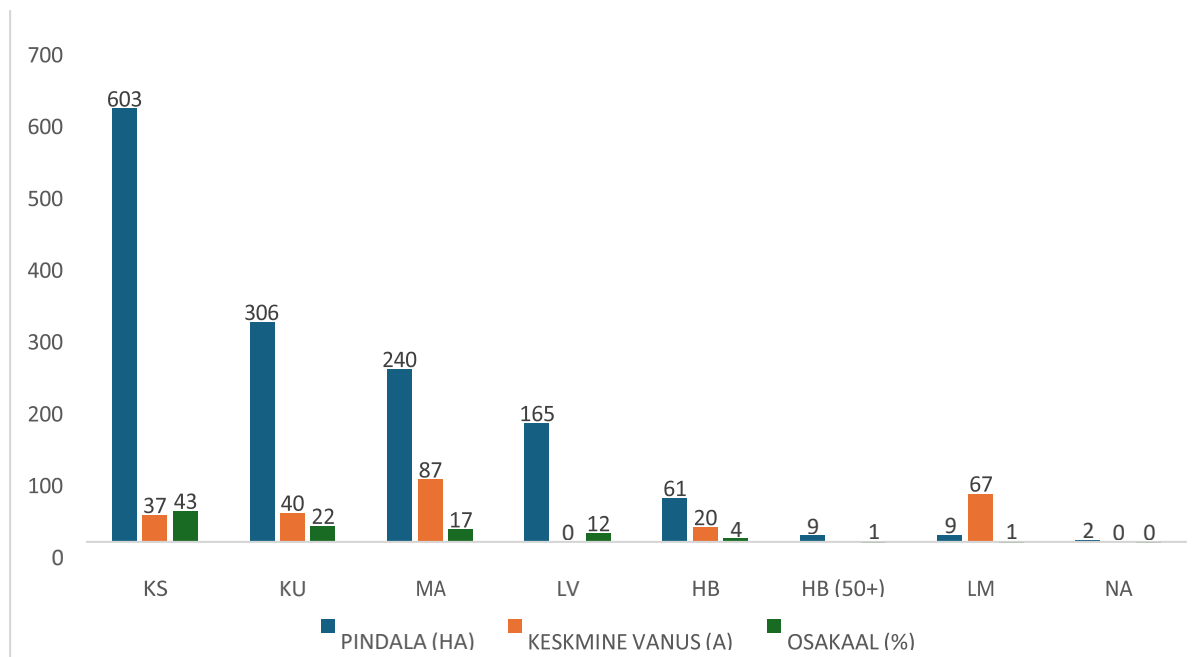
Unakvere planeeringualal on keskmiselt valdavalt nooremapiislikud kaasikud (603 ha, mis moodustavad ca 43% teistest puistutest). Kuusikute ja männikute osakaalud on vastavalt 22% (306 ha) ja 17% (165). Nahkhiirtele enim sobivaid haavikuid esineb 9 ha (1%). Ülejäänud haavikute keskmine vanus on 20. a ja need moodustavad kokku 61 ha. Nahkhiirte suhteline arvukus antud ala kohta on väga madal, mis võib olla seotud intensiivselt majandatud metsadega ning väheste elupaikade olemasoluga. Nt moodustavad keskmiselt noored kaasikud koos kuusikute (keskmine vanus 40. a), männikute (keskmine vanus 87. a) ja hall-lepikutega kokku >90% puistutest (Joonis 10).

Nahkhiirtele sobilikke toitumisveekogusid alal ei paikne.

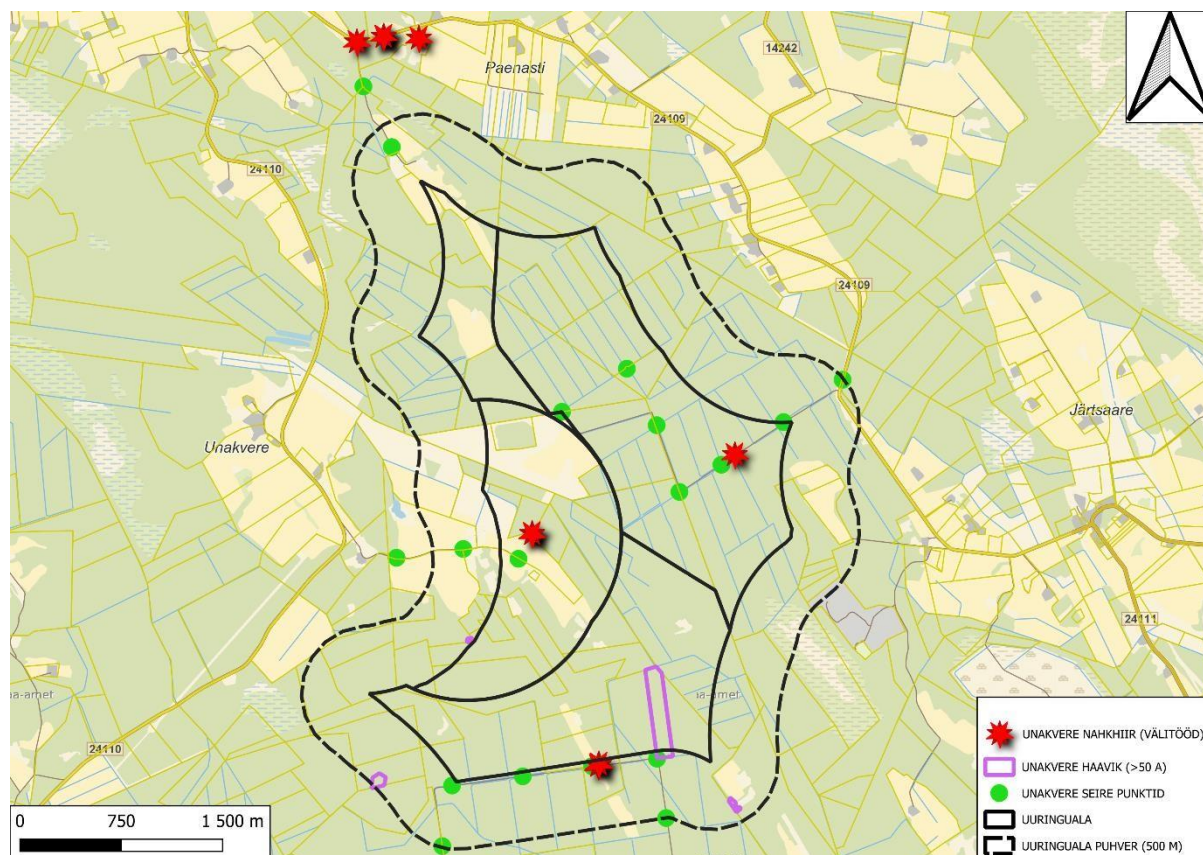
Kaardianalüüsil tuvastati potentsiaalselt sobilikul alal üks metsaeraldis, kus võib esineda kooslusest tulenevalt nahkhiirte kõrgemat arvukust (Joonis 11).

Arvestades potentsiaalselt sobiliku ala metsakooslusi ja toitumisveekogude puudumist ning ühekordse detektorloenduse tulemusi, siis ei ole põhjust eeldada, et tegu võiks olla nahkhiirte jaoks esmatähtsa elupaiga või rändekoridoriga.

Põhja-Sakala valla Unakvere küla eriplaneeringu asjakohaste mõjude, sh keskkonnamõju strateegilise hindamise esimese etapi aruanne.



Joonis 10. Unakvere arendusalal esinevad eraldised peapuuliikide põhjal vastavalt nende pindalale ja keskmisele vanusele ning puuliikide osakaalule. Ära on toodud vähemalt 50 a haavikute pindala ning osakaal arendusalal, mis võivad olla nahkhiirtele olulised elupaigad.



Joonis 11. Unakvere uuringualal kaardistatud nahkhiired ja olulised metsakooslused (>50. a haavikud).

Eelneva alusel võib järeldada, et potentsiaalsel sobilikul alal paikneb nahkhiirte jaoks sobilikke elupaiku vähe ning olulised toitumisveekogud puuduvad. Olemasoleva andmestiku alusel ei ole tegu nahkhiirte jaoks esmatähtsa alaga, kuid nahkhiirte arvukuse andmestik on ala kohta puudulik.

Antud KSH aruandes käsitletava potentsiaalselt sobiliku ala vahetus läheduses on nahkhiirte eeluuring läbi viidud ka Viljandi valla eriplaneeringu koostamisel⁷¹. Potentsiaalselt sobilik ala külgneb Viljandi valla eriplaneeringu alaga TU10. Ka antud eksperthinnangu kohaselt ei ole oodata, et antud piirkond oleks oluline nahkhiirte elupaik. Nahkhiirte kõrget arvukust alal läbiviidud transektloendustega ei tuvastatud.

4.1.3.3 Edasiste uuringute ja hindamise vajadus

- Vältida raadamise kavandamist nahkhiirte jaoks elupaikadena olulistena kaardistatud metsades, et vältida nahkhiirtele potentsiaalselt heade elupaikade hävimist. Kui siiski on vaja raadata elupaikadena olulistest metsades, siis tuleb seda teha väljaspool nahkhiirte suvist aktiivsusperioodi (1. mai–30. september), et vältida häiringuid kaitstavatele loomadele.
- Tuulepargi edasisel kavandamisel tuleb läbi viia nahkhiirte uuring, mis võimaldab anda ülevaate nahkhiirte leidumisest kogu aktiivsusperioodi (1. maist–20 septembrini) vältel. Uuring tuleb viia läbi, kasutades kas automaatregistraatoreid (registraatorite vajalik arv tuleb määrata vastava ala suuruse ja maastiku alusel eelnevat nahkhiirte uuringu kogemust omava spetsialisti poolt) või kasutades käsidetektoreid või kombineeritud lahendust. Käsidetektorite puhul tuleb vaatluskäike teostada nahkhiirtele sobilikel ilmastikutingimustega öödel nahkhiirte erinevatel aktiivsusperioodidel. Kaardistada tuleb nahkhiirte suvised koondumispiirkonnad (võimalikud kolooniate leidumiskohad). Samuti tuleb selgitada nahkhiirte suhteline arvukus kevad- ja sügisrände perioodil. Uuringu tulemuste alusel tuleb välja töötada meetmed nahkhiirte hukkumise vältimiseks ning järelseire tingimused. Meetmed võivad seisneda nt tuulikute tööaja piiramises nahkhiirte kõrge aktiivsusega perioodidel.

4.1.4 Mõju taimeestikule

Tuuleparkide puhul võib **taimestikule mõju** avalduda ehitusaegses etapis läbi otsese ehitusalustelt aladelt taimestiku eemaldamise ja ehitustegevusega kaasneva taimestiku kahjustamise (masinatega tallamine ehitusalade vahetus läheduses).

Otsese mõjuala ulatus piirneb sealjuures tuulikute ja nendega seotud infrastruktuuri reaalse ehitusaluse pinnaga. Raadamist (metsaga kaetud alal) ja pinnasetöid teostatakse tuulikute montaažialadel, ehitustehnika poolt kasutatavatelt aladelt, uute ühenduste koridoride alustelt aladelt ja tuulepargi siseste maakaablite aladelt (maakaablitele kehtib mõlemalt poolt liini äärmistest kaablitest 1 m kaitsevööd⁷²).

Raadamist teostatakse juhul kui eelpool nimetatud alad kattuvad metsamaaga. Metsa raadamist ei ole vajalik teostada kogu tuuliku tiiviku ulatuses, sest tiiviku ulatus jääb oluliselt kõrgemale kui metsa kõrgus.

Suurimaks taimestiku eemaldamist põhjustavaks tegevuseks on tuulepargi teede rajamine. Teede ehitusaluse pinna suurus sõltub suuresti alal olemasolevatest teedest ja nende kasutamise võimalustest ning tuulikute kavandatavast paiknemisest (mis selgub tuulepargi detailsemal kavandamisel). Tuulepargi asukoha eelvaliku etapis on teede pindala hindamine seotud suure ebamäärasusega.

Taimestiku eemaldamise vajadus sõltub väga palju tuulepargi täpsest paigutusest. Ligikaudu võib hinnata, et otseselt tuuliku ehitusaladega seotud pindala on u 1 ha ja sellele lisandub 1–2 ha teede ja trassidega seotud ehitusalade näol.

⁷¹ Elustik OÜ. 2023. Viljandi valla tuuleenergia eriplaneeringu nahkhiirte eksperthinnang.

⁷² Majandus- ja taristuministri 25.06.2015 määrus nr 73 „Ehitise kaitsevööndi ulatus, kaitsevööndis tegutsemise kord ja kaitsevööndi tähistusele esitatavad nõuded“ § 10 lg 3.

Kaudsemalt võib tuulepargi rajamine avaldada mõju taimekooslustele läbi veerežiimi või valgustingimuste muutumise. Kaudsete mõjude ulatus sõltub koosluse tüübist ja ehitustegevuse iseloomust. Kuivade koosluste puhul võib mõju ulatus olla mõni meeter ehitusaladest. Märgalade puhul võib mõju ulatuda mõnesaja meetrini ehitusaladest.

Tuuleparkide kasutusaegse mõju kohta taimestikule on teaduskirjanduses andmeid vähe. Teadusuuringutes on täheldatud võimalikke taimestiku omaduste muutust seoses tuuleparkide põhjustatavate mikrokliimaatiliste muutustega⁷³. Olulist kasutusaegset mõju taimestikule tuuleparkide puhul senini tuvastatud ei ole.

4.1.4.1 Hindamise metoodika

Mõju taimestikule hinnati eriplaneeringu aladel kaardistatud potentsiaalselt sobilikel aladel. Selleks analüüsiti olemasolevaid andmeid kaitsealuste taimeliikide, metsa vääriselupaikade, loodusdirektiivi elupaikade ja heas seisundis ökosüsteemide esinemisalade kohta EELIS (Eesti looduse infosüsteem), Keskkonnaagentuur andmebaasis ja Keskkonnaagentuur ELME kaardikihtide kataloogis (2021). **Hindamise eesmärk oli selgitada potentsiaalselt sobilikul alal teadaolevad ja potentsiaalsed kõrgema taimestikulise väärtusega koosluseosad, mille vältimisel ehitusalana on võimalik vältida olulist ebasoodsat mõju taimestikule.** Täiendavaid taimestiku inventuure käesoleva KSH raames ei tehtud. Samas välistades potentsiaalselt kõrgema väärtusega koosluseosad tuulepargi asukohana väheneb oluliselt ka tõenäosus kõrge väärtusega taimekoosluste leidmiseks täiendavate uuringutega.

4.1.4.2 Kaitsealused taimeliigid

Looduskaitse all olevad liigid on Eestis jagatud kolme kategooriasse. I kaitsekategooriasse kuuluvad valdavalt vähenenud arvukuse ning kriitiliselt halvas seisus elupaikadega, suures hävimisohus olevad liigid, mille edasine säilimine Eesti looduses ohutegurite toime jätkumisel on kaheldav. II kategooria looduskaitsealused liigid Eestis on liigid, mis esinevad väga piiratud alal või vähestes elupaikades ning mille arvukus langeb ning levila aheneb. III kategooria kaitsealused liigid Eestis on liigid, mis on suhteliselt tavalised, kuid on võimalik nende liikide arvukuse kriitiline langus.

Kaitsealuste taimeliikide leiukohad ei kattu potentsiaalselt sobiliku alaga (EELIS (Eesti looduse infosüsteem), Keskkonnaagentuur andmetel 23.02.2023. a).

4.1.4.3 Metsakooslused, sh vääriselupaigad

Potentsiaalselt sobiliku ala puhul on valdavalt tegu metsamaadega. Tuulikupargi rajamine eeldab tuulikute ehitusaladelt ja tuulepargiga seotud infrastruktuuri alustelt aladelt metsa raadamist⁷⁴.

Potentsiaalselt sobiliku ala puhul on metsamaa (lähtudes ETAK andmestikust 29.07.2023. a seisuga) metsa osakaal 92%.

Lisaks metsa pindala vähenemisele on keskkonnamõju olulisuse hindamisel oluline ka mõjutatavate metsakoosluste ökoloogiline väärtus. Metsa ökoloogiliselt väga väärtuslikud osad määratakse metsa vääriselupaikadeks. Metsaseaduse järgselt on metsa vääriselupaik (VEP) ala, kus kitsalt kohastunud, ohustatud, ohualdiste või haruldaste liikide esinemise tõenäosus on suur. Vääriselupaikadele on võimalik negatiivse mõju avaldamine kui nende asukohtades või vahetus naabruses kavandatakse otsest ehitustegevust või sellega kaasnevaid tegevusi (nt raiet).

Vääriselupaigad on inventeeritud potentsiaalselt sobiliku ala ümbritsevas piirkonnas. Andmetest ilmneb, et ala ei kattu VEP aladega. Lähimad VEP alad (VEP nr.210768 ja VEP nr.210767) asuvad u 130 m kaugusel kirde suunas ja VEP nr.210409 u 300 m kaugusel idas. Ala ümbruskonna puhul

⁷³ Diffendorfer et al. 2022. Wind turbine wakes can impact down-wind vegetation greenness. DOI 10.1088/1748 9326/ac8da9.

⁷⁴ Raadamine on raie, mida tehakse, et võimaldada maa kasutamist muul otstarbel kui metsa majandamiseks.

paiknevad VEP alad hajusalt, kaugel ning võrdlemisi väikeste eraldistena. Seega on neile ebasoodne mõju välistatud.

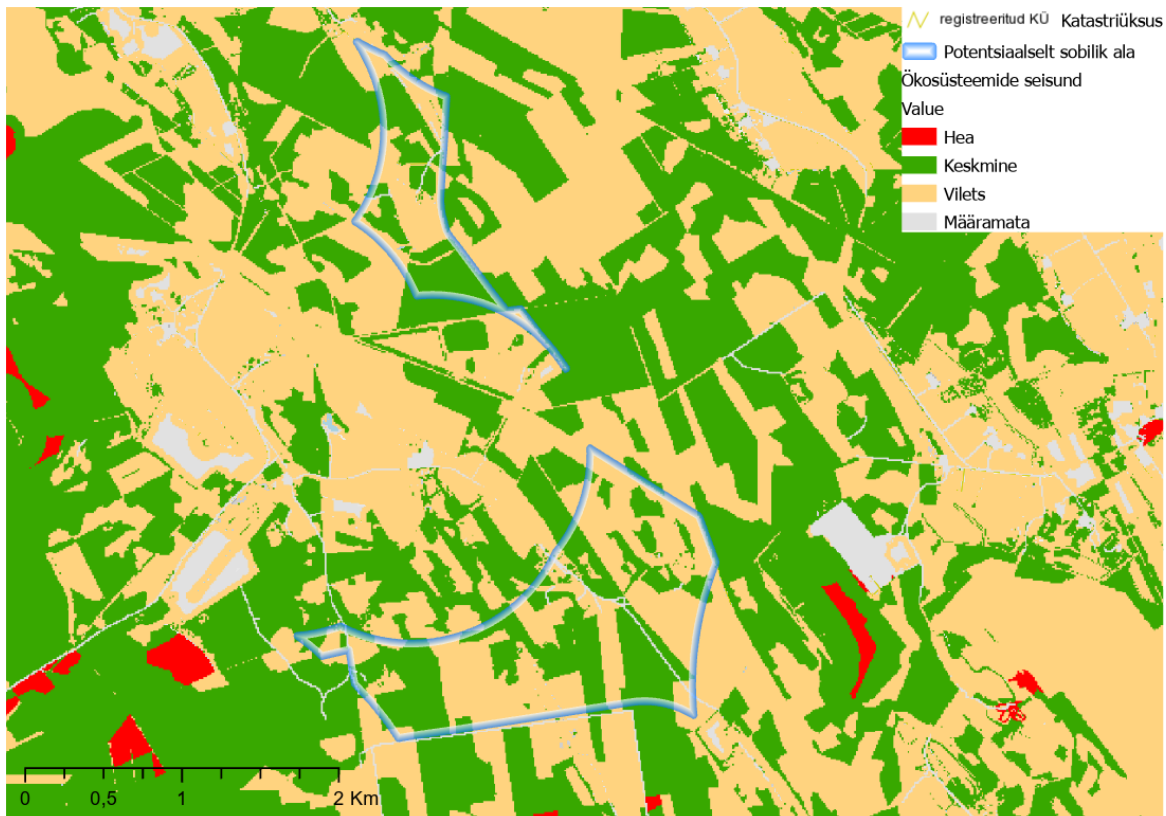
4.1.4.4 Loodusdirektiivi elupaigad väljaspool kaitsealasid

Euroopa Liidu looduskaitsealast tegevust korraldavaks seadusandlikuks aktiks on 1992. a. vastu võetud Nõukogu direktiiv 92/43/EMÜ looduslike elupaikade ning loodusliku loomastiku ja taimeistiku kaitse kohta ehk loodusdirektiiv. Loodusdirektiivi eesmärgiks on kaitsta biotoope mitte ainult kui teatud looma- ja taimeliikide elupaiku/kasvukohti, vaid kui omaette väärtust omavaid nähtusi. Elupaigad on direktiivis defineeritud kui looduslikud või poollooduslikud maismaa või veealad, mis on eristatavad teistest oma geograafiliste, abiootiliste või biotiliste omaduste poolest. Kõrge väärtusega loodusdirektiivi kohaste elupaigatüüpide esinemisalad on kaitse all Natura 2000 võrgustikku kuuluvate loodusladena. Samas on loodusdirektiivi kohaseid elupaiku inventeeritud ka väljaspool kaitsealuseid alasid. **Potentsiaalselt sobilikule alale ei jää loodusdirektiivi kohaste elupaikade eraldisi.** Lähimad Loodusdirektiivi elupaigatüüpide eraldised asuvad potentsiaalselt sobilikust alast u 200 m kaugusel ida suunas Kärbasaare raba alal. Arvestades loodusdirektiivi elupaikade kaugust, siis ei ole oodata neile ebasoodsa mõju avaldamist.

4.1.4.5 Kõrge väärtusega ökosüsteemid

Lisaks otseselt inventeeritud kõrge väärtusega kooslustele pööratakse keskkonnakaitses järjest enam tähelepanu ökosüsteemide ja nende pakutavate hüvede ehk ökosüsteemi teenuste säilimisele. Mida rohkem on toimivaid ja elurikkaid ökosüsteeme, seda paremini oleme me varustatud toidu, loodusvarade, puhta vee ja õhuga ning suudame taluda ja pehmedada keskkonna saastatust ja kohanduda kliimamuutusega. ELME projekti (www.keskkonnaagentuur.ee/elme) raames koostati üleeestiline ökosüsteemiteenuste baaskaart, mille raames liigitati eri ökosüsteemid (niit, mets, põld, soo) seisundiklassidesse.

Potentsiaalselt sobiliku ala paiknemine ELME projekti raames koostatud ökosüsteemide seisundi kaardi suhtes on kujutatud Joonis 12-l. Potentsiaalselt sobilik ala ei kattu heas seisundis ökosüsteemide esinemisalaga. Oodata ei ole olulist ebasoodsat mõju ökosüsteemide seisundile.



Joonis 12. Ökosüsteemide seisund eriplaneeringu potentsiaalselt sobilikul alal. Alus: Keskkonnaagentuur ELME projekt.

4.1.4.6 Edasiste uuringute ja hindamise vajadus

Potentsiaalselt sobiliku tuulepargi ala edasisel kavandamisel tuleb teostada kaitsealuste taimeliikide inventuur Eesti taimestikku tundva botaaniku poolt tuulikute ja trasside alustel aladel ja nendest 50 m raadiuses. Inventuuri ei pea teostama haritavatel maadel ja tehiselikel aladel, kus kaitsealuste liikide leidumise tõenäosus on väga väike. Inventuuri käigus kaitsealuste liikide leiukohtade tuvastamisel kavandada vastavalt kasvukoha esinduslikkusele ja liigi kaitsekategoriale kas leiukoha säilitamine või nõuetekohane ümberasustamine. Arvestama peab, et kaitsealuse liigi isendit tohib loodusest eemaldada ümberasustamise eesmärgil üksnes siis kui see ei kahjusta liigi soodsat seisundit⁷⁵. Kaitsealuse liigi ümberasustamine toimub Vabariigi Valitsuse kehtestatud korrale⁷⁶.

4.1.5 Mõju rohevõrgustikule

Roheline võrgustik (RV) on eri tüüpi ökosüsteemide ja maastike säilimist tagav ning asustuse ja majandustegevuse mõjusid tasakaalustav looduslikest ja poollooduslikest kooslustest koosnev süsteem, mis koosneb tuumikaladest ja neid ühendavatest rohekoridoridest⁷⁷.

Rohelise võrgustiku peamised eesmärgid on⁷⁸:

- elurikkuse kaitse ja säilitamine;
- kliimamuutuste leevendamine ja nendega kohanemine;
- rohemajanduse, sh puhkemajanduse, edendamine.

⁷⁵ Looduskaitseseaduse § 58 lg 5.

⁷⁶ Vabariigi Valitsuse 15.07.2004 määrus nr 248 „Kaitsealuse liigi isendi ümberasustamise kord“.

⁷⁷ Planeerimisseadus <https://www.riigiteataja.ee/akt/119032019104>

⁷⁸ OÜ Hendrikson & Ko. 2018. Rohevõrgustiku planeerimisjuhend.

Põhja-Sakala valla Unakvere küla eriplaneeringu asjakohaste mõjude, sh keskkonnamõju strateegilise hindamise esimese etapi aruanne.

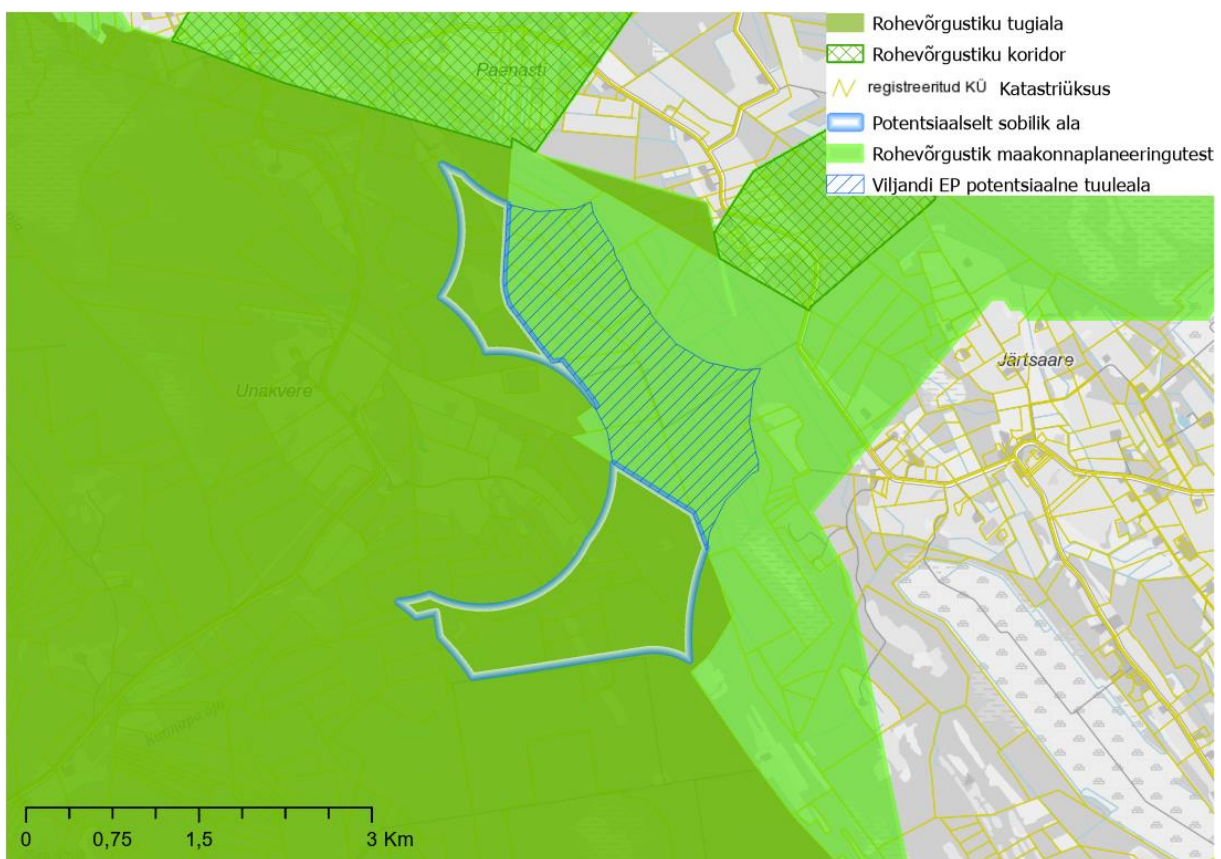
Tugiala(d) on enamasti loodus- või keskkonnakaitseliselt väärtustatud alad (kaitsealad, hoiualad, vääriselupaigad e VEpid, Natura elupaigad jne) ja/või kõrge elurikkusega ja/või RV seisukohalt olulisi ökosüsteemiteenuseid pakkuvad alad;

(Rohe)koridorid ehk ribastruktuurid on tugialasid ühendavad RV elemendid, mille eesmärk on tagada RV sidusus, kaasa aidata tugialade kõrge elurikkuse säilimisele, vähendada elupaikade hävimise ja killustumise mõju elustikule. Koridorid on tugialadega võrreldes vähem massiivsed ja kompaktsed ning ajas kiiremini muutuvad või muudetavad.

Selleks, et RV täidaks oma ülesandeid, on vajalik, et selle struktuurid oleksid planeeritud sidusalt, st, et tugialad oleksid korridoridega ühendatud ühtseks tervikuks. Veelgi olulisem on, et tagatud oleks ökoloogiline sidusus, st, et RV struktuurid toimiks liikide ja populatsioonide jaoks sidusalt elupaikade ja liikumisteede funktsioneeriva võrgustikuna.

Rohevõrgustik jaguneb hierarhilisteks tasemeteks ehk väärtusklassideks – riiklik, maakondlik, kohalik tugiala. Rohevõrgustikku mõjutava tegevuse kavandamine riikliku tähtsusega tugialale vajab põhjalikumalt kaalumist kui tegevus kohaliku tähtsusega tugialal.

Potentsiaalselt sobilik ala kattub Viljandi maakonnaplaneeringutes määratud roheline võrgustiku maakondliku tasandi tugialaga, T2.5. Parika Ülde Maalasti (Joonis 13), mis ühtlasi on tugialana käsitletud ka kehtivas üldplaneeringus. Rohevõrgustiku mõju osas on oluliseks aspektiks asjaolu, et potentsiaalselt sobilik ala jätkub Viljandi valla territooriumil.



Joonis 13. Potentsiaalselt sobiliku ala paiknemine Viljandi maakonna planeeringu roheline võrgustiku ja Põhja-Sakala valla üldplaneeringu rohevõrgustiku suhtes.

Kuivõrd tuulikud paiknevad suhteliselt suurte vahedega (kavandatavate suurte tuulikute omavaheline kaugus on eeldatavalt vähemalt 450 m) ning teede ja tuulikute montaažiplatside rajamisel tekitatud häilud on metsamaastikus suhteliselt väikesed, siis suures plaanis säilib alale tuulepargi rajamisel loodusmaastiku kompaktsus. Olulisi barjääre liikide liikumisele ega levikule tuulepargi rajamisel ei tekitata. Erinevalt päikeseparkidest ei piirata tuuleparke aiaga. Arvestades tuulepargi võrdlemisi

väikest võimalikku pindala, siis ei ole oodata, et selle rajamisel kaasneks tugialal looduslike alade osakaalu olulist langust. Samuti ei põhjusta tuulepargi rajamine potentsiaalselt sobilikule alale rohevõrgustiku olulist killustamist – säilivad roheühendused ümber potentsiaalselt sobiliku ala.

4.1.5.1 Mõju elurikkuse kaitsele ja säilitamisele

Vastavalt maakonnaplaneeringule ei tohi looduslike alade osatähtsus tuumaladel langeda alla 90% pindalast. Potentsiaalselt sobiliku alaga kattuva maakonna tugiala T2.5. Parika Ülde Maalasti pindala on 12 433,0 ha, ilma haritava maa kõlvikuteta⁷⁹ on looduslike alade osakaal tugialas 11 697,85 ha ehk 94,09%. **Rohevõrgustiku tugiala puhul on käesoleval ajal kõrge looduslike alade osakaal. Seega on ka tuulepargi rajamisel tõenäoliselt võimalik tagada 90%-se looduslike alade osakaalu säilimine.**

Metsloomadele avalduva mõju osas esineb nii positiivseid (uute nn servaalade teke, mis on tavaliselt elustikurikkamad) kui ka negatiivseid mõjusid (uued teed jms infrastruktuur killustab elupaiku ja infrastruktuuri kasutamine põhjustab inimpelglikumatele liikidele häirimist). Ehitusperioodil toimub metsloomade poolt ehitusalade vältimine⁸⁰, mida ei saa pidada tuulikute rajamise puhul spetsiifiliseks mõjuks. Igasugune ehitustegevus on oma olemuselt häiriva iseloomuga ning juhul, kui ehitus toimub seni looduslikel aladel, siis kaasneb sellega sageli ehituse toimumise piirkonna vältimine piirkonnas esineva loomastiku poolt.

Tuulikute poolt peamiselt mõjutatavateks loomastiku rühmadeks peetakse nahkhiiri ja linde. Nende osas on täheldatud olulise negatiivse mõju esinemise võimalikkust ja seega tuleb neid liigirühmasid ka tuulikute kavandamisel detailsemalt hinnata (vt pkt 4.1.2 ja 4.1.3).

Tuulikute käitamisega kaasneva müra ja varjutuse mõjude osas imetajatele valdavalt mingit püsivat ja olulist muutust loomade käitumises ei ole täheldatud⁸⁰. Samas tuleb arvestada, et teemavaldkond on jätkuvalt võrdlemisi vähe uuritud. Erialakirjanduse andmete kohaselt on tehtud uuringuid näiteks turbiinide kuuldava müra mõjust oravatele ning on leitud, et isendid on käitumismuutuste abil võimalised toime tulema tuuleturbiinide tekitatava müraga⁸¹.

Väikestele imetajatele tuulikute töötamisega kaasnevat mõju uuringutega tuvastatud ei ole. Uuritud on näiteks karihiirlasi ja närilisi Poolas nii tuuleparkide alal kui kontrollalal ja mingeid olulisi erinevusi liikide koosseisus, arvukuses, populatsioonisisestest parameetritest ei tuvastatud⁸².

Suuremate imetajate puhul on uuritud nende liikumist tuuleparkide aladel ja lähialadel avatud maastikes ja leitud, et **osad imetajad (eeskätt herbivoorid) võivad tuulikute lähedasi alasid kasutada vähem intensiivselt.** Näiteks metskitse ja halljänese liikumisteede kasutus tuulepargi sisesel alal on osutunud vähem intensiivseks kui tuuleparki ümbritseval alal. Rebaste puhul uuring mingit efekti ei tuvastanud⁸³. Tuulikute lähialade kasutusintensiivsuse langust seostati uuringus eeskätt hüpoteesiga, et saakloomal on tuulikute lähialal keerukam kuulda kiskja lähenemist. Seega on tõenäoline, et kiskjate

⁷⁹ Looduslike aladena on käsitletud Eesti Topograafilise andmekogu ETAK kõlvikud E_306_margala_a, E_305_puittaimestik_a, E_304_lage_a, E_303_haritav_maa_a, E_202_seisuveekogu_a ja E_203_vooluveekogu_a seisuga 14.04.2022. Haritava maa kõlviku kuulumise osas looduslike alade hulka on erinevaid arvamusi. Antud juhul on haritava maa kõlvikud arvestatud looduslike alade hulka, sest ulukite liikumise osas ei ole tegu takistava maakasutusega ning arvestatav osa põldudest on kasutusel püsirohumaadena.

⁸⁰ Helldin, J.O., Jung, J., Neumann, W., Olsson, M., Skarin, A., Widemo, F. 2012. The impacts of wind power on terrestrial mammals. Swedish Environmental Protection Agency Report 6510.

⁸¹ The Wildlife Society. 2007. Impacts of Wind Energy Facilities on Wildlife and Wildlife Habitat. The Wildlife Society Technical Review 07-2.

⁸² Lopucki, R., Mroz, I. 2016. An assessment of non-volant terrestrial vertebrates response to wind farms – a study of small mammals. Environmental Monitoring and Assessment- 2016; 188: 122.

⁸³ Lopucki, R., Klich, D., Gielarek, S. 2017. Do terrestrial animals avoid areas close to turbines in functioning wind farms in agricultural landscapes? Environmental Monitoring and Assessment. 2017; 189(7): 343.

puhul ning metsamaastikus võib mõju olla väiksem. Samas nii tuulepargi ehituse kui ka käitamise ajal väldanud uuring ei näidanud mingit mõõdetavat muutust raadiosaatjaga põdra käitumises⁸⁴.

Kokkuvõtvalt saab väita, et teaduskirjanduse alusel ei ole võimalik teha ühest järeldust tuulikute mõjude osas maismaa imetajate elupaikadele ja nende sidususele.⁸⁵

Mõjusid metsloomadele võib pidada eelkõige negatiivseks ja bioloogiliselt oluliseks sellistel juhtudel, kui rajatised paigutatakse piirkonda, mida peetakse mõne populatsiooni puhul oluliseks ning mille kadu hakkaks piirama liigi arvukust. Samuti kui tuulepark hakkaks mõjutama kriitilisi liikumiskoridore. Antud juhul sellist mõju ei esine.

Rohevõrgustiku planeerimisjuhend⁸⁶ alusel vajab riikliku tähtsusega tugialadele maakasutuse muutuse kavandamine põhjalikku kaalumist. Keskkonnaameti koostatud juhendi⁸⁷ kohaselt tuleks vältida suure hulga tuulikuparkide kavandamist rohevõrgustiku riikliku tähtsusega tuumaladesse, kus tuulikupargid võivad lisaks ebasoodsale mõjule tuulepargi alal ning selle lähimbruses kahjustada ka erinevate kaitstavate alade ja ohustatud liikide elupaikade sidusust. **Potentsiaalselt sobilik ala ei kattu riikliku tähtsusega tugialadega.**

4.1.5.2 Mõju kliimamuutuste leevendamisele ja nendega kohanemisele

Kliimamuutuste mõjuga kohanemise all mõistame kliimamuutuste poolt põhjustatud riskide maandamist ja tegevusraamistikku, et suurendada nii ühiskonna kui ka ökosüsteemide valmisolekut ja vastupanuvõimet kliimamuutustele. Paljud kliimamuutustega kaasnevad nähtused – sagenevad tormid, tulvad, suurenev sademete hulk, üleujutused, temperatuuri äärmused jm ekstreemsed ilmastikunähtused – on vähemalt osaliselt leevendatavad rohealade planeerimise kaudu⁸⁸. Samas tuleb arvestada, et tuuleparke kavandatakse vähendamaks fossiilkütuste põletamisel tekkivaid CO₂ heitmeid ning seeläbi pidurdamaks kliimamuutusi. Kavandatava tegevuse mõju kliimamuutustele, sh maakasutuse muutuse mõju hinnatakse ptk 4.8.

4.1.5.3 Mõju rohemajanduse, sh puhkemajanduse, edendamisele

Rohevõrgustiku vabaõhu puhkefunktsioon on oluline eeskätt linnalise asustusega aladel, nende vahetus läheduses ja traditsioonilistes, väljakujunenud puhkemajandusliku taristuga looduslikes puhkepiirkondades.

Viljandimaa maakonnaplaneeringualusel ei kattu potentsiaalse tuulikualaga kõrge puhkeväärtusega alasid. Lähim ala paikneb u 2 km kaugusel Olustveres, mis on Viljandimaal määratud lähikeskuseks ja I klassi maakondliku, võimalik riikliku tähtsusega maastikuks.

ELME projekti üleriigilise maismaaökosüsteemide seisundi ja looduse hüvede baastasemete hindamise-kaardistamise töö raames loodud eksperthinnangutel põhinev eri tüüpi ja looduslikkusega ökosüsteemide virgestusväärtuste (punktisumma skaalal -2...8) rasterkihi⁸⁹ alusel ei ole potentsiaalselt sobiliku ala puhul tegu kõrge virgestusväärtusega alaga. Arvestades piirkonnas paiknevate väga kõrge virgestusväärtusega alade (Parika külas asuva Parika loodusala, Parika järve ümbruskond ja Soosaare raba) olemasolu, siis ei ole oodata tuuleparkide perspektiivse rajamisega kaasnevat piirkonna virgestusväärtuse olulist langust.

⁸⁴ Walter WD, Leslie Jr DM, and Jenks JA. 2006. Response of Rocky Mountain elk (*Cervus elaphus*) to windpower development. *The American Midland Naturalist* 156:363-375.

⁸⁵ American Wind Wildlife Institute (AWWI). 2021. Wind Turbine Interactions with Wildlife and Their Habitats: A Summary of Research Results and Priority Questions. Washington, DC. Available at www.awwi.org

⁸⁶ OÜ Hendrikson & Ko. 2018. Rohevõrgustiku planeerimisjuhend.

⁸⁷ Maismaa tuuleparkide mõjust elustikule ja Keskkonnaameti soovitusel nende planeerimise kohta kohaliku omavalitsuse üldplaneeringutes (seisuga 10.11.2021)

⁸⁸ OÜ Hendrikson & Ko. 2018. Rohevõrgustiku planeerimisjuhend.

⁸⁹ www.keskkonnaagentuur.ee/elme

4.1.5.4 Edasiste uuringute ja hindamise vajadus

Vajadus puudub.

4.1.6 Mõju koduloomadele

Koduloomade (k.a põllumajanduses kasutatavate loomade) osas puuduvad teaduskirjanduses andmed, et tuulikud võiksid neid kuidagi oluliselt mõjutada. Samas teadusartikleid, mis käsitlevad tuulikute mõju koduloomadele, on vaid üksikuid.

Üldjuhul on maailmapraktikas võrdlemisi sage põllumajandusliku tootmise (sh lamba- ja kitsekasvatuse) koostoimimine tuuleparkidega. Lehmade puhul on täheldatud, et kui karjamaale püstitada tuulik, tekitab see esialgu loomades stressi, piima tootlikkus mõnevõrra langeb, kuid viie nädalaga esialgne seisund taastub ning lehmad on tuulikutega harjunud⁶⁸. Poolas läbi viidud tuulikute mõju uuringus noorte hanede stressiparameetritele ja kaalutõusule leiti, et tuuliku vahetusse lähedusse (50 m) paigutatud 5 nädala vanused haned võtsid 12 nädala jooksul vähem kaalust juurde ja nende stressihormoonitase veres oli suurem võrreldes teise hane grupiga, mis paigutati tuulikust 500 m kaugusele⁹⁰. Sarnane uuring on läbi viidud ka sigadega. Leiti, et sigade kasvatamine tuuliku vahetus läheduses (50 m) põhjustas lihaste pH, heemipigmentide ja heemse raua vähenemist ning C18:3n-3 rasvhappe sisalduse vähenemist nimmelihases.⁹¹ Seega saab öelda, et teadaolevatele andmetele tuginedes ei ole välistatud, et tuuliku vahetuses läheduses viibimine tekitab stressi, mis võib mõjutada nende kasvu ning seega ka põllumajandustoodangu kvaliteeti. Antud juhul ei ole potentsiaalselt sobiliku ala puhul tegu loomakasvatuseks kasutatava alaga. Olulist mõju koduloomadele, sh põllumajandusloomadele ei ole oodata.

4.1.6.1 Edasiste uuringute ja hindamise vajadus

Vajadus puudub.

4.1.7 Mõju kaitsealadele

4.1.7.1 Hindamise metoodika

Looduskaitseseaduse alusel kaitstavatele aladele mõju hindamisel lähtutakse vastava ala kaitse-eesmärgist, mis on määratud ala kaitse-eeskirjaga (vm kaitse alla võtmise dokumendiga). Juhul kui ala kohta on olemas kaitsekorralduskava, siis lähtutakse kaitse-eesmärgi osas lisaks ka kaitsekorralduskavast, mis kaitse-eesmärki täpsustab. Lähtutakse põhimõttest, et kavandatud tegevusega ei tohi kahjustada vastava ala kaitse-eesmärke.

4.1.7.2 Hindamise tulemused

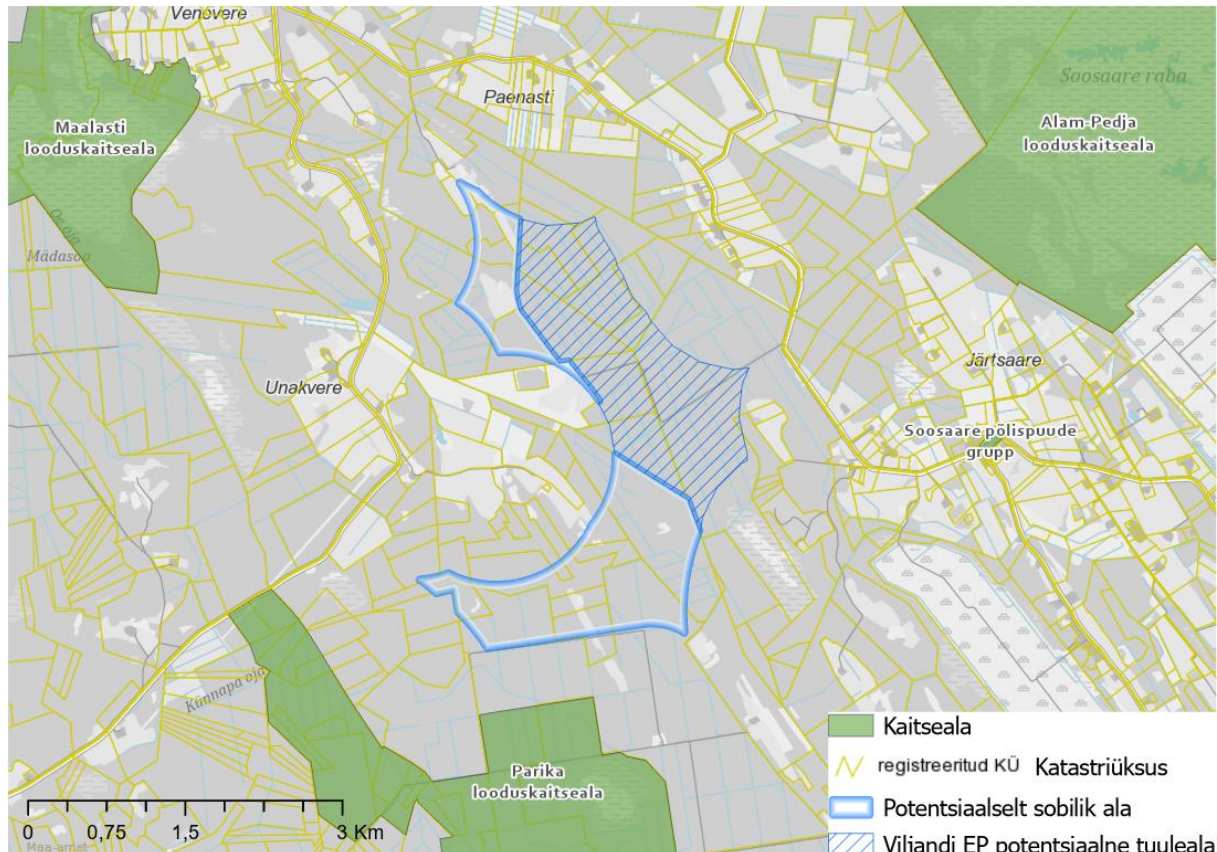
Esmase kaardianalüüsiga on potentsiaalselt sobilike aladena välistatud looduskaitseseaduse kohaste kaitsealade, hoiualade ja püsielupaikade esinemisalad. Sellest lähtuvalt ei ole kavandatava tegevusega kaasnevana oodata otsest mõju kaitsealadele, hoiualadele, püsielupaikadele ja nende kaitse-eesmärkidele.

Kaudse mõju esinemine on võimalik kaitsealadele, hoiualadele ja püsielupaikadele, mille kaitse-eesmärgiks on linnustiku ja nahkhiirte kaitse. Alade puhul, mille kaitse-eesmärgiks on taimed või kooslused ei ole oodata olulist kaugmõju kaugemale kui 250 m (maksimaalne ehitustegevusega kaaneva olulise veerežiimi muutuse ulatus). Lindude toitumisalad ulatuvad enamasti ka väljaspoole

⁹⁰ Mikołajczak, J., Borowski, S., Marć-Pieńkowska, J., Odrowąż-Sypniewska, G., Bernacki, Z., Siódmiak, J., Sztark, P., 2013. Preliminary studies on the reaction of growing geese (*Anser anser f. domestica*) to the proximity of wind turbines. Polish Journal of Veterinary Sciences Vol. 16, No. 4 (2013), 679–686.

⁹¹ Karwowska, M., Mikołajczak, J., Dolatowski, Z.J., Borowski, S., 2015. The effect of varying distances from the wind turbine on meat quality of growing-finishing pigs. Ann. Anim. Sci., Vol. 15, No. 4 (2015) 1043–1054.

kaitstavat ala ning juhul, kui oluline toitumisala kattub tuulepargi alaga, siis võib esineda mõju läbi toitumisala vähenemise ning läbi tuulikutega kokkupõrkeriskist tuleneva hukkumisriski. Erialakirjandusest lähtuvalt võib enamike linnuliikide puhul piisavaks pidada 0,5–3 km puhverraadiust elupaiga ja tuuliku vahel. Must-toonekure puhul võib esineda vajadus kuni 4,8 km puhvri järele. Sellest lähtuvalt on kaitstavate alade puhul vaadeldud linnustiku alaste kaitse-eesmärkidega alasid, mis paiknevad 5 km raadiuses. Võimalikku mõju linnustikule on käsitletud eraldi ptk 4.1.2.



Joonis 14. Kaitsealade paiknemine potentsiaalselt sobilike alade lähialadel. EELIS (Eesti Looduse Infosüsteem – Keskkonnaregister). Joonisel ei näidata liigikaitsealistel põhjustel ringikujulisi I ja II kategooria liikide püsielupaikasad!

Maalasti looduskaitseala (KLO1000626) jääb potentsiaalselt sobilikust alast ca 2,6 km kaugusele loode suunda. Maalasti kaitseala eesmärk on kaitsta:

- 1) metsa-, madal soo- ja poollooduslike koosluste elustiku mitmekesisust ning kaitsealuste liikide elupaiku;
- 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. Need on jõed ja ojad (3260)3, liigirikkad niidud lubjakaestel muldadel (6270), lamminiidud (6450), liigirikkad madal sood (7230), vanad loodusmetsad (9010*), rohunditerikkad kuusikud (9050) ning soostuvad ja soo-lehtmetsad (9080*);
- 3) liike, mida nõukogu direktiiv 92/43/EMÜ looduslike elupaikade ning loodusliku loomastiku ja taimestiku kaitse kohta nimetab II lisas. Need on vareskaera-aasasilmik (*Coenonympha hero*), suur-kuldtiib (*Lycaena dispar*) ja saarmas (*Lutra lutra*);
- 4) kaitsealuseid linnuliike suur-konnakotkast (*Aquila clanga*), väike-konnakotkast (*Aquila pomarina*), laanerähni (*Picoides tridactylus*), musträhni (*Dryocopus martius*), roo-loorkulli (*Circus aeroginosus*), soo-loorkulli (*Circus pygargus*), rohuneppi (*Gallinago media*) ja rukkirääku (*Crex crex*);
- 5) kaitsealust taimeliiki juurduvat kõrkjat (*Scirpus radicans*);

6) rändlindude peatuspaiku.

Maalatsi looduskaitseala kaitse-eesmärgiks olevate koosluste, taimede, imetajate ja putukate osas ei ole oodata ebasoodsat mõju, sest potentsiaalselt sobilik ala jääb väljaspoole võimaliku mõjuala ulatust. Kaitse-eesmärgiks olevatest linnuliikidest on mõju merikotka elupaigale käsitletud ptk 4.1.2. Kaitse-eesmärgiks olevate laanerähni, muusträhni, roo-loorkulli, soo-loorkulli, rohuneppi ja rukkiräaku osas ei ole oodata ebasoodsat mõju, seoses elupaikade suure kaugusega, mis tagab nende jäämise tuulepargi mõjualast väljaspoole. Suur- ja väike konnakotka osas puudub info, et kaitsealal esineks nende liikide elupaiku. Juhul kui liigid kaitseala taasisustavad, siis jääb potentsiaalne tuulepargi ala ikkagi üle 2 km kaugusele ehk väljapoole esmatahtsa toitumisala ulatust. Arvestades, et Maalatsi looduskaitseala puhul saavad konnakotka peamised toitumisalad olla seotud Räpu jõe luhtadega, siis ei ole oodata, et tuulepargi rajamine potentsiaalselt sobilikule alale kahjustaks Maalatsi looduskaitseala kaitse-eesmärki konnakotka taasisustamise osas. Pigem on eesmärgi täitmiseks oluline täita ala kaitsekorralduskavas esitatud tegevusi konnakotka toitumisala seisundi parandamiseks.

Alam-Pedja looduskaitseala (KLO1000455) jääb potentsiaalselt sobilikust alast ca 3,6 km kaugusele kirde suunda. Alam-Pedja looduskaitseala asub Võrtsjärve nõos Jõgeva-, Viljandi- ja Tartumaal. Kaitseala on loodud 1994. a rikkumata veerežiimiga ühtse maastikukompleksi kaitseks, kus esineb suuri soid, erinevaid metsatüüpe sh haruldasi humalatega lammimetsi, suuri jõgesid oma vanajõgedega ning ulatuslikke luhaalasid. Alam-Pedja kaitseala kuulub Eesti suuremate looduskaitsealade hulka, selle eripäraks on väga madal inimasustus. Alam-Pedja sood on lauka- ja älverikkad, soo on elupaigaks paljudele haruldastele taimedele ning ohustatud linnuliikidele. Luhaalad on tähtsad ohustatud linnuliikide (suur- ja väike-konnakotkas, rohunepp) elupaigad. Samuti peatuvad seal kevadel ja sügisel läbirändavad veelinnud. Emajõe vanajõed on olulised kalade kudealad. Kaitseala pindala on 34 396,4 ha.

Alam-Pedja looduskaitseala kaitse-eesmärk on kaitsta:

- 1) ulatuslikul alal ökosüsteemide looduslikku mitmekesisust, tagades võimalikult suurel osal kaitsealast metsa- ja sookoosluste loodusliku arengu ja niidukoosluste püsimise ning kaitsealuste liikide elupaikade säilimise;
- 2) liike, keda nõukogu direktiiv 79/409/EMÜ loodusliku linnustiku kaitse kohta nimetab I lisas. Need on viis linnuliiki, kes on ühtlasi I kategooria kaitsealused liigid, ja väikeluik (*Cygnus columbianus*), valgeselg-kirjurähn (*Dendrocopos leucotos*), rohunepp (*Gallinago media*), laanerähn (*Picoides tridactylus*), metsis (*Tetrao urogallus*), kes on ühtlasi II kategooria kaitsealused liigid, ning laanepüü (*Bonasa bonasia*), öösorr (*Caprimulgus europaeus*), roo-loorkull (*Circus aeruginosus*), välja-loorkull (*Circus cyaneus*), soo-loorkull (*Circus pygargus*), rukkirääk (*Crex crex*), muusträhn (*Dryocopus martius*), väike-kärbsenäpp (*Ficedula parva*), sookurg (*Grus grus*), punaselg-õgija (*Lanius collurio*), võotsaba-vigle (*Limosa lapponica*), herilaseviu (*Pernis apivorus*), hallpea-rähn ehk hallrähn (*Picus canus*), rüüt (*Pluvialis apricaria*), täpikhuik (*Porzana porzana*), händkakk (*Strix uralensis*), võot-põõsalind (*Sylvia nisoria*), teder (*Tetrao tetrix*), mudatilder (*Tringa glareola*), kes on ühtlasi III kategooria kaitsealused liigid, ja rändlinnud;
- 3) II kategooria kaitsealuseid liike. Need on väikekoskel (*Mergus albellus*), väikekajakas (*Larus minutus*) ja mustsaba-vigle (*Limosa limosa*);
- 4) III kategooria kaitsealuseid liike. Need on hallõgija (*Lanius excubitor*), männi-käbilind (*Loxia pytyopsittacus*), väikekoovitaja (*Numenius phaeopus*), heletilder (*Tringa nebularia*) ja punajalg-tilder (*Tringa totanus*);
- 5) elupaigatüüpe, mida nõukogu direktiiv 92/43/EMÜ looduslike elupaikade ning loodusliku loomastiku ja taimestiku kaitse kohta nimetab I lisas. Need on jõed ja ojad (3260), kuivad nõmmed (4030), lubjavaesel mullal liigirikkad niidud (6270*), lamminiidud (6450), puisniidud (6530*), rabad (7110*), rikutud, kuid taastumisvõimelised rabad (7120), siirde- ja õõtsiksood (7140), liigirikkad madalsood (7230), vanad loodusmetsad (9010*), vanad laialehised metsad

(9020*), rohunditerikkad kuusikud (9050), soostuvad ja soo-lehtmetsad (9080*), siirdesoo- ja rabametsad (91D0*), lammi-lodumetsad (91E0*) ja laialehised lammimetsad (91F0);

- 6) liikide elupaiku, mida nõukogu direktiiv 92/43/EMÜ nimetab II lisas. Need on kaunis kuldking (*Cypripedium calceolus*), soohilakas (*Liparis loeselii*), kollane kivirik (*Saxifraga hirculus*), paksukojaline jõekarp (*Unio crassus*), tõugjas (*Aspius aspius*), tiigilendlane (*Myotis dasycneme*), mis on ühtlasi II kategooria kaitsealused liigid; suur-kuldtiib (*Lycaena dispar*), hink (*Cobitis taenia*), võldas (*Cottus gobio*), vingerjas (*Misgurnus fossilis*), saarmas (*Lutra lutra*), kes on ühtlasi III kategooria kaitsealused liigid.

Alam-Pedja looduskaitseala kaitse-eesmärgiks olevate koosluste, taimede, imetajate ja putukate osas ei ole oodata ebasoodsat mõju, sest potentsiaalselt sobilik ala jääb väljaspoole võimaliku mõjuala ulatust. Looduskaitseala kaitse-eesmärgiks olevad linnuliigid kattuvad Alam-Pedja linnuala kaitse-eesmärkidega ja nende osas on mõju hinnatud Natura hindamise koosseisus (vt ptk 4.1.1).

Parika looduskaitseala (KLO1000190) jääb potentsiaalselt sobilikust alast ca 600 m kaugusele lõuna ja edela suunda. Parika looduskaitseala asub Viljandimaal Suure-Jaani, Kolga-Jaani, Viljandi ja Kõo vallas. Kaitseala on loodud 1981. a Parika raba ja sealsete kaitsealuste taime- ja loomaliikide kaitseks. Soo on tekkinud järve soostumisel ning toitub sademetest, äärealad ka põhja- ja valgveest. Parika rabas asub 2 järve – Parika (114,2 ha) ja Väikejärv (4,8 ha) ning 46,2 ha mineraalmaasaari. Kaitseala pindala on 2193,1 ha.

Parika looduskaitseala kaitse-eesmärk on:

- 1) EÜ nõukogu direktiivi 79/409/EMÜ loodusliku linnustiku kaitse kohta I lisas nimetatud linnuliikide, mille hulka kuuluvad ka I ja II kategooria kaitsealused liigid, ja I lisast puuduvate rändlinnuliikide kaitse;
- 2) EÜ nõukogu direktiivi 92/43/EMÜ looduslike elupaikade ning loodusliku loomastiku ja taimestiku kaitse kohta I lisas nimetatud elupaigatüüpide - looduslikus seisundis rabade (7110*), rikutud, kuid taastumisvõimeliste rabade (7120), siirdesoo- ja rabametsade (91D0*), vanade loodumetsade (9010*), siirde- ja õõtsiksoode (7140), huumustoiteliste järvede ja järvikute (3160) ning soostuvate ja soo-lehtmetsade (9080) kaitse.

Parika looduskaitseala kaitse-eesmärgiks olevate koosluste osas ei ole oodata ebasoodsat mõju, sest potentsiaalselt sobilik ala jääb väljaspoole võimaliku mõjuala ulatust. Looduskaitseala kaitse-eesmärgiks olevad linnuliigid kattuvad Parika linnuala kaitse-eesmärkidega ja nende osas on mõju hinnatud Natura hindamise koosseisus (vt ptk 4.1.1).

Potentsiaalselt sobiliku ala ümber esinevad püsielupaigad on esitatud Tabel 13-s.

Tabel 13. Potentsiaalselt sobiliku ala ümbruses olevad püsielupaigad. Vaadeldakse linnustiku osas püsielupaiku, mille EOÜ analüüsi tsoon 3 ala kattub potentsiaalselt sobiliku alaga ja taimestiku osas püsielupaiku, mille kaugus on vähem kui 250 m.

Kood	Püsielupaik	Kaugus alast	Asustatus	Mõju	Vajalikud meetmed
KLO3002235	Kuhjavere must- toonekure püsielupaik	u 2 km	Pesad varisenud.	Must-toonekure elupaikade soovitavaks minimaalseks puhveralaks on EOÜ analüüsi kohaselt 3 km. Lähemal on suur tõenäosus negatiivse mõju	Välistada asukohavaliku alana 3 km raadius pesadest.

Kood	Püsielupaik	Kaugus alast	Asustatus	Mõju	Vajalikud meetmed
				avaldamiseks. Vt ka ptk 4.1.2	
KLO3002441	Unakvere merikotka püsielupaik	u 2,9 km	Viimati asustatud 2022. a. Pesa asustatud. Edukas pesitsus. Vähemalt 1 lennuvõimeline noorlind pesa juures.	EOÜ analüüsi kohaselt jääb potentsiaalselt sobilik ala väljaspoole tsoon 1 ja 2 ala. Potentsiaalselt sobilik ala jääb tsoon 3 alasse. Arvestades tuuleala kaugust ja liigi elupaigakasutust, siis on oluline mõju välistatud. Vt ka ptk 4.1.2	Ei
KLO3000128	Järtsaare väike-konnakotka püsielupaik	u 2 km	Viimati asustatud 2020. a. Pesa asustatud. Edukas pesitsus. 1 poeg.	Väike-konnakotka elupaikade soovitatavaks puhveralaks on EOÜ analüüsi kohaselt 2 km ja tähelepanu väärivaks alaks 3,5 km. Vt ka ptk 4.1.2	Välistada asukohavaliku alana 2 km raadius pesast.

Rakendades kaitsealadele jäävate teadaolevate asustatud või hiljuti asustatud ning säilinud elupaiganõudlusega elupaikade ümber liigikaitselisi puhvreid, siis on võimalik potentsiaalse ala puhul vältida mõjusid kaitsealuste alade kaitse-eesmärkidele.

4.1.7.3 Edasiste uuringute ja hindamise vajadus

Järgida tuleb ptk-s 4.1.2.3 toodud edasiste uuringute ja hindamise tingimusi. Detailse lahenduse etapis on vajalik täiendavad linnustiku uuringud ja nendest lähtuvalt täpsustada mõju hindamist linnustikuga seotud kaitstavate alade kaitse-eesmärkide suhtes.

4.1.8 Mõju veestikule

4.1.8.1 Hindamise metoodika

Mõju veestikule hinnati eriplaneeringu alal kaardistatud potentsiaalselt sobilikul alal. Selleks analüüsiti olemasolevaid andmeid pinnaveekogude, maaparandussüsteemide, märgalade ja põhjavee kaitstuse osas. Hindamise eesmärk oli selgitada potentsiaalselt sobilikel aladel teadaolevad veekaitseliselt olulised alad, mille vältimisel ehitusalana on võimalik vältida olulist ebasoodsat mõju veestikule.

4.1.8.2 Mõju pinnaveele

Tuuleparkide rajamisega saab potentsiaalselt esineda ehitusetapis mõju veekogudele juhul, kui ehitustegevust kavandatakse veekogudele (nt juurdepääsuteede sillad või truubid) või nende kaldaaladele. Ehitusaegseks riskiks on eeskätt heljumi ja naftasaaduste sattumine veekogudesse. Vajadusel määratakse detailse lahenduse KSH käigus pinnavee seireõuded. Tuulepargi kasutusetapis võib potentsiaalselt mõju veekogudele avalduda peamiselt avariolukorras (nt õlide lekked).

Arvestama peab, et veekogude kaitseks kehtivad neile looduskaitseaduse alusel ehituskeeluvööndid.

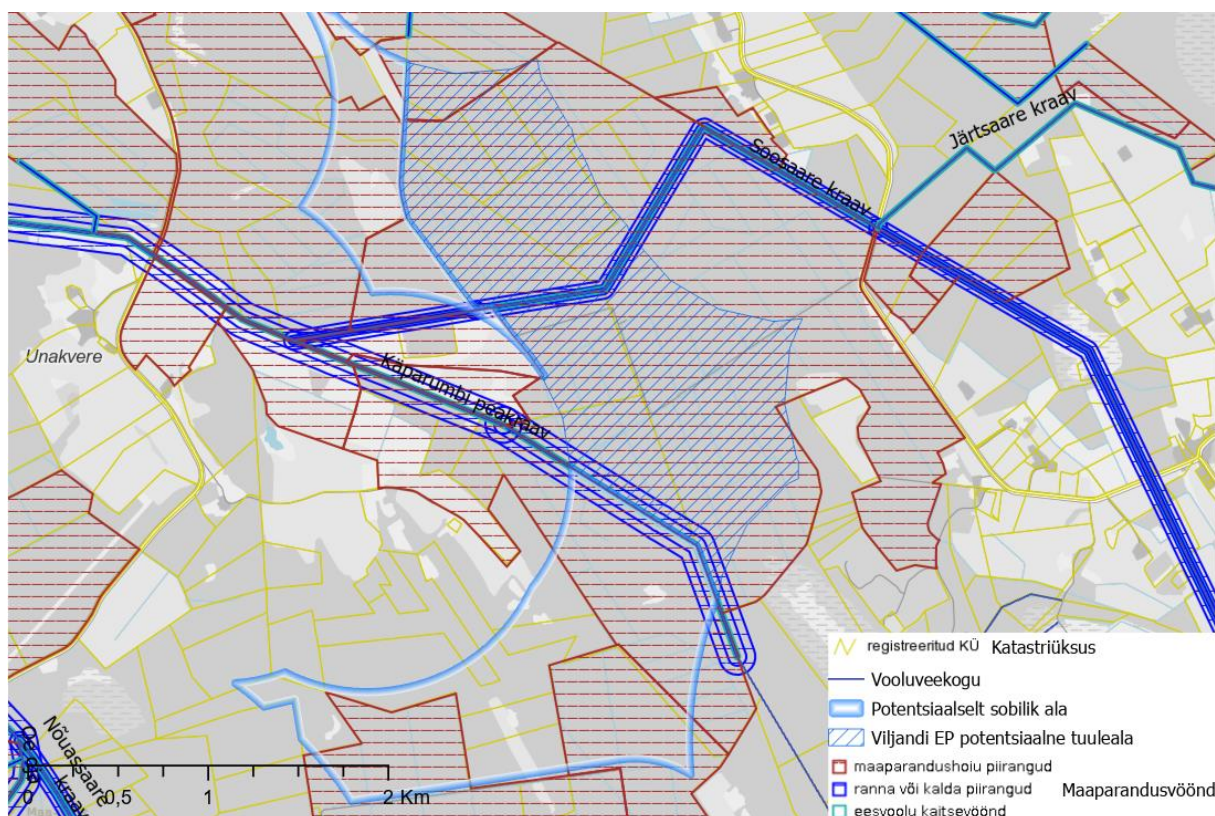
Potentsiaalselt sobiliku ala piirile jääb EELIS (Eesti looduse infosüsteem), Keskkonnaagentuur andmebaasi kohaselt kaks veekogu (Tabel 14 ja Joonis 15). Potentsiaalselt sobilikul alal paiknevad Tabel 14-s esitatud vooluveekogude ehituskeeluvööndid.

Potentsiaalselt sobilikule alale ei jää EELIS (Eesti looduse infosüsteem), Keskkonnaagentuur andmetel seisuveekogusid, sh allikaid, järvi ega tehiskjärvi. Küll aga esineb kattuvus kahe vooluveekoguga, mille osas on andmed esitatud Tabel 14-s.

Arvestades, et alale jäävad üksnes maaparanduskraavid, siis ei ole oodata alale tuulepargi rajamisel olulist ebasoodsat mõju pinnaveele. Tuulikuid ega nendega seotud rajatise ei tohi paigutada ehituskeeluvööndisse. Kui tuulikute juurdepääsutee kavandatakse avalikult kasutatavate teede hulka mitte kuuluvana, tuleb LKS § 40 lg 4 p 4 alusel taotleda ehituskeeluvööndi vähendamist.

Tabel 14. Vooluveekogude kattuvus potentsiaalselt sobiliku alaga. Alus: EELIS (Eesti looduse infosüsteem), Keskkonnaagentuur 06.05.2024.

KKR kood	Nimi	Ehituskeeluvööndi ulatus, m	Alale jääva veekogu osa pikkus, m
VEE1133200	Soosaare kraav	25	575
VEE1133100	Käparumbi peakraav	50	691
KOKKU			1266



Joonis 15. Vooluveekogude ja maaparandussüsteemide paiknemine potentsiaalselt sobiliku ala suhtes.

4.1.8.3 Mõju maaparandussüsteemidele

Maaparandus on maa kuivendamine ja niisutamine ning maa veerežiimi kahepoolne reguleerimine, maatulundusmaa sihtotstarbega maa (edaspidi *maatulundusmaa*) viljelusväärtuse suurendamiseks ja keskkonnakaitseks. **Potentsiaalselt sobilik ala kattub suures osas maaparandusehitiste alaga** (Joonis 15).

Kavandatav tegevus ei tohi halvendada maaparandusehitiste toimimist. Maaparandusehitiste kahjustamine võib põhjustada üleujutusi vastava maaparandusobjektiga seotud aladel. See omakorda võib põhjustada kahjustusi inimeste varale või looduskeskkonnale. Maaparandusehitiste toimimine on võimalik ehitustehniliselt tagada ka nende esinemisalale ehitades, kuid vajalik on projekteerimisel maaparandusehitistega arvestada, sh vajadusel kavandada nende ümbertõstmist, täiendamist vms. **Planeering ja maaparandusvõrgu alale jäävad ehitusprojektid tuleb kooskõlastada Põllumajandus- ja Toiduametiga vastavalt maaparandusseaduse § 47 lg-le 1.**

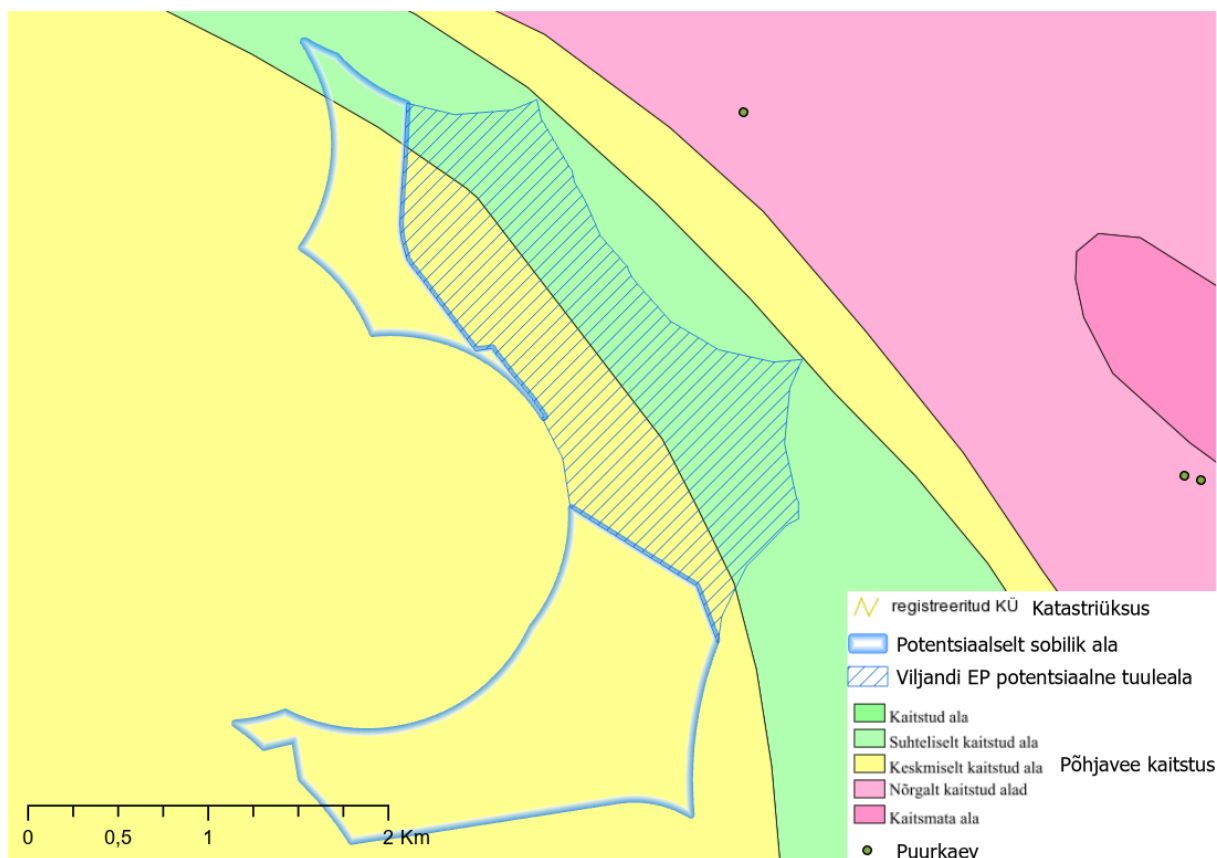
4.1.8.4 Mõju märgaladele

Potentsiaalselt sobiliku alaga ei kattu märgalasid. Eriplaneeringu ala lähedusse jääb Parika raba, Soosaare raba ja Unakvere soo. Märgalad on ökoloogiliselt kõrge väärtusega ning veerežiimi muutuste suhtes väga tundlikud kooslused. Märgaladel on oluline roll nii elurikkuse säilitamises kui ka kliimamuutuste reguleerimises. Nende lähedusse tuuleparkide rajamisel tuleb vältida märgalade kahjustamist. Eestis otsesed soovitused tuuleparkide kavandamisel märgalade lähedusse puuduvad. Iirimaa vastav juhendmaterjal **soovib tuulepargid kavandada 250 m kaugusele märgaladest**⁹² **vältimaks veerežiimi muutust märgaladele.** Potentsiaalselt sobilik ala jääb piirkonna olulistest märgaladest kaugemale kui 250 m. Olulist ebasoodsat mõju märgaladele ei ole oodata.

4.1.8.5 Mõju põhjaveele

Eesti põhjaveekaitstuse 1:400 000 kaardi kohaselt on Unakvere külas enamusalal tegemist keskmiselt kaitstud põhjaveega alaga, küla kirde- ja kagunurgas leidub ka suhteliselt kaitstud põhjaveega alasid. Potentsiaalselt sobilik tuuleala jääb keskmiselt ja suhteliselt kaitstud põhjaveega alale (Joonis 16).

⁹² Northern Ireland Environmental Agency. 2015. Wind farms and groundwater impacts. A guide to EIA and Planning considerations. Version 1.1/April 2015.



Joonis 16. Põhjavee kaitstus ja puurkaevude paiknemine.

Unakvere küla põhja osa jääb Ordoviitsiumi-Kambriumi põhjaveekogumi Lääne-Eesti vesikonnas (seisund: ohustatud) ja Siluri-Ordoviitsiumi Pärnu (seisund: ohustatud) põhjaveekogumi alale. Küla lõuna osa jääb Siluri-Ordoviitsiumi põhjaveekogumi Devoni kihtide all Lääne-Eesti vesikonnas (seisund: hea), Kesk-Alam-Devoni põhjaveekogumi Lääne-Eesti vesikonnas (seisund: ohustatud), Ordoviitsiumi-Kambriumi Tartu põhjaveekogumi Ida-Eesti vesikonnas (seisund: hea) ja Siluri-Ordoviitsiumi põhjaveekogumi Ida-Eesti vesikonnas (seisund: hea) põhjaveekogumite aladele.

Tabel 15-s on esitatud peamised mõjud põhjaveele, mis tulenevad tuuleparkide ehitamisest ja käitamisest.

Tabel 15. Tuuleparkidest tulenevad võimalikud mõjud põhjaveele.⁹³

	Ehitamise mõju	Käitamise mõju
Põhjavee voolurežiim	Mullatööd ja ala drenaaž: - põhjaveetaseme alandamine vundamentide rajamisel; - põhjavee leviku ja voolu muutused.	Tuulikute ja nende vundamentide füüsilisel olemasolul: - võimalikud muutused põhjavee levikus; - põhjaveevaru vähenemine. Metsaala vähenemine tuulepargi alas: - muutused infiltratsioonis ja pinnavee äravoolu käitumismustris, mõjutades seeläbi põhjavee voolu ja levikut.
Põhjavee kvaliteet	Mullatööd:	Materjalide kasutus: reostus avariidest: kütustest, õlidest ja hooldustöödel põhjustatud lekked.

⁹³ Northern Ireland Environmental Agency. 2015. Wind farms and groundwater impacts. A guide to EIA and Planning considerations. Version 1.1/April 2015.

Ehitamise mõju	Käitamise mõju
– Jääkreostusega pinnasest mullatööde käigus reostuse vabanemine põhjavette. Materjalide kasutus: – reostus avariidest: kütustest, õlidest ja ehitusmaterjalidest põhjustatud lekked.	

Olemasolevad salv- ja puurkaevud paiknevad valdavalt asustatud aladel. Eestis otsesed soovitusel tuuleparkide kavandamisel kaevude lähedusse puuduvad. Iirimaa vastav juhendmaterjal **soovitab tuulepargid kavandada 250 m kaugusele joogiveehaardena kasutatavatest kaevudest ja vähemalt 50 m kaugusele teistest kaevudest**. Potentsiaalselt sobilikul alal ei paikne ühtki puukaevu (Joonis 16). Arvestades elamualade paiknemist vähemalt 1 km kaugusel potentsiaalselt sobilikust alast, siis ei ole oodata, et alale jääks ka joogiveeallikana kasutatavaid salvkaevusid. Tuulepargi rajamisega kaasnev mõju põhjaveele ulatuses, mis võiks mõjutada elamute salv- ja puurkaevude seisundit, on vähetõenäoline.

Tuulikute vundamendid on oma olemuselt suured ehitised, mille täpsem lahendus sõltub ehitusgeoloogilistest tingimustest. Vundament peab tagama tuuliku stabiilsuse ja see projekteeritakse seega igale tuuliku mudelile lähtuvalt tuuliku enda parameetritest ja pinnase omadustest. Vundamentide tehnilisi lahendusi on käsitletud ptk-s 2.4.2. Olenevalt tuulikute vundamendi konstruktsiooni valikust võivad vaivundamendid ulatuda pehme pinnase korral kuni 30 m sügavuseni. Arvestades puurkaevude sügavusi ja paiknemist potentsiaalselt sobilike alade suhtes on ebatõenäoline olulise negatiivse mõju avaldamine neile. Tuuliku rajamiseks ei ole vajalik põhjavee püsiv alandamine. Vundament ei mõjuta oluliselt põhjavee liikumist või kvaliteeti. Vundamentide ehitamisel tuleb järgida veeseaduse nõudeid, mille alusel on erinevate põhjaveekihtide segunemise tekitamine keelatud. Põhjaveekihtide segunemist tuleb vältida ehituslike võtetega.

4.1.8.6 Pinna- ja põhjavee reostusrisk

Peamiseks reostusohu riskiallikaks on tuuliku gondlis asuva käigukasti poolt kasutatav õli (kokku kuni 500 l), mis gondli purunemisel võib sattuda pinnasesse ja halvimal juhul pinna- või põhjavette. Antud juhul on potentsiaalselt sobiliku ala puhul tegu keskmiselt või suhteliselt kaitstud põhjaveega alaga, mis vähendab põhjavee reostusriski avarii korral.

Õnnetus oma olemuselt sarnaneb näiteks kütuseveoki avariiga maanteel ning peamine abinõu on päästeteenistuse ja tuuliku hooldameeskonna kiire reageerimine ja oskus olukorda lahendada. Õnnetuse vältimiseks tuleb tuulepargi valdajal tagada tuulikute korrasoleku pidev monitooring ning hoolduste toimimine vastavalt konkreetset paigaldatavate tuulikute tehnilistele tingimustele.

Õnnetuste tekkimise korral on peamine abinõu päästeteenistuse kiire reageerimine ja oskus olukord lahendada (õlireostuse likvideerimine). Kaasaegsed tuulikud on pideva digitaalse kontrolli all, mis tagab operatiivse info tuuliku seisundist ja seega vähendab õnnetuste riski.

4.1.8.7 Edasiste uuringute ja hindamise vajadus

Ehitustööde käigus, eeskätt veekogude ületamisel ning kraavide hooldusaladel teostatavate tööde puhul tuleb vältida veekogude kallaste kahjustamist, erosiooniohu tekkimist ning pinnase ja reostuse sattumist veekogusse. Ehitusmasinate ja veokitega veekogus sõitmine ei ole lubatud.

Kui tuulepargialadel kavandatakse täiendavaid kuivenduskraave või olemasolevate kuivenduskraavide olulist rekonstrueerimist ning ehitusaegset vee ärajuhtimist, siis tuleb kraavidele enne eesvoolu või looduslikesse veekogudesse juhtimist näha ette voolurahustid (settetiigid või puhastuslodud), et vähendada heljumi sissekannet.

Ehitustegevust ei tohi teostada vooluveekogude ehituskeeluvööndis.

Ehitustegevusega ei tohi kahjustada olemasolevate maaparandussüsteemide (drenaaži) toimimist. Kui drenaaži mõjutamine on vältimatu, siis tuleb maaparandussüsteemi edasiseks toimimiseks drenaaž vajadusel rekonstrueerida. Kui detailse lahenduse kavandamisel selgub, et tuulepargi rajamisega kaasneb oluline olemasoleva kuivendusvõrgu ümberehitamine või rekonstrueerimine või muu sarnase mõjuga ehitustegevus, tuleb kaaluda kahepaiksete elupaikade säilitamiseks või taastamiseks meetmete kavandamist (vt nt <https://keskkonnaamet.ee/uudised/maaparandussusteemide-negatiivsete-mojude-leevendus-ja-kompensatsioonimeetmete-rakendamise>).

Võimaluse korral tuleks eelistada tuulikute paigutamisel alasid, kus on ehitusgeoloogiliselt sobivamad tingimused, mis vähendavad kuivendamise ja pinnasetööde vajadust.

4.1.9 Mõju pinnasele, sh väärtuslikule põllumajandusmaale

4.1.9.1 Hindamise metoodika

Mõju pinnasele hinnati eeskätt pinnase viljakuse vaatest. Hinnati eriplaneeringu aladel kaardistatud potentsiaalselt sobilike alade kattuvust haritava maaga ja väärtusliku põllumajandusmaaga. Hindamise eesmärk oli selgitada potentsiaalselt sobilikel aladel teadaolevad põllumajanduslikult olulised alad, mille säilitamisel on võimalik vältida olulist ebasoodsat mõju väärtuslikule põllumajandusmaale.

4.1.9.2 Mõju pinnasele

Tuuleparkide rajamisel kaasneb mõju pinnasele eeskätt seoses pinnase eemaldamisega. Tuulepargi rajamisega kaasneb pinnase eemaldamine ehitusalustelt aladelt. Otsest pinnasetööd (mulla ja pinnase eemaldamist ning täitematerjalidega asendamist) on oodata ehitusalade ulatuses. Mida suurem on rajatavate tuulikute arv, seda suurem on eemaldatava pinnase kogus. Mõju pinnasele on lokaalne ja selle ulatus piirneb otseste ehitusaladega. Mõju pinnasele võib seega pidada mitteoluliseks. Eeskätt juhul kui rakendatakse tavapäraseid ehitustegevusele kohalduvaid keskkonnameetmeid (esitatud ptk 4.1.9.4).

4.1.9.3 Mõju väärtuslikule põllumajandusmaale

Põhja-Sakala üldplaneeringu kohaste väärtuslike põllumajandusmaadega kattuvus on esitatud Joonis 17-l.



Joonis 17. Väärtuslike põllumajandusmaade paiknemine.

Põhja-Sakala valla üldplaneeringu kohaselt on väärtusliku põllumajandusmaa maakasutus ja arendamise põhimõtted:

1. väärtuslikud põllumajandusmaad hoida põllumajanduslikus kasutuses;
2. väärtuslikule põllumajandusmaale võib mullastiku kaitseks, kliimakahjustuste leevendamiseks või põllumajandusmaa massiivi ruumikuju mitmekesistamiseks rajada või lasta looduslikult tekkida maastikuelementidel, nagu puuderida või -hekk, kiviaed või puudesalu;
3. tervikliku põllumassiivi säilimisel on lubatud väärtuslikule põllumajandusmaale üksiku elamu rajamine;
4. **väärtusliku põllumajandusmaa kasutuselevõtt mittepõllumajanduslikul otstarbel on lubatud vaid avalikes huvides** või kogukonna huvides (näiteks teede ja raudteede rajamiseks), kui vastavaid tegevusi ei saa ellu viia muul viisil. Mittepõllumajanduslikuks otstarbeks ei arvata maatulundus maa-ala sihtotstarbeliseks kasutamiseks vajalike ehitiste (viljakuivati, küün, laut jne) püstitamist;
5. maavara kaevandamise loa andmise korral võib väärtuslikku põllumajandusmaad kasutada ka kaevandamisloaga seotud tegevusteks. Kaevandamisloa menetlemisel tuleb eelnevalt kaaluda kaasnevaid mõjusid väärtuslikule põllumajandusmaale.

Potentsiaalselt sobiliku ala kattuvus väärtuslike põllumajandusmaade esinemisalaga on vähene. Tegu on väikeste eraldistega metsamaastikus. Tuuleparkide korral on tegu olulise avaliku huviga objektidega, seega on võimalik vajadusel tuulikuid rajada üldplaneeringu tingimustega kooskõlas ka väärtuslikule põllumajandusmaale. Oodata ei ole sellest tulenevat olulist ebasoodsat mõju toidutootmisele.

4.1.9.4 Edasiste uuringute ja hindamise vajadus

Võimalusel vältida tuulikute ja muude tuulepargiks vajalike ehitiste ehitamist väärtuslikule põllumajandusmaale. Kuivõrd keskkonnamõju strateegilisest vaatest võib siiski pidada eelistatuks tuulikute

kavandamist põllumaale (metsa ja märgalade asemel), siis ei ole tuulikute kavandamine väärtuslikule põllumajandusmaale siiski välistatud. Väärtusliku põllumajandusmaa korral paigutada ehitised massiivi serva-alale, et tagada massiivi tõhus kasutamine. Tuulepark ei tohi halvenda oluliselt väärtusliku põllumajandusmaa sihtotstarbelist kasutamist.

Ehitustöödel tuleb kasutada töökorras ja hooldatud transpordi- ja ehitusmasinaid. Vältida tuleb sõidukitest ja masinatest ohtlike ainete lekkimist keskkonda.

Kooritav kasvupinnas tuleb võimalikult suures ulatuses taaskasutada objektil kohapeal. Kõrge boniteediga muld laotada ümbritsevale säilivale põllumaale, mis tagab selle edasise põllumajandusliku kasutuse.

4.2 Võimalik mõju kliimamuutustele ja kliimakindlus

4.2.1.1 Hindamise metoodika

Kliimamõjude hindamisel lähtutakse Euroopa Komisjoni teatises „Taristu kliimakindluse tagamise tehniliste suunised aastateks 2021–2027“ (2021/C 373/01) kirjeldatud põhimõtetest ja suunistest. Sellest lähtuvalt käsitletakse kliimamõjusid kahes osas:

- 1) tegevuse mõju kliimale/kliimamuutustele;
- 2) tegevuse kliimakindlus.

Hinnangute andmisel on arvestatud planeeringu täpsusastet ja sellest lähtuvalt iga tuulepargi detailset kliimamõjude hindamist läbi ei viida.

4.2.1.2 Mõju kliimamuutustele

Kliima soojenemine mõjutab nii inimese elu- kui ka looduskeskkonda. Juhul, kui üleilmse keskmise temperatuuri tõusu võrreldes tööstusajastu eelse temperatuuriga ei suudeta hoida alla 1,5°C, on sellel tugevalt negatiivsed tagajärjed nii inimese elutingimustele kui ka väga paljudele teistele liikidele ja kooslustele. Selleks, et pidurdada kliima soojenemist, on vaja koheselt vähendada inimtekkeliste kasvuhoonegaaside atmosfääri paiskamist⁹⁴.

Kasvuhoonegaaside emissiooni peamiseks allikaks on fossiilsete kütuste tootmine, töötlemine ja põletamine ning energia tootmine. Tuuleparkide rajamine elektrienergia tootmiseks tähendab taastuvatel energiaallikatel põhineva elektrienergia tootmise osakaalu suurendamist, mis loob eeldused fossiilsete kütuste põletamisel eralduvate kasvuhoonegaaside vähendamiseks **omades seeläbi potentsiaalset positiivset mõju kliimamuutuste pidurdamisele.**

Tuulikute tootmisel kasutatakse ressursse ning emiteeritakse kasvuhoonegaase. Tuulik kompenseerib enda tootmiseks, töötamiseks ja demonteerimiseks kulutatud energia ja CO₂ emissiooni 7–8 töökuuga. Näiteks Vestase V150-4,2 MW tuulikute puhul on tagasitootmise aeg madala tuule tingimustest 7,6 kuud. **Tuulik toodab oma eluea jooksul tagasi 31 korda rohkem energiat kui ta ise terve oma elutsükli ajal vajab.**

Tuulikute CO₂ emissioon oleneb tuuliku suurusest (nt Vestas V150 4,2 MW tuuliku puhul u 7,3 g CO₂/kWh⁹⁵). Mida suurema võimsusega on tuulik, seda väiksem on kasvuhoonegaaside heide ühe toodetud energiaühiku (kWh) kohta esineb⁹⁶. Võrdluseks Eesti elektrienergia tootmisel eraldus 2022. a 0,715 kg CO₂/kWh⁹⁷. **Seega on ka võrdlemisi väikese tuulepargi rajamisel oluline positiivne mõju Eesti kasvuhoonegaaside emissiooni vähendamisele ja seeläbi kliimamuutuste pidurdamisele.**

⁹⁴ IPCC, 2021: Summary for Policymakers. In: Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change.

⁹⁵ <https://www.vestas.com/en/products/4-mw-platform/V150-4-2-MW>

⁹⁶ Raadal, H.L., Gagnon, L., Modahl, I.S., Hanssen, O.J. 2011. Life cycle greenhouse gas (GHG) emissions from the generation of wind and hydro power. Renewable and Sustainable Energy Reviews. Elsevier. 15. p. 3417-3422.

⁹⁷ Elering 2023. Elektrienergia segajäägi eriheide 2022

Võrreldes praeguse elektritootmisega jääks tuuleenergia kasutusel õhku paiskamata $715-7,3=707\text{g CO}_2/\text{kWh}$ kohta. Arvestades, et asukohavaliku aladele on võimalik rajada hinnanguliselt kuni 6 tuulikut ja arvestades tuuliku võimsuseks konservatiivselt 5 MW, siis tuulepargi aastatoodanguks oleks 30% kasuteguri puhul 79 MWh. See teeb aastas välditud CO₂ koguseks 55 746 tonni CO₂-te ja tuulepargi eluea (konservatiivselt 25 aastat) jooksul 1393650 tonni CO₂-te.

Tuulikute süsiniku jalajälje hinnangus arvestatakse ka tuulikutes kasutatavat SF₆, mis on tugev ($1\text{ SF}_6=23\,500\text{ CO}_2$) kasvuhoonegaas. Tuulikus olevast SF₆-st 0,1% lekib tuulikust aastas ning tuuliku eluea jooksul kokku 2% kasutatavast gaasist⁹⁸. Gaasi leke omab olulist osa tuulikute süsiniku jalajäljest. Siiski ka seda arvestades jääb tuulikute süsiniku jalajälg tunduvalt väiksemaks kui fossiilsete kütustel töötavate elektrijaamade jalajälg.

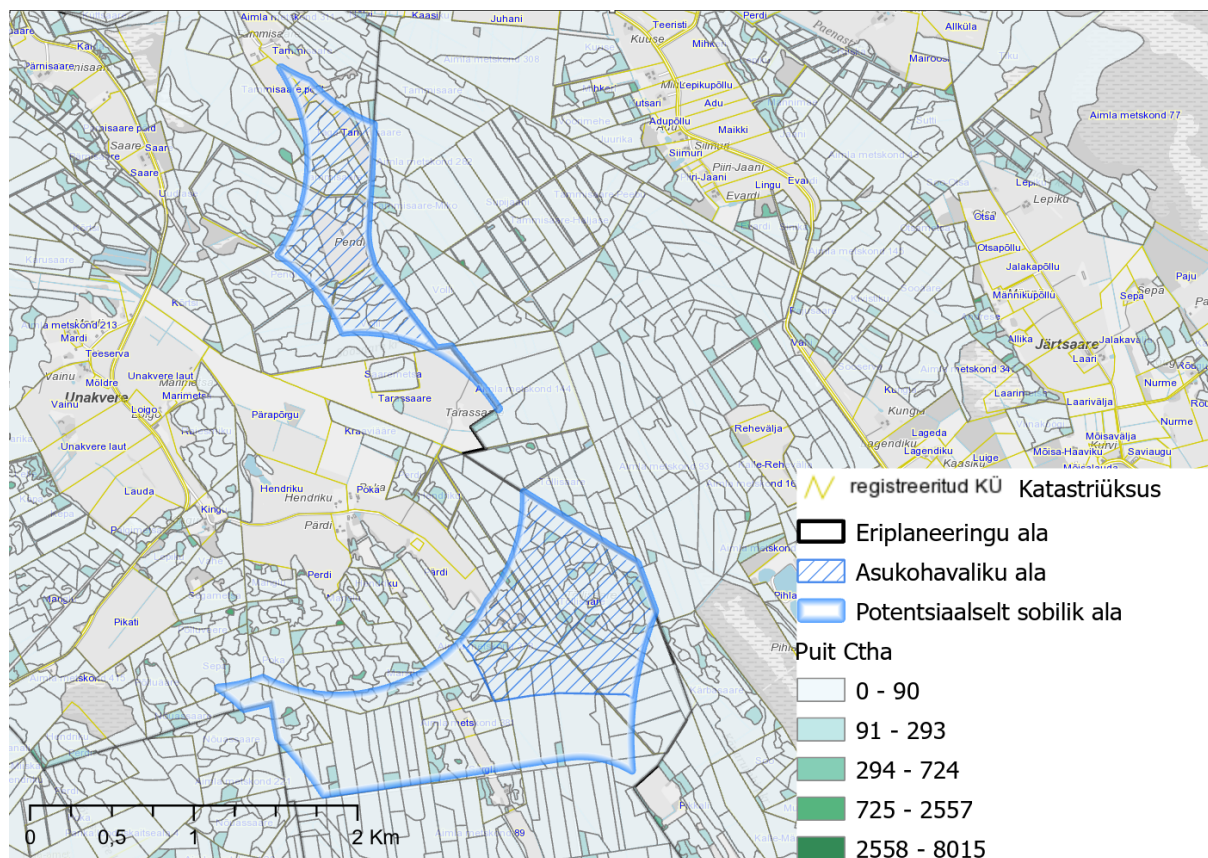
Tuulepargi rajamisega potentsiaalselt sobilikele aladele kaasneb maakasutuses muutus, sh ka metsamaa raadamine ja märgalade kuivendamine. Metsamaa raadamine ja märgalade kuivendamine põhjustab pöördumatu muutuse keskkonnas ning see **mõjutab süsiniku talletamist ja sidumist**. Eesti tingimustes on süsinikuvaru ja süsiniku sidumise osa uuritud eelkõige lehtpuupuistutel. Arvestades, et Eestis on keskmiseks metsa hektaritagavaraks *ca* 200 m³/ha, on ühel hektaril nii maa-alusesse kui ka maapealsesse elusasse biomassi talletatud keskmisena 254 t CO₂. Lisaks on metsamaal surnud puitu *ca* 20 m³/ha, millesse on talletatud *ca* 10 t CO₂/ha. Arvestades eelkirjeldatud oleks keskmiseks metsa biomassi varutud CO₂ koguseks 264 t/ha. Arvestades, et ühe tuuliku kohta võib olla vajalik raadata 2 ha metsa (arvestades ka taristuks vajalikku raadamist) ja asjaolu, et võimalikele asukohavaliku aladele on võimalik rajada kuni 6 tuulikut, siis vabaneb $6 \cdot 254 = 1524\text{ t CO}_2$ tuulepargi rajamisel.

Ehitusetapis eeldatakse, et kogu ehitusaladel olev biomass ja surnud orgaaniline aine (surnud puit ja varis) eemaldatakse, millega kaasneb kohene CO₂ heide. Raiutud puitu on võimalik väärintada puittoodeteks, mis kompenseeriks osaliselt raadatud metsamaa CO₂ heide. Metsa puitse biomassi summaarse (jämajuured, tüved, oksad) süsinikuvaru (t/ha) kohta on hinnatud ELME projekti käigus. **Potentsiaalselt sobiliku ala puhul on tegu valdavalt väikese süsinikuvaruga puitse biomassiga alaga (Joonis 18).**

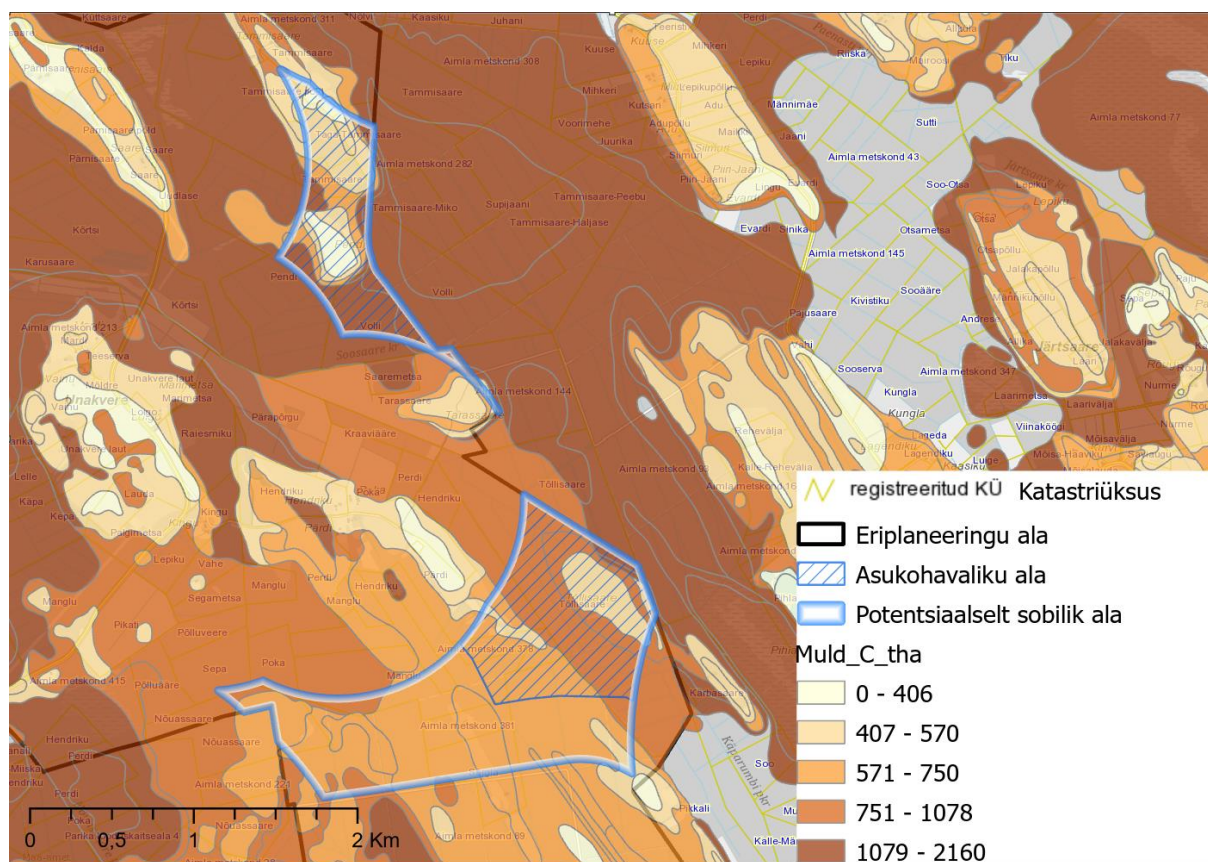
Samas mulla süsinikuvarud on antud piirkonnas keskmisest kõrgemad (Joonis 19). Ehitustegevusel kõrge süsinikuvaruga muldadele vabaneb mullahäiringu tõttu käesoleval ajal seotud mullasüsinik. Mõju mulla süsinikuvarule on seega mõõdukalt negatiivne. Lisaks toimuvad muutused ka mulla heitest ja sidumisest tulenevalt, seoses pinnase eemaldamisega. Täpne mõju suurus sõltub tuulepargi detailsest lahendusest. Arvestades ala keskmiseks mullasüsiniku koguseks 800 t/ha, siis ühe tuuliku kohta võib olla vajalik eemaldada kuni 2 ha pinnast (arvestades ka taristuks vajalikke pinnasetöid) ja asjaolu, et võimalikele asukohavaliku aladele on võimalik rajada kuni 6 tuulikut, siis vabaneb $6 \cdot 800 = 4800\text{ t CO}_2$ tuulepargi rajamisel. Antud arvutuse eelduseks on, et kogu mullasüsinik vabaneb. Reaalselt mulda taaskasutatakse ning olenevalt kasutusviisist, edasisest mulla veetasemest jms jääb osa CO₂-te mulda seotuks.

⁹⁸ Vestas. 2023. Life Cycle Assessment of Electricity Production from an onshore EnVentus V162-6.2 MW Wind Plant.

Põhja-Sakala valla Unakvere küla eriplaneeringu asjakohaste mõjude, sh keskkonnamõju strateegilise hindamise esimese etapi aruanne.



Joonis 18. Metsa süsinikuvaru. Alus ELME 2021



Joonis 19. Mulla süsinikuvaru. Alus ELME 2021

Arvestades tuulepargi CO₂ õhkupaiskamist vähendavat toimet, siis ületab see üldjuhul metsamaa raadamisest ja mullasüsiniku vabanemisest tuleneva süsiniku sidumise vähendamise. Samas siiski kaasneb tuuleparkide rajamisega maakasutuse sektori süsiniku sidumise eesmärkide kahjustamine.

Riiklikus plaanis käib alles maakasutuse muutusest tuleneva süsiniku sidumise kompenseerimise meetmete kokkuleppimine. Põhimõtteliselt sobivateks kompensatsioonimeetmeteks saaks lugeda järgmisi meetmeid:

- **looduslike soode taastamine.** Üldiselt prognoositakse, et taastatud märgalad (endised turbatootmisalad, jääksood) muutuvad süsiniku sidujaks 10 kuni 50 aastat pärast veetaseme tõstmist ja ala taastamist^{99 100};
- **metsastamine.** Metsa süsihappegaasi üldistatud sidumisvõime hektari kohta on 12 t CO₂ekv aastas¹⁰¹. Eesti kliimaambitsiooni tõstmise võimaluste analüüsist nähtub, et kasvuhoonegaaside heite vähendamisel on väga tõhusaks loetud kõrghaljastust ning täiendavat metsastamist, mis tähendab ka raadamise ja raiemahtude vähendamist.

4.2.1.3 Kliimakindlus

Tuuleenergia ressursile ja selle kasutamisele on maismaa tuuleparkide puhul otsene mõju järgmistel teguritel:¹⁰³

- aasta keskmine tuulekiirus;
- ekstreemsed ilmastikutingimused (tormid, jäide ja äike);
- mikrokliimaatilised tingimused (tuule turbulentsus).

Teistest taastuvenergiaallikatest enim võidab kliimamuutustest tuuleenergeetika, sest külmal poolaastal, kui energianõudlus on suurim, on tuule kiirus näidanud selget kasvutrendi¹⁰². Tuulikuparkide rajamisel on oluline silmas pidada ka valdavate tuulesuundade võimalikku muutumist, et ebaõige paigutuse tõttu tuulikute omavahelisest varjutusest tulenevalt mitte kaotada potentsiaalselt saadavat energiat.

Seoses võimalike ekstreemsete tuulepuhangute tugevnemisega, võib sagedamini esineda tuuleparkide väljalülitumise oht, sest tuulikud lülituvad ohutuse kaalutlusel tormituulte korral välja. Kõige levinumate kommerskaskasutusega tuulikute puhul on väljalülitumise tuulekiiruste vahemik 20–25 m/s. Kui tuulikute väljalülitumine on massiline, siis seab see ohtu energiasüsteemi stabiilsuse ning nõuab lisanduvaid kiireid kompenseerimisvõimsusi. Lisaks ekstreemsete tuulekiiruste sagenemise mõjule ja kaitsemehhanismidele mõjub ka sademete hulga suurenemine, mis võib takistada hooldusmeeskondade juurdepääsu maismaal paiknevate tuulikute asukohta. See eeldab juurdepääsuteede tugevdamist.¹⁰³ Tuulikute vastupidavuse tõstmisega sagenevate ekstreemsete

⁹⁹ Waddington, J. M., Strack, M., and Greenwood, M. J. 2010. Toward restoring the net carbon sink function of degraded peatlands: Short-term response in CO₂ exchange to ecosystem-scale restoration. *Journal of Geophysical Research*, 115.

¹⁰⁰ Yli-Petäys, M., Laine, J., Vasander, H., and Tuittila, E.-S. 2007. Carbon gas exchange of a re-vegetated cut-away peatland five decades after abandonment. *Boreal Environmental Research*, 12, 177-190.

¹⁰¹ SEI Tallinna 2019. Eesti kliimaambitsiooni tõstmise võimaluste analüüs.

¹⁰² Kallis, A., Kull, A., Roose, A., Järvet, A., Kriis, E., Abroi, E.-L., Põdersalu, H., Laas, I., Vörno, I., Jaagus, J., Kriiska, K., Eerme, K., Lember, K., Rannik, K., Aidla, K., Kaar, K., Kaare, K., Sakkeus, L., Kaasik, M., Mandel, M., Viisimaa, M., Möls, M., Kabral, N., Roots, O., Talkop, R., Laasma, T., Kallaste, T., Anis, T., Räim, T., Adermann, V., & Suursaar, Ü. 2013. Eesti kuues kliimaaruanne.

¹⁰³ Lahtvee, V., Allik, A., Annuk, A., Heinap, J., Jüssi, M., Kallaste, T., Kirsimaa, K., Klein, K., Kuldna, P., Nõmmann, T., Oisalu, S., Remmelgas, L., Uiga, J., Piirsalu, E., Poltimäe, H., Tuhkanen, H., (2015), Eesti taristu ja energiaspektori kliimamuutustega kohanemise strateegia – lõpparuanne. SEI Tallinn, Eesti Maaülikool, Balti Keskkonnafoorum,

Põhja-Sakala valla Unakvere küla eriplaneeringu asjakohaste mõjude, sh keskkonnamõju strateegilise hindamise esimese etapi aruanne.

ilmastikuolude tingimustes, tegelevad tuulikute tootjad. Tuulepargi teede, trasside ja vundamendilahenduste kliimakindlus tuleb lahendada ehitusliku projekteerimise käigus.

Tuulepargi rajamisel on seega tugev positiivne mõju Eesti kasvuhoonegaaside heitkoguse vähendamisele ning Eesti kliimapoliitika eesmärkide saavutamisele.

4.2.1.4 Edasiste uuringute ja hindamise vajadus

Metsa raadamisest tuleneva heite vähendamiseks paigutada võimalikult palju tuulikuid tuulepargialade avamaastikku jäävatele osadele. Kuivõrd esinevad vastuolulised tingimused (vajalik on säilitada ka väärtuslikke põllumajandusmaid ning tagada nõuetekohased vahekaugused nii tuulikute endi vahel kui taristuobjektide suhtes), siis ei ole metsa raadamise vältimine alati võimalik. Metsa raadamist tuleb siiski püüda vältida kasutades elektriühendusteks õhuliinide asemel maakaableid ning võimalusel kasutada ära olemasolevate teede ja trasside koridore. Montaažiplatside kavandamisel eelistada lahendusi, mille korral raadatava ala pindala on väiksem.

Maakasutuse muutusega kaasnevate kasvuhoonegaaside heite kompenseerimise riikliku regulatsiooni rakendamisel tuleb seda järgida.

Tuulikute ja taristu paigutuse väljatöötamisel arvestada ka mullasüsiniku varu andmeid. Eeslistada madalama mullasüsinikuvaruga alasid ning minimeerida kõrge mullasüsinikuvaruga aladel (ühtlasi turvasmullad) tuulepargi rajamisega kaasnevat kuivendustegevust.

Käesolevas KSHs käsitletakse jäätükkide kandumise ohualana kaugust tuulikust $1,5 \times (\text{torni kõrgus} + \text{rootori läbimõõt})$, mis on maksimaalne ohu esinemise ulatus. Kuivõrd ohuala on leitud üldistatult, siis ohuala ulatust võib tuulepargi omanik vähendada täpsema riskihinnangu alusel. Jäätumisohust tingitud riskide vähendamiseks on soovitatav kasutada tuulikutel, mille ohualasse jäävad teed või hooned, jäätumist vastast süsteemi. Kui seda ei tehta, siis tuleb tuulepargile koostada jäätumise korral tegutsemise juhised ning tagada nende järgimine. Jäätumise ohu korral võib osutuda vajalikuks ohualale jäävate teede ajutine sulgemine ja märgistamine vastavate ohust hoiatavate siltidega.

4.3 Võimalik mõju kultuuripärandile

4.3.1 Hindamise meetodika

Mõju kultuuriväärtustele hinnati kultuuripärandi infot hõlmavate andmekogude (Kultuurimälestiste register, EELIS pärandkultuuriobjektide andmebaas, Muinsuskaitseameti koostatud arheoloogiatundlike alade andmed) alusel. Hindamise eesmärk oli selgitada potentsiaalselt sobilikel aladel teadaolevad kultuuripärandi kaitse vaatest olulised alad, mille säilitamisel on võimalik vältida olulist ebasoodsat mõju kultuuripärandile.

4.3.2 Kultuuriväärtuste paiknemine ja mõjud

Potentsiaalselt sobilikul alal puuduvad kultuurimälestised, mistõttu neile otsese **mõju avaldumine on ebatõenäoline**. Kaudne mõju võib avalduda läbi vaadete muutmise. Visuaalset mõju on käsitletud **ptk 4.7. Arvestatud on kultuurimälestiste paiknemisega**.

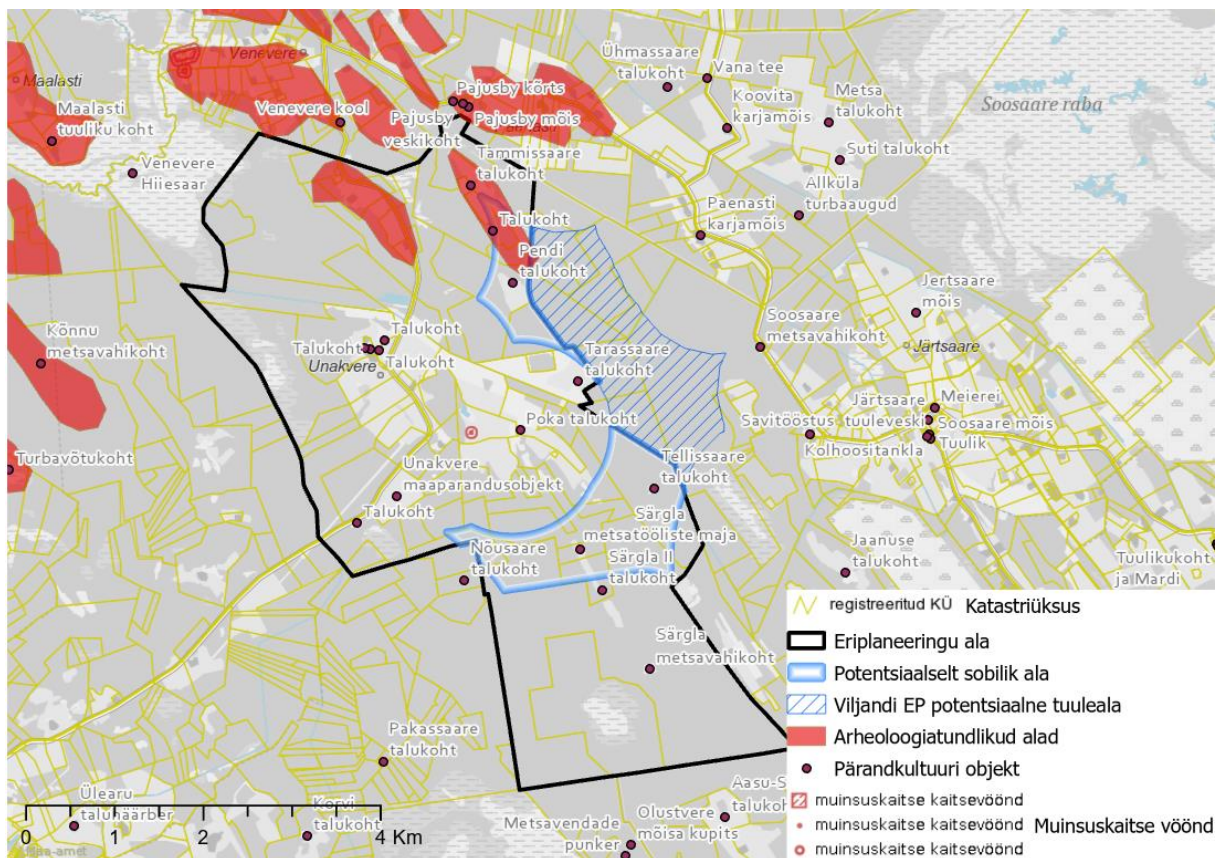
Inventeeritud looduslikke pühapaiku ei paikne potentsiaalselt sobilikul alal. **Seega mõju avaldumine neile on ebatõenäoline**.

Potentsiaalselt sobilik ala kattub arheoloogiatundliku alaga. Ehitustegevusel on vajalik järgida meetmeid (ptk 4.3.3), mis välistavad ebasoodsat mõju arheoloogiapärandile.

Põhja-Sakala valla Unakvere küla eriplaneeringu asjakohaste mõjude, sh keskkonnamõju strateegilise hindamise esimese etapi aruanne.

Potentsiaalselt sobilikust ala kattub nelja pärandkultuuriobjektiga¹⁰⁴. Pärandkultuur on kultuuripärandi üks avaldumisvorm, mille all mõistetakse inimese loodud kultuuripärandi objekte maastikul. Pärandkultuuriobjektid ei ole kaitse all, kuid kuivõrd nad on osa kultuuripärandist, siis on neid soovitatav säilitada ja võimalusel taastada.

Alal paiknevad pärandkultuuriobjektidest põlised talukohad: Pendi talukoht (kood: 357:TAK:014; seisund: objektist või tema esialgsest funktsionaalsusest säilinud alla 20%; inventeerimise kuupäev: 01.04.2011) ja Tellissaare talukoht (kood: 357:TAK:013; seisund: objektist või tema esialgsest funktsionaalsusest säilinud alla 20%; inventeerimise kuupäev: 01.04.2011). Lisaks ala lõuna osas paikneb üks metsatööliste (roomakeste) maja ehk Särkla metsatööliste maja (kood: 357:MMJ:001; seisund: objektist või tema esialgsest funktsionaalsusest säilinud alla 20%; inventeerimise kuupäev: 01.04.2011). Olulist ebasoodsat mõju pärandkultuuriobjektidele oodata tegevusega kaasnevana ei ole kui järgitakse ptk 4.3.3 esitatud meetmeid.



Joonis 20. Kultuurimälestiste, arheoloogiastundlike alade ja pärandkultuuriobjektide paiknemine.

4.3.3 Meetmed, edasiste uuringute ja hindamise vajadus

Hästi ja väga hästi säilinud pärandkultuuriobjektid tuleb tuuleparkide edasisel kavandamisel säilitada. Soovitatav on pärandkultuuriobjektide korrastamine, tähistamine ja avaliku juurdepääsu tagamine.

Arheoloogiastundlikul alal tuleb ehitustegevusel eriti hoolsalt pöörata tähelepanu võimaliku arheoloogilise kultuurikihi olemasolule. Planeeringu realiseerimisel kaevetööde käigus arheoloogiliste leidude ilmsikstulekul tuleb vastavalt muinsuskaitseseaduse (§ 31 lg 1) kohaselt tööd katkestada ning teatada leiu leiukohast Muinsuskaitseametile.

¹⁰⁴ EELIS (Eesti looduse infosüsteem), Keskkonnaagentuur andmed seisuga 03.01.2023.

4.4 Taristust ja maakasutusest tulenevad kitsendused

4.4.1 Mõju teed ja liiklusohutus

Tuulikute ehituse ning hilisema hoolduse jaoks on vajalikud **suure kandevõimega ning pidevalt ligipääsu tagavad** juurdepääsuteed tuulikuteni. Olemasolevate teede kasutamisel korrastatakse need enne tööde tegemist ning samuti hiljem pärast tööde lõppemist. Teede kasutust tuuleparkides senise praktika alusel piiratud ei ole, seega jäävad rajatavad teed ka kohalikku kasutusse (võimalikud on tuulepargi sisestel teedel ohutusnõuetest tulenevad piirangud vt 4.2.1.3). Küll aga tuleb arvestada, et tuulepargi ehitamise ajal võib esineda kohalike teede kasutamisega seonduvaid häiringuid, sest materjalide vedu, sh suurveosed tekitavad täiendavat liikluskoormust ja võimalikke liikluskorralduslikke muutusi. **Ehitusaegsed mõjud kohalikele teedevõrgule ja heaalule on seega mõõdukalt negatiivsed. Mõju esineb kõigi potentsiaalselt sobilike alade puhul. Täpne mõju suurus sõltub ehitusaegsest liikluskorraldusest.**

Suurimaks väljakutseks tuuleparkide rajamisel seoses teedega on tuulikute detailide kohaletoomine. Tuulikuid Eestis käesoleval ajal ei toodeta ja need tuuakse Eestisse valdavalt läbi selleks kohandatud Paldiski sadama. Seega on vajalik tuuliku detailid tuua eeldatavalt Paldiski sadamast asukohavaliku aladele. Teekonna pikkus on otsema teed pidi u 170 km ja tegu on suurveostega. Olemasolevatest eriveeteedest kuni potentsiaalselt sobilike aladeni vajavad teed tõenäoliselt transpordiaegset ümberehitust, mis võib hõlmata kurvide sirgendamist ja teede laiendamist.

Alates 17.11.2023. a määrab tuuliku kaugust teest kliimaministri määrus nr 71 „Tee projekteerimise normid“. Elektrituuliku vähim kaugus teekatte servast määratakse valemiga $L = (H + 0,5D)$, kus:

- L on tuuliku vähim kaugus teekatte servast meetrites;
- H on tuuliku masti kõrgus meetrites;
- D on tuuliku rootori või tiiviku diameeter meetrites.

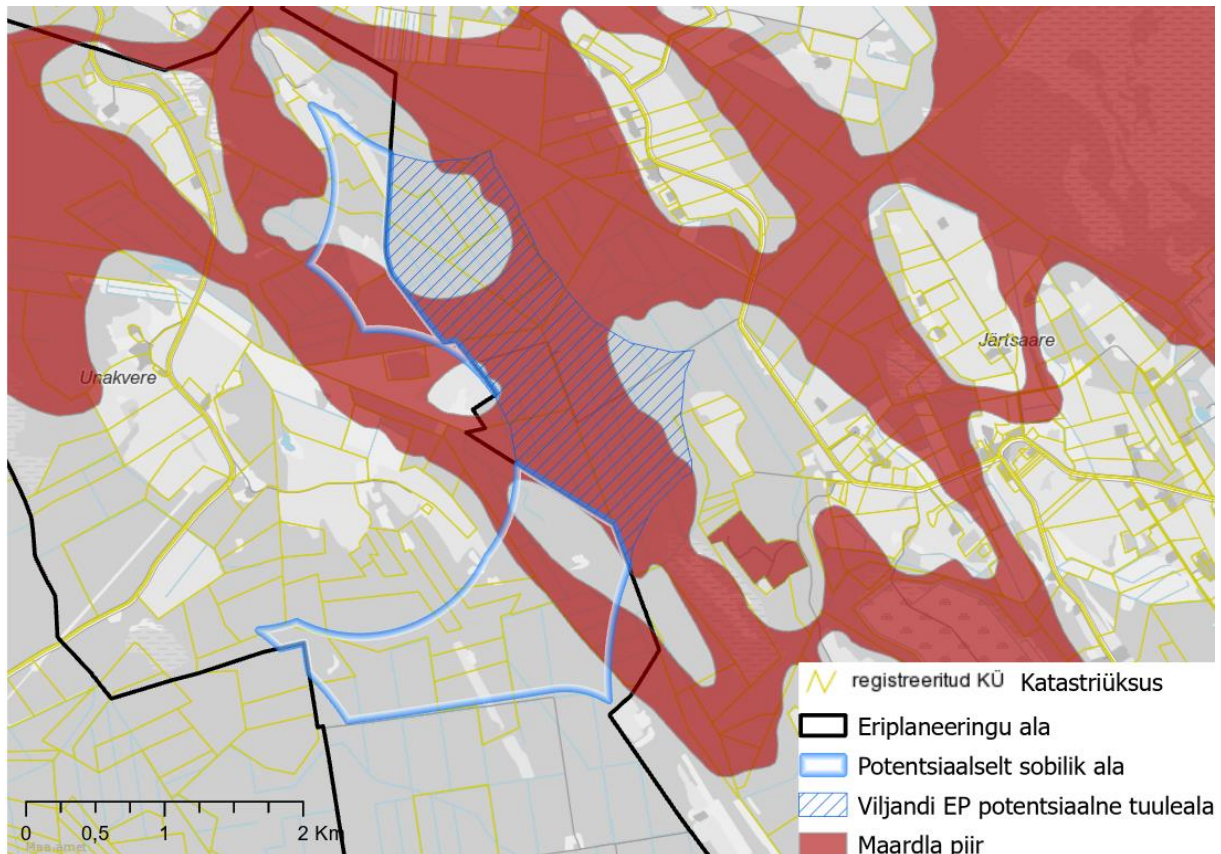
4.4.1.1 Edasiste uuringute ja hindamise vajadus

Eriplaneeringu detailse lahenduse mõjude hindamise käigus tuleb hinnata kavandatava tegevuse mõju teedele. Lahenduse väljatöötamisel tuleb teha koostööd Transpordiametiga. Võimaluse korral eelistada uute ligipääsuteede rajamise asemel olemasolevate teede kasutamist, vähendamaks keskkonnamõju, sh ressursikasutust.

4.4.2 Mõju maavaravarudele

Potentsiaalselt sobiliku ala kattub Soosaare turbamaardlaga (registrikaardi nr 116). Kliimaminister on muutnud määrust 27.12.2016 nr 87 „Kaevandamisega rikutud ja mahajäetud turbaalade ning kaevandamiseks sobivate turbaalade nimekiri“. Muudatus jõustus 22.07.2024. Nüüd ei asu tuulepargi potentsiaalselt sobilik ala enam kaevandamiseks sobival turbaalal. Potentsiaalselt sobilikul alal ei ole kehtivat kaevandamisluba ega geoloogilise uuringu luba, samuti ei ole esitatud kaevandamisloa ega geoloogilise uuringu loa taotlust.

Soosaare turbamaardla potentsiaalselt sobiliku alaga kattuvad alad on võrdlemisi väikesed ja oluline turbavaru antud maardla osades puudub. Tõenäoliselt on alale tuulepargi rajamine võimalik, sest tegevus ei kahjusta oluliselt maavaravaru kaevandamisväärsena säilimist. Tuulepargi rajamise võimalikkuse turbamaardlaga kattuvatel osadel annab pädeva asutusena Maa-amet. Maa-amet on 19.08.2024 kiri nr 6-3/23/9377-5 nõustunud, et potentsiaalselt sobiliku ala puhul on võimalik ala kasutus tuulepargi alana maavaravaru mõju vaatest.



Joonis 21. Eriplaneeringu potentsiaalse ala lähiümbrusesse jäävad maardlad.

Vastavalt maapõueseaduse (edaspidi *MaaPS*) § 14 lg 2 punktidele 1–3 võib lubada maapõue seisundit ja kasutamist mõjutavat tegevust Keskkonnaministeerium või valdkonna eest vastutava ministri volitatud asutus üksnes juhul, kui kavandatav tegevus:

- 1) ei halvenda maavara kaevandamisväärsena säilimise või maavarale juurdepääsu olemasolevat olukorda;
- 2) halvendab maavarale juurdepääsu olemasolevat olukorda, kuid tegevus ei ole püsiva iseloomuga või
- 3) halvendab maavara kaevandamisväärsena säilimise või maavarale juurdepääsu olemasolevat olukorda, kuid tegemist on ülekaaluka avaliku huviga ehitise, sealhulgas tehnovõrgu, rajatise või ehitusseadustiku tähenduses riigikaitse ehitise (edaspidi riigikaitse ehitise) ehitamisega, mille jaoks ei ole mõistlikku alternatiivset asukohta.

Turbamaardlate puhul tuleb arvestada MaaPS § 45 lg-s 1 sätestatuga, mille kohaselt turba kaevandamiseks on lubatud kaevandamisluba taotleda üksnes kaevandamisega rikutud ja mahajäetud turbaalade nimekirja või kaevandamiseks sobivate turbaalade nimekirja kantud alal või maardlal. Turbatootmisalaga vahetult külgnevalt saab tuulikuid planeerida juhul, kui tuulikute olemasolu ei mõjuta tegevusi mäeeraldisel ega selle teenindusmaal.

Potentsiaalselt sobilik tuuleala kattub Soosaare maardla plokkidega 12 (aktiivne reservvaru, moodustatud plokis maavara keskmine paksus 2,12 m), 14 (passiivne reservvaru, moodustatud plokis maavara keskmine paksus 1,75 m) ning 29 (passiivne reservvaru, moodustatud plokis maavara keskmine paksus 1,75 m).

Potentsiaalselt sobiliku ala puhul on võimalik ala kasutus vastavalt maapõueseaduse tingimustele.

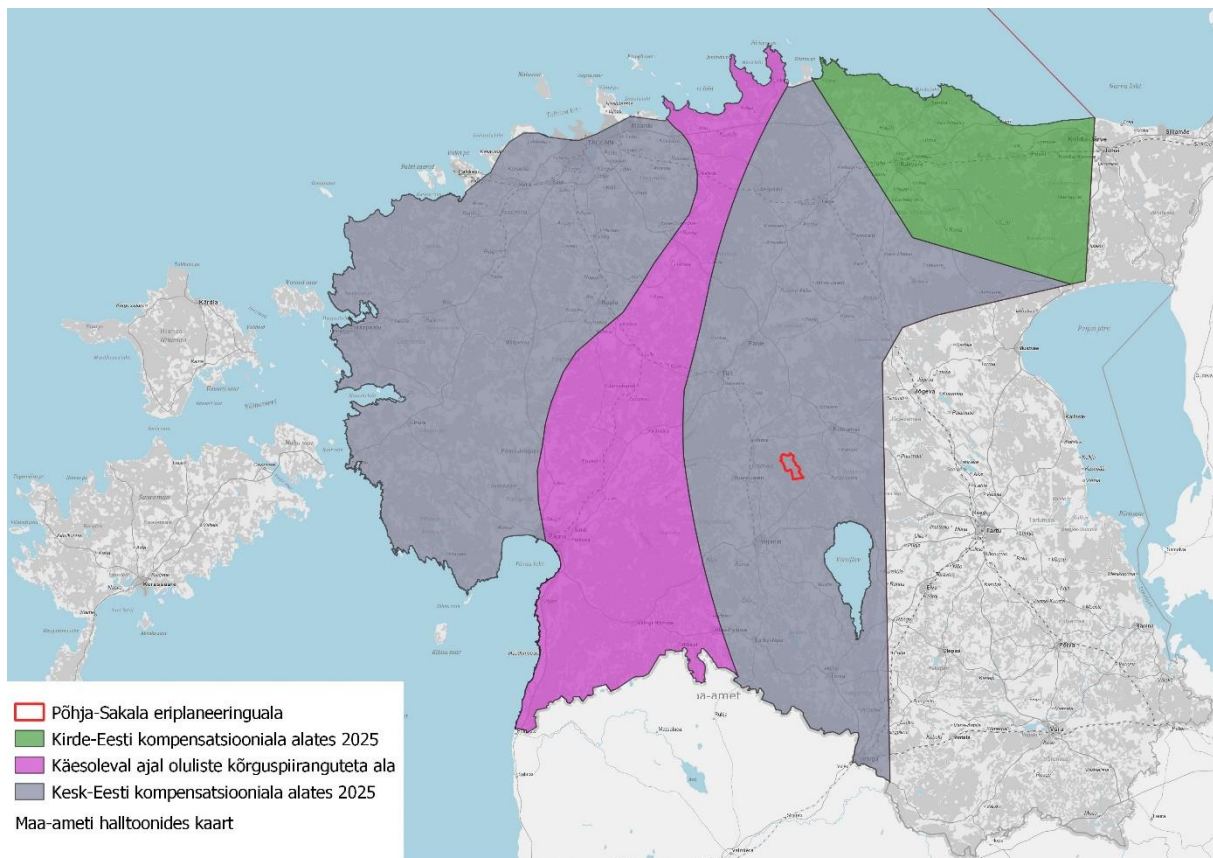
Põhja-Sakala valla Unakvere küla eriplaneeringu asjakohaste mõjude, sh keskkonnamõju strateegilise hindamise esimese etapi aruanne.

4.4.3 Muud kitsendused mõjud

4.4.3.1 Mõju riigikaitsele objektidele

Tuulepargi rajamine on võimalik vaid tingimusel, et see ei avalda mõju riigikaitsele. Eriplaneeringu ala jääb täies ulatuses Kaitseministeeriumi poolt avaldatud sektorisse, kus on Kesk-Eesti kompensatsiooniala alates 2025. a (Joonis 22). Tuulepargi rajamise eeltööd saab alustada juba enne nimetatud kompensatsioonimeetmete rakendamist 2025 aastal.

Iga konkreetne tuuliku asukoht/koordinaat tuleb kooskõlastada Kaitseministeeriumiga. Kui nimetatud asukoht ei ole Kaitseministeeriumi hinnangul sobiv tuuliku püstitamiseks, jääb asukohapiirang kehtima ka pärast kompensatsioonimeetmete rakendumist. Kui kavandatav asukoht sobib Kaitseministeeriumi hinnangul tuuliku püstitamiseks, kaob riigikaitseline kõrgusepiirang antud asukohas pärast kompensatsioonimeetmete rakendumist.



Joonis 22. Riigikaitseleste kõrguspiirangute alad. Allikas: Kaitseministeerium.

4.4.3.2 Mõju mobiili-, raadioside- ja televisioonisignaalile

Eriplaneeringu ala ei jää lennuiformatsiooni/kohustusliku raadioside alale.

Tuulegeneraatoreid seostatakse mobiili-, raadioside- ja televisioonisignaali häiringutega. Tuulikud võivad potentsiaalselt segada elektromagnetlaineid, mida kasutatakse telekommunikatsioonis, navigatsioonis, radarisüsteemides jms.

Häiringu esinemine ja olulisus sõltub:

- tuuliku paiknemisest saatja ja vastuvõtja suhtes;
- tuuliku labade omadustest;
- vastuvõtja omadustest;
- signaali sagedustest.

Häiringuid võivad põhjustada tuulikute torn, keerlevad labad ja generaator. Torn ja labad võivad tõkestada, peegeldada või murda elektromagnetlaineid. Tänapäevaste tuulikute labad on tehtud üldjuhul klaaskiust, millel on minimaalne mõju elektromagnetlainete kiirgusele. Samuti ei põhjusta tänapäevaste tuulikute generaatorid enam olulisi häiringuid. Häiringud võivad esineda seega juhtudel, kus tuulikud jäävad otseselt saatja ja vastuvõtja vahele ning probleem võib olla oluline, kui tuulik on vastuvõtjale lähedal. Antud juhul kavandatakse tuuliku vastuvõtjatest (elamutest) vähemalt ca 1 km kaugusele.

Potentsiaalselt sobiliku ala lähiümbruskonnas ei paikne ETAK andmetel. Lähim sidemast paikneb u 3,9 km kaugusel põhja suunas. **Seega ei jää potentsiaalselt sobilik ala ka sidemasti lähedusse (500 m), kus võiks esineda oluline mõju side toimimisele.**

Televisioonipildi mõjutus: Analoogetelevisiooni puhul oli elektromagnetlainete mõjutus TV signaalile üheks oluliseks mõjuks. Mõjutus seisnes peamiselt TV pildi moonutustes (näiteks pildi virvendus sünkroonis tuuliku labade pöörlemisega)^{105,106}. Digitaalse ja SAT TV puhul on tuvastatud vähene mõju.

Mobiil- ja raadioside: Tuulikute puhul on tegemist suurte ehitistega ning sarnaselt suurte hoonetega võivad nad tekitada niinimetatud surnud tsoone mobiililevis. Seetõttu tuleks tuulikute paigutamisel arvestada ka suunda, kuhu tuulik mobiilside baasjaamast jääb, et kaotada ära võimalikud surnud tsoonid. **Seega on võimalik vähene häiring piirkonna mobiilsides. Häiringu olulisuse selgitamiseks ja vajadusel leevendusmeetmete leidmiseks tuleb detailse lahenduse koostamisel teha koostööd mobiilsideoperaatoritega.**

4.4.3.3 Edasiste uuringute ja hindamise vajadus

Tuulepargi detailse lahenduse koostamisel tuleb teha koostööd Kaitseministeeriumi, Transpordiameti, Siseministeeriumi infotehnoloogia- ja Arenduskeskusega ning sidevõrkude operaatoritega selgitamaks tuulepargi rajamisega kaasneva võimalike mõjusid radaritele ning sideteenustele. Teemavaldkonda tuleb detailse lahenduse mõjude hindamises käsitleda.

4.5 Jäätmete

Tuuleparkide ehitusetapis tekkivad jäätmed ja nende käitluse korraldamine on sarnane tavapärasele ehitusaegsele jäätmekorraldusele. Asjakohaste meetmete rakendamisel (jäätmete korrektne kogumine ja äravedu jms) ei ole jäätmetekkel tõenäoliselt olulist mõju keskkonnale.

Tuulepargi käitamise käigus tekib samuti jäätmeid, milleks on näiteks erinevad kuluosad, vanaõlid jms. Jäätmekäitluse korraldusel tuleb järgida kehtivat jäätmealast seadusandlust. Jäätmekäitluse õiguspärasel korraldamisel ei ole oodata sellega kaasnevat olulist keskkonnamõju.

Tuulikute eluiga on 20–30 aastat. Peale seda võib toimuda tuulikute asendamine uutega või pargi likvideerimine. Mõlemal juhul tekivad tuulikute likvideerimisel jäätmed vundamendi ja tuuliku koostisosade metalli ja (klaas)plasti näol. Kaasaegseid tuuliku osi on võrdlemisi lihtne demonteerida ja valdav osa nende koostise materjalist on taas- või korduvkasutatav (kaasaegsetel tuulikudel u 85% koostisest). Mõnevõrra keerukam on likvideerida ja taaskasutada betoonvundamente, kuid ka see on teostatav. Suurimat probleemi jäätmete osas põhjustab tuulikute tiivikute käitlemine. Samas on tegemist valdkonnaga, mille osas käib aktiivne uurimis- ja arendustegevus.¹⁰⁷ Üks juhtivatest tuulikutootjatest on käesolevaks ajaks ka teatanud probleemile majanduslikult tasuva lahenduse

¹⁰⁵ Sengupta, D.I., Senior, T.b.a. 1994. Electromagnetic interference from wind turbines. Wind Turbine Technology. ASME, New York.

¹⁰⁶ Anguloa, I., de la Vega, D., Cascón, I., Cañizo, J., Wu, Y., Guerra, D., Angueira, P. 2014. Impact analysis of wind farms on telecommunication services. Renewable and Sustainable Energy Reviews. Volume 32, april 2014, pages 84-99.

¹⁰⁷ Jensenab, J.P., Skeltonab, K. 2018. Wind turbine blade recycling: Experiences, challenges and possibilities in a circular economy. Renewable and Sustainable Energy Reviews. Volume 97, December 2018, Pages 165-176.

leidmisest¹⁰⁸. Suurimad tuulikutootjad tegelevad ka aktiivselt 100% taaskasutatavate tuulikute arendamisega¹⁰⁹.

Tuulepargi ehitus- ja käitamisetaapis pole oodata jäätmeteket mahus, mis võiks põhjustada olulist keskkonnamõju. Tuulepargi eluea lõpul tekkivate jäätmete taaskasutamise võimalus selgub vastaval ajahetkel parima teadmise alusel. Tuulepargi likvideerimine saab toimuda lammutusprojekti alusel, kus käsitletakse ka jäätmete koguseid ja käitlust. Arvestades ringmajanduse pikaajalisi eesmärke, siis tuleb tuulepargi eluea lõpul tagada selle materjalide maksimaalne taaskasutus.

Uuema teemana jäätmetekke ja ka tuulikute planeerimise puhul on tõstatatud võimalikku käitamisaeget mikroplasti teket. Mikroplastiks saab nimetada kõiki vees mittelahustuvaid plastitükke, mis on mõõtmetelt väiksemad kui 5 mm¹¹⁰. Mikroplasti võimalikku teket ja keskkonda sattumist seostatakse tuulikute labadega, mis on valmistatud valdavalt klaasplastist ning välitingimustes töötades sademete ja tuule toimel kuluvad. Uuringuid antud valdkonnas (nagu mikroplasti tekke kohta üldiselt) on veel vähe, kuid senised uuringud lasevad eeldada, et tuulepargid ei ole olulised mikroplasti tekkeallikad. Antud valdkonna uuringud on senini leidnud, et tuulepargi piirkondades küll leidub mikroplasti, kuid selle koostis ei ole iseloomulik tuuliku labade materjalile. Samuti ei ole täheldatud, et tuuleparkide aladel oleks mikroplasti kontsentratsioon kõrgem kui ümbritsevatele aladel¹¹¹. Samas on ilmne, et tuulikute töötamisel toimub teatav kulumine sademete ja tuule erosiooni toimel.

4.5.1 Meetmed, edasiste uuringute ja hindamise vajadus

- Nii tuulepargi ehitusel, kasutusel kui likvideerimisel tuleb rakendada sobivaid jäätmetekke vältimise võimalusi ning kanda hoolt, et tekkivad jäätmed ei põhjusta ülemäära ohtu tervisele, varale ja keskkonnale. Tekkivad jäätmed tuleb koguda liigiti, jäätmeliigile sobivasse ja jäätmete füüsikalis-keemilistele omadustele vastupidavas kogumisvahendisse. Puistesse kogumisel tuleb eelistada kõvakattega pinda või vajadusel maapind ja/või jäätmed katta ilmastiku- ja lekkekindla kattega, et vältida jäätmete või neist leostumise tulemusena saasteainete keskkonda sattumist ning laialikandumist tuulega.
- Vältida tuleb jäätmete pikaajalist ladustamist tekkekohal ning tekkivad jäätmed esimesel võimalusel käitlemiseks üle anda loastatud jäätmekäitlejale. Jäätmekäitleja valikul on soovitatav rakendada läheduse põhimõtet, et vähendada jäätmete transportimisest tulenevat negatiivset mõju keskkonnale.
- Jäätmetekke vältimise ja jäätmehooldusmeetmete väljatöötamisel ning jäätmete käitlemisel tuleb juhinduda prioriteetide järjestuses jäätmehierarhiast. Jäätmed, millele on olemas kordus- ja taaskasutusvõimalused, tuleb suunata käitlusesse vastavalt. Jäätmete taaskasutusse suunamisel tuleb eelistada ringlussevõttu.
- Tekkivad jäätmed, mis sobivad ja mis on lubatud tekkekohal taaskasutamiseks, tuleb võimalikult suures ulatuses taaskasutada objektil kohapeal. Jäätmete tekkekohal taaskasutamisel tuleb juhinduda asjakohastes õigusaktides sätestatud nõuetest.
- Avariiliste olukordade esinemise tõenäosuse vähendamiseks tuleb rakendada pidevat järelevalvet jäätmehoolduse üle ning reostuse tekkimisel tagada selle asjakohane ja kiire likvideerimine.

¹⁰⁸ <https://www.vestas.com/en/media/company-news/2023/vestas-unveils-circularity-solution-to-end-landfill-for-c3710818>

¹⁰⁹ Clean Energy Brief. 2020. Vestas to produce zero-waste wind turbines by 2040. GO ECO GREEN21.

¹¹⁰ Frias, J.P.G.L., Nash, R. 2019. Microplastics: Finding a consensus on the definition, Marine Pollution Bulletin, Volume 138, Pages 145-147.

¹¹¹ Teng. W., Xinqing, Z., Baojie, L., Yao, Y., Li, J., Hejiu, H., Yu, W., Chenglong, W. 2018. Microplastics in a wind farm area: A case study at the Rudong Offshore Wind Farm, Yellow Sea, China. Marine Pollution Bulletin. 128. 10.1016/j.marpolbul.2018.01.050.

- Tuulepargi eluea lõpul lasub tuulepargi omanikul kohustus tuulepargi rekonstrueerimiseks või lammutamiseks. Lammutuse korral tuleb see läbi viia lammutusprojekti kohaselt sh kõik lammutuse käigus tekkivad jäätmed tuleb nõuetekohaselt käidelda.

4.6 Mõju inimese tervisele, heaolule ja varale

Mõju inimese tervisele, heaolule ja varale saavad põhjustada potentsiaalselt tuulikud ehk selle hindamiseks on vaja teada tuulikute parameetreid ja asukohti. Potentsiaalselt sobiliku ala esialgne valik on tehtud põhimõttel, et alad jääksid 1 km kaugusele eluhoonetest juhul kui eluhoone omanikuga ei ole lähemale kavandamise kokkulepet. Looduskeskkonnast, taristust, maakasutusest ja kultuuripärandist tulenevate aspektide tõttu on käesoleva KSH aruande ptk 4.1-4.4 esitatud potentsiaalselt sobilike alade kitsendamise ettepanekuid. Ettepanekute alusel on ala oluliselt kitsenenud. Lähtudes teadaolevatest ebasoodsate mõjudega aladest on potentsiaalselt sobilikule alale koostatud tuulikute potentsiaalse paiknemise lahendus. Arvestatud on, et tuulepargi ala jätkub Viljandi valla territooriumil, seega on tuulikud paigutatud ka Viljandi valla poole jäävale alale. Põhja-Sakala valla potentsiaalselt sobilikule alale saab sellisel juhul rajada kuni kuus tuulikut ja Viljandi valla poole kuni seitse tuulikut (kokku 13 tuulikut). Järgnevalt on inimese tervisele, heaolule ja varale mõju hindamisel lähtutud väljatöötatud indikatiivsest maksimaalsest tuulikute paigutustest aladel.

4.6.1 Mürä

Mürä on ebaseeldiv või häiriv või muul viisil inimese tervist ja heaolu kahjustav heli ning üks levinumaid ja olulisemaid elukeskkonna kvaliteeti halvendavatest teguritest. Mürä 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.

Mürä kandumine ohustatava 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.

4.6.1.1 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 Tabel 16-s prognoositud helitasemetega¹¹².

Tabel 16. 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 projekti ehitamine toimub, peetakse akustiliselt "pehme" heli neelav pinnaks. Pehme pinnas ja topograafia hõlbustavad müra summutamist lühematel vahemaadel. Tabel 17-s on ära

¹¹² Sound Level Impact Assessment Study (2021). Benjamins Mill Wind Project. Natural Forces Developments LP.

toodud WSDoT (2017)¹¹³ juhiste järgi kindlaksmääratud müratasemed, mida eeldatavasti täheldatakse ehitusplatsist erinevatel kaugustel. Uuring WSDoT (2017)¹¹³ 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 Tabel 17-s, siis 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 17. 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 ehitusalade kaugust enamikest elamualadest, siis ei ole oodata tuulepargi rajamisega kaasnevana ehitusmüra tasemetel, mis võiks põhjustada lähiala elanikele olulisi häiringuid (väljaarvatud kolm katastriüksust). Samuti on näidatud Tabel 17-s, et ehitusplatsist lähtuv müratase ulatub ~40 dB[A] 1 km kaugusel objektist.

Ehitustegevuse käigus ei eeldata, et kõik seadmed töötaksid samal ajal. Kuigi ehitustegevuse ajal kõrgendatud müratase on vältimatu, ei ole müratasemed lähedalasuvates eluruumides eeldatavasti märkimisväärsed.

4.6.1.2 Käitamisaegne müra

Tuuleparkides olevad heliallikaid võib jagada kaheks:

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

Kaasaegsetel tuulikutel on üsna 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 kuivõrd on tegu suurte tehniliste seadmetega, siis teatav müraemissioon tuulikute töötamisel esineb.

Tuulikute käitamisaegse müra hindamisel lähtuti atmosfääriõhu kaitse seadusest ja keskkonnaministri 16.12.2016. a määrusest nr 71 „Välisõhus leviva müra normtasemed ja mürataseme mõõtmise, määramise ja hindamise meetodid“. Tuulikute müra on liigituv tööstusmüraks.

Atmosfääriõhu kaitse seaduse alusel on välisõhus leviva müra normtasemed:

- 1) müra piirväärtus – suurim lubatud müratase, mille ületamine põhjustab olulist keskkonnahäiringut ja mille ületamisel tuleb rakendada müra vähendamise abinõusid;
- 2) müra sihtväärtus – suurim lubatud müratase uute üldplaneeringutega aladel.

Elamualade suhtes kehtib tööstusmürale piirväärtus päeval ajal 60 dBA ja öisel ajal 45 dBA, sihtväärtus on päeval ajal 50 dBA ja öisel ajal 40 dBA. 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-sageduskorrektsiooni

¹¹³ Washington State Department of Transportation. (2017). Chapter 7 - Noise Impact Assessment. Retrieved from Biological Assessment Preparation for Transportation Projects.

rakendatakse helitasemele, et võtta arvesse inimkõrva tajutavat suhtelist helitugevust, kuna kõrv on madalate helisageduste suhtes vähem tundlik.

Uus planeeritav ala määruse nr 71 tähenduses on väljaspool tiheasustusalala või kompaktse hoonestusega piirkonda kavandatav seni hoonestamata uus müratundlik ala.

Keskkonnaministeerium on oma juhendmaterjalis¹¹⁴ ja seisukohtades¹¹⁵ andnud suunise lähtuda tuuleparkide planeeringutes müra piirväärtustest. Samas on Riigikohus leidnud, et tuuleparkide puhul tuleks lähtuda taotlustasemest (kehtivates õigusaktides ümbernimetatud sihtväärtuseks)¹¹⁶. Kuivõrd tuulikud töötavad ööpäevaringselt ning tuulikute müra võib pidada iseloomult häirivamaks kui mõnda muud tööstusmüra liiki, siis on KSH juhteksperdi hinnangul soovitatav tuuleparkide planeeringutes võtta eesmärgiks öise sihtväärtuse tagamine. 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 soovitab tuulikute puhul järgida normtaseme $L_{den} < 45 \text{ dB}^{117}$. L_{den} on keskmine helirõhutase, mis arvestab kõigi aastas esinevate päevade, öhtute ja ööde keskmist.

Arvestama peab, et müra normtasemed kehtivad päevase (kl 7–23) ja öise (kl 23–7) ajaperioodi keskmisena.

Tuulikupargist lähtuva müra hindamisel võetakse tänapäeval hea planeerimistava kohaselt aluseks kõige rangem elamualadele kehtiv tööstusmüra nõue ehk öine sihtväärtus (40 dBA elamualadel) ning hinnatakse sellele maksimaalse tekkida võiva (mitte ajaperioodi keskmise) mürataseme vastavust.

Oluline on märkida, et müra puhul võib esineda vahe norme 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. Heli häirivus sõltub suuresti inimese individuaalsest tajust.

Tuulikute tekitatav müra sõltub tuule tugevusest. Vaiksema tuule korral on tuuliku pöörete arv väiksem ja sellega koos müratase madalam. Tuule kiiruse kasvamisel pöörete arv suureneb, kuid samal ajal tugevneb ka looduslik mürafoon, mis teataval määral varjab tuulikute müra.

Tuuleturbiinide müra hinnatakse uute planeeringute puhul arvutuslikult. Antud juhul kasutati selleks spetsiaaltarkvara WindPRO. Arvutamisel kasutati rahvusvahelist standardit 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.

¹¹⁴ Keskkonnaministeerium. 2021. Müraga arvestamine tuulikute planeerimisel. Kättesaadav: <https://envir.ee/keskkonnakasutus/valisohk/mura>

¹¹⁵ Keskkonnaministeeriumi kirja 13.09.2021 nr 7-15/21/3300-2 kohaselt: „Juhul kui elamuala on elamualana toimiv enne 2002. aastat, siis rakenduvad sellele müra piirväärtused, kui üldplaneering on elamualale kehtiv alates 2002. aastat, siis rakenduvad sihtväärtused.“

¹¹⁶ Riigikohtulahend kohtuasjas 3-3-1-88-15. <https://www.riigikohus.ee/et/lahendid?asjaNr=3-3-1-88-15>

¹¹⁷ 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>

Müra levikust hinnati ebasoodsates tingimustes - müralevi maksimaalselt soodustav pärituul igas suunas. Tuuliku tootjate tehniliste andmete alusel suureneb tuuliku müraemissioon tavaliselt kuni tuulekiiruseni 7–8 m/s¹¹⁸. Lisaks üle 8 m/s tuule korral hakkab looduslik tuulemüha varjestama tuulikute müra¹¹⁹. 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“).

Müra modelleerimine teostati algselt 2 m kõrgusele maapinnast (tavapärane retseptori „kõrva“ kõrgus, mida Eesti praktikas kasutatakse siseriiklike mürakaartide koostamisel¹²⁰). Vastavalt Kliiministeeriumi täiendatud juhendile¹²¹ muudeti arvutuskõrgust 4 m-ni septembris 2024 ja arvutust korrigeeriti. Arvutusvõrgu täpsuseks määrati 10 m. Meteoroloogilise koefitsiendi väärtuseks määrati 1. Maapinna karedusteguriks määrati kogu alal algselt 0,5¹²², vastavalt Kliiministeeriumi uuendatud juhendile korrigeeriti väärtus 0,4-ks septembris 2024.. Maapinna reljeef kanti mudelisse Maa-ameti kõrgusandmete alusel (5 m võrguga maapinna kõrgusmodel). Atmosfääri tingimustena kasutati WindPro standardseadistust (temperatuur 10°C ja 70% õhuniiskus).

Modelleerimisel ei ole arvestatud otseselt müra levikut takistavate objektidega nagu kõrgemad puud ja metsaalad. Samuti ei määratud antud juhul programmis olemasolevaid hooneid müralevikut takistavateks objektideks. Juhul kui tuulikute ja vaatleja vahele jäävad metsatukad või kõrvalhooned, siis on tegelikkuses avalduvad müratasemed madalamad kui arvutustes näidatud.

Reaalselt igapäevaselt avalduvad tuulikute põhjustatavad müratasemed on seega modelleeringu tulemustest eeldatavalt madalamad. Arvestades aga teadusuuringutest tulenevaid järeldusi, et tuulikute müra on oma iseloomult häirivam kui nt liikluse müra¹²³, siis on õigustatud tuuleparkide mürahinnangutes konservatiivse lähenemise kasutamine.

Müra leviku kohta vormistati mürakaardid, kus esitati A-korrigeeritud ekvivalentse helirõhutaseme $L_{pA,eq}$ arvsuurused detsibellides 5 dB müravahemikes. Lisaks müra leviku kaartidele arvutati välja müratase müratundlikel aladel, milleks määrati elamualad. Elamualad kanti programmi põhikaardilt ning müratundlikuks objektiks määrati põhikaardi elamualade õueala ulatus.

Elamualadel tekkiv müratase ei ole otseselt sõltuvuses tuuliku mõõtmetest või võimsusest. Tuulikute mõõtmete suurenemisega paralleelselt on toimunud ka uute tehniliste lahenduste kasutuselevõtt müra tekke vähendamiseks. Sama müraemissiooniga tuulikute puhul kõrgema tuuliku puhul inimese kõrguseni jõudev müratase on mõnevõrra väiksem, sest vahemaa on suurem. Samas kõrgema tuuliku puhul suureneb müraallika ja retseptori vaheline paiknemise nurk, mis vähendab müralevikut tõkestavate objektide (nt hooned) müralevikut varjestava ala suurst.

¹¹⁸ Järeldus tehtud WindPro tuulegeneraatorite infot koondava andmebaasi põhjal.

¹¹⁹ <https://cca-reports.ca/wp-content/uploads/2018/10/windturbinenoisefullreporten.pdf>

¹²⁰ Mürakaardi arvutuskõrgus 2 m tuleneb keskkonnaministri 20.10.2016 määrusest nr 39 „Välisõhu mürakaardi, strateegilise mürakaardi ja müra vähendamise tegevuskava sisu kohta esitatavad tehnilised nõuded ja koostamise kord“. Riikides, kus on kehtestatud täpsem tuuleparkide mürahindamise juhend on tavaliselt arvutuskõrgus 4 m. Kõrgemat arvutuskõrgust soovitatakse ka Hansen, C.H., Doolan, C.J., Hansen, K., L. 2017. Wind Farm Noise: Measurement, Assessment and Control: 5. Propagation of Noise and Vibration. Juhul kui arvutuskõrgust suurendada kahelt meetritl neljale suureneb modelleeritud müratase retseptorite juures kuni 1 dB.

¹²¹

https://kliiministeerium.ee/sites/default/files/documents/2024-07/muraga%20arvestamine%20tuulikute%20planeerimisel_1.pdf

¹²² WindPro juhendi alusel soovitatud väärtus kui siseriiklikult ei ole esitatud täpsemaid nõudeid. Sama karedusteguri kasutamist soovitab ka Hansen, C.H., Doolan, C.J., Hansen, K., L. 2017. Wind Farm Noise: Measurement, Assessment and Control: 5. Propagation of Noise and Vibration.

¹²³ ISO 9613-2 arvutusstandard on algselt mõeldud kuni 1 km kaugusele müraallikast leviva müra hindamiseks.

Müra modelleerimise sisendina kasutati teoreetilist **tuulikut, mille emiteeritava müratase on 108 dB**. WindPro andmebaasi alusel ei esine tänapäevastel uuematel tuulikutel reaalselt nii kõrget müraemissiooni, enamikel tuuliku mudelitel jääb emiteeritava müra tase 105–107 dB vahemikku.

Müra leviku arvutusliku hindamise kontekstis ei oma olulist tähtsust tuuliku mõõtmised. Pigem on oodata elamualadel kõrgemaid müratasemeid sama müraemissiooniga madalamate tuulikute puhul võrreldes kõrgematega. Madalamate tuulikute puhul on ka vahemaa müraallikateni väiksem.

Tuulikute müratase on reeglina suurim tuulekiirusel 7–10 m/s. Selline tuulekiirus ei ole tavapäraselt tervet öist ajavahemikku kestev. Sellest lähtuvalt erineb tunduvalt mõõtmistel saadud ajavahemiku keskmine müratase ja käesolevas hinnangus esitatud halvima võimaliku mürataseme prognoos. Käesolevas hinnangus on eeldatud, et pidevalt esineb tuulikute töötamine maksimaalse müratasemega.

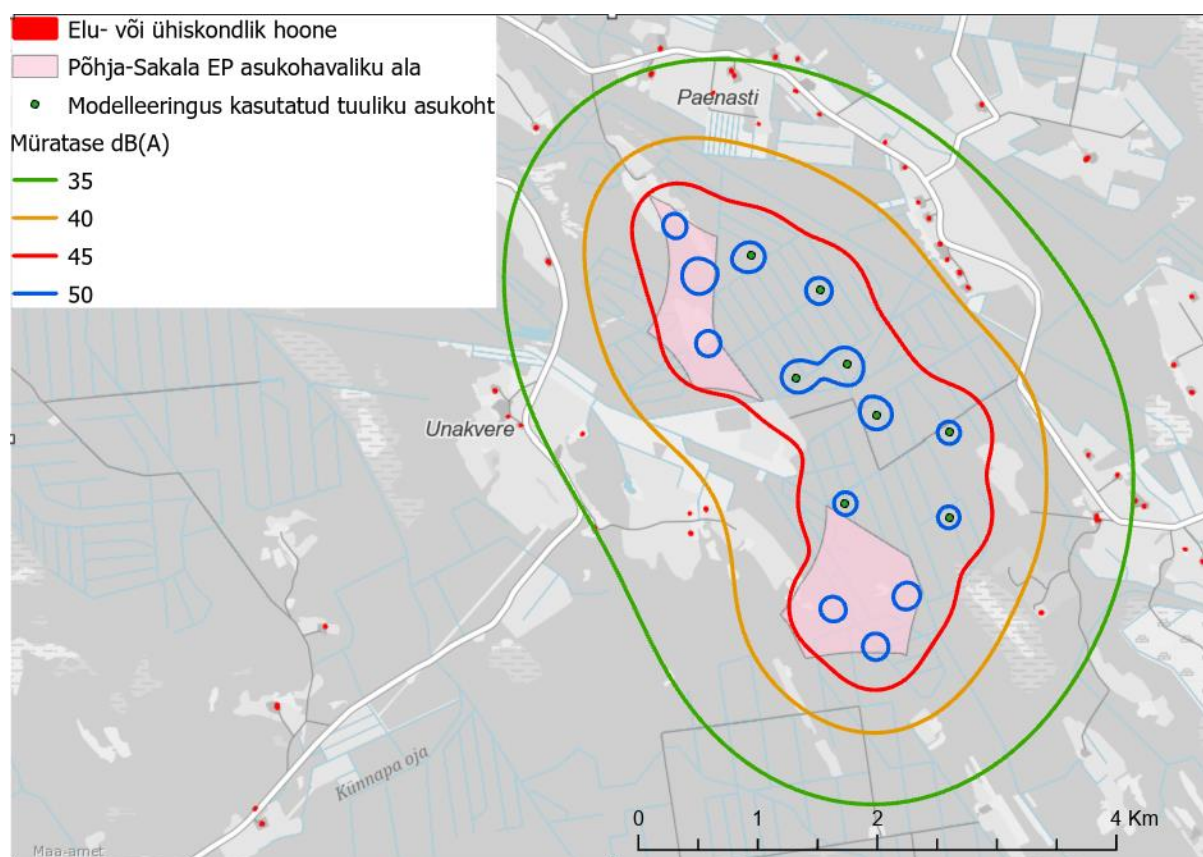
Müra hindamise tulemused esitatakse mürakaardil (Joonis 23). Müramodelleeringust ilmnes, et Unakvere ja Viljandi eriplaneeringute alale kokku kuni 14 kuni 108 dB tuuliku rajamisel võib esineda lähimatel elamualadel tööstusmüra öist sihtväärtust 40 dB ületav müratase. Sellest lähtuvalt vähendati tuulikute helirõhutaset ja leiti, et juhul kui kahe eriplaneeringu aladele kokku rajatakse 14 tuulikut, siis peab tuulikute helirõhutase olema 106 dB või vähem, et tagada öist sihtväärtust kõigi elamute õuealadel. Tulemused on esitatud Tabel 18-l ja Joonis 23-l.

Tabel 18. Tekkiv müratase tuulepargist 2 km raadiusesse jäävatel elamualadel kui rajatakse Unakvere ja Viljandi eriplaneeringute koosmõjus 14 kuni $L_w=106$ dB(A) tuulikut.

Müratundliku ala nimetus	X	Y	Modelleeritud müratase, [dB(A)]
Hendriku	602729	6492343	38,7
Kutsari	604730	6494809	38,3
Kuusiku	606530	6492402	34,5
Lageda	603079	6496042	35,6
Jaagu	606140	6492287	36,7
Männiku	606776	6493581	32,6
Marimetsa	601831	6493006	36,7
Kivilöövi	606131	6492318	36,8
Saare	601546	6494445	37,5
Tammerinna	603631	6496141	34,5
Nõlvi	602923	6495859	36,8
Nurme	603101	6496002	35,8
Kändla	603815	6495679	36,8
Soopõllu	604361	6495444	36,6
Anne	602407	6496016	35,3
Kaasiku	603305	6495599	38,4
Jaagusaare	603615	6495872	36,1
Siimuri	604885	6494463	39,1
Poka	602865	6492378	39,4
Suurekivi	606457	6492447	34,9
Pihlaka	605670	6491511	38,3
Kungla	606061	6492829	37,3
Lagendiku	606303	6492665	35,8
Mihkeri	604640	6494941	38,1
Kuuse	604530	6495236	37,1

Põhja-Sakala valla Unakvere küla eriplaneeringu asjakohaste mõjude, sh keskkonnamõju strateegilise hindamise esimese etapi aruanne.

Müra- ja ühiskondlik ala nimetus	X	Y	Modelleeritud müratase, [dB(A)]
Adu	604824	6494596	38,8
Pärdi	602738	6492176	38,4
Evardi	605057	6494231	39,1
Vanatoa	602484	6496227	34,1
Põllu	603445	6496159	34,6
Piiri-Jaani	604988	6494355	39



Joonis 23. Illustratiivne mürakaart olukorrale, kus Unakvere ja Viljandi valla potentsiaalselt sobilikule alale rajatakse kokku 14 tuulikut (müraheitega 106 dB).

Kokkuvõtlikult ei ole oodata tuulepargi rajamisel tööstusmüra öise sihtväärtuse ületamist elamualadel, juhul kui kahe planeeringu koosmõjus realiseeruva maksimaalse tuulikute arvu puhul tuulikute müratase on kuni 106 dB. Arvestama peab, et asukohavaliku etapis on müra modelleerimise tulemused indikatiivsed, sest täpseid tuulikute asukohti ei määrata. Detailse lahenduse koostamisel tuleb müra hindamist korrata ja tagada, et kõigil elamualadel oleks müra sihtväärtus tagatud arvestades siis juba nii tuulikute paiknemist kui ka nende reaalset arvu.

4.6.1.3 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 – u 80 dB 20 Hz piirkonnas ning u 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 osa¹²⁴. 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.

KSH käigus on kohane madalsageduslikku müra levikut hinnata veendumaks vastavuses kehtivatele normtasemetele. Madalsagedusliku müra osas on võimalik koostada mürahinnang lähtudes kasutatava tuuliku müra spektraalsest jaotusest¹²⁵.

Madalsageduslikule mürale kehtivad normtasemed sotsiaalministri 04.03.2002 määruse nr 42 „Müra normtasemed elu- ja puhkealal, elamutes ning ühiskasutusega hoonetes ja mürataseme mõõtmise meetodid“ lisa alusel (Tabel 19). Määruse lisa kohased helirõhutasemed madalsagedusliku müra häirivuse hindamiseks elamute elu- ja magamisruumides ning nendega võrdsustatud ruumides öisel ajal on toodud Tabel 19-s. Tegu ei ole seega väliterritooriumil kehtivate normidega, vaid hoonetes sees kehtivate normtasemetega. Madalsagedusliku müra normtasemetele korrektsiooni ei rakendata.

Tabel 19. 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 Lp,eq, dB	95	87	79	71	63	55,5	49	43	41,5	40	38	36	34	32

Eestis puuduvad siseriiklikud suunised kuidas arvutada¹²⁶ tuulegeneraatorite madalsagedusliku müra levikut ja vastavust ruumides kehtivatele soovituslikele väärtustele. Käesolevas töös on kasutatud Soomes rakendatavat hindamisjuhust 76 ja 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.

¹²⁴ Hansen, C.H., Doolan, C.J., Hansen, K., L. 2017. Wind Farm Noise: Measurement, Assessment and Control.

¹²⁵ Chiu, CH., Lung, SC.C. 2020. Assessment of low-frequency noise from wind turbines under different weather conditions. J Environ Health Sci Engineer 18, 505–514.

¹²⁶ Selgituseks. Määratud on madalsagedusliku müra normtasemed ja ka mõõtmismeetodid, kuid ei ole täpsemaid suuniseid kuidas hinnata madalsagedusliku müra levikut ja kuna vastav juhend on olemas nt Soomes siis lähtutakse sellest.

Eriplaneeringu tuulikute esialgse asukohavaliku ja selle KSH raames ei ole teada täpne tuuliku mudel, mis tuuleparki paigaldatakse. Müra, sh madalsagedusliku müra emissioon, on erinevatel tuulikumudelitel erinev. Käesolevas KSHs on madalsagedusliku müra hindamiseks kasutatud käesoleval ajal tootmises olevat ühte suurimat tuulikut (Vestas V172), mille kohta WindPRO andmebaasis on vajalikud madalsagedusliku mürataseme andmed olemas.

Kuivõrd madalsagedusliku müra normväärtus kehtib hoones sees, siis on vaja selle arvutamisel arvestada ka hoonete heliisolatsiooni (Tabel 20). Heliisolatsiooni väärtustena kasutati teaduskirjanduses leitavaid keskmisi väärtusi, mida kasutatakse soovituslikult Soome madalsageduslike müra hinnangutes¹²⁷.

Tabel 20. Hoonete madalsagedusliku müra isolatsioon.

Sagedus, Hz	16	29	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200
Isolatsioon, dB	7	8	10	11	12	14	15	17	19	21	21

Madalsagedusliku müra modelleeringust ilmnes, et ühegi piirkonnas paikneva elamuala puhul ei ole oodata eluruumides kehtiva madalsagedusliku müra soovitatava väärtuse ületamist. Tulemused on esitatud Tabel 21-s.

Tabel 21. Madalsagedusliku müra modelleeringu tulemused. Esitatud on madalsagedusliku müra modelleeritud väärtus siseruumis. Madalsagedusliku müra modelleerimisel kasutati Vestas V172 7200 kW tuuliku tootjapoolseid andmeid.

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
Adu	45,3	43,8	42,2	40,8	39,3	37,1	34,2	30,7	26,4	20,9	17,5
Allika	40,9	39,4	37,8	36,4	34,8	32,6	29,7	26,0	21,6	15,9	12,1
Anne	42,9	41,4	39,8	38,4	36,9	34,7	31,8	28,2	23,9	18,3	14,8
Evardi	45,5	44,0	42,4	41,0	39,5	37,3	34,5	30,9	26,7	21,2	17,7
Hendriku	45,8	44,2	42,6	41,3	39,7	37,6	34,7	31,1	26,9	21,4	18,0
Jaagu	44,0	42,5	40,9	39,5	38,0	35,8	32,9	29,3	25,1	19,5	16,0
Jagusaare	43,6	42,0	40,4	39,1	37,5	35,3	32,4	28,8	24,6	19,0	15,5
Kaasiku	45,2	43,7	42,1	40,7	39,2	37,0	34,1	30,6	26,4	20,9	17,5
Kingu	43,2	41,6	40,0	38,7	37,1	34,9	32,0	28,4	24,1	18,4	14,8
Kivilöövi	44,1	42,5	40,9	39,6	38,0	35,9	33,0	29,4	25,1	19,6	16,1
Koovita	41,3	39,8	38,2	36,8	35,2	33,0	30,1	26,4	22,1	16,3	12,6
Kungla	44,4	42,9	41,3	39,9	38,4	36,2	33,3	29,8	25,5	20,0	16,5
Kutsari	45,0	43,5	41,8	40,5	39,0	36,8	33,9	30,3	26,1	20,6	17,1
Kuuse	44,2	42,7	41,1	39,7	38,2	36,0	33,1	29,5	25,3	19,7	16,2
Kuusiku	42,5	40,9	39,3	38,0	36,4	34,2	31,3	27,7	23,4	17,7	14,1
Kändla	44,1	42,5	40,9	39,6	38,1	35,9	33,0	29,4	25,1	19,6	16,1
Lageda	43,2	41,6	40	38,7	37,1	34,9	32,0	28,4	24,2	18,6	15,1
Lagendiku	43,4	41,9	40,2	38,9	37,3	35,2	32,3	28,7	24,4	18,8	15,2
Loigo	43,2	43,2	43,2	43,2	43,2	43,2	43,2	43,2	43,2	43,2	43,2
Lõvi	41,2	39,6	38,0	36,7	35,1	32,9	29,9	26,3	21,9	16,2	12,5
Mardi	42,2	40,6	39,0	37,7	36,1	33,9	31,0	27,3	23,0	17,3	13,7
Mihkeri	44,9	43,3	41,7	40,4	38,9	36,7	33,8	30,2	26,0	20,4	17,0

¹²⁷ Keränen, J., Hakala, J., Hongisto, V., 2018: Façade sound insulation of residential houses within 5-5000 Hz, Euronoise 2018.

Männiku	41,2	39,7	38,0	36,7	35,1	32,9	30,0	26,3	21,9	16,2	12,5
Möldre	42,6	42,6	42,6	42,6	42,6	42,6	42,6	42,6	42,6	42,6	42,6
Nurme	43,4	41,8	40,2	38,9	37,3	35,1	32,2	28,6	24,4	18,8	15,3
Nõlvi	44,1	42,5	40,9	39,6	38,0	35,8	32,9	29,4	25,1	19,6	16,1
Pihlaka	45,1	43,6	42,0	40,6	39,1	36,9	34,1	30,5	26,3	20,8	17,3
Piiri-Jaani	45,4	45,4	45,4	45,4	45,4	45,4	45,4	45,4	45,4	45,4	45,4
Poka	46,3	44,7	43,1	41,8	40,3	38,1	35,2	31,7	27,5	22,0	18,6
Pärdi	45,6	44,0	42,4	41,1	39,5	37,4	34,5	30,9	26,7	21,2	17,7
Pärnisaare	41,5	39,9	38,3	36,9	35,4	33,2	30,2	26,6	22,3	16,6	12,9
Põllu	42,6	41,0	39,4	38,0	36,5	34,3	31,4	27,8	23,5	17,8	14,3
Raismiku	44,2	42,7	41,0	39,7	38,2	36,0	33,1	29,5	25,2	19,6	16,1
Riiska	42,2	40,6	39,0	37,6	36,1	33,9	31,0	27,4	23,0	17,4	13,8
Saare	44,5	43,0	41,4	40,1	38,5	36,3	33,5	29,9	25,7	20,1	16,7
Sambla	40,7	39,2	37,5	36,2	34,6	32,4	29,4	25,8	21,4	15,6	11,9
Sepa	40,0	38,4	36,8	35,4	33,8	31,6	28,7	25,0	20,6	14,8	11,0
Siimuri	45,5	43,9	42,3	41,0	39,4	37,3	34,4	30,8	26,6	21,1	17,7
Soopõllu	43,9	42,4	40,8	39,4	37,9	35,7	32,8	29,2	24,9	19,4	15,9
Suurekivi	42,8	41,2	39,6	38,3	36,7	34,5	31,6	28,0	23,7	18,0	14,5
Tammerinna	42,5	40,9	39,3	38,0	36,4	34,2	31,3	27,7	23,4	17,7	14,2
Vainu	42,3	40,8	39,1	37,8	36,2	34,0	31,1	27,5	23,2	17,5	13,9
Vanatoa	42,2	40,6	39,0	37,6	36,1	33,9	31,0	27,3	23,0	17,4	13,8
Venevere kool	39,9	39,9	39,9	39,9	39,9	39,9	39,9	39,9	39,9	39,9	39,9

4.6.1.4 Infraheli

Tuulikute puhul tõstatub 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 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-weighting characteristic for infrasound measurements*) või muu samaväärse dokumendi nõuete kohaselt.

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 tervisemõjudega¹²⁸. 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 tellimusel toimus väga põhjalik analüüs uuendamaks riiklikke müraalaseid juhendeid maismaa tuuleparkidele. Analüüsi käigus töötati läbi asjakohane teaduskirjandus¹²⁹. 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^{130, 131}, 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 kohtades¹³².

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 elumupiirkondades, ei ole seotud füsioloogiliste ega psühholoogiliste tervisemõjudega^{133,134, 135, 136}. Seevastu kokkupuute ootused tuulegeneraatorite infraheli suhtes ning positiivsed või negatiivsed sõnumid, mis neid ootusi mõjutavad, võivad avaldada mõju tervise sümptomite raporteerimisele¹³⁷.

¹²⁸ 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>

¹²⁹ 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>

¹³⁰ 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>

¹³¹ 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>

¹³² 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>

¹³³ 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>

¹³⁴ 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.

¹³⁵ Majjala, 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>

¹³⁶ Krahé, D, Alaimo Di Loro, A, Müller, U, Elmenhorst, E, De Gioannis, R, Schmitt, S, Belke, C, Benz, S, Großarth, S, Schreckenberger, D, Eulitz, C, Wiercinski, B & Möhler, U 2020. Lärmwirkungen von Infraschallimmissionen <https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/laermwirkungen-von-infraschallimmissionen>

¹³⁷ 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>

Üks värskemaid ja teadaolevalt seni kõige põhjalikum madalsagedusliku heli, sh infraheli, uuring tuulikute seondult viidi läbi Soomes ja see avaldati inglise keeles 2020 aastal¹³⁸. Uuring oli tellitud Soome riigi poolt ning selle viis läbi Soome Tehniliste Uuringute Keskus¹³⁹. Uuring kombineeris pikaajalisi (308 päeva) heli mõõtmisi tuuleparkides, samuti kuulmistest 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 valdavalt tuulepargi lähialadel mõõdetud eriti madalsagedusliku heli sagedused vahemikku 0,1–1 Hz, mis jääb allapoole inimese kuuldeläve (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 madalsageduslikke 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.

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 ühele füsioloogilisele ega psühholoogilisele näitajale, mida uuringus osalenute seas testiti¹⁴⁰.

¹³⁸ 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.

¹³⁹ 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.

¹⁴⁰ 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>

Eelneva alusel võib järeldada, et olukorras, kus välisõhu müra normtasemed on tagatud ei ole oodata ka infaheli normtasemetega ületamist müratundlikel aladel.

4.6.1.5 Edasiste uuringute ja hindamise vajadus

Eriplaneeringu detailse lahenduse mõjude hindamise käigus tuleb kindlasti teostada uus mürataseme modelleering, mis peab lähtuma reaalsest kavandatavatest tuulikute arvust, asukohtadest ja detailse lahenduse KSH koostamise ajahetkel valitsevast parimast teadmistest tuulikute müra arvutusliku hindamise osas. Modelleerimisel tuleb anda hinnang mõjualas paiknevate elamualade müratasemetele, sh madalsagedusliku müra tasemetele. Tuulikute kavandamisel tuleb võimalike häiringute vältimiseks tagada elamute õuemaal II kategooria alade tööstusmüra öise sihtväärtuse järgimine kui õigusaktide alusel ei kehti rangemat nõuet. Tagada tuleb nii välisõhu müra normtasemetega kui ka madalsagedusliku müra ja infraheli normväärtuste täitmine müratundlikel aladel.

4.6.2 Varjutus

Tuulikud kui kõrgkonstruktsioonid põhjustavad päikesepaistelise ilmaga paratamatult varjusid. Tuntakse kahte tüüpi tuulikute ja päikesepaiste koosmõjul tekkivaid keskkonnamõjudeid – liikuvad varjud ja perioodilised peegeldused. Liikuvad varjud on põhjustatud tuuliku konstruktsiooniosade poolt. Tuulikute liikuvaid varje põhjustavad tuuliku pöörlevad labad. Kuivõrd tuuliku labad liiguvad, siis liigub pidevalt ka vari. See võib häirida lähedal asuvates elamutes inimesi ja maanteedel sõitvaid autojuhte hommikuti ja õhtuti.

Peegeldused tekivad kui päike peegeldub hetketi tuuliku labadelt ja põhjustab teatud vaatluspunktis ebameeldivat helkimist. Peegeldused on tingitud labade materjalist, selle ärahoidmiseks kasutatakse kaasaegsete tuulikute puhul matte pinnatöötlemismeetodeid.

Häirivat varjutust ei esine kui puudub otsene päikese kiirgus (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, sest siis on päev pikem.

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

Varjutustaset mõjutab tuuliku rootori diameeter ja masti kõrgus ning tuuliku paiknemine elamuala suhtes.

Varjutuse pikaajalisel esinemisel on täheldatud eeskätt siseruumides viibivale inimesele häirivat toimet. Järjestikuse üle 30 minuti kestva valguse vilkumise tõttu on täheldatud inimesel stressi ja keskendumisvõime halvenemist¹⁴¹.

Eestis puuduvad varjutuse esinemisele kehtestatud normid või üldtunnustatud juhend-dokumendid. Senini on tuulikuparkide varjutuse hinnangutes heaks tavaks saanud järgida Euroopas kehtivaid normatiive/juhendmaterjale. Sealjuures on ka Euroopas järgitavad soovituslikud varjutuse väärtused praeguseks erinevates maades erinevad.

Kesk- ja Lõuna-Euroopa riigid (ka Austraalia ja USA) järgivad üldjuhul Saksamaal kehtivat juhend-dokumenti ning kohtulahendit, mille alusel loetakse vastuvõetavaks maksimaalselt kuni 30 tundi aastas või 30 minutit päevas maksimaalset summaarset varjutamise kestust ühel hoonestusalal.

¹⁴¹ 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/48052/14_16-update-uk-shadow-flicker-evidence-base.pdf

Põhjamaad (Rootsi ja Taani) on aga järgimas rangemat soovitusi, püüdes uute tuulikuparkide planeerimisel elamualadel mitte ületada 8 või 10 tunnist reaalset summaarset varjutamise kestvust aasta jooksul¹⁴². **Käesoleva eriplaneeringu KSH programmis on seatud eesmärgiks elamualadel alla 8 h/a kliimatingimusi arvestava varjutustaseme tagamine, mille tagamisel eeldatakse olulise ebasoodsa mõju puudumist.**

Varjutuse ulatust on võimalik arvutada vastava tarkvaraga ning igale elamualale koostada varjutuse kalender. Teoreetiliselt võivad varjud ulatuda mitmete kilomeetrite kaugusele. Reaalselt ei põhjusta varjutus aga märkimisväärset häiringut kaugemal kui u 10 tuuliku rootori läbimõõtu tuulikute. Kaugemalt vaadeldes muutub atmosfääri optiliste omaduste mõju niivõrd suureks, et varjutus ei ole enam tajutav. Samuti saab varjutus reaalselt oluline olla asukohtades, kus tuulik on nähtav. Tänapäevaste suurimate maismaatuulikute rootori diameeter on kuni 170 m. Viie aasta perspektiivis võib eeldada, et tootmisesse võib tulla ka veelgi suurema diameetriga tuuliku, mis teeb arvutuslikuks varjutuse ulatuseks kuni 2 km. Jällegi tuleb arvestada, et varju ulatus on vägagi sõltuv ilmakaarest, aastaajast, kellaajast, tuuliku nähtavusest jms.

Varjutuse kalendrist ilmneb, kas ja millal varjutus võib esineda ja kas seda on tasemel, mis võib olla häiriv. Tuulikute paigutust tavaliselt optimeeritakse ühe aspektina lähtuvalt varjutuse kestvusest. Samuti on võimalik varjutuse häirivust vältida näiteks tuulikute tööd teatud aegadeks peatades (juhtudel kus esineb päike, tuul ja häiriv varjutus elamuala suhtes).

Varjutuse esinemist on seostatud epilepsiahoogude tekkega. Valgustundliku epilepsia esinemist on uuritud ning leitud, et kuni 5% epilepsia all kannatavaid inimesi on valgustundlikud. See 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 põhjustavaks¹⁴³. Ühe suurema tootja Enercon'i tehniliste andmete alusel jäävad nende kõigi üle 100 m rootori diameetriga tuulikute pöörlemiskiirused alla 15 pöörde minutis¹⁴⁴.

Käesoleva KSH I etapi aruande koostamisel tehtud varjutuse modelleering on indikatiivne. Lähtudes eriplaneeringu etapilisusest ei ole asukohavaliku etapis teada tuulikute paiknemist, mis aga on varjutuse modelleerimiseks üks peamistest sisendparameetritest. Varjutuse ulatus sõltub just suuresti tuuliku ja tundliku ala omavahelisest paiknevusest, sealjuures ei ole oluline mitte ainult kaugus, vaid paiknemine ilmakaarte suhtes. Selleks, et anda otsustajale siiski soovitud ülevaadet kuhu ja kui suures ulatuses varjutus võib ulatuda, teostati indikatiivne modelleering. Modelleerimiseks kasutati spetsiaaltarkvara WindPRO versiooni 4.0.

Tuulikud paigutati vastavalt arendaja soovitud asukohtadesse. Mudeldati varjutust 180 m diameetriga tiiviku ja teoreetiliselt tulevikus võimaliku 200 m mastiga (tipu kõrgus 290 m). Varjutuse osas esineb seos, et mida kõrgem on tuulik, seda kaugemale võib vari ulatuda.

Lisaks koostati varjutusekaart ka olukorrale, kus täiendavalt on rajatud täiendavad tuulikute positsioonid (3 tk) mis jäävad kõrval valla territooriumile. Tegu on piirkonnas teise perspektiivse tuulepargiga, mida kavandatakse Viljandi valla tuuleparkide eriplaneeringuga. Viljandi valla tuulepargi

¹⁴² Introduction to Environmental Calculations. http://help.emd.dk/knowledgebase/content/windPRO3.4/c6-UK_WindPRO3.4-Environment.pdf ptk 6.8.

¹⁴³ 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.

¹⁴⁴ Enercon. 2023. Product portfolio, technical data sheets (last updated 07/2023). Leitav <https://www.enercon.de/en/news-media/publications>

puhul ei ole rajatavate tuulikute täpne mark veel teada, seega kasutati Vestas V-172 tuulikut masti kõrgusega 200 m ja rootori diameeter 180 m.

Varjutamise kestuse ja ulatuse hindamisel kasutati paljuaastaseid keskmiseid meteoroloogilisi andmeid päikesepaiste kestvuse osas¹⁴⁵ ja piirkonnas domineerivate tuulte jaotust. Hindamaks võimalikku teoreetilist mõju ka kaugemal paiknevatele aladele, ei kasutatud varjutamise arvutamisel kauguspiirangut ning varjutamist arvutati kuni võimaliku teoreetilise maksimumdistsantsini tuulikutest (u 3 km).

Varjutuse mõjuala ja varjutuse intensiivsus on modelleeritud WindPRO tarkvaraga kasutades moodulit SHADOW. Varjutamise kestuse ja ulatuse hindamisel kasutati Riigi Ilmateenistuse paljuaastaseid keskmiseid meteoroloogilisi andmeid päikesepaiste kestvuse osas¹⁴⁶ ja piirkonnas domineerivate tuulte jaotust.

Reaalset summaarset varjutamise (nn *real case*) modelleerimise juures kasutati lähima päikesepaiste kestust mõõtvat ilmajaama ehk Tartu-Tõravere ilmajaam 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, erineb ka varjutuse hulk.

Tabel 22. Modelleerimisel kasutatud päikesepaistelist tunde andmed ööpäevas. Alus: <https://www.ilmateenistus.ee/kliima/kliimanormid/paikesepaiste-kestus/>

Kuu	Keskmine päikepaiste kestvus ööpäevas, h
Jaauar	1,09
Veebruar	2,33
Märts	4,53
Aprill	6,36
Mai	8,58
Juuni	8,60
Juuli	8,67
August	7,34
September	5,07
Oktoober	2,56
November	1,00
Detsember	0,78

Tabel 23. Tuuleturbiini arvestuslik tööaeg aastas ilmakaarte kaupa. Eeldatud on, et tuulikud töötavad kuni 90% ajast. Lähtutud on Viljandi meteoroloogiajaama tuulteroosi andmetest.

Tuule suund	Tööaeg, h/aastas
N	670
NE	788
E	946
SE	670
E	1104
SW	946
W	1340
NW	631

¹⁴⁵ Riigi Ilmateenistus. Päikesepaiste kestus. <https://www.ilmateenistus.ee/kliima/kliimanormid/paikesepaiste-kestus/>

¹⁴⁶ Riigi Ilmateenistus. Päikesepaiste kestus. <https://www.ilmateenistus.ee/kliima/kliimanormid/paikesepaiste-kestus/>

Põhja-Sakala valla Unakvere küla eriplaneeringu asjakohaste mõjude, sh keskkonnamõju strateegilise hindamise esimese etapi aruanne.

Tuulepargi modelleerimises kasutatakse Maa-ameti maapinna kõrgusmudeli andmeid (25 m täpsusega andmevõrgustik). Varjutuskaardi vaatekõrguseks määrati 1,5 m, mis on inimese tavapärase vaatekõrgus.

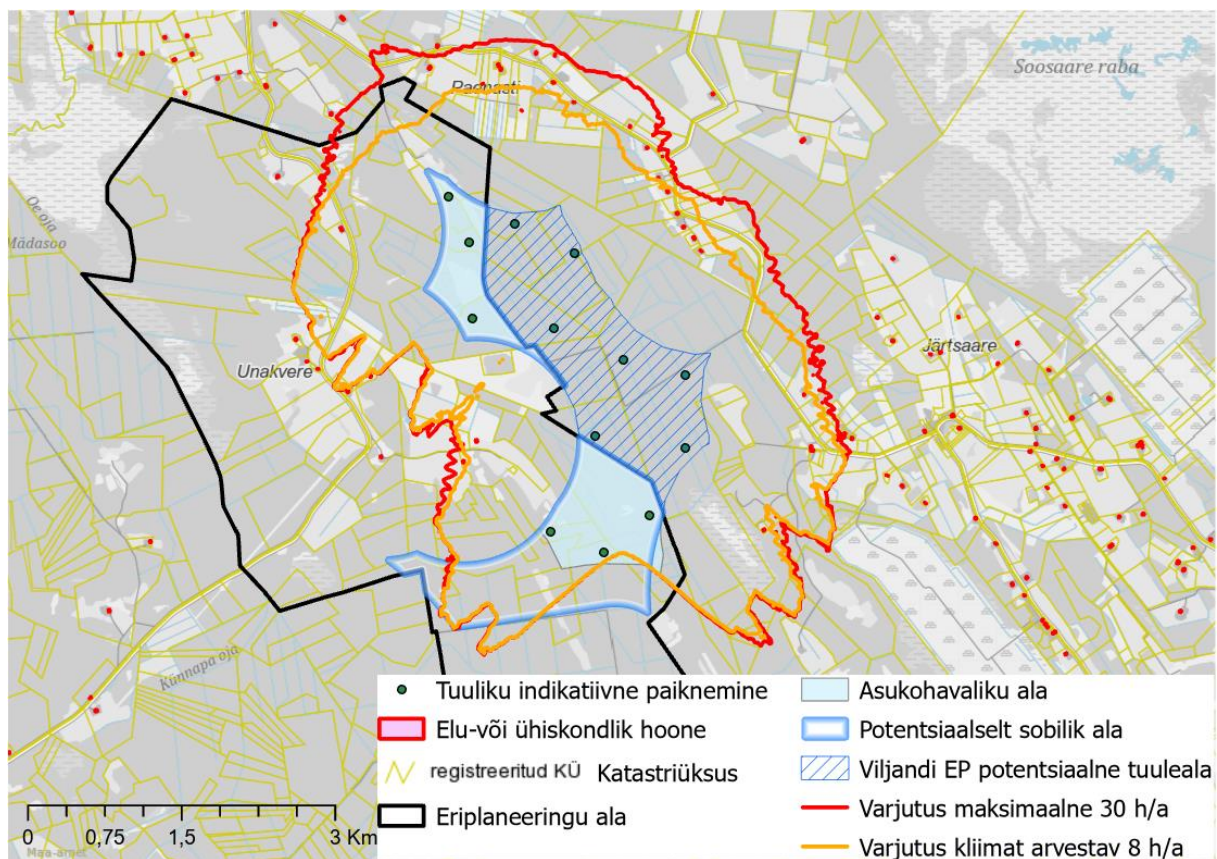
Reaalne hoones sees tekkida võib varjutus oleneb suuresti akende paigutusest, mida käesolevas hinnangus ei arvestatud.

Tuulikutena kasutati teoreetilist suurt tuulikut torni kõrgusega 180 m ja rootori diameeter 200 m (alusena kasutati Vestase V172 tuulikut, mille mõõtmeid proportsionaalselt suurendati). Tuulikud on 290 m tipukõrgusega. Mida kõrgem on tuulik ja eeskätt mida suurem on tiivik, seda kaugemale varjutus ulatub.

Varjutuse hinnangu tulemusena koostati varjutuse arvutuslik hinnang nii maksimaalse summaarse varjutuse kui ka reaalse summaarse varjutuse (Joonis 24 ja Tabel 24) kestvuse osas.

Varjutuse retseptoriteks määrati põhikaardi alusel eluhooned. Retseptorite seadistuseks kasutati nn ala seadistust (*area*), mis ülehindab realselt hoone sees tekkida võivat varjutuse taset. Reaalne hoones sees tekkida võib varjutus oleneb suuresti akende paigutusest. Retseptoriteks määrati elamud, mida Põhja-Sakala tuulepargi tegevus võib mõjutada.

Varjutuse modelleerimise tulemustest ilmnes, et mitmel tuulepargialade lähialadel võib esineda häirival tasemel varjutust, st üle 8 reaalse varjutustunni aastas. Häirival tasemel varjutust võib tekkida 13 eluhoone asukohas (Tabel 24).



Joonis 24. Illustreeriv varjutuskaart kliimatingimusi arvestava varjutuse kestvuse osas h/a.

Tabel 24. Modelleeritud varjutustase elamualadel.

Elamuala	Kliimatingimusi varjutuse kestvus tundi aastas	arvestav aastas –	Maksimaalne päevas –	minutid
Poka	13:49		00:36	
Hendriku	10:43		00:33	
Kutsari	09:15		00:38	
Lõvi	00:00		00:00	
Kuusiku	05:55		00:26	
Lageda	05:16		01:19	
Kaasiku	11:57		01:42	
Jaagu	14:09		00:34	
Männiku	00:00		00:00	
Kivilöövi	14:35		00:34	
Riiska	02:04		00:31	
Saare	17:35		00:56	
Koovita	00:00		00:00	
Sepa	00:00		00:00	
Tammerinna	02:48		00:27	
Nõlvi	07:21		01:31	
Nurme	05:39		01:18	
Anne	04:58		01:12	
Kändla	07:34		00:59	
Soopõllu	04:48		00:33	
Pihlaka	11:57		00:38	
Jaagusaare	07:11		01:14	
Kungla	09:32		00:37	
Möldre	03:54		00:26	
Mardi	00:00		00:00	
Kingu	00:00		00:00	
Lagendiku	07:15		00:30	
Mihkeri	06:15		00:39	
Kuuse	04:36		00:35	
Sambla	00:00		00:00	
Adu	12:23		00:55	
Siimuri	13:40		00:56	
Pärdi	07:20		00:33	
Suurekivi	06:26		00:27	
Evardi	11:44		00:53	
Pärnisaare	02:04		00:25	
Vanatoa	01:46		00:31	
Vainu	03:04		00:25	
Raismiku	06:35		00:34	
Venevere kool	00:00		00:00	

Elamuala	Kliimatingimusi varjutuse kestvus tundi aastas	arvestav aastas –	Maksimaalne – päevas	– minutid
Allika	00:00		00:00	
Loigo	07:06		00:30	
Põllu	02:49		00:33	
Piiri-Jaani	13:10		00:54	

4.6.2.1 Edasiste uuringute ja hindamise vajadus

Eriplaneeringu detailse lahenduse mõjude hindamise käigus tuleb kindlasti teostada uus varjutuse modelleering, mis peab lähtuma reaalistest tuulikute asukohtadest. Modelleerimisel tuleb anda hinnang mõjualas paiknevate elamualade varjutuse aastasele summaarsele ning päevasele maksimaalsele varjutuse kestvusele ning koostada varjutuse kalendrid. Detailse lahenduse KSH-s tuleb esitada lähtuvalt varjutuse modelleeringust varjutuse häirivuse leevendamise meetmed. Vältida tuleb üle 8 summaarse kliimatingimusi arvestava varjutustunni esinemist eluhoonete suhtes. Juhul, kui detailse lahenduse KSH koostamise ajaks on koostatud siseriiklikud soovitusel varjutuse taseme hindamiseks või soovituslikud piirväärtused, siis tuleb neid mõjude hindamisel järgida.

Arvestades mõjutatavate elamualade hulka ja paiknemist, siis on võimalik tuulikute rajamisel alale häirival tasemel varjutust vältida järgmistel viisidel:

- Rajada vastavate elamualade häiringu vähendamiseks haljastusest varjutuse tõke – tagamaks aastaringset toimimist tuleb kasutada igihaljaid liike nt kuuske. Tõke (tihe puude riba) tuleks varjutuse tõkestamiseks rajada varjutuse poolt mõjutatava elamuala tuulepargi poolse õueala kaitseks. Kuivõrd meedet tuleks rakendada väljaspool asukohavaliku ala huvitatud isikule mittekuuluvatel kinnistutel, võib selle elluviimine olla keerukas ning nõuab koostööd vastava mõjutatava elamuala omanikuga.
- Kasutada tuulikutel automaatset varjutuse esinemise jälgimissüsteemi, mis võimaldab valgustugevuse andurite ja tuuliku automaatse juhtimissüsteemi koostöös häiriva varjutuse esinemise ajaks tuuliku töö peatada.

4.6.3 Muud võimalikud mõjud tervisele

Tuuleparkide puhul on mõju inimese tervisele seotud eeskätt tuulikute töötamisest tuleneva müra ja varjutuse võimaliku mõjuga, mida on põhjalikult käsitletud ptk-s 4.6.1 ja 4.6.2.

4.6.3.1 Vibratsioon

Vibratsiooni piirväärtused on kehtestatud sotsiaalministri 17.05.2002 määrusega nr 78 „Vibratsiooni piirväärtused elamutes ja ühiskasutusega hoonetes ning vibratsiooni mõõtmise meetodid“.

Tuulikute töötamisega kaasneb teatud määral **vibratsiooni** teke labades, rootoris ning sealt edasi kandudes tuuliku torni. Vibratsiooni teke on aga tehnoloogiliste lahendustega viidud miinimumini ning samuti välditakse ka vibratsiooni edasikandumist. Oluliseks osaks vibratsiooni vältimiseks ja summutamiseks on tuuliku vundament, mis peab olema konkreetse tuuliku ja asukoha ehitusgeoloogilisi tingimusi arvestades projekteeritud piisavalt tugev. Konkreetne vundamendi lahendus töötatakse välja projekteerimise etapil. Tagamaks tuuliku püsivus (sh pikka aega ja ka ekstreemsetes tingimustes), rajatakse tuulikute vundamendid massiivsed ja sobiva konstruktsiooniga, mis tagab minimaalse vibratsiooni vundamendis ja ümbristavas pinnases.

Viimaste aastate tuulikute vibratsiooni teadusanalüüsid keskenduvad tehnilisele vibratsioonile tuuliku konstruktsioonides, selgitamaks välja selle automaatse seire võimalusi¹⁴⁷ või parandamaks tehnilisi lahendusi¹⁴⁸. Selliste uuringute eesmärgiks on vähendada tuulikute tehniliste rikete ja õnnetuste ohtu. Sarnaselt teistele tehnoseadmetele ja kõrgstruktuuridele on oluline, et vibratsioon suudetaks viia miinimumini.

Maapinna vibratsiooni korral on tundlikumatel inimestel tajutavaks tasemeks 0,15 mm/s. Mõõtmised tuuleparkides on üksikutel ajahetkedel suutnud inimese tundlikkust ületavaid vibratsioonitasemeid mõõta otseselt tuulikute vahetus läheduses (tuuliku jalamil). Kaugemal on vibratsiooni tasemed allapoole inimese tajuvuslääve.¹⁴⁹ Ka uuemad uuringud ei ole suutnud tuulikute lähialadel paiknevates elamutes mõõta vibratsioonitasemeid, mis ületaksid inimese tajuvuslääve¹⁵⁰. Küll võib tuulikute põhjustatud vibratsioon väga madalal tasemel olla mõõdetav tundlike seismograafidega 10–15 km kaugusele tuulikutest¹⁵¹.

Arvestades, et antud juhul paiknevad potentsiaalsed sobilikud alad üldjuhul vähemalt 1 km kaugusel elamualadest, siis ei ole oodata vibratsiooni esinemist tasemel, mis võiks ületada inimese tajuvuslääve ega seega ka eluruumides kehtivaid vibratsiooni normtasemeid.

4.6.3.2 Elektromagnetväli

Elektromagnetväli on elektrilaengute poolt tekitatav ja neid mõjustav füüsikaline väli, elektri- ja magnetväli ühtse tervikuna. Elektroonikaseadmed põhjustavad elektromagnetlaineid. Mõõtmised olemasolevates tuuleparkides on näidanud, et tuulikud ei põhjusta kuidagi erilisi elektromagnetlaineid. Magnetväli tuulikute vahetus ümbruses jääb väiksemale tasemele kui tavapärastel kodumajapidamise elektroonikaseadmetel¹⁵².

4.6.3.3 Edasiste uuringute ja hindamise vajadus

Eriplaneeringu detailse lahenduse mõjude hindamise käigus tuleb käsitleda tuulepargi võimalikku mõju tervisele lähtudes detailse lahenduse mõjude hindamise koostamise ajahetkel valitsevast parimast teadmisest tuulikute mõju osas tervisele.

4.6.4 Mõju sotsiaalsetele vajadustele ja varale

4.6.4.1 Paiknemine elamualade suhtes

Eestis ei ole tuulikute ja elamute vaheline kaugus otseselt reguleeritud. Kaudselt reguleerib kaugust müra normtase. Kehtiva müra normtaseme täitmine on tuginedes erinevate tuuleparkide müra modelleeringutele tagatud enamikul juhtudel lähemal kui 1 km kaugusel tuulikutest. Samas teatud juhtudel (suur tuulikute arv, tuulikute paiknemine poolkaares ümber müratundliku ala vms) esineb tuulikute ja tuuleparkide müra koosmõjus ka olukordi, kus tööstusmüra öise sihtväärtuse ületamist võib esineda ka kaugemal kui 1 km.

¹⁴⁷ Escaler, X., Mebarki, T. 2018. Full-Scale Wind Turbine Vibration Signature Analysis. Machines.

¹⁴⁸ Xie, F., Aly, A-M. 2020. Structural control and vibration issues in wind turbines: A review. Engineering Structures Volume 210.

¹⁴⁹ Meunier, M. 2013. Wind Farm - Long term noise and vibration measurements. The Journal of the Acoustical Society of America 133.

¹⁵⁰ Borowski, S. 2019. Ground vibrations caused by wind power plant work as environmental pollution - case study. MATEC Web of Conferences: 18th International Conference Diagnostics of Machines and Vehicles.

¹⁵¹ Nguyen, D-P., Hansen, K., Zajamsek, B. 2020. Human perception of wind farm vibration. Journal of Low Frequency Noise, Vibration and Active Control, Vol. 39(1) 17–27.

¹⁵² McCallum, L.C., Whitfield Aslund, M.L., Knopper, L.D. et al. 2014. Measuring electromagnetic fields (EMF) around wind turbines in Canada: is there a human health concern?. Environ Health 13, 9.

Vaadeldes teiste Euroopa riikide tuulikute praktikat, siis reguleerib paljudes riikides tuulikute kaugust samuti müra normtase, mis jääb analoogsesse suurusjärku Eestis kehtiva väärtusega. Kaugusnõude või -soovitusena kehtivad Euroopa riikides väärtused 500–2000 m¹⁵³. Sageli on kauguspiirang arvutuslik seos mingi tuuliku parameetri osas. Näiteks Taanis peab tuulik paiknema 4 tuuliku tipukõrguse kaugusel või Põhja-Iirimaal 10 kordse tiiviku diameetri kaugusel elamutest.

Unakvere eriplaneeringu puhul peab lähteülesande kohaselt tuuliku kaugus lähimast elamust olema üldjuhul vähemalt 1 km, lähemale on lubatud tuulikuid kavandada ainult elamu omaniku nõusolekul, mida teadaolevalt ühegi elamu suhtes ei ole.

Hindamaks tuulepargi rajamisel mõjutatavate tundlike alade hulka, võib ühe olulise kriteeriumina välja pakkuda ala lähedusse jäävate potentsiaalsete elanike/elamute hulga. Selleks vaadeldi alasid lähtuvalt ETAK andmestikust ja toodi välja kui palju elu- ja ühiskondlike hooned jääb asukohavaliku alade potentsiaalsesse otsesesse mõjualasse. Mõjuala ulatuse defineerimine võib olla tuulepargi puhul keerukas (potentsiaalselt nähtav on tuulik näiteks väga suurel alal). Taanis on näiteks kasutusel lähenemine, mille korral potentsiaalselt otseselt mõjutatavaks alaks peetakse kuni 6 kordset tuuliku tipukõrguse ulatust¹⁵⁴ ehk antud juhul $290 \times 6 = 1740$ m. Eestis kehtiv keskkonnamõju tasu regulatsiooni näeb ette, et kuni 250 meetri kõrguste tuulikute puhul makstakse tasu kuni 2 km kaugusel paiknevatele elanikele, kõrgemate tuulikute puhul kuni 3 km kaugusel paiknevatele elanikele. Selle kohaselt käsitletakse tuulepargi mõjualana vastavalt 2 või 3 km suurust ala.

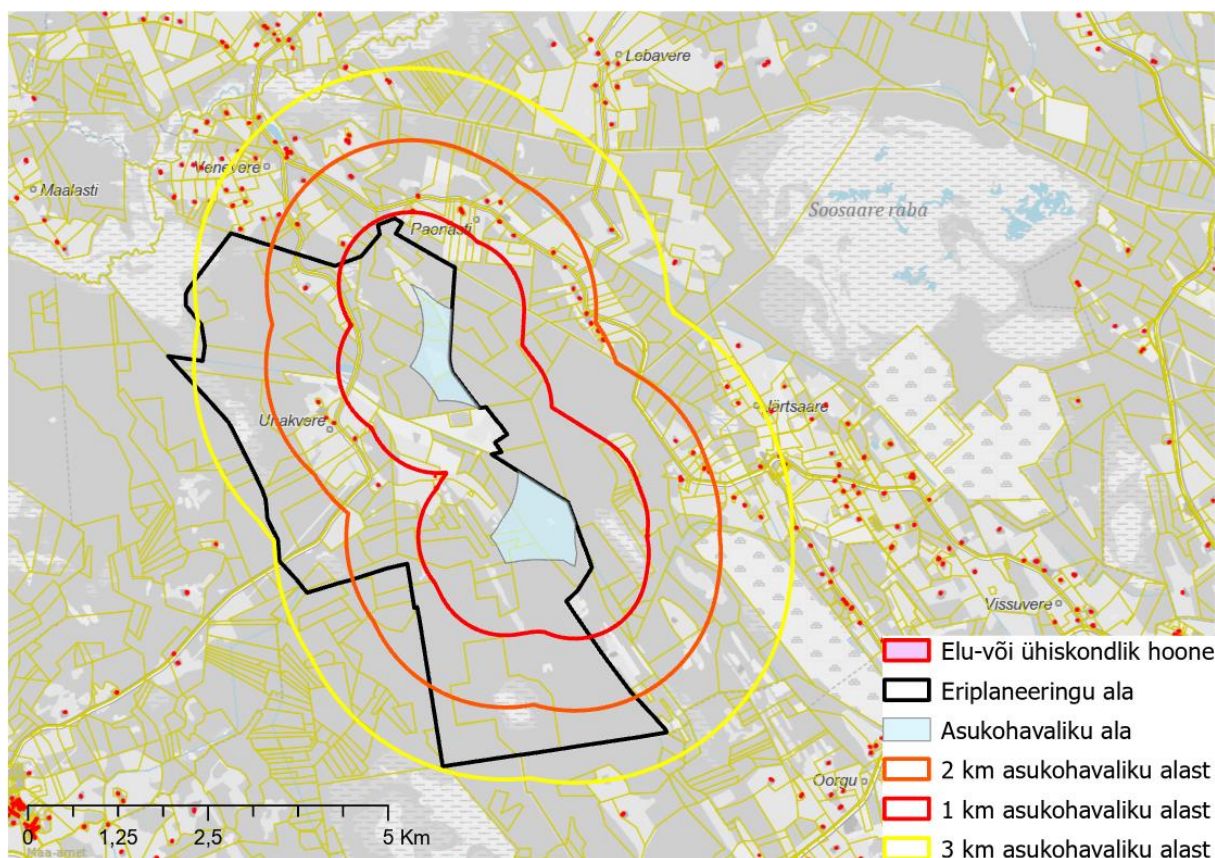
Asukohavaliku ala paikneb hõreda asustusega piirkonnas.

Tabel 25. Potentsiaalse tuulepargi ala lähialale jäävate elu- ja ühiskondlike hoonete hulk. Alus: Maaamet ETAK andmed seisuga 17.04.2024.

Kaugus ala piirist, m	0–1 km	1–2 km	2–3 km
Ala tundlike hooned, tk	0	39	33

¹⁵³ Dalla Longa, F., Kober, T., Badger, J., Volker, P., Hoyer-Klick, C., Hidalgo, I., Medarac, H., Nijs, W., Politis, S., Tarvydas, D. and Zucker, A. 2018. Wind potentials for EU and neighbouring countries: Input datasets for the JRC-EU-TIMES Model, EUR 29083 EN, Publications Office of the European Union, Luxembourg.

¹⁵⁴ IEA WIND TASK 28 . SOCIAL ACCEPTANCE OF WIND ENERGY PROJECTS "Winning Hearts and Minds" STATE-OF-THE-ART REPORT. Country report of Denmark.



Joonis 25. Asukoha eelvaliku ala 1, 2 ja 3 km mõjuraadiusesse jäävad elu- ja ühiskondlikud hooned ETAK andmestiku (17.04.2024) alusel.

Tehtud kaardianalüüsi alusel saab hinnata, et asukohavaliku ala lähialale jääb võrdlemisi vähe potentsiaalselt mõjutatavaid elu- ja ühiskondlikke hooned.

4.6.4.2 Mõju majandusele

Tööhõive

Tuulepargi rajamine tekitab juurde **töökohti**. Keskmise arvatav lisanduvate töökohtade arv tuuleparkide rajamisel varieerub erinevates teaduslikes ja rakenduslikes käsitlustes. 2019. a avaldatud ülevaateartiklis¹⁵⁵ vaadeldakse tuuleparkidega seonduvaid töökohti 1 MW rajatud tuulepargi võimsuse kohta.

Antud teadusuuring kohaselt saab valmistamise ja paigaldamise aegsete tekkivate töökohtade osas tõenäoliselt tekkivaks töökohtade arvuks pidada 2,5–5,5 täistöökohta tuulepargi megavati kohta.

Tuulepargi töötamise aegsete lisanduvate töökohtade arvuks võib pidada 0,3–2 töökohta megavati kohta. Arvestatud ei ole kaudselt mõjutatavaid valdkondi, milles nõudlus võib suureneda – eelkõige teenindus, aga ka muud toetavad valdkonnad, sest nende prognoosimine sõltub olulisel määral ka muust kui tuulikute rajamisest.

Tuulikute valmistamisega seotud töökohad ei ole reeglina seotud paikkonnaga, kuhu tuulepark rajatakse, sest valmistamine vajab ressursse, oskusteavet ning vastava kvalifikatsiooniga tööjõudu. Tuulikuid Eestis käesoleval ajal ei toodeta. Seega mõju piirkonna tööhõivele puudub.

¹⁵⁵ Aldieri, L., Grafström, J., Sundström, K., Vinci, C., P. Wind Power and Job Creation. Sustainability 2020, 12, 45; doi:10.3390/su12010045.

Logistika, paigaldus ja käitamiseaegsed töökohad on kaetavad osaliselt kohalike töötajatega olenevalt sellest, kuivõrd spetsiifilisi teadmisi tuulepargi rajamine töötajatelt eeldab. Hoolduse ja haldusega seotud töökohtade näol on tegemist pikaajaliste stabiilsete töökohtadega. Tuulikute hooldusspetsialistide erialad on käivitumas nii Kuressaare ametikoolis kui ka Pärnumaa Kutsehariduskeskuses. Tuulepargi rajamisega kaasnev mõju tööhõivele on seega eeldatavalt potentsiaalselt vähesel määral positiivne.

Otseliin¹⁵⁶

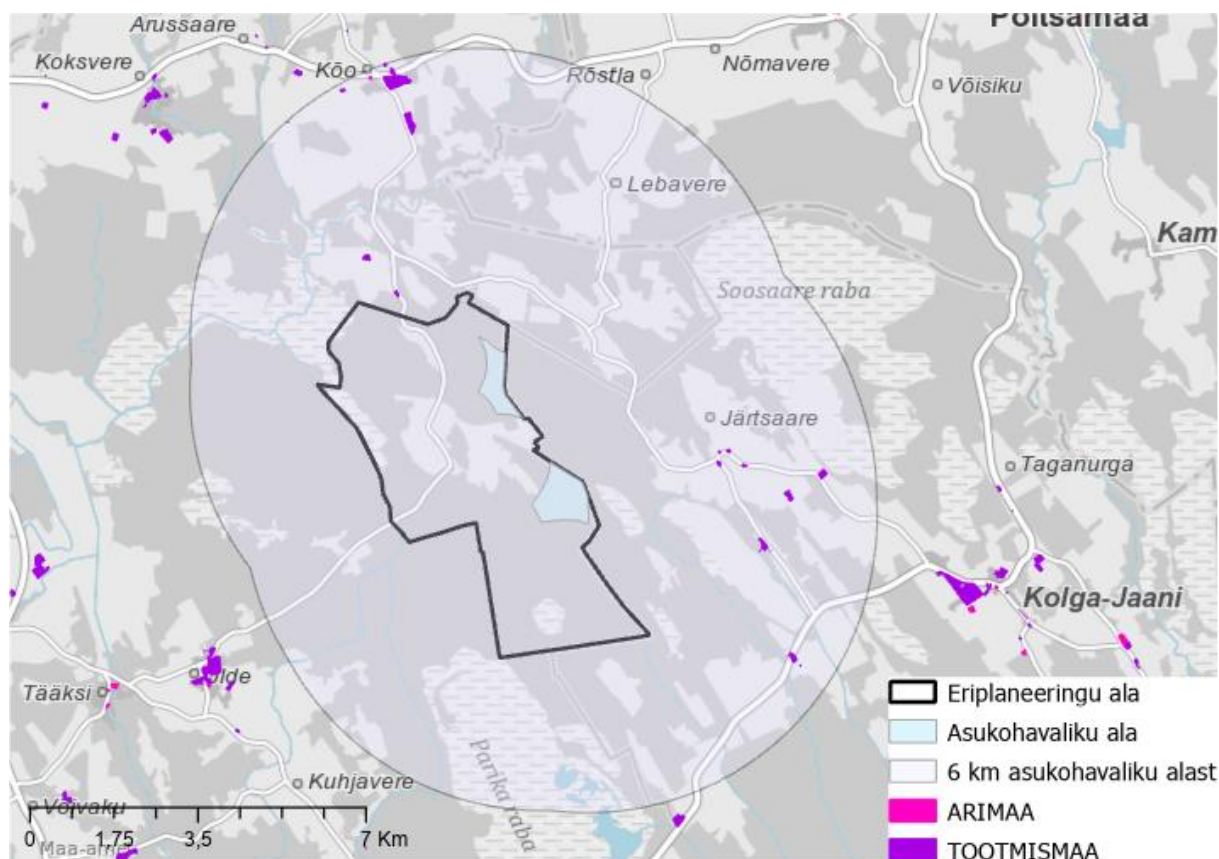
Käesoleva KSH koostamise ajal kehtinud elektrituruseaduse kohaselt on lubatud rajada otseliin elektrijaamaga samale kinnistule, sellega piirnevale kinnistule või **tootmisseadmest kuni 6 km kaugusel paikneva elektripaigaldiseni**. Tuuleparkide osas esineb teatud ebaselgus, mis punktist arvestatakse 6 km kaugust (kas tuulikust või tuulepargi sisesest alajaamast, kui seda kavandatakse või isegi tuuleparki põhivõrguga ühendavast punktist ehk liitumispunktist).

Otseliini piirkonnas on võimalik kasutada elektrit võrgutasu võrra soodsamalt. Tuuleelektrijaama puhul on lisaks tegu keskkonnasõbraliku taastuveni energiaga. Tegu on energiamahukate ettevõtete ja/või taastuveni energiat eelistavate ettevõtete jaoks olulise asjaoluga, mis võib mõjutada piirkonnas juba tegutsevaid ettevõtteid ning soodustada piirkonda uute ettevõtete ning nendega kaasnevate töökohtade rajamist. Seega võib tuulepargiga seotud otseliini rajamise võimalusega piirkonnas kaasneda positiivne mõju piirkonna konkurentsivõimele.

Otseliini temaatikaga kaasneb mitmeid väärarusaamu. Otseliini võimalikus piirkonnas (6 km raadiuses tuulepargist) ei ole elekter automaatselt ettevõtete jaoks odavam. Vajalik on tootmisseadmest elektriliini väljaehitamine vastava elektritarbijani ning selline liini väljaehitamise kulu on üldjuhul asjast huvitatud ettevõtte kanda. Seega reaalselt on tegevus realistlik (st majanduslikult eeldatavalt tasuv) elektri tootmisseadmetele võimalikult lähedal ja juhul kui on tegu suure elektritarbega ettevõttega. Seega piirkonna ettevõtluse arendamise konkurentsivõime positiivse mõju ärakasutamiseks on vaja, et tuulepargile võimalikult lähedale oleks võimalik suure energiatarbega ettevõtteid rajada või need juba eksisteeriks piirkonnas.

KSH koostamisel analüüsiti asukohavaliku alast 6 km raadiusesse jäävate äri- ja tootmismaa sihtotstarbega maade paiknemist (Joonis 26). Ilmnes et ulatuslikud olemasolevad äri- ja tootmismaad tuulepargist 6 km raadiusesse ei jää.

¹⁵⁶ Otseliin – võrguettevõtja teeninduspiirkonnas asuv liin, millel puudub eraldi võrguühendus võrguga, välja arvatud suletud jaotusvõrguga, kuid mis võib olla võrguga kaudses ühenduses turuosalise elektripaigaldise kaudu ning mis on ette nähtud elektrienergia edastamiseks ühest elektrijaamast teise või teisele turuosalisele kas oma tarbeks kasutamiseks, edasimüügiks või edastamiseks.



Joonis 26. Otseliini võimalik ulatus ja selle alas paiknevad äri- ja tootmismaad. (Alus: Maa-ameti hallkaart; Äri- ja tootmismaad katastriüksused 07.05.2024).

Senist sihtotstarbejärgset kasutust **maatulundusmaana** tuulepargi rajamine üldjuhul ei kitsenda. Võimalik on nii metsamajandusliku kui põllumajandusliku kasutuse jätkamine. Ühtegi elamumaa sihtotstarbega kinnistut ühelegi võimalikule asukohavaliku alale ei jää.

Riigiasutused on väljendanud seisukohta¹⁵⁷, et üld- või eriplaneeringuga määratud tuulealadel ja nende otseses mõjualas tuleks ühtlasi seada elamuehitusele piirang. Sellega välditakse uute müratundlike objektide kavandamist potentsiaalselt ebasobivale alale ehk alale, kus võivad hakata esinema tööstusmüra sihtväärtust ületavad müratasemed ja kuhu seega müratundlike ehitiste rajamine ei ole soovitatav. Näiteks Järva valla eriplaneering näeb ette vastava kitsenduse seadmist. Piirangu seadmine tekitab ulatuslikud alad, kus müratundlike objektide rajamine ei ole lubatud ja see **kitsendab vastaval alal maaomandi kasutusvõimalusi ning seeläbi võib esineda ebasoodne mõju varale. Eriplaneeringuga soovitakse kitsendus seada 1 km raadiuses asukohavaliku aladest.**

Maaomanikud, kelle kinnistu paikneb tuulepargi lähialal, võivad ohuna tajuda oma **kinnisvara hinna langust**. Eestis ei ole teadaolevalt uuritud tuuleparkide mõju kinnisvara hindadele, seevastu on uuringuid tehtud mitmel pool maailmas. Eriti populaarseks on muutunud selliste uuringute läbiviimine USA-s. Näiteks viidi 2010. a läbi seniste uuringute koondanalüüs¹⁵⁸, milles toodi välja 98 uuringut, mis käsitlesid seost tuuleparkide ja kinnisvara hinna väärtuse vahel. Tulemustest kajastub, et 61 uuringut (62,3%) ei leidnud seost tuuleparkide ja kinnisvara väärtuse vahel, 27 uuringut (27,6%) leidis, et esineb positiivne mõju ja 10 uuringut (10,2%) leidis negatiivse mõju. Käsitletud uuringute läbiviimiseks on kasutatud väga erinevaid meetodikaid, sh varieerub suures ulatuses ka valimi suurus. Viidatud uuringus endas tehtud analüüsist järeldab autor, et kinnisvara väärtuse langus esineb pigem tuulepargi planeerimisajaksel perioodil ning tuulepargi töötamise perioodil olulist negatiivset mõju ei esine.

¹⁵⁷ 05.12.2022 Paide infopäev taastuvenergia kavandamisest üld- ja eriplaneeringutes.

¹⁵⁸ J.L. Hinman. 2010. Wind farm proximity and property values: a pooled hedonic regression.

Kahe Saksamaal tehtud uuringu põhjal on leitud, et tuulepargid võivad mõnevõrra mõjutada kinnisvara hindasid, kuid enim neid kinnistuid, mis jäävad kuni 1 km raadiusesse. Tuuliku otsesel nähtavusel avaldub kinnisvara hindadele mõõdukas negatiivne mõju, seevastu madalal ja keskmisel nähtavusel ei ole kinnisvara hindadele leitud statistilist olulist mõju.^{159, 160}

2016. a Taani Energianõukogu tellimisel valminud aruandes uuriti maismaa- ja avamere tuuleparkide mõju kinnisvara hindadele. Antud uuring on seni suurim selletaoline teadusuuring kogu maailmas. Uuringu tulemustest järeldub, et maismaatuulepargid mõjutavad elamute ja suvilate hindasid kuni 3 km raadiuses ning mida rohkem ja mida lähemal elamule või suvilale on tuulikuid, seda suurem on kinnisvara hinna langus. Näiteks 1 km raadiuses asuvate elamute ja suvilate hind langeb 2 tuuliku puhul 3–6% ning 8 tuuliku puhul 8–10%.¹⁶¹

Kinnisvara väärtuse muutuse uurimistulemuste kokkuvõtteks saab öelda, et tuulepargi arendusega võib kaasneda negatiivne mõju kinnisvara hindadele. Enim võivad mõjutatud olla elamukinnistud, mille asukohast jäävad tuulikud nähtavaks.

Taani kompensatsioonimehhanismid näevad ette, et uute tuulikute läheduses olevad kinnisvara omanikud saavad nõuda hüvitist kinnisvara väärtuse languse korral, kui see ületab 1% kinnistu väärtusest. Sellisel juhul on kohustus tuuliku püstitajal (arendajal) langenud kinnisvara väärtuse summa kinnisvara omanikule hüvitada. Kinnisvara hinna kontrolli teostab jurist ning energeetika-, kommunaal- ja kliimaministri poolt selleks ülesandeks määratud ja riigi poolt volitatud kinnisvaramaakler.¹⁶¹ Eestis kinnisvara väärtust arvestavat hüvitise regulatsiooni käesoleval ajal ei ole. Võimalikku kinnisvara väärtuse langust peaks aitama kompenseerida tuuliku taluvustasu.

4.6.4.3 Sotsiaalsed vastuolud

Tuuleparkide rajamine Eestis põrkub mitmetel juhtudel just kohaliku kogukonna vastuseisule. On mitmeid juhuiseid, kus tuulepargi planeeringute koostamise peatavad kohalike elanike allkirjade kogumine või tugev vastuseis (Hiiumaa meretuulepark, Vormsi tuulepark, Risti tuulepark jt). Peamiste põhjustena tuuakse vastuväidetes tavapäraselt kartust võimaliku müra, varjutuse ja terviseohtude osas. Samuti käsitletakse tihti visuaalset häirivust ning esineb ka olukordi, kus selget põhjust ei osata välja tuua. Sealjuures tundub mõnevõrra üllatavalt vastuseis olevat sama intensiivne ka avamere tuuleparkide puhul.

Hoolimata väga teravatest konfliktidest ja vastuseisust mitmetele tuulepargi projektidele, siis tuginedes Kantar Emor uuringule¹⁶² toetab 72% uuringus osalejatest meretuuleparkide rajamist ja 62% maismaatuuleparkide rajamist. Tuuleparkide rajamist peavad positiivseks keskmisest enam nooremad elanikud vanuses 15–34.

Ligi kolmveerand ehk 71% neist, kelle kodu lähedal asub tuulepark, toetab maismaa tuuleparkide laiendamist (vastu on 26%). Samas neist, kelle lähedale kavandatakse tuuleparki, toetab rajamist ainult 40% (vastu on 58%). Neist, kellel puudub siiani kokkupuude tuulikutega, on maismaa tuuleparkide rajamise poolt 60% ja vastu 30% ning neist, kes on sattunud tuuleparkide lähedusse vastavalt 66% ja 28%. Seega on rajamise suhtes kõige positiivsemalt meelestatud need, kellel on kogemus tuulikute lähedal elamisest ja kes on sattunud tuulikutega piirkonda.

Võrreldes neid, kes elavad tuuleparkide läheduses nendega, kellel ei ole tuuleparkidega kokkupuudet, ilmneb, et kokkupuudet omavate elanike suhtumine tuuleparkidesse on positiivsem.

¹⁵⁹ Sunak, Y., Madlener, R. 2014. Local Impacts of Wind Farms on Property Values: A Spatial Difference-In-Differences Analysis.

¹⁶⁰ Frondel, M., Kussel, G., Sommer, S., Vance, C. 2019. Local Cost for Global Benefit: The Case of Wind Turbines.

¹⁶¹ COWI A/S. 2016. ANALYSE AF VINDMØLLERS PÅVIRKNING AF PRISER PÅ BEBOELSEJENDOMME. Energianõukogu tellimustöö.

¹⁶² <https://www.mkm.ee/uudised/uuring-ule-70-eesti-elanikest-toetab-meretuuleparkide-rajamist>

Mida väiksem oli uuringus osalejate kokkupuude tuuleparkidega, seda rohkem oli vastajate hulgas neid, kes ei osanud oma hinnangutes seisukohta võtta.

Koos enda jaoks kõige mõjusama hüvitusmeetmega suhtuks naabrusesse rajatavasse tuuleparki positiivselt 53% elanikest. Kõige positiivsemalt suhtuvad sellesse vanuserühmad 15–24 ja 25–34, kellest koos hüvitismeetmega toetaks kodulähedase tuulepargi rajamist vastavalt 69% ja 68%.

Uuringu käigus pidasid vastajate hulgas 74% oluliseks tuuleparkidest tulenevat rohelist energiat osakaalu suurenemist, 68% vastajatest pidas oluliseks tuuleparkide mõju kohalikule taristule (elektrivarustus, sõiduteed), 64% vastajatest pidas oluliseks tuuleparkide mõju kohaliku elu edendamisele taluvustasu arvelt (nt lasteaedade, koolide, terviseradade parendamine) ning 57% vastajatest pidas oluliseks tuuleparkide mõju piirkonda loodavatele töökohtadele.

Ühegi asukohavaliku ala puhul ei saa välistada tuulepargi rajamisel sotsiaalsete vastuolude teket.

4.6.4.4 Kohalik kasu

Häiringute mõju kompenseerimisel peetakse oluliseks kompenseerimismehhanismide suutlikkust leevendada arendusest mõjutatud inimeste olukorda. Käesoleval hetkel reguleerib saadavat kohalikku kasu keskkonnatasude seadus¹⁶³. Seaduse kohaselt on tuuleenergiast elektrienergia tootmise tasu keskkonnahäiringu hüvitamise tasu, mida maksab tuuleelektrijaama omanik või kasutama õigustatud isik ja mis jaotatakse kohaliku omavalitsuse üksusele, mille territooriumil maismaal paiknev tuuleelektrijaam asub. Tuuleenergiast elektrienergia tootmise tasu makstakse alates tuuleelektrijaama ehitamise alustamise teatise registreerimisest kuni tuuleelektrijaama tema asukohast eemaldamiseni. Maismaal paikneva tuuleelektrijaama tuuleenergiast elektrienergia tootmise tasu määratakse vahemikus 0,7–1% järgmise kahe näitaja korrutisest:

- tuuleelektrijaama kvartalis toodetud elektrienergia kogus megavatt-tundides, kuid mitte vähem kui 70% tuuleelektrijaama nimivõimsusest korrutatuna 750-ga;
- vastava kvartali Eesti hinnapiirkonna järgmise päeva turu elektrienergia aritmeetiline keskmine börsihind.

Maismaal paikneva tuuleelektrijaama tuuleenergiast elektrienergia tootmise tasu määratakse selle kohaliku omavalitsuse üksuse, mille territooriumil tuuleelektrijaam asub, volikogu määrusega.

Kui kohaliku omavalitsuse üksus ei ole kehtestanud maismaal paikneva tuuleelektrijaama tuuleenergiast elektrienergia tootmise tasu määrat, rakendatakse tasu määramisel keskkonnatasude seaduse § 21³ lg-s 1 sätestatud tasu madalamat võimalikku määrat.

Maismaal paikneva tuuleelektrijaama tuuleenergiast elektrienergia tootmise tasu kantakse selle kohaliku omavalitsuse üksuse eelarvesse, mille territooriumil tuuleelektrijaam asub.

Kohaliku omavalitsuse üksusele laekunud maismaal paikneva tuuleelektrijaama tuuleenergiast elektrienergia tootmise tasust 50% maksab kohaliku omavalitsuse üksus maismaa tuulepargi mõjualas asuvate eluruumide omanikele tasu (edaspidi *elukohaga seotud tuuleenergiast elektrienergia tootmise tasu*), kui eluruum vastab järgmistele tingimustele:

- eluruum on füüsilise isiku omand;
- eluruum on omaniku rahvastikuregistrijärgne elukoht.

Elukohaga seotud tuuleenergiast elektrienergia tootmise tasu makstakse kalendriaasta eest kord aastas. Maismaa tuulepargi mõjuala keskkonnatasude seaduse tähenduses on Eesti Vabariigi piirkond, mis ulatub **kuni 250 meetri kõrguse tuuleelektrijaama puhul kahe kilomeetri ja 250-meetrise ning kõrgema tuuleelektrijaama puhul kolme kilomeetri kauguseni** tuuleelektrijaama lähima torni

¹⁶³ <https://www.riigiteataja.ee/akt/109082022028?leiaKehtiv>

keskpunktist. Kui vastavalt kas kahe või kolme kilomeetri kauguseni tuuleelektrijaama lähima torni keskpunktist ulatuv piirjoon läbib kinnistut, ulatub mõjuala kinnisasja kaugeima piirini.

Elukohaga seotud tuuleenergiast elektrienergia tootmise tasu maksimaalne suurus eluruumi kohta on kalendriaastas vastava aasta kuue kuu Eesti töötasu alammäär. Kohaliku omavalitsuse üksus avaldab veebilehel teabe elukohaga seotud tuuleenergiast elektrienergia tootmise tasu kohta. Kui maksimaalses summas elukohaga seotud tuuleenergiast elektrienergia tootmise tasu kogusumma aasta kohta ületab 50% kohaliku omavalitsuse üksusele laekunud tasust, jaotatakse laekunud tasust 50% tuulepargi mõjualas asuvate eluruumide omanike vahel proportsionaalselt.

Kui väljamakstav elukohaga seotud tuuleenergiast elektrienergia tootmise tasude kogusumma aasta kohta jääb alla 50% kohaliku omavalitsuse üksusele laekunud maismaal paikneva tuuleelektrijaama tuuleenergiast elektrienergia tootmise tasust, jääb väljamakstud summat ületav osa laekunud tasust kohaliku omavalitsuse üksusele.

Kohaliku omavalitsuse üksus maksab elukohaga seotud tuuleenergiast elektrienergia tootmise tasu enda territooriumil paikneva tuulepargi kohta ka teise kohaliku omavalitsuse üksuse territooriumil asuva eluruumi eest, kui eluruumi asukoha kohaliku omavalitsuse üksuses tuuleelektrijaama ei asu.

4.6.4.5 Edasiste uuringute ja hindamise vajadus

Eriplaneeringu detailse lahenduse mõjude hindamise käigus tuleb käsitleda tuulepargi võimalikku mõju sotsiaalsetele vajadustele ja varale lähtudes detailse lahenduse mõjude hindamise koostamise ajahetkel valitsevast parimast teadmisest tuulikute mõju osas.

4.7 Mõju maastikule sh visuaalne mõju

4.7.1 Hindamise meetodika

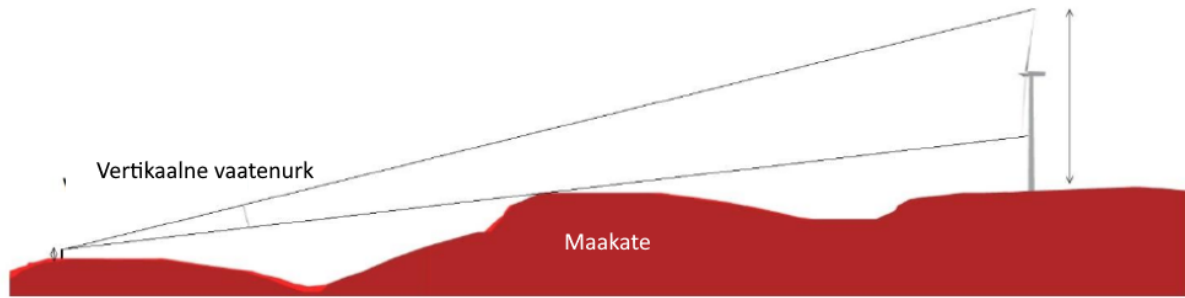
Tuulepargi visuaalse mõju hindamisel on arvestatud AB Artes Terrae OÜ 2020. a koostatud juhendmaterjali¹⁶⁴ soovitusi ulatuses, mis need on ülekantavad maismaa tuuleparkidele. Tuulepargi visuaalse mõju hinnangud on antud lähtuvalt Tara, A, 2022. a avaldatud artiklis „DVC as a Supplement to ZVI: Mapping Degree of Visible Change for Wind Farms“ kirjeldatud skaalast.

Maakaabliga kavandataval võrguühendusel mõju puudub ning seega seda detailsemalt ei hinnata. Samuti on vähene tuulepargi teede ja alajaamade mõju maastikule ning neid eraldi ei käsitleta.

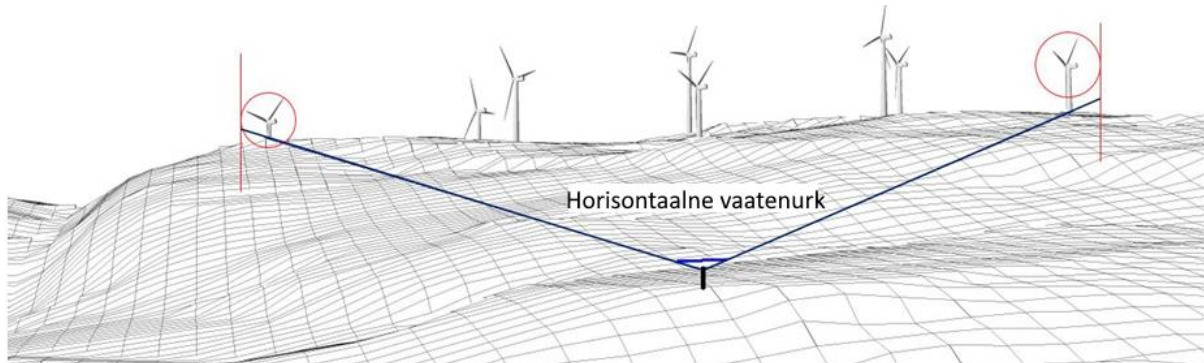
Tuulepargi nähtavuse hindamiseks kasutati spetsiaaltarkvara WindPRO 4.0. Reljeefi andmestikuna kasutati Maa-ameti maapinna kõrgusmudelit täpsusega 5 m ja taimkatte kõrgusmudelit täpsusega 4–10 m eraldusvõimega. Sellise lähenemisega on võimalik saada indikatiivne kaart tuulepargi nähtavuse kohta ehk selgitada välja piirkonnad, kust tuulepark võib olla olulisel määral nähtav. Samuti võimaldab tarkvara arvutada välja tuuliku nähtavuse vertikaalse ja horisontaalse vaatenurga, mis võimaldab määrata tuulepargist tingitud vaate muutuse olulisust.

Vertikaalne vaatenurk on nurk, mis moodustub vaatepunktist maakatte ja tuuliku tipu vahele (Joonis 27). Horisontaalne vaatenurk on vaatepunktist avaneva kahe kaugeima tuuliku kõige kaugemate punktide vahel moodustuv nurk (Joonis 28). Horisontaalse ja vertikaalse vaatenurga korrutise alusel on võimalik hinnata vaate muutuse olulisust inimsilma jaoks.

¹⁶⁴ AB Artes Terrae OÜ. 2020. Meretuulikuparkide arendamise edendamiseks visuaalse mõju hindamise meetodiliste soovitusete juhendmaterjal. <https://www.fin.ee/media/2706/download>



Joonis 27. Vertikaalne vaatenurk. Allikas: WindPro user manual.



Joonis 28. Horisontaalne vaatenurk. Allikas: WindPro 4.0 kasutusjuhend.

Nähtavuse ja vaatenurkade modelleerimine teostati 25×25 m ruudustikuna. Nähtavuskaardi vaatekõrguseks määrati 1,5 m, mis on inimese tavapärase vaatekõrgus.

Väärtuslike maastike ja väärtuslike vaadete määramisel lähtuti Viljandi maakonnaplaneeringust ja Põhja-Sakala valla kehtivast üldplaneeringust.

Nähtavusanalüüsi alusel valiti välja vaatepunktid – kohad kus avalikkusel on ligipääs ja kust tuulepargid võivad jääda nähtavad. Eelistati kuni 10 km raadiuses paiknevaid nähtavusalasid, sest kaugemal ei tundu tuulepark inimsilmale eeskätt fotomontaaži korral enam domineeriv (eeskätt fotomontaažidelt). Kaugemate vaatepunktide kohta on asjakohane koostada fotomontaaž siis, kui tegu on olulise vaatepunktiga (nt mõni oluline turismiobjekt) ja esineb ulatuslik nähtavus. Käesoleva KSH raames selliseid olulisi kaugemal paiknevaid vaatepunkte tuvasta ainult üks, Parika järve matkarada koos vaateorniga, mis asub u 7,5 km kaugusel lähimast tuulikust.

Vaatepunktide asukohti täpsustati WindPRO 4.0 ja Google StreetView rakenduse integreeritud lahenduse abil. WindPRO võimaldab kasutada Google StreetView rakendust leidmaks vaatepunkte (fotosid), kust tuulikud ka reaalselt nähtavad jäävad. See tähendab, et StreetView fotomaterjali kasutades on võimalik foto vaatenurki koheselt muuta leidmaks vaatenurka, kust tuulikuid on maksimaalselt näha. Vaatepunktidest, kus StreetView esialgsete fotomontaažide alusel jäi tuulepark nähtav, tehti reaalsed fotod.

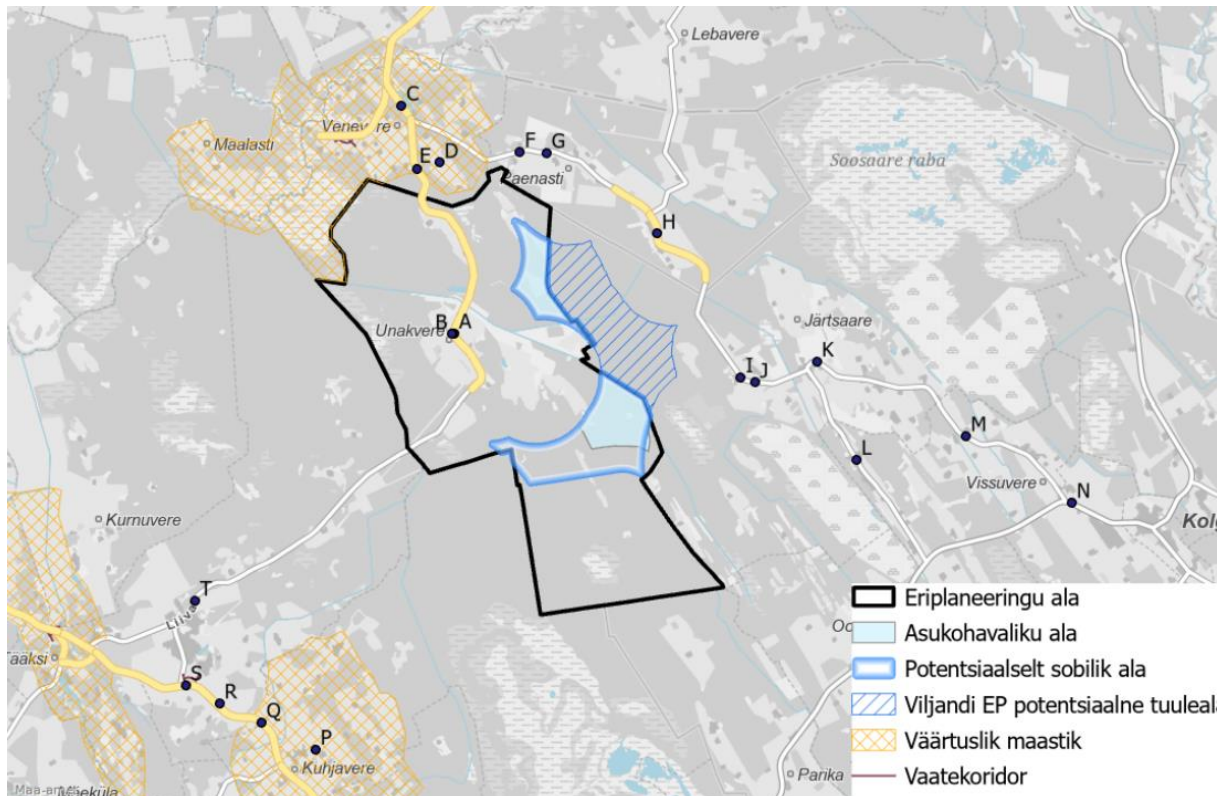
Fotomontaažide jaoks pildistati 25.09.2023. a kokku 19 vaatepunktis pildid 360 kraadi ulatuses ehk iga ilma kaares. Seadmena kasutati Canon EOS 1100D kaamerat koos piltide vaatenurka 25,8°×17,4°, läätse fookuskaugus 50 mm ja pikslitega 4272×2848.

Tuulikute parameetritena kasutati rootori diameetrit 180 m, torni kõrgust 200 m ja tipukõrgust 290 m. Tuulikute labad on kõigil pildidel paigutatud vaataja suhtes risti toomaks esile maksimaalset visuaalset mõju.

4.7.2 Maastiku väärtus

Eriplaneeringu ala külgneb Viljandi maakonnaplaneeringu ja Põhja-Sakala valla üldplaneeringu kohase väärtuslik maastikuga nimega Venevere küla ja Navesti luhad. Edela suunas paiknevad lisaks maakondliku tähtsusega väärtuslikud maastikud ja lääne suunas maakondliku, võimalik riikliku tähtsusega väärtuslikud maastikud. Olustvere alevikus paikneb lisaks kõrge puhkeväärtusega ala, mis jääb u 9 km kaugusele potentsiaalselt sobilikust tuulealast.

Põhja-Sakala valla kehtiva üldplaneeringu kohaselt läbib eriplaneeringu ala kauni vaatega teelõik nimega Kõrvalmaantee Venevere-Tääksi tee (tee nr 24110). Kauni vaatega teelõik on teelõik, millelt vaadeldav maastik on kaunis ja vaheldusrikas. Lisaks paikneb eriplaneeringuala põhja- ja idapooles suunas teine kauni vaatega teelõik Kõo-Kolga-Jaani tee (tee nr 24109).



Joonis 29. Põhja-Sakala valla üldplaneeringu kohaste väärtuslike maastike ja vaadete paiknemine asukoha eelvaliku ala suhtes.

4.7.3 Võimalikud mõjud

Reaalselt ei panda eriplaneeringu asukohavaliku etapis paika tuulikute paiknemist ja seega on kõik visualiseeringud indikatiivsed. Seega võivad eeskätt tuulikute lähialalt tehtud fotomontaažid olla eksitava iseloomuga, sest tuulikute paigutuse muutmisel muutub ka fotomontaaži tulemus.

4.7.3.1 Nähtavusanalüüs

Tuulepargi visuaalne mõju sõltub tuulikute suurusest, vaatleja kaugusest, maastiku omadustest, sh reljeefist ja taimkattest, kellaajast, atmosfääri tingimustest jpm. Selgetes ilmastikuoludes ja avatud vaatekoridoride korral võib tuulepark olla nähtav umbes kuni 40 km kaugusele (suurte tuuleparkide puhul on täheldatud nähtavust kuni 58 km kaugusele)¹⁶⁵. Eesti puhul ei mõjuta tuulikute nähtavust

¹⁶⁵ Sullivan, R., Kirchler, L., Lahti, T., Roché, S., Beckman, K., Cantwell, B., Richmond, P. 2012. Wind Turbine Visibility and Visual Impact Threshold Distances in Western Landscapes.

olulisel määral reljeef, kuid mõjutavad metsaalad, samuti hoonestatud alad. Seoses vaatleja läheduses paiknevate takistustega (nt mets, hooned vms) ei pruugi tuulik olla nähtav ka juhul kui see paikneb vaatluspunkti lähedal. Samas võivad suurematel kaugustel tekkida vaatekoridorid.

Nähtavusanalüüsist ilmnes, et kuivõrd suured kõrguste vahed piirkonnas puuduvad, siis reljeefist tulenev nähtavuse piiramine on vähene. Samas on tegu metsase alaga ning eeskätt puistu vähendab oluliselt kavandatava tuulepargi nähtavust. Asustatud aladel vähendavad nähtavust oluliselt hooned.

Nähtavusanalüüs koostati tuulikute tipu kõrgusega 290 m.

Põhja-Sakala valla eriplaneeringu ala nähtavusanalüüs teostati 39 147 ha suurusel alal (umbes 20×20 km). Ilmnes, et tuulikud jäävad nähtavaks 25,6% analüüsitud alast.

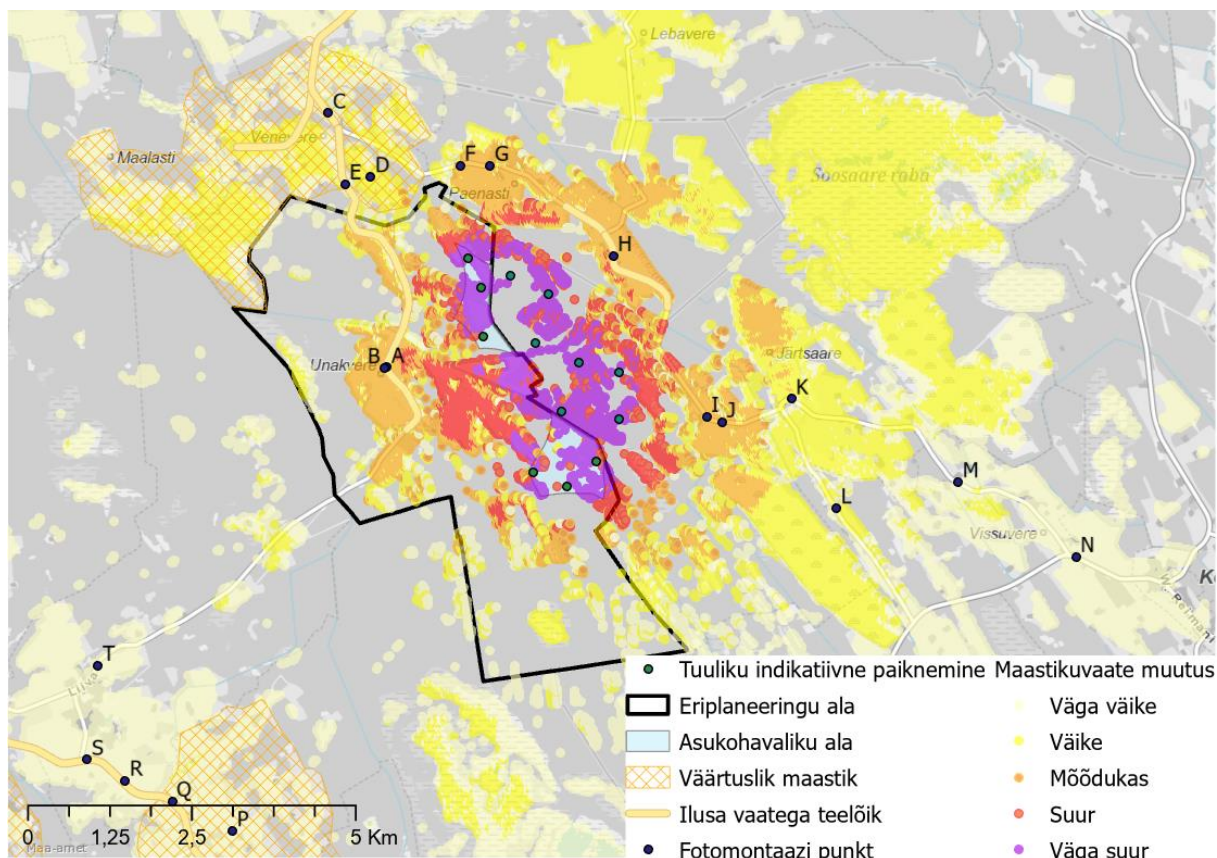
Tuulikud on nähtavad lagedatelt aladelt nagu näiteks piirkonnas paiknevad põllumajandusmaad ning lagerabad.

Tuulepargi poolt põhjustatavat visuaalse mõju olulisuse hinnangud on antud lähtuvalt Tara, A, 2022. a avaldatud artiklis „DVC as a Supplement to ZVI: Mapping Degree of Visible Change for Wind Farms“ kirjeldatud skaalast. Tuulepargi põhjustatav vertikaalse ja horisontaalse vaatenurga mõju olulisus ja mõjutatud ala suurus on esitatud Tabel 26-s.

Tabel 26. Vertikaalse ja horisontaalse vaatenurga muutuse mõju olulisus.

Vertikaalne vaatenurk	Muutuse olulisus	Mõjutatud ala suurus ha
Üle 25°	Väga suur	111
10-25°	Suur	292
5-10°	Mõõdukas	645
3-5°	Madal	979
1-3°	Väga madal	5172
Horisontaalne vaatenurk	Muutuse olulisus	Mõjutatud ala suurus ha
Üle 124°	Väga suur	181
50-124°	Suur	774
25-50°	Mõõdukas	2467
10-25°	Madal	4401
alla 10°	Väga madal	32277

Vertikaalse (v) ja horisontaalse (h) vaatenurga muutuse alusel leiti maastikuvaate koondmuutus (v×h) ja anti selle alusel hinnang vaate muutuse olulisusele. Vaate muutuse olulisus on kajastatud Joonis 30-l.



Joonis 30. Unakvere tuulepargi ja Viljandi valla tuulepargi koosmõjus põhjustatud maastiku muutuse olulisus.

Nähtavusanalüüsist ilmnes, et piirkonna väärtuslikel maastikel on oodata väikest või väga väikest maastikuvaate muutust. Samas jääb tuulepark mitmetelt väärtuslikelt maastikelt nähtav. Suurim mõju avaldub üldplaneeringu kohastele ilusa vaatega teelõikudele Venevere–Täaksi ja Kõo–Kolga-Jaani kõrvalmaanteedel. Antud teelõikudel on vaate muutus mõõdukas.

4.7.3.2 Fotomontaažid

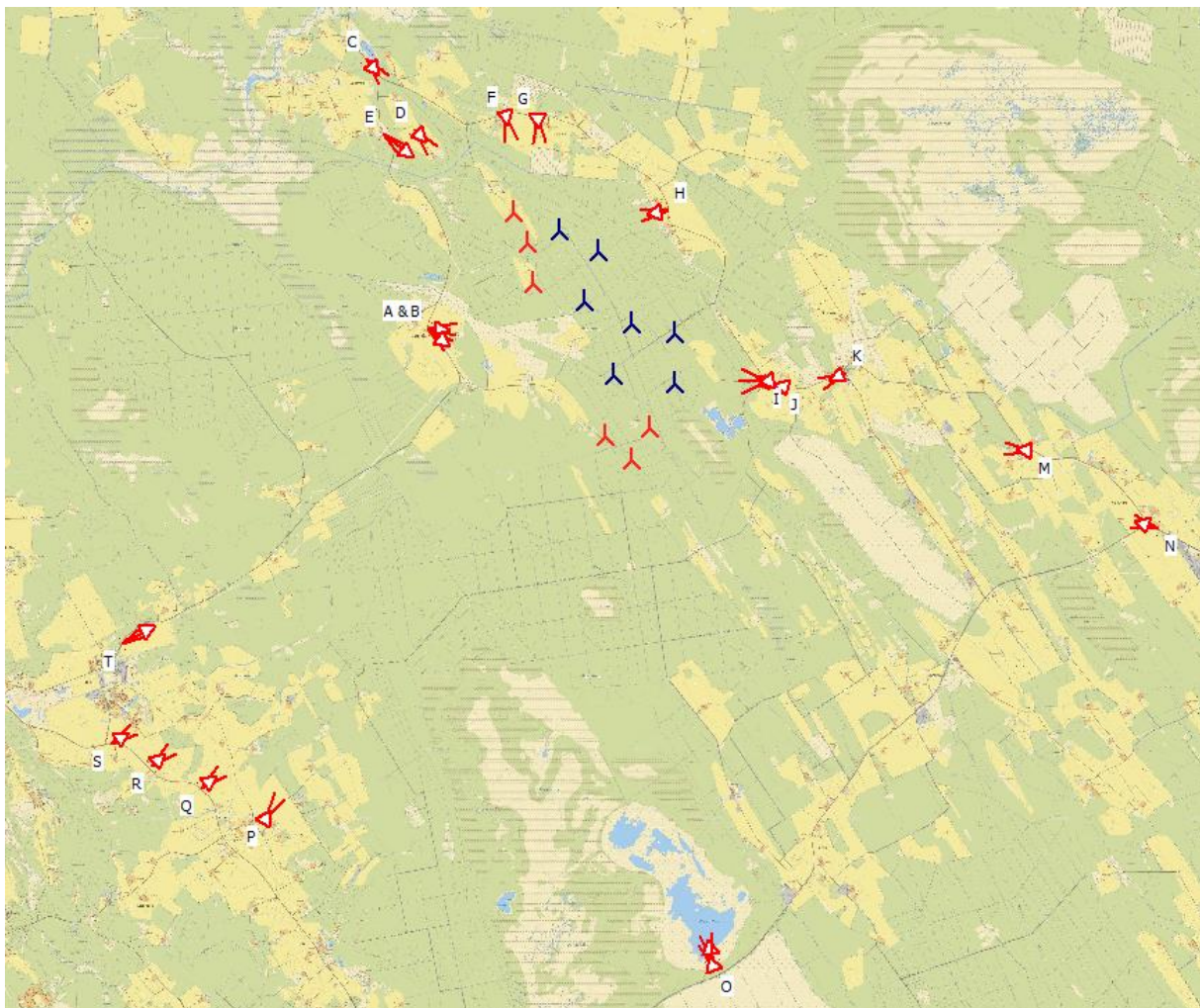
Eriplaneeringuala tuuliku alade visualiseeringute koostamiseks valiti kokku 19 vaatepunkti, kust tuulikut oleks potentsiaalselt nähtavad. Fotomontaažide vaatekõrgus on 1,5 m maapinnast.

Tabel 27. Fotomontaažide vaatepunktide paiknemine.

Punkti kood	X	Y	Kirjeldus	Lähima tuuliku kaugus, m
A	6493100	601357	Möldre talu juurest	2988
B	6493087	601323	Möldre talu juurest	3008
C	6496977	600463	Venevere puhkeküla	3067
D	6496002	601110	Venevere mägi	1848
E	6495896	600719	Venevere kool	2199
F	6496178	602476	Kõo-Kolga-Jaani (tee nr 109)	1419
G	6496172	602933	Kõo-Kolga-Jaani (tee nr 109)	1449
H	6494795	604811	Kõo-Kolga-Jaani (tee nr 109)	1596
I	6492348	606235	Särgla-Metsanurga tee	1331
J	6492263	606471	Kõo-Kolga-Jaani (tee nr 109)	1567
K	6492617	607529	Kõo-Kolga-Jaani (nr 109) ja Tässi tee (nr 111) ristmik	2920

Põhja-Sakala valla Unakvere küla eriplaneeringu asjakohaste mõjude, sh keskkonnamõju strateegilise hindamise esimese etapi aruanne.

Punkti kood	X	Y	Kirjeldus	Lähima tuuliku kaugus, m
M	6491345	610065	Kõo-Kolga-Jaani (tee nr 109), Eeriksaare talu	5241
N	6490213	611868	Viljandi-Põltsamaa Vissuvere bussipeatus	7260
O	6483998	605448	Parika järve matkarada	7296
P	6486027	598997	Kuhjaverre	7380
Q	6486480	598081	Jaska-Aimla (Tee nr 120)	7712
R	6486801	597361	Undioru veski	8074
S	6487119	596787	Jaska-Aimla (Tee nr 120)	8372
T	6488554	596951	Venevere-Tääksi (tee nr 110)	7560



Joonis 31. Fotomontaažide vaatepunktide paiknemine. Punase värviga tuulikud paiknevad Põhja-Sakala ja sinise värviga külgsuuna Viljandi valla võimalikul asukohavaliku alal.

Fotomontaažid koostati nõ halvimale olukorrale – tuulikud on suunatud vaatepunkti poole (reaalselt sõltub tiiviku asend tuule suunast), nähtavus on maksimaalne (reaalselt sageli sombune või udune ilm, mis vähendab nähtavusulatust) ja valgustingimused on nähtavust soosivad. Visualiseeringutes kasutati 180 m tiiviku diameetri ja 290 m tipukõrgusega tuulikuid.

Fotomontaažide vaatlemisel tuleb arvestada, et tuulikute asukohad on tinglikud. Fotomontaažid KSH I etapi aruandes on tugevalt illustratiivse iseloomuga!



Joonis 32. Vaatepunkt A kagu suunas, lähim tuulik 2988 m. Tuuliku tipukõrgus 290 m.



Joonis 33. Vaatepunkt B kagu suunas, lähim tuulik 3008 m. Tuuliku tipukõrgus 290 m.



Joonis 34. Vaatepunkt C, lähim tuulik 3067 m. Tuuliku tipukõrgus 290 m.



Joonis 35. Vaatepunkt D, lähim tuulik 1848 m. Tuuliku tipukõrgus 290 m.



Joonis 36. Vaatepunkt E, lähim tuulik 2199 m. Tuuliku tipukõrgus 290 m.



Joonis 37. Vaatepunkt F, lähim tuulik 1419 m. Tuuliku tipukõrgus 290 m.



Joonis 38. Vaatepunkt G, lähim tuulik 1449 m. Tuuliku tipukõrgus 290 m.



Joonis 39. Vaatepunkt H, lähim tuulik 1596 m. Tuuliku tipukõrgus 290 m.



Joonis 40. Vaatepunkt I lääne suunas, lähim tuulik 1332 m. Tuuliku tipukõrgus 290 m.



Joonis 41. Vaatepunkt I loode suunas, lähim tuulik 1331 m. Tuuliku tipukõrgus 290 m.



Joonis 42. Vaatepunkt J, lähim tuulik 1567 m. Tuuliku tipukõrgus 290 m.



Joonis 43. Vaatepunkt K, lähim tuulik 2920 m. Tuuliku tipukõrgus 290 m.



Joonis 44. Vaatepunkt M, lähim tuulik 5241 m. Tuuliku tipukõrgus 290 m.



Joonis 45. Vaatepunkt N, lähim tuulik 7260 m. Tuuliku tipukõrgus 290 m.



Joonis 46. Vaatepunkt O, lähim tuulik 7296 m. Tuuliku tipukõrgus 290 m.



Joonis 47. Vaatepunkt P, lähim tuulik 7380 m. Tuuliku tipukõrgus 290 m.



Joonis 48. Vaatepunkt Q, lähim tuulik 7712 m. Tuuliku tipukõrgus 290 m.



Joonis 49. Vaatepunkt R, lähim tuulik 8074 m. Tuuliku tipukõrgus 290 m.



Joonis 50. Vaatepunkt S, lähim tuulik 8372 m. Tuuliku tipukõrgus 290 m.



Joonis 51. Vaatepunkt T, lähim tuulik 7560 m. Tuuliku tipukõrgus 290 m.

Fotomontaažidest ja nähtavusanalüüsist ilmnes, et olulisteks vaatepunktideks, mille vaadete muutus tuulepargi rajamisega kaasneks, on eeskätt lähipiirkonnas paiknevate põllumaade äärsed teed. Fotomontaažide alusel võib tuulikuid pidada selgelt eristavaks juhul kui nad paiknevad lähemal kui

10 km vaatepunktist, kaugemate vahemaade puhul on tuulikud selge ilmaga avatud vaate puhul kindlasti nähtavad, aga neid ei saa enam pidada vaates domineerivaks.

Peamiseks visuaalse mõju poolt ohustatud alaks on Parika raba serval paikneva Parika järve ümbruskond ja vaateorn. Lähimad tuulikud jäävad Parika järve vaateornist u 7,5 km kaugusele. Visuaalse mõju hindamisel ilmnes, et tuulikud jäävad selge ilmaga vaateornist hästi nähtavaks (selgelt märgatavaks). Esineb vaate oluline muutus.

Visuaalse mõju hindamisel ilmnes, et Parika väikejärve õpperajale mõju puudub. Õpperajal vaateorni ei ole ja rada asub männimetsa keskel ning jääb lähimast tuulikust vähemalt 6 km kaugusele. Võib esineda üksikuid kohti rajal kus väga hea nähtavuse korral on tuulikud nähtavad taustaelementidena. Üldiselt rabas esinev ja seda ümbritsev puistu varjab vaate tuulikutele.

Lennuohutustuled

Lisaks päevasel ajal toimuvale vaadete muutumisele tuleb arvestada, et lennuohutusnõuete tagamiseks peavad kõrgehitised olema varustatud lennuohutustuledega, et tagada nende nähtavus öisel ajal ja halva nähtavusega tingimustes. Tavaliselt on tegu punast värvi tuledega, mis põlevad pidevalt. Lennuohutustuled muudavad vaadet pimedal ajal. Tuled võivad olla nähtavad hea nähtavusega tingimustes 30–40 km kaugusele. Osades riikides on lubatud kasutada reguleeritava intensiivsusega lennuohutustulesid, mille võimsust vähendatakse hea nähtavuse korral¹⁶⁶.

Olemas on ka lennuohutustulede lahendusi, mille korral tuled põlevad ainult vajaduse korral (õhusõiduki lähenemisel)¹⁶⁷. Sellised lahendused on asjakohased peamiselt suurte tuuleparkide või väga tundlike maastike korral. Samuti peab lahendus olema lubatud siseriiklikult kehtivate lennuohutuse alaste nõuete alusel.

Võimalik on tulede teatav varjestamine, mis vähendab nende nähtavusulatust maapinnalt¹⁶⁶.

4.7.3.3 Edasiste uuringute ja hindamise vajadus

Eriplaneeringu detailse lahenduse mõjude hindamisel käigus tuleb teostada uus visuaalse mõju hinnang, mis peab lähtuma reaalistest kavandatavatest tuulikute asukohtadest ja tuulikute mõõtmetest. Tuleb anda hinnang piirkonna oluliste vaatepunktide vaadete muutumisele ja koostada neist fotomontaažid vm visualiseeringud. Mõjude hindamisel tuleb arvestada piirkonna jaoks puhkemajanduslikult oluliste vaadetega.

4.8 Koosmõjude ja kumulatiivse mõju esinemine

Liitmõju ehk kumulatiivne mõju on üksikute mõjutegurite kuhjuv mõju. Nt eri kavade ja projektide ellurakendamisel ühteaegu tekkiv mõju. Mõjude kumulatiivsust arvestatakse eespool peatükkides käsitletud iga teema hindamise juures integreeritult tavapärase keskkonnamõjude hindamise loogilise osana. Koosmõjude ja mõjude kumuleerumise hindamist raskendab käesoleva KSH puhul asjaolu, et piirkonnas on küll algatatud mitmeid tuuleparkide planeeringuid, kuid enamik on algusjärgus ning pole teada kas, kuhu ja kui palju tuulikuid võidakse rajada.

Piirkonnas kehtib Viljandimaa maakonnaplaneering, mis maakondliku tähtsusega tuuleparke maakonnaplaneeringus ei kavandata.

Planeeringuala piirneb Viljandi vallas koostamisel oleva tuulepargi eriplaneeringu alaga 1 Parika ja Järtsaare külas. Käesoleva KSH aruande koostamisel on arvestatud asjakohastes valdkondades Viljandi valla poole jääva tuulepargi alaga koosmõjude hindamisel. **Arvestatud on, et potentsiaalselt tekib üks**

¹⁶⁶ Van der Zee H.T.H. 2016. Obstacle Lighting of Onshore Wind Turbines - Balancing aviation safety and environmental impact.

¹⁶⁷ <https://www.youtube.com/watch?v=6nqBnGUbVGy>

Põhja-Sakala valla Unakvere küla eriplaneeringu asjakohaste mõjude, sh keskkonnamõju strateegilise hindamise esimese etapi aruanne.

tuulepark, mis koosneb kuni 13 tuulikust ja jääb nii Unakvere küla kui ka Viljandi valla territooriumile.

Põhja-Sakala vallas on koostamisel eriplaneering ka Ülde piirkonda.¹⁶⁸ Tegu on käesoleva eriplaneeringualaga külgneva alaga, kuhu tuulepargi kavandamisel on oodata kahe ala vahelist koosmõju. Samas on Ülde piirkonna eriplaneering menetluslikult tunduvalt tagapool kui Unakvere eriplaneering. Käesoleva KSH aruande eelnõu koostamisel ollakse programmi koostamise etapis ehk mõjude hindamist ei ole veel läbi viidud ja pole teada kas ja kuhu tekib asukohavaliku ala. Kui käesoleva KSH aruande edasisel menetlusel selguvad Ülde piirkonna eriplaneeringu osas täpsemad andmed, siis täiendatakse nende alusel KSH aruannet.

Põhja-Sakala valla territooriumile jäävad ka kolm perspektiivset riigi eelisarendusala. Juhul kui käesoleva eriplaneeringu koostamise ajal selgub ka riigi eelisarendusalade osas täpsem arendusvõimalus, siis käsitletakse koosmõjusid ka nendega.

4.8.1 Edasiste uuringute ja hindamise vajadus

Kuivõrd piirkonna võimalikud tuuleparkide arendusprojektid (v.a Viljandi valla tuuleenergia eriplaneering) on algusjärgus, siis koosmõjude hindamine on käesoleva KSH koostamise ajal raskendatud, sest puudub vajalik info. Detailse lahenduse mõjude hindamise koostamisel tuleb lähtuda vastavaks ajahetkeks täpsustunud infost teiste piirkonna arenduste kohta ning sellest lähtuvalt hinnata võimalikke koosmõjusid.

¹⁶⁸ <https://www.pohja-sakala.ee/eriplaneering>

5 Alternatiivide võrdlus ja tõenäoline areng juhul kui eriplaneeringut ellu ei viida

5.1 Asukohaalternatiivide võrdlus

Kohaliku omavalitsuse eriplaneeringu asukoha eelvaliku etapi eesmärk on määrata rajada soovitava objekti (antud juhul tuulepargi) jaoks asukoht, kuhu hakatakse koostama objekti detailse lahenduse planeeringut. Käesolevas eriplaneeringu lähteseisukohtade kohaselt otsitakse eriplaneeringu alalt mitte ühte, vaid kõiki potentsiaalselt sobilike alasid, kuhu oleks põhimõtteliselt võimalik rajada tuuleparki või – parke. Kuivõrd eesmärk on leida kõik potentsiaalselt sobilikud alad, siis ei ole asjakohane teostada ka asukohaalternatiivide võrdlust. Seega on käesolevas KSH aruandes esitatud soovitusel alade vähendamiseks või täiendavate tingimuste seadmiseks vähendamaks ja vältimaks ebasoodsat mõju, kuid alasid omavahel ei võrrelda.

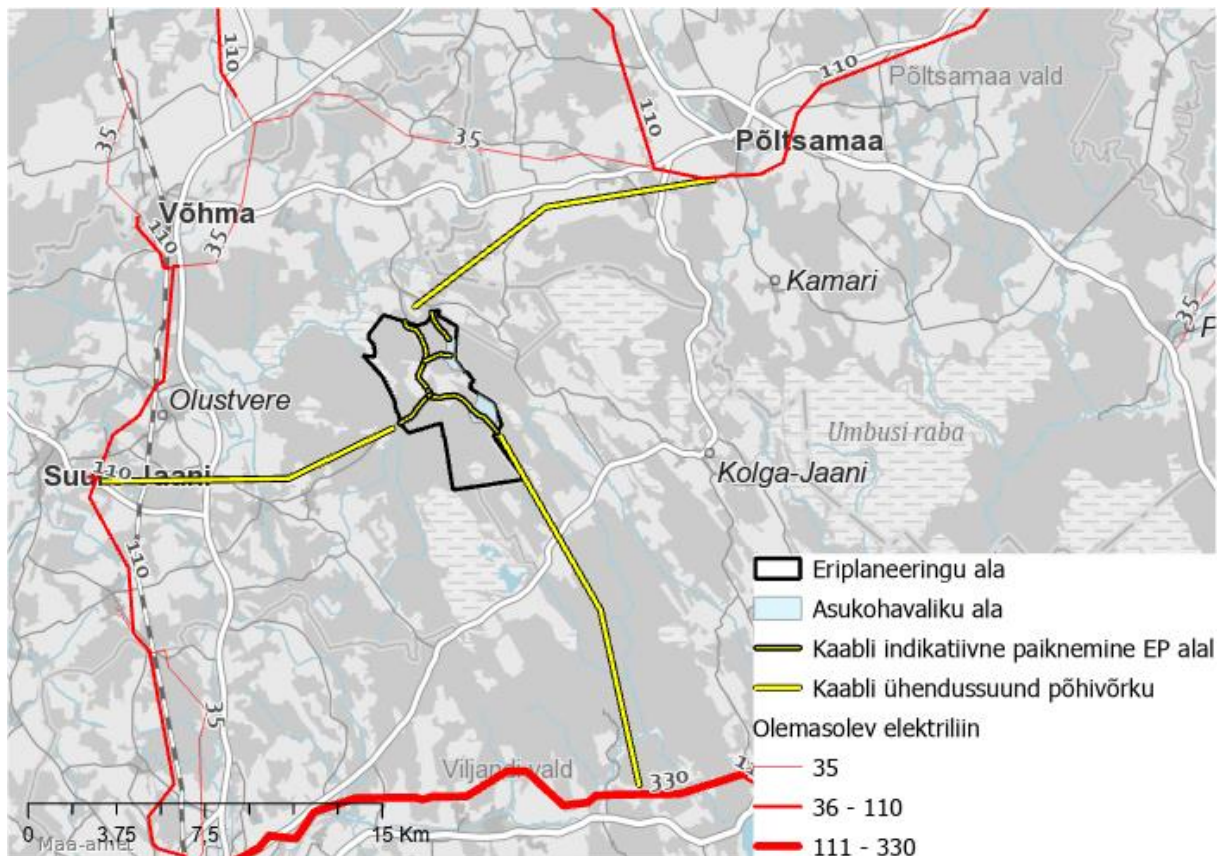
5.2 Tõenäoline areng juhul kui eriplaneeringut ellu ei viida

Lokaalses plaanis eriplaneeringu elluviimisest loobumisel oluline mõju puudub. See tähendab, et oodata ei ole ka võimalikke positiivseid mõjusid ettevõtluskeskkonnale, mis tuulepargi rajamisega võiksid piirkonnale kaasneda. Potentsiaalselt sobilikud alad on suuresti metsaalad, kus toimub edasi metsade majandamine vastavalt metsaseadusele. Samuti jätkub senine muu alade kasutus (korilus, turism, jahindus jms) ehk piirkonna areng jätkub senisel viisil.

Riiklikus vaates esineb oht, et eriplaneeringu ellu viimata jätmisel ei täideta taastuvenergeetika alaseid eesmärke ega suudeta seega piisavalt vähendada Eesti kasvuhoonegaaside heidet ning seeläbi pidurdada kliimamuutusi.

6 Võrguühenduse rajamine, võimalikud trassikoridorid ja mõjud

Tuulepargi põhivõrguga ühendamiseks on vaja rajada tuulepargi alt elektriliin, mis ühendatakse tuuleparki põhivõrgu alajaama või põhivõrgu 330 kV liinile rajatavasse uude alajaama. Eriplaneeringu alast lähimad alajaamad jäävad üle 10 km kaugusele. Lähimateks põhivõrgu alajaamadeks eriplaneeringu alal on alajaam Põltsamaa, Suure-Jaani ning Oisu. Eriplaneeringu alast u 12 km lõuna suunda jääb samuti üks 330 kV liin. Võimalik on tuuleparke ühendada eeldatavalt eeskätt 330 kV liinile uue alajaama rajamisel. Eriplaneeringu koostamisel ei ole kehtivast regulatsioonist tingituna teada kuhu on võimalik alajaam rajada/tuulepargi võrguühendus luua.



Joonis 52. Elektriliinide paiknemine eriplaneeringu ala suhtes ja võimalikud liitumissuunad.

6.1 Õhuliini ja maakaabli positiivsed ja negatiivsed küljed

Kõrgepingeline elektriliin rajatakse tavapäraselt õhuliinidena. Sellel on mitmeid tehnilisi ja majanduslikke kaalutlusi. Võrreldes madal- ja keskpingeliinidega on kõrgepingeline maakaablina rajada tehniliselt oluliselt keerukam ja majanduslikult kulukam. Maa- ja õhuliinide positiivseid ja negatiivseid külgi on põhjalikult analüüsitud näiteks Harku-Lihula-Sindi 330/110 kV elektriliini kavandamisel¹⁶⁹.

Analüüsi kohaselt võib õhuliinide positiivseteks omadusteks pidada:

- ehituslikku lihtsust;
- suhtelist töökindlust;
- rikete tuvastamise ja eemaldamise kiirust;
- pikaajalisust;
- suurt ülekandevõimsust;
- sesoonset (talvist) ülekoormatavust;

¹⁶⁹ TTÜ Elektroenergeetika instituut. 2013. Harku-Lihula Sindi 330/110 kV õhuliin versus kaabelliin. Ekspert hinnang.

Põhja-Sakala valla Unakvere küla eriplaneeringu asjakohaste mõjude, sh keskkonnamõju strateegilise hindamise esimese etapi aruanne.

- odavust.

Peamisteks negatiivseteks külgedeks võib pidada:

- visuaalset reostust;
- liinitrassi lai koridore, mida tuleb hooldada (metsade puhul lageraiet liinikoridorides);
- negatiivset mõju linnustikule (hukkumine kokkupõrgetes).

Maakaabelliinide positiivseteks omadusteks on:

- visuaalse reostuse puudumine;
- lühiajalise ülekoormamise võimalus;
- rikete vähesus;
- tormikindlus.

Negatiivseteks omadusteks on:

- suur mahtuvus;
- väiksem läbilaskevõimsus;
- eeldatav lühem tehniline eluiga;
- rikete kõrvaldamise pikk kestus;
- kõrge maksumus.

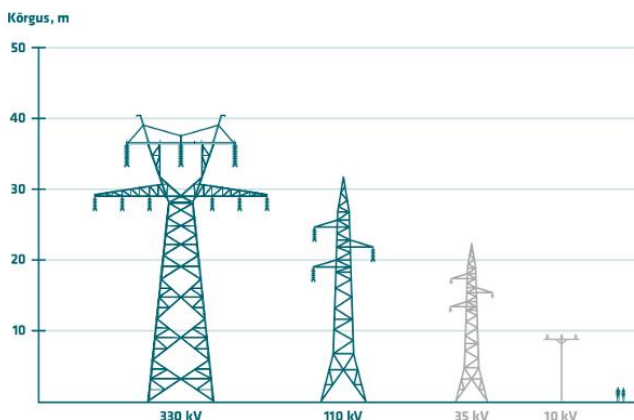
Võimalik on elektriliine rajada ka **kombineeritult** (osaliselt õhuliinina ja osaliselt maakaablina). Kombineeritud liinide puhul peab arvestama teatud negatiivsete aspektidega:

- kaob õhuliini positiivne omadus seda sesoonselt ülekoormata ja kaabelliini positiivne omadus seda lühiajaliselt ülekoormata;
- esineb oht sagedasematele riketele maakaabellõikudes, sest õhuliinilt võivad edasi kanduda erinevad äikeseliigpinged;
- rikkekoha tuvastamise oluliselt pikem kestus ja maakaabli rikke korral selle kõrvaldamise suur ajakulu.

Regionaal- ja Põllumajandusministeeriumi väljendatud seisukohtade kohaselt on maakaabliga ühendust võimalik kavandada ka projekteerimistingimuste alusel ning selle kavandamine eriplaneeringu raames ei ole otseselt vajalik.

6.2 Kõrgepingeliinide keskkonnamõjud

Kõrgepinge õhuliinide peamiseks mõjuks inimesele on **visuaalne mõju**. Kõrgepingeliinid, eeskätt nende mastid, on suured ja maastikus väljapaistvad elemendid. Erineva pingega elektriliinide mastid on illustreeritud Joonis 53-l.



Joonis 53. Erineva pingeklassiga õhuliinide mastid. Allikas: Elering AS.

Majandus- ja taristuministri 25.06.2015. a määruse nr 73 „Ehitise kaitsevööndi ulatus, kaitsevööndis tegutsemise kord ja kaitsevööndi tähistusele esitatavad nõuded“ kohaselt on 110 kV nimipingega liinide korral elektripaigaldise kaitsevööndi ulatus **25 m mõlemale poole liini telge**. Maakaabelliini kaitsevöönd on piki kaablit kulgev ala, mida mõlemalt poolt piiravad liini **äärmistest kaablitest 1 m kaugusel** paiknevad mõttelised vertikaaltasandid. Alajaamade ja jaotusseadmete ümber ulatub kaitsevöönd 2 m kaugusele piirdeaiast, seinast või nende puudumisel seadmest.

Õhuliini rajamisel kaasneb seega vajadus u 50 m laiuse trassikoridori järele, mille ulatuses tuleb **metsamaa esinemisel mets raadata**.

Õhuelektriliini üheks looduskeskkonda mõjutavaks teguriks on **lindude kokkupõrkeoht liinidega**. Enam on ohustatud suured või kiiresti lendavad linnuliigid: pardid, haned, lagled, luiged, sookured, kanalised, röövlinnud jt. USA-s on leitud, et elektriliinid on üks kolmest peamisest linnusurmade põhjustajast inimtegevuse poolt. Lindude hukkumissagedus elektriliinidega kokkupõrke tõttu varieerub laiades piirides, jäädes vahemikku 2,95–489 lindu liinikilomeetri kohta aastas¹⁷⁰.

Lindude hukkumistõenäosuse vähendamiseks ja leevendavaks meetmeks on liinide märgistamine peletitega, kas vimplite, pallide vms vahenditega.¹⁷¹

Eelneva põhjal on kõrgepingeliinil oluline negatiivne mõju siis, kui liin asub:

- eluhoonete läheduses (eriti liini mast) – rikub ilmet;
- kaitstavate linnuliikide elupaikadel või nende läheduses – elektriliinid on ühed olulisemad inimkasutusest tulenevaid surmade põhjustajaid;
- kõrge väärtusega metsalistes elupaikades – liini rajamisel mets raadatakse.

Kõrgepingeliinidega seostatakse kohati **müra** esinemist. Müra taseme määramiseks 330 kV elektriliini ning alajaama läheduses on teostatud müra mõõtmised¹⁷². Müra mõõtmistest selgus, et müratase taandub loodusliku foonini (hinnanguliselt 35 dB) 330 kV elektriliini kaitsevööndis. 330 kV alajaama müra langeb loodusliku foonini 75 m kaugusel. Seega ei ole oodata liinist või alajaamadest tulenevat kaugele ulatuvat mürahäiringut. Maakaablite puhul müraemissiooni täheldatud ei ole.

Teiseks kõrgepingeliinidega seostatavaks võimalikuks mõjuks on **elektromagnetväljaga** seostatav tervisemõju. Vältimaks kokkupuudet suuremate ja inimesi ohustatavate elektromagnetväljadega, on sätestatud nii riiklikud kui ka rahvusvahelised piirväärtused keskkonnas esinevate väljade tugevuse kohta. Eestis kehtestatud lubatud maksimaalsed väärtused on toodud sotsiaalministri 21.02.2002. a määruses nr 38 „Mitteioniseeriva kiirguse piirväärtused elu- ja puhkealal, elamutes ning ühiskasutusega hoonetes, õpperuumides ja mitteioniseeriva kiirguse tasemete mõõtmine¹⁷³“.

Vastavalt määrusele nr 38 on 50 Hz elektrivälja tugevuse piirväärtuseks elanikkonnale 5000 V/m ja magnetvootiheduse piirväärtuseks 100 µT. Magnetvootiheduse väärtused on otseses sõltuvuses kõrgepingeliini koormusest ehk voolutugevusest liinis. 330/110 kV elektriliini kaitsevööndist väljapool on magnetvoo tihedus (piirväärtus 100 µT, tegelik väärtus liini all vähem kui 10 µT) ja elektrivälja tugevus (piirväärtus 5000 V/m, tegelik väärtus kaitsevööndi piiril alla 1000 V/m) allpool sätestatud normtasel¹⁷⁴. Kõrgepinge kaablite puhul täheldatud, et otseselt kaabli kohal võib magnetvoo tihedus olla suurem kui sama pingega kõrgepinge liini all (nt 500 kV kõrgepingeliini all on mõõdetud 2,6 µT ja

¹⁷⁰ Nellis, R. 2014. Harku-Lihula-Sindi 330/110 kV kõrgepinge õhuliini linnustiku seirekava ja märgistamisvajaduse hindamine.

¹⁷¹ Maves AS. 2014. Harju, Lääne ja Pärnu maakonna planeeringut täpsustava teemaplaneeringu "Harku-Lihula-Sindi 330/110 kV elektriliini trassi asukoha määramine" keskkonnamõju strateegilise hindamine. LISA 2 Märgistamist vajavad liini lõigud Harju-, Lääne- ja Pärnumaal.

¹⁷² Terviseamet Kesklabori füüsikalabor. Müra mõõtmiste aruanne 6/4-6-2/1004. 29.09.2014.

¹⁷³ <https://www.riigiteataja.ee/akt/163816>

¹⁷⁴ Maves AS. 2016. Harju, Lääne ja Pärnu maakonna planeeringut täpsustava teemaplaneeringu "Harku-Lihula-Sindi 330/110 kV elektriliini trassi asukoha määramine" keskkonnamõju strateegilise hindamine.

kaabli peal 105 μT), kuid vahemaa suurenedes on kaabli puhul magnetvoo tiheduse langus tunduvalt suurem kui õhuliini puhul (nt 500 kV kõrgepingeliinist 15 m kaugusel on mõõdetud 2,6 μT ja kaablist 15 m kaugusel 0,25 μT ¹⁷⁵).

6.2.1 Meetmed, edasiste uuringute ja hindamise vajadus

Efektiivsemaks meetmeks tuuleparkide rajamisega kaasneva elektriliinide rajamisega kaasneva olulise ebasoodsa mõju vähendamiseks nii loodus-¹⁷⁶ kui ka inimkeskkonna vaatest on **elektriõhuliinide asemel kasutada maakaableid**. Kuivõrd eriplaneeringu koostamisel ei ole võimalik määrata täpseid elektriliinide trasse, siis on tugevalt soovitatav elektriühendused lahendada maakaablitega. Sellisel juhul on võimalik enamikel juhtudel vältida olulist ebasoodsat keskkonnamõju.

Maakaablite edasisel projekteerimisel ja ehitamisel tuleb olulise ebasoodsa mõju vältimiseks rakendada järgnevat meetmeid:

- Võrguühenduse edasisel projekteerimisel (trassikoridoride täpsustamisel) vältida metsa vääriselupaikade, loodusdirektiivi heas seisundis (esinduslikkusega A ja B) elupaikade ja I ja II kaitsekategooria kaitsealuste taime, seene ja samblikuliikide teadaolevaid leiukohti. Samuti tuleb vältida trassi asukohana püsielupaikade esinemisalasid ja kaitsealasid.
- Vooluveekogudega ristumisel tuleb veekogude ehituskeeluvööndites üldreeglina elektrikaablid paigaldada kinnisel meetodil/puurimisel, et vältida kallaste kahjustamist ning pinnase ja reostuse sattumist veekogusse. Meetmest võib kõrvale kalduda Keskkonnaameti loal kui esineb veendumus, et valitud ehituslik lahendus ei kahjusta veekogu seisundit. Ehitusmasinate ja veokitega veekogudes sõitmine ei ole lubatud.
- Kaablitrasside süvistamisel soovitatavalt eemaldada välja kaevatavat materjali kihtide kaupa – rohukamar, muld ja lähtekivim eraldi. Peale kaablite paigaldamist täita kanalid võimalikult looduslähedaselt, esmalt lähtekivimi puiste, seejärel mullakiht ning viimaks istutatakse maapinnaga tasa varem samalt trassialalt võetud mättad. Meedet on eeskätt vajalik rakendada kui kaablitrassiga läbitakse pool-looduslikke kooslusi, loodusdirektiivi elupaigatüüpe või kaitsealuste taime, seene ja samblikuliikide leiukohti.

¹⁷⁵ Moorabool Shire Council. 2020. Comparison of 500 kV Overhead Lines with 500 kV Underground Cables.

¹⁷⁶ IFC (International Finance Corporation), EBRD (European Bank for Reconstruction and Development, KfW Group 2023. Post-Construction Bird and Bat Fatality Monitoring for Onshore Wind Energy Facilities in Emerging Market Countries. Good Practice Handbook and Decision Support Tool. <https://www.ifc.org/en/insights-reports/2023/bird-bat-fatality-monitoring-onshore-wind-energy-facilities>

Kasutatud allikad

Kirjandus

Erickson, W.P., Wolfe, M.M., Bay, K.J., Johnson, D.H. & Gehring, J.L. 2014. A comprehensive analysis of small-passerines fatalities from collision with turbines at wind energy facilities. PLOS ONE 9(9), e 107491 doi: 10.1371/journal.pone.0107491.

Ellerbrok, J.S., Delius, A., Peter, F., Farwig, N. and Voigt, C.C., 2022. Activity of forest specialist bats decreases towards wind turbines at forest sites. Journal of Applied Ecology 59(2); Gaultier, S.P., Lilley, T.M., Vesterinen, E.J. and Brommer, J. E., 2023. The presence of wind turbines repels bats in boreal forests. Landscape and Urban Planning 231 (2023) 104636).

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

Väli, Ü., Tuvi, J., Sein, Gunnar. 2017. Agricultural land use shapes habitat selection, foraging and reproductive success of the Lesser Spotted Eagle *Clanga pomarina*. Journal of Ornithology.

Alam-Pedja linnu- ja loodusala kaitsekorralduskavas 2016–2025.

COWI A/S. 2016. ANALYSE AF VINDMØLLERS PÅVIRKNING AF PRISER PÅ BEBOELSESEJENDOMME. Energianöukogu tellimustöö.

Lopucki, R., Mroz, I. 2016. An assessment of non-volant terrestrial vertebrates response to wind farms – a study of small mammals. Environmental Monitoring and Assessment- 2016; 188: 122.

Lawson, Michael, Dale Jenne, Robert Thresher, Daniel Houck, Jeffrey Wimsatt, ja Bethany Straw. 2020. „An Investigation into the Potential for Wind Turbines to Cause Barotrauma in Bats“. PLOS ONE 15 (12): e0242485. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0242485>.

Chiu, CH., Lung, SC.C. 2020. Assessment of low-frequency noise from wind turbines under different weather conditions. J Environ Health Sci Engineer 18, 505–514.

Baerwald, Erin F., Genevieve H. D'Amours, Brandon J. Klug, ja Robert M. R. Barclay. 2008. „Barotrauma Is a Significant Cause of Bat Fatalities at Wind Turbines“. Current Biology 18 (16): R695–96. <https://doi.org/10.1016/j.cub.2008.06.029>.

Rydell, Jens, Lothar Bach, Marie-Jo Dubourg-Savage, Martin Green, Luisa Rodrigues, ja Anders Hedenström. 2010. „Bat Mortality at Wind Turbines in Northwestern Europe“. Acta Chiropterologica 12 (2): 261–74. <https://doi.org/10.3161/150811010X537846>.

Gaultier, Simon P., Anna S. Blomberg, Asko Ijäs, Ville Vasko, Eero J. Vesterinen, Jon E. Brommer, ja Thomas M. Lilley. 2020. „Bats and Wind Farms: The Role and Importance of the Baltic Sea Countries in the European Context of Power Transition and Biodiversity Conservation“. Environmental Science & Technology 54 (17): 10385–98. <https://doi.org/10.1021/acs.est.0c00070>.

Bestandssituation, Schutz und Aussichten für den Schwarzstorch (*Ciconia nigra*) in Mecklenburg-Vorpommern 1984–1999. – Vogel und Umwelt 10, (3): 123-129.

Moorabool Shire Council. 2020. Comparison of 500 kV Overhead Lines with 500 kV Underground Cables.

Lopucki, R., Klich, D., Gielarek, S. 2017. Do terrestrial animals avoid areas close to turbines in functioning wind farms in agricultural landscapes? Environmental Monitoring and Assessment. 2017; 189(7): 343.

SEI Tallinna 2019. Eesti kliimaambitsiooni tõstmise võimaluste analüüs.

Kallis, A., Kull, A. Roose, A., Järvet, A., Kriis, E., Abroi, E-L., Põdersalu, H., Laas, I., Võrno, I., Jaagus, J., Kriiska, K., Eerme, K., Lember, K., Rannik, K., Aidla, K., Kaar, K., Kaare, K., Sakkeus, L., Kaasik, M., Mandel,

M., Viisimaa, M., Möls, M., Kabral, N., Roots, O., Talkop, R., Laasma, T., Kallaste, T., Anis, T., Räim, T., Adermann, V., & Suursaar, Ü. 2013. Eesti kuues kliimaaruanne.

Lahtvee, V. Allik, A., Annuk, A., Heinap, J., Jüssi, M., Kallaste, T., Kirsimaa, K., Klein, K., Kuldna, P., Nõmmann, T., Oisalu, S., Remmelgas, L., Uiga, J., Piirsalu, E., Poltimäe, H., Tuhkanen, H., (2015), Eesti taristu ja energiasektori kliimamuutustega kohanemise strateegia – lõpparuanne. SEI Tallinn, Eesti Maaülikool, Balti Keskkonnafoorum, Fridjof Nanseni Instituut. Tallinn-Tartu, 724 lk. http://kliima.seit.ee/files/ENFRA_A_Uuringuaruanne_01-04-2016.pdf

Sengupta, D.I., Senior, T.b.a. 1994. Electromagnetic interference from wind turbines. Wind Turbine Technology. ASME, New York.

Keränen, J., Hakala, J., Hongisto, V., 2018: Façade sound insulation of residential houses within 5-5000 Hz, Euronoise 2018.

Escaler, X., Mebarki, T. 2018. Full-Scale Wind Turbine Vibration Signature Analysis. Machines.

Yli-Petäys, M., Laine, J., Vasander, H., and Tuittila, E.-S. 2007. Carbon gas exchange of a re-vegetated cut-away peatland five decades after abandonment. Boreal Environmental Research, 12, 177-190.

Annan, D. 2019. Getting Your Wind Farm On The Right Footing. <https://www.golder.com/insights/getting-your-wind-farm-on-the-right-footing/>

Borowski, S. 2019. Ground vibrations caused by wind power plant work as environmental pollution - case study. MATEC Web of Conferences: 18th International Conference Diagnostics of Machines and Vehicles.

European Environmental Agency. 2022. Greenhouse gas emission intensity of electricity generation by country.

Rodrigues, Luisa, Lothar Bach, M. -J Dubourg-Savage, B Karapandža, D Kovač, T Kervyn, Jasja Dekker, et al., toim. 2014. Guidelines for Consideration of Bats in Wind Farm Projects. EUROBATS Publication Series 6. Bonn: UNEP/EUROBATS.

Keskkonnaamet, 2021. Hanede ja laglede kaitse ja ohjamise tegevuskava.

Vestas. 2017. Hardstand V150 max 166m HH.

Maves AS. 2016. Harju, Lääne ja Pärnu maakonna planeeringut täpsustava teemaplaneeringu "Harku-Lihula-Sindi 330/110 kV elektriliini trassi asukoha määramine" keskkonnamõju strateegilise hindamine.

Nellis, R. 2014. Harku-Lihula-Sindi 330/110 kV kõrgepingeline õhuliini linnustiku seirekava ja märgistamisvajaduse hindamine.

TTÜ Elektroenergeetika instituut. 2013. Harku-Lihula Sindi 330/110 kV õhuliin versus kaabelliin. Eksperthinnang.

Kruszynski, Cecilia, Liam D. Bailey, Lothar Bach, Petra Bach, Marcus Fritze, Oliver Lindecke, Tobias Teige, ja Christian C. Voigt. 2021. „High Vulnerability of Juvenile Nathusius’ Pipistrelle Bats (Pipistrellus Nathusii) at Wind Turbines“. Ecological Applications n/a (n/a). <https://doi.org/10.1002/eap.2513>.

Nguyen, D-P., Hansen, K., Zajamsek, B. 2020. Human perception of wind farm vibration. Journal of Low Frequency Noise, Vibration and Active Control, Vol. 39(1) 17–27.

Anguloa, I., de la Vega, D., Cascón, I., Cañizo, J., Wu, Y., Guerra, D., Angueira, P. 2014. Impact analysis of wind farms on telecommunication services. Renewable and Sustainable Energy Reviews. Volume 32, april 2014, pages 84-99.

Arnett, Edward B., Erin F. Baerwald, Fiona Mathews, Luisa Rodrigues, Armando Rodríguez-Durán, Jens Rydell, Rafael Villegas-Patraca, ja Christian C. Voigt. 2016. „Impacts of Wind Energy Development on Bats: A Global Perspective“. Bats in the Anthropocene: Conservation of Bats in a Changing World,

Põhja-Sakala valla Unakvere küla eriplaneeringu asjakohaste mõjude, sh keskkonnamõju strateegilise hindamise esimese etapi aruanne.

toimetanud Christian C. Voigt ja Tigga Kingston, 295–323. Cham: Springer International Publishing.
https://doi.org/10.1007/978-3-319-25220-9_11.

The Wildlife Society. 2007. Impacts of Wind Energy Facilities on Wildlife and Wildlife Habitat. The Wildlife Society Technical Review 07-2.

Langgemach T & Dürr T. 2022. Informationen über Einflüsse der Windenergienutzung auf Vögel - Stand 9. März 2022. Landesamt für Umwelt Brandenburg.

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.

Introduction to Environmental Calculations.
http://help.emd.dk/knowledgebase/content/windPRO3.4/c6-UK_WindPRO3.4-Environment.pdf ptk 6.8.

Peterson, Kaja; Kutsar, Riin. 2020. Juhised loodusdirektiivi art 6.4 rakendamiseks Eestis: Natura hindamise eranditegemine. Keskkonnaamet, 40 lk.

Kutsar, R.; Eschbaum, K. ja Aunapuu, A. 2019. Juhised Natura hindamise läbiviimiseks loodusdirektiivi artikli 6 lõike 3 rakendamisel Eestis.

Kaljuskotka (*Aquila chrysaetos*) kaitse tegevuskava. KINNITATUD. Keskkonnaameti peadirektori 3.12.2018 käskkirjaga nr 1-1/18/300.

Keskkonnaamet. 2022. Kanakulli (*Accipiter gentilis*) kaitse tegevuskava. KINNITATUD Keskkonnaameti 02.03.2022 korraldusega nr 1-3/22/70.

Pöder, T. 2017. Keskkonnamõju hindamise käsiraamat.

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

Euroopa Komisjon. Komisjoni teatis Natura ET 2000 aladega seotud kavade ja projektide hindamine. Metoodilised suunised elupaikade direktiivi 92/43/EMÜ artikli 6 lõigete 3 ja 4 sätete kohta. ET Brüssel, 28.9.2021 C(2021) 6913 final.

Vestas. 2023. Life Cycle Assessment of Electricity Production from an onshore EnVentus V162-6.2 MW Wind Plant.

Raadal, H.L., Gagnon, L., Modahl, I.S., Hanssen, O.J. 2011. Life cycle greenhouse gas (GHG) emissions from the generation of wind and hydro power. Renewable and Sustainable Energy Reviews. Elsevier. 15. p. 3417-3422.

Fronzel, M., Kussel, G., Sommer, S., Vance, C. 2019. Local Cost for Global Benefit: The Case of Wind Turbines.

Sunak, Y., Madlener, R. 2014. Local Impacts of Wind Farms on Property Values: A Spatial Difference-In-Differences Analysis.

Keskkonnaagentuur, Eesti Maaülikool. 2021. Maakasutuse, maakasutuse muutuse ja metsanduse sektori sidumisvõimekuse analüüs kuni aastani 2050.

Maismaa tuuleparkide mõjust elustikule ja Keskkonnaameti soovitusel nende planeerimise kohta kohaliku omavalitsuse üldplaneeringutes (seisuga 10.11.2021)

Frias, J.P.G.L., Nash, R. 2019. Microplastics: Finding a consensus on the definition, Marine Pollution Bulletin, Volume 138, Pages 145-147.

Põhja-Sakala valla Unakvere küla eriplaneeringu asjakohaste mõjude, sh keskkonnamõju strateegilise hindamise esimese etapi aruanne.

Teng. W., Xinqing, Z., Baojie, L., Yao, Y., Li, J., Hejiu, H., Yu, W., Chenglong, W. 2018. Microplastics in a wind farm area: A case study at the Rudong Offshore Wind Farm, Yellow Sea, China. Marine Pollution Bulletin. 128. 10.1016/j.marpolbul.2018.01.050.

McCallum, L.C., Whitfield Aslund, M.L., Knopper, L.D. et al. 2014. Measuring electromagnetic fields (EMF) around wind turbines in Canada: is there a human health concern?. Environ Health 13, 9.

AB Artes Terrae OÜ. 2020. Meretuulikuparkide arendamise edendamiseks visuaalse mõju hindamise meetodiliste soovitude juhendmaterjal. <https://www.fin.ee/media/2706/download>

Väli Ü, Nellis R, Kaldma K, Vainu O, Sellis U (2021). Must-toonekure arvukus, sigimisedukus ja ellujäämus Eestis aastatel 1991–2020. Hirundo 34 (2): 20–39. <https://www.eoy.ee/hirundo/files/Vali-et-al-2021.pdf>

Must-toonekure (*Ciconia nigra*) kaitse tegevuskava, Keskkonnaamet, 2018.

Keskkonnaministeerium. 2021. Müraga arvestamine tuulikute planeerimisel. Kättesaadav: <https://envir.ee/keskkonnakasutus/valisohk/mura>

Terviseamet Kesklabori füüsikalabor. Müratase mõõtmiste aruanne 6/4-6-2/1004. 29.09.2014.

Euroopa Komisjon. 2019. Natura 2000 alade kaitsekorraldus Elupaikade direktiivi 92/43/EMÜ artikli 6 sätteid (2019/C 33/01).

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

Busch, M., Trautmann, S., Gerlach, B. 2017. Overlap between breeding season distribution and wind farm risks: a spatial approach. VOGELWELT 137: 169–180.

Parika looduskaitseala ja Kuhjare väike-konnakotka püsielupaiga kaitsekorralduskava 2014–2023. Viimati muudetud Keskkonnaameti 12.04.2023 korraldusega nr 1-3/23/127.

IFC (International Finance Corporation), EBRD (European Bank for Reconstruction and Development, KfW Group 2023. Post-Construction Bird and Bat Fatality Monitoring for Onshore Wind Energy Facilities in Emerging Market Countries. Good Practice Handbook and Decision Support Tool. <https://www.ifc.org/en/insights-reports/2023/bird-bat-fatality-monitoring-onshore-wind-energy-facilities>

Mikołajczak, J., Borowski, S., Marć-Pieńkowska, J., Odrowąż-Sypniewska, G., Bernacki, Z., Siódmiak, J., Szterk, P., 2013. Preliminary studies on the reaction of growing geese (*Anser anser* f. *domestica*) to the proximity of wind turbines. Polish Journal of Veterinary Sciences Vol. 16, No. 4 (2013), 679–686.

AB Artes Terrae OÜ ja LEMMA OÜ. 2023. Põhja-Sakala valla eriplaneeringu asukoha eelvaliku lähteseisukohad ja keskkonnamõju strateegilise hindamise programm.

Walter WD, Leslie Jr DM, and Jenks JA. 2006. Response of Rocky Mountain elk (*Cervus elaphus*) to windpower development. The American Midland Naturalist 156:363-375.

Riigikohtulahend kohtuasjas 3-3-1-88-15. <https://www.riigikohus.ee/et/lahendid?asjaNr=3-3-1-88-15>

OÜ Hendrikson & Ko. 2018. Rohevõrgustiku planeerimisjuhend.

Kotkaklubi. 2022. Satelliit- ja GSM-põhiste saatjatega varustatud kotkaste ja must-toonekurgede info soetamine ja pesitsusaegse info analüüs ja must-toonekurgede tugitoitmine.

Leventhall, H. G. 2006. Somatic Responses to Low Frequency Noise.

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

Xie, F., Aly, A-M. 2020. Structural control and vibration issues in wind turbines: A review. Engineering Structures Volume 210.

Põhja-Sakala valla Unakvere küla eriplaneeringu asjakohaste mõjude, sh keskkonnamõju strateegilise hindamise esimese etapi aruanne.

Riigikantselei. 2022. Taastuvenergia arendamise kiirendamise audit. <https://valitsus.ee/valitsuse-eesmargid-ja-tegevused/rohepoliitika/taastuvenergia-arendamine>

Voigt, C.C., A.G. Popa-Lisseanu, I. Niermann, ja S. Kramer-Schadt. 2012a. „The Catchment Area of Wind Farms for European Bats: A Plea for International Regulations“. Biological Conservation 153: 80–86. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2012.04.027>.

Rydell, J.; Ottvall, R.; Pettersson, S.; Green, M. The Effects of Wind Power on Birds and Bats - an Updated Synthesis Report 2017; Swedish Environmental Protection Agency (Naturvårdsverket): Stockholm, 2017; p 132.

Karwowska, M., Mikołajczak, J., Dolatowski, Z.J., Borowski, S., 2015. The effect of varying distances from the wind turbine on meat quality of growing-finishing pigs. Ann. Anim. Sci., Vol. 15, No. 4 (2015) 1043–1054.

Helldin, J.O., Jung, J., Neumann, W., Olsson, M., Skarin, A., Widemo, F. 2012. The impacts of wind power on terrestrial mammals. Swedish Environmental Protection Agency Report 6510.

IPCC, 2021: Summary for Policymakers. In: Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change.

Waddington, J. M., Strack, M., and Greenwood, M. J. 2010. Toward restoring the net carbon sink function of degraded peatlands: Short-term response in CO₂ exchange to ecosystem-scale restoration. Journal of Geophysical Research, 115.

Berg S, Iser F, Jurczuk M et al. (2019). Untersuchung des Flugverhaltens von Schwarzstörchen in Abhängigkeit von Witterung und Landnutzung unter besonderer Berücksichtigung vorhandener WEA im Vogelschutzgebiet Vogelsberg – Redaktionell geänderte Version Mai 2019. Hessisches Ministerium für Wirtschaft, Energie, Verkehr und Landesentwicklung.

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

Clean Energy Brief. 2020. Vestas to produce zero-waste wind turbines by 2040. GO ECO GREEN21.

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.

Väikeluige (*Cygnus columbianus bewickii* Yarr.) kaitse tegevuskava. KINNITATUD Keskkonnaameti peadirektori 18.04.2018 käskkirjaga nr 1-1/18/161

Keskkonnaamet. 2018. Väike-konnakotka (*Aquila pomarina*) kaitse tegevuskava. KINNITATUD Keskkonnaameti Peadirektori 26.03.2018 käskkirjaga nr 1-1/18/138.

Kuvlesky Jr, W.P., Brennan, L.A., Morrison, M.L., Boydston, K.K., Ballard, B.M. and Bryant, F.C., 2007. Wind energy development and wildlife conservation: challenges and opportunities. The Journal of Wildlife Management, 71(8), pp.2487-2498.

Taubmann, Julia & Kämmerle, Jim-Lino & Andrén, Henrik & Braunisch, Veronika & Storch, Ilse & Fiedler, Wolfgang & Suchant, Rudi & Coppes, Joy. (2021). Wind energy facilities affect resource selection of capercaillie *Tetrao urogallus*. Wildlife Biology. 2021. wlb-00737. 10.2981/wlb.00737.

Meunier, M. 2013. Wind Farm - Long term noise and vibration measurements. The Journal of the Acoustical Society of America 133.

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

Põhja-Sakala valla Unakvere küla eriplaneeringu asjakohaste mõjude, sh keskkonnamõju strateegilise hindamise esimese etapi aruanne.

J.L. Hinman. 2010. Wind farm proximity and property values: a pooled hedonic regression.

Northern Ireland Environmental Agency. 2015. Wind farms and groundwater impacts. A guide to EIA and Planning considerations. Version 1.1/April 2015.

Dalla Longa, F., Kober, T., Badger, J., Volker, P., Hoyer-Klick, C., Hidalgo, I., Medarac, H., Nijs, W., Politis, S., Tarvydas, D. and Zucker, A. 2018. Wind potentials for EU and neighbouring countries: Input datasets for the JRC-EU-TIMES Model, EUR 29083 EN, Publications Office of the European Union, Luxembourg.

Aldieri, L., Grafström, J., Sundström, K., Vinci, C., P. Wind Power and Job Creation. Sustainability 2020, 12, 45; doi:10.3390/su12010045.

Jensenab, J.P., Skeltonab, K. 2018. Wind turbine blade recycling: Experiences, challenges and possibilities in a circular economy. Renewable and Sustainable Energy Reviews. Volume 97, December 2018, Pages 165-176.

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.

American Wind Wildlife Institute (AWWI). 2021. Wind Turbine Interactions with Wildlife and Their Habitats: A Summary of Research Results and Priority Questions. Washington, DC. Available at www.awwi.org

Sullivan, R., Kirchler, L., Lahti, T., Roché, S., Beckman, K., Cantwell, B., Richmond, P. 2012. Wind Turbine Visibility and Visual Impact Threshold Distances in Western Landscapes.

Diffendorfer et al. 2022. Wind turbine wakes can impact down-wind vegetation greenness. DOI 10.1088/1748 9326/ac8da9.

IEA WIND TASK 28 . SOCIAL ACCEPTANCE OF WIND ENERGY PROJECTS "Winning Hearts and Minds" STATE-OF-THE-ART REPORT. Country report of Denmark.

Eesti Ornitolooiaühing. Kotkaklubi. Tartu, 2022. Üle-eestiline maismaalinnustiku analüüs. <https://kliimaministeerium.ee/elurikkus-keskkonnakaitse/looduskaitse/uuringud-projektid-ja-analuusid#analuus-ja-lisad>

Andmebaasid

KRATT – Keskkonnaagentuuri ruumiandmete teenus

EELIS (Eesti looduse infosüsteem), Keskkonnaagentuur

eElurikkus: <http://elurikkus.ut.ee/>

Keskkonnaportaali: <https://keskkonnaportaali.ee/>

Maa-ameti geoportaali: <http://geoportaali.maaamet.ee>

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

Seadused ja määrused

Atmosfääriõhu kaitse seadus. RT I, 05.07.2016, 1.
<https://www.riigiteataja.ee/akt/114122021002?leiaKehtiv>

Ehitusseadustik¹. RT I, 05.03.2015, 1.
<https://www.riigiteataja.ee/akt/130112021021?leiaKehtiv>

Kaitsealuse	liigi	isendi	ümberasustamise	kord.	RT	I	2004,	58,	412.
https://www.riigiteataja.ee/akt/116122020004?leiaKehtiv									

Keskkonnamõju hindamise ja keskkonnajuhtimissüsteemi seadus¹. RT I 2005, 15, 87.

Põhja-Sakala valla Unakvere küla eriplaneeringu asjakohaste mõjude, sh keskkonnamõju strateegilise hindamise esimese etapi aruanne.

<https://www.riigiteataja.ee/akt/122102021018?leiaKehtiv>

Keskkonnatasude seadus. RT I 2005, 67, 512.

<https://www.riigiteataja.ee/akt/109082022028?leiaKehtiv>

Ehitise kaitsevööndi ulatus, kaitsevööndis tegutsemise kord ja kaitsevööndi tähistusele esitatavad nõuded. Vastu võetud 25.06.2015 nr 73.

<https://www.riigiteataja.ee/akt/128062015004>

Looduskaitseseadus¹. RT I 2004, 38, 258.

<https://www.riigiteataja.ee/akt/116062021003?leiaKehtiv>

Maaparandusseadus. RT I, 31.05.2018, 3.

<https://www.riigiteataja.ee/akt/101072020008?leiaKehtiv>

Maapõuseadus¹. RT I, 10.11.2016, 1.

<https://www.riigiteataja.ee/akt/110072020059?leiaKehtiv>

Metsaseadus¹. RT I 2006, 30, 232.

<https://www.riigiteataja.ee/akt/104012021010?leiaKehtiv>

Mitteioniseeriva kiirguse piirväärtused elu- ja puhkealal, elamutes ning ühiskasutusega hoonetes, õpperuumides ja mitteioniseeriva kiirguse tasemete mõõtmine. Vastu võetud 21.02.2002 nr 38.

<https://www.riigiteataja.ee/akt/163816>

Olulise ruumilise mõjuga ehitiste nimekiri. Vastu võetud 01.10.2015 nr 102.

<https://www.riigiteataja.ee/akt/106102015006>

Planeerimisseadus. RT I, 26.02.2015, 3.

<https://www.riigiteataja.ee/akt/119032019104?leiaKehtiv>

Välisõhus leviva müra normtasemed ja mürataseme mõõtmise, määramise ja hindamise meetodid. RT I, 21.12.2016, 27.

<https://www.riigiteataja.ee/akt/127052020002?leiaKehtiv>

Sotsiaalministri 04.03.2002 määruse nr 42 „Müra normtasemed elu- ja puhkealal, elamutes ning ühiskasutusega hoonetes ja mürataseme mõõtmise meetodid“

<https://www.riigiteataja.ee/akt/129122020047?leiaKehtiv>

Vabariigi Valitsuse 3. märtsi 2006. a määrus nr 64 Kaitsealuste parkide, arboreetumite ja puistute kaitse-eeskiri. <https://www.riigiteataja.ee/akt/1001100&leiaKehtiv>

Vabariigi Valitsuse 15. juuli 2004 määrus nr 248 „Kaitsealuse liigi isendi ümberasustamise kord“

<https://www.riigiteataja.ee/akt/783077?leiaKehtiv>