



**Pärnu linna ja Tori valla eriplaneeringu
keskkonnamõju strateegilise hindamise**

ESIMESE ETAPI ARUANNE

EELNÕU 10.08.2022

Nimetus: Pärnu linna ja Tori valla eriplaneeringu keskkonnamõju strateegilise hindamise esimene etapp. Aruande eelnõu.

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
Otsustajad:	Pärnu Linnavalitsus Reg nr 75000064 Pärnu maakond, Pärnu linn, Pärnu linn, Suur-Sepa tn 16, 80098 Tori Vallavalitsus Reg nr 77000341 Pärnu maakond, Tori vald, Sindi linn, Pärnu mnt 12, 86705
Eriplaneeringu konsultant:	AB Artes Terrae OÜ Reg nr 12978320 Tartu maakond, Tartu linn, Tartu linn, Kõu tn 14, 51007 Tel +372 509 1874 E-post heiki@artees.ee
Huvitatud isik:	Enefit Green AS Reg nr 11184032 Harju maakond, Tallinn, Kesklinna linnaosa, Lelle tn 22, 11318 Tel: +372 5666 3429 E-post oliver.zereen@energia.ee Osaühing Metsagrupp Reg nr 10044866 Pärnu maakond, Pärnu linn, Pärnu linn, Papiniidu tn 5, 80010 Tel +372 528 5263 E-post info@metsagrupp.ee , info@sunly.ee

Töö versioon: 10.08.2022

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 ilmsid KSH aruande koostamisel	11
2 Kavandatav tegevus ja käsitletavad alternatiivid	12
2.1 Kavandatav tegevus.....	12
2.2 Asukohaalternatiivid	12
2.2.1 Potentsiaalselt sobilik ala 1	13
2.2.2 Potentsiaalselt sobilik ala 2	13
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.....	18
4 Tuulegeneraatorite ja tuulepargi sisese infrastruktuuriga eeldatavalt kaasneva keskkonnamõju analüüs	19
4.1 Mõjud looduskeskkonnale	19
4.1.1 Mõju taimestikule.....	19
4.1.2 Mõju linnustikule.....	26
4.1.3 Mõju nahkhiirtele	32
4.1.4 Mõju rohevõrgustikule	39
4.1.5 Mõju koduloomadele	43
4.1.6 Natura asjakohane hindamine	43
4.1.7 Mõju kaitsealadele	71
4.1.8 Mõju veestikule	78
4.1.9 Mõju pinnasele, sh väärtuslikule põllumajandusmaale	83

4.2	Potentsiaalselt sobilike alade tsoneerimine vastavalt looduskeskkonnale avaldatavate mõjude välistustele	84
4.3	Mõju inimese tervisele, heaolule ja varale.....	84
4.3.1	Müra	84
4.3.2	Varjutus	94
4.3.3	Muud võimalikud mõjud tervisele	101
4.3.4	Mõju sotsiaalsetele vajadustele ja varale	102
4.3.5	Visuaalne mõju	108
4.3.6	Mõju teedele	114
4.3.7	Mõju maavaravarudele	115
4.3.8	Jäätmeteke	117
4.3.9	Muud mõjud.....	118
4.3.10	Avariolukorrad	120
4.4	Võimalik mõju kultuuripärandile.....	122
4.5	Võimalik mõju kliimamuutustele	123
4.6	Koosmõjude ja kumulatiivse mõju esinemine.....	125
5	Tuulepargi ala asukohaalternatiivide võrdlus ja tõenäoline areng juhul, kui eriplaneeringut ellu ei viida.....	131
5.1	Asukohaalternatiivide võrdlus.....	131
5.2	Tõenäoline areng juhul, kui eriplaneeringut ellu ei viida	132
6	Võrguühenduse rajamine, võimalikud trassikoridorid ja mõjud.....	133
6.1	Õhuliini ja maakaabli positiivsed ja negatiivsed küljed	133
6.2	Kõrgepingiliinide keskkonnamõjud	135
6.3	Võrguühenduse alternatiivide võrdlus.....	136
7	KSH I etapi aruandele laekunud ettepanekud.....	138
7.1	KSH I etapi aruande kooskõlastamise ja arvamuse avaldamise tulemused.....	138
7.2	KSH I etapi aruande avalikustamise tulemused	138
	Kasutatud allikad	139

Aruande kokkuvõte

Käesoleva keskkonnamõju strateegilise hindamise (edaspidi KSH) objektiks olevateks strateegilisteks planeerimisdokumentideks on **Pärnu linna ja Tori valla eriplaneeringud Pärnu linna ja Tori valla territooriumile kavandatavale tuulepargile sobiva asukoha leidmiseks**. Tegu on eriplaneeringu asukoha eelvaliku¹ etapiga.

Pärnu linna eriplaneeringu ja keskkonnamõju strateegilise hindamise koostamine algatati Pärnu Linnavolikogu 18.06.2020. a otsusega nr 51 „[Kohaliku omavalitsuse eriplaneeringu ja keskkonnamõju strateegilise hindamise algatamine](#)“. Tori valla territooriumi osal algatati eriplaneeringu ja keskkonnamõju strateegilise hindamise koostamine Tori Vallavolikogu 19.08.2020. a otsusega nr 252 „[Kohaliku omavalitsuse eriplaneeringu ja keskkonnamõju strateegilise hindamise algatamine](#)“. Juriidiliselt on tegemist kahe eriplaneeringuga, edaspidi käsitletakse lihtsuse huvides mõistet eriplaneering ainsuses.

Eriplaneeringu koostamise eesmärgiks on selgitada välja sobiv ala elektrituulikute pargi rajamiseks ning määrata tuulikupargi kommunikatsioonidele sobiv paigutus. Rajada soovitav tuulepark koosneb kuni 12-nest tuulikust kõrgusega kuni 290 m. Tuulepargi liitumine on kavandatud 110 kV alajaama ning tuulepargi ja alajaama vahelise õhuliini pikkus on kuni 15 km.

Tuulepargi rajamise vajadus tuleneb Eesti riigi kliima- ja energiapoliitikast, mille raamistiku määrab dokument [Kliimapoliitika põhialused aastani 2050](#). Eesti pikaajaline eesmärk on minna üle vähese süsinikuheitega majandusele, mis tähendab järk-järgult eesmärgipärast majandus- ja energiasüsteemi ümberkujundamist ressursitõhusamaks, tootlikumaks ja keskkonnahoidlikumaks. Aastaks 2050 on Eesti sihiks kasvuhoonegaaside heidet vähendada ligi 80 protsenti võrreldes 1990. aasta tasemega. Eesmärgi saavutamiseks peab taastuvate energiaallikate kasutamise osakaal energiatootmisel suurenema aastaks 2050 ligi kolme neljandikuni. Peamisteks taastuvenergia allikateks on sealjuures tuuleenergia ja biomass. Eesmärgi täitmiseks peab tuuleenergia installeeritud võimsus praegusega võrreldes suurenema 5–6 korda. Lühemas ajaperspektiivis on Eesti seadnud eesmärgiks saavutada aastaks 2030 taastuvelektri osakaal lõpptarbimisest vähemalt 40%. See eeldab 2030. aastaks võrreldes tänasega tuule- ja päikeseenergia tootmiskahtude 4-kordset kasvu.

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

Vastavalt eriplaneeringu algatamise korraldustele koostatakse eriplaneeringud osal Paikuse osavalla territooriumist (113,7 km²) ja Tori valla kaguosas (~38 km²).

KSH VTK ja lähteseisukohtade koostamisel teostati esmane Pärnu linna ja Tori valla eriplaneeringu territooriumi lihtsustatud kaardianalüüs. Kaardianalüüsiga välistati ilmselgelt sobimatud alad tuulepargi asukohaks. Ilmselgelt sobimatute aladena käsitleti kõiki looduskaitseaduse alusel kaitstavaid alasid (kaitsealad, hoiualad, püsielupaigad, sh projekteeritavad kaitstavad alad) ja ETAK andmestiku alusel elu- ja ühiskondlikke hooneid 1000 m puhvervööndiga.

Kaardianalüüsil ilmnes, et eriplaneeringu territooriumil paikneb potentsiaalselt **2 piirkonda**, millel puuduvad otsesed välistavad tegurid eriplaneeringuga käsitletava objekti asukoha edasiseks valikuks ning millel on olemas piisav territoorium ning sobilik kaugus põhivõrguga elektriühenduse võimaldamiseks. Potentsiaalselt sobilikke alasid käsitleti käesolevas KSH aruandes asukohaalternatiividena:

- Alternatiiv 1 ehk ala 1 on suurusega u 1020 ha ning asub Pärnu linnas Tammuru külas, Põlendmaa külas ja Tori vallas Kildemaa külas.

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

- Alternatiiv 2 ehk ala 2 on suurusega u 1913 ha ning asub Pärnu linnas Põlendmaa külas ja väga väikeses ulatuses Tori vallas Kildemaa külas.

KSH käigus koondati esmase kaardianalüüsiga leitud alade kohta andmebaasides ja eelnevates piirkonda käsitlevates töödes olemasolev andmestik. Kuna tuulikute poolt ohustatud liigirühmadest nahkhiirte andmestik piirkonna kohta oli tugevalt puudulik ja linnustiku andmestik ebapiisav, siis viidi KSH I etapi aruande koostamiseks läbi ka ülevaatlikud välitööd nimetatud liigirühmade elupaikade sobilikkuse hindamiseks.

Linnustikualastest ja taimestiku koosluste osas teadaolevatest andmetest lähtuvalt tsoneerib KSH aruanne alad negatiivsete mõjude avaldamise tõenäosuse alusel. Natura aladele mõjude välistamiseks on ebasobiv ala 2 idapoolne osas (vt Joonis 1). Mõlema ala puhul esineb alasid, millele tuulepargi rajamine on tõenäoliselt olulist negatiivset mõju omav. Seega on vajalik detailse lahenduse etapis täiendavaid linnustiku ja nahkhiirte uuringuid, kuid eeldatavalt esineb mõlema ala keskosas piirkond, mis on linnukaitseliselt sobilik tuulikute rajamiseks.

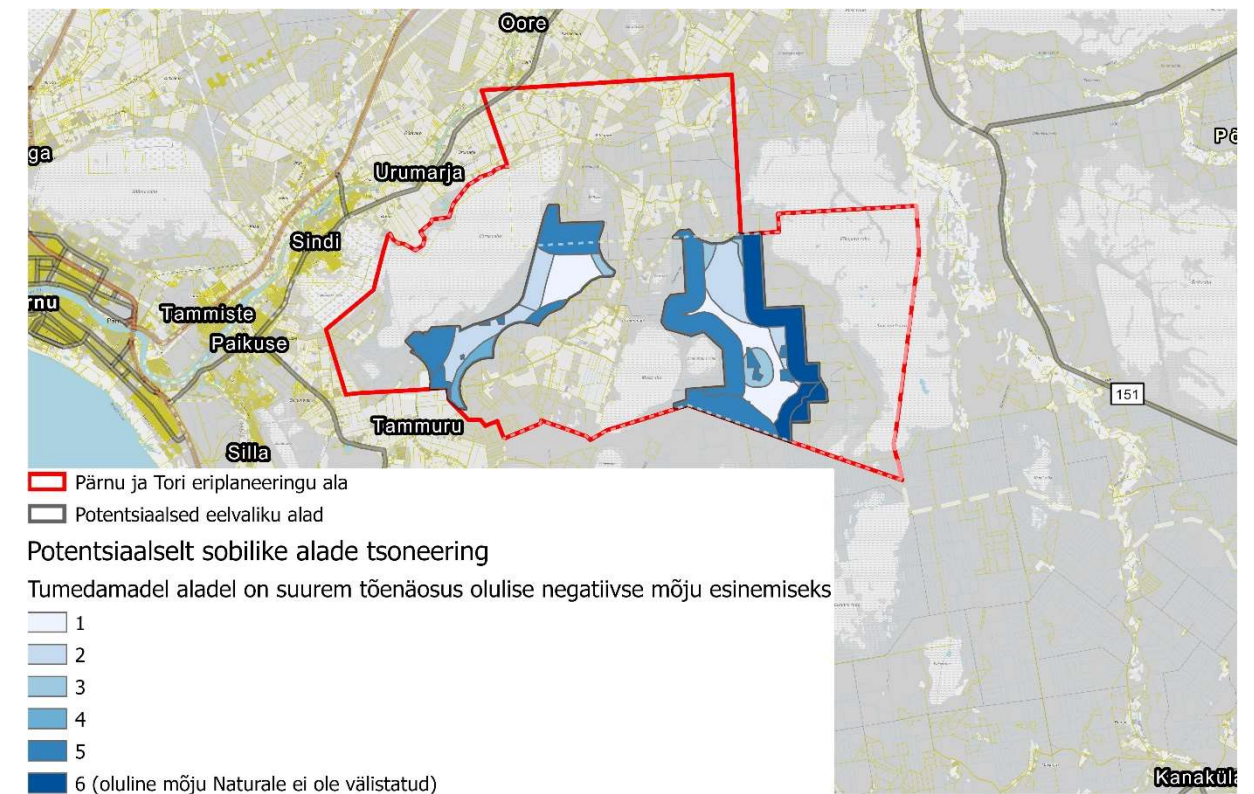
Tuulikute sotsiaalsete ja inimese tervist mõjutavate aspektide hindamiseks teostati tuulikute müra, sh madalsagedusliku müra, indikatiivne modelleerimine (vt ptk 4.3.1.2 ja 4.3.1.3), varjutuse modelleerimine (vt ptk 4.3.2) ja koostati nähtavusanalüüs koos visualiseeringutega (vt ptk 4.3.5, 4.3.4.3). Kõik modelleeringud koostati halvimale olukorrale (12 tuulikut maksimaalselt suurte parameetritega potentsiaalsete eelvaliku aladel hajutatud paiknemisega) ja neid tuleb käsitleda illustratiivsetena (ei lähtu tuulikute reaalistest tulevastest asukohtadest, mis käesolevaks hetkeks ei ole veel selgunud). Mõjude hindamisest ilmnes, et tuulikuid on võimalik nii alale 1 kui alal 2 paigutada viisil, mis tagab müra normtasemete ja varjutuse soovitatavate tasemete järgimise. Tuulikud on suured objektid ja jäävad seega nähtavaks avatud aladelt, sealjuures on oluline vaatepunkti vaate avatus, mitte niivõrd kaugus tuulikust (tuulik ei pruugi olla nähtav ka tuulikule väga lähedal paiknevast punktist kui vaate ette jääb nt mets, samas avatud vaadete olemasolul võivad selgete ilmastikutingimuste korral olla tuulikud selgelt vaadeldavad ka mitmekümne kilomeetri kauguselt).

Lähtudes asukoha eelvaliku alade keskkonnaseisundi andmetest ning keskkonnamõjude prognoosist võrreldi alade sobivust nii looduskeskkonna kui ka sotsiaal-majanduslikest kriteeriumitest lähtuvalt (vt ptk 5). KSH käigus hinnatud mõjukriteeriumitest lähtuvalt leiti, et alad 1 ja 2 on looduskeskkonna väärtustelt võrdlemisi sarnased. Siiski linnustiku (kui tuulikute poolt ühe enim ohustatud liigirühma) osas võib eelistatuks pidada ala 1-te, mille puhul püsilupaikade vahelist sidusust häiritakse vähem. Ala 1 puhul on ka kaitsealade ja rohevõrgustiku killustamise mõju väiksem kui ala 2 puhul. Ala 1 puhul on tegu inimasustusele lähemal paikneva alaga, mille puhul teatav inimõju on ka käesoleval ajal esinev.

Ala 2 kujust ja suurusest tulenevalt esineb antud ala puhul suurem võimalus ala siseselt valida tuulikupositsioonidele asukohti, mis asuksid elamualadest kaugemal (võrreldes alaga 1) ning esineks suurem vabadus optimeerida tuulikupargi detailset lahendust müra- ja varjutuse emissioonidest lähtuvalt. Ala 1 pindalast ja kujust tulenevalt oleks samas mahus tuulikute positsioonide paigutamine antud alal keerukam st võib esineda olulisem mõju elamualade suhtes.

Majanduslikus vaates võib eelistatuks pidada ala 1, mille lähialadele jääb olemasolevaid ja perspektiivseid tootmisalasid, mille arendamisele tuulepark potentsiaalselt positiivset mõju avaldaks. Samuti saaksid eeldatavalt taluvustasu suurem hulk piirkonna elanikke. Ala 1 puhul jääb ka vahetusse lähedusse Paikre prügil, mis potentsiaalselt võib soosida piirkonda tulevikus ka vesiniku tootmisüksuse rajamist (prügilates tekib biogaas, mida saab vesiniku tootmisel toorainena kasutada).

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 ala lõplik sobivus tuulepargi rajamiseks, sealjuures määrata tuulikute arv ja täpsed asukohad, mis ei too endaga kaasa olulise keskkonnamõju esinemist.



Joonis 1. Keskkonnamõju hindamistulemuste alusel potentsiaalselt sobilike alade tsoneering. Potentsiaalselt sobilike alade tsoneering 6-punktilisel sobilikkuse skaalal 1 – kõige sobilikum, 6 – kõige vähem sobilikum.

1 Üldosa

1.1 Kavandatava tegevuse eesmärk

Käesoleva keskkonnamõju strateegilise hindamise (edaspidi KSH) objektiks olevateks strateegilisteks planeerimisdokumentideks on **Pärnu linna ja Tori valla eriplaneeringud Pärnu linna ja Tori valla territooriumile kavandatavale tuulepargile sobiva asukoha leidmiseks**. Tegu on eriplaneeringu asukoha eelvaliku² 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 (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 § 95 lg-le 1 koostatakse kohaliku omavalitsuse (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 nimekiri“ punktile 4 loetakse enam kui 30 meetri kõrgustest elektrituulikutest koosnev tuulepark olulise ruumilise mõjuga ehitiseks.

Tuuleelektrijaama (edaspidi *tuulepargi*) rajamise (kavandatava tegevuse) eesmärk on tuulest elektrienergia tootmine ja suunamine põhivõrku. Tuulepargi rajamise vajadus tuleneb Euroopa Liidu liikmesriikide kokkuleppest pikaajaliste kliimaeesmärkide osas, millega iga riik, sh Eesti, võttis endale kohustuse liikuda puhtama ja süsinikuneutraalse tuleviku suunas. Kokkuleppe kohaselt peab Eesti taastuvate energiaallikate kasutamise osakaal energiatootmisel suurenema aastaks 2050 ligi kolme neljandikuni.

1.2 Osapooled

Eriplaneeringu ja KSH koostamise osapooled on järgmised:

- Eriplaneeringu ja KSH koostamise algatajad ning kehtestajad on Pärnu Linnavalitsus ja Tori Vallavalitsus ning eriplaneeringu koostajad ja koostamise korraldajad on Pärnu Linnavalitsus (Pärnu maakond, Pärnu linn, Pärnu linn, Suur-Sepa tn 16, 80098) ja Tori Vallavalitsus (Pärnu maakond, Tori vald, Sindi linn, Pärnu mnt 12, 86705);
- 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).

² Asukoha eelvalik planeerimisseaduse kohaselt on kavandatavale ehitisele sobivaima asukoha või maa-ala valimine erinevate võimalike asukohtade kaalumise teel.

KSH töögruppide kuuluvad:

- Piret Toonpere – KSH juhtekspert/KMH ekspert (KMH0153) – sotsiaal-majanduslikud mõjud, varjutus, visualiseeringud, Natura hindamine, alternatiivide võrdlus; Juhtekspert omab vastavalt KeHJS § 34 lg 4 KSH juhtimise õigust;
- Heli Aun – keskkonnakonsultant – keskkonnakirjelduse koostamine, maardlad, mõjud looduskeskkonnale, hüdrogeoloogiliste tingimustega seotud küsimused ja kartograafia;
- Andrus Vesioja – keskkonnakonsultant – mõju kliimamuutustele;
- Kaisa Aadna – keskkonnakonsultant – mõju looduskeskkonnale, sh rohevõrgustikule ja kaitsealadele;
- Mihkel Vaarik – keskkonnakonsultant – mõju pinnasele, veerežiimile ja veekeskkonnale;
- Astrid Koplimäe – keskkonnakonsultant – visuaalsed mõjud, sh fotomontaažide koostamiseks vajalikud välitööd.

KSH I etapi aruande koostamiseks vajalikud käsitiivaliste väliuuringud koostas ja sellekohase eksperthinnangu andis Oliver Kalda (OÜ Elustik). Linnustiku alased väliuuringud koostasid ja sellekohase eksperthinnangu andsid Hannes Pehlak ja Heikki Luhamäe (OÜ Xenus).

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

Pärnu linna eriplaneeringu ja keskkonnamõju strateegilise hindamise (edaspidi KSH) koostamine algatati Pärnu Linnavalikogu 18.06.2020. a otsusega nr 51 „[Kohaliku omavalitsuse eriplaneeringu ja keskkonnamõju strateegilise hindamise algatamine](#)“. Eriplaneeringu algatamise põhjuseks oli Enefit Green AS 18.03.2020 Pärnu Linnavalitsusele esitatud taotlus algatada kohaliku omavalitsuse eriplaneeringu koostamine ja keskkonnamõjude strateegilise hindamise läbiviimine osal Paikuse osavalla territooriumist. Eriplaneeringu koostamise eesmärgiks on selgitada välja sobiv ala elektrituulikute pargi rajamiseks ning määrata tuulikupargi kommunikatsioonidele sobiv paigutus. Hinnanguline elektrituulikute pargi suurus on 800 ha, millele soovitakse kavandada kuni 7 tuulikut kõrgusega kuni 290 m. Lisaks oli Metsagrupp OÜ esitanud 03.04.2020 taotluse eriplaneeringu algatamiseks, mille eesmärgiks on kavandada tuulepark. Metsagrupp OÜ taotletav planeeringuala jäi tervenisti Enefit Green AS poolt taotletud planeeringuala sisse.

Tori valla territooriumi osal algatati eriplaneeringu ja keskkonnamõju strateegilise hindamise koostamine Tori Vallavalikogu 19.08.2020. a otsusega nr 252 „[Kohaliku omavalitsuse eriplaneeringu ja keskkonnamõju strateegilise hindamise algatamine](#)“. Eriplaneeringu algatamise põhjuseks oli Enefit Green AS 15.06.2020 kirjaga nr TO-JUH-6/114 Tori Vallavalitsusele esitatud taotlus algatada osal Tori valla territooriumil kohaliku omavalitsuse eriplaneeringu koostamine ja sellega seotud keskkonnamõjude strateegiline hindamine. Eriplaneeringu koostamise eesmärgiks on selgitada välja sobiv ala elektrituulikute pargi rajamiseks Tori valla kaguosas ning määrata tuulikupargi kommunikatsioonidele sobiv paigutus. Hinnanguline elektrituulikute pargi suurus on ligikaudu 150 ha, millele soovitakse kavandada kuni 4 tuulikut kõrgusega kuni 290 m. Tuulepargi liitumine on kavandatud 110 kV alajaama ning tuulepargi ja alajaama vahelise õhuliini pikkus on kuni 15 km. Tuulepark peab moodustama terviku ning eeldatavalt ka ühise terviku Pärnu linna Paikuse osavalla Põlendmaa küla territooriumile kavandatava tuulepargiga.

Vastavalt Tori Vallavalitsuse 21.06.2021. a korralduse nr 459 „Volituse andmine kaastöötingimuste tegemiseks“ volitas Tori Vallavalitsus Pärnu Linnavalitsust käsitletava planeeringu menetlustöötingimuid tegema ka Tori valla nimel.

Vastavalt eriplaneeringu ja selle KSH asukohavaliku etapi koostamiseks korraldatud riigihanke 231259 tehnilisele kirjeldusele otsitakse eriplaneeringuga tuulepargile sobivat asukohta. Peale hankemenetlust hakati koostama eriplaneeringu lähteseisukohti ja KSH väljatöötamise kavatsust.

Pärnu Linnavalitsus küsis oma 25.06.2021. a kirjaga nr 8-5/2439-21 planeerimisseaduse § 103 lg 1 kohaselt asjaomastelt asutustelt eriplaneeringu lähteseisukohtade ja KSH VTK kohta oma pädevusvaldkonnast lähtuvaid ettepanekuid, samuti hinnangut KSH VTK asjakohasuse ja piisavuse kohta.

Pärnu Linnavalitsus teatas 25.06.2021. a e-posti teel koostöötegijaid ja kaasatavaid omavalitsuste eriplaneeringu asukoha eelvaliku lähteseisukohtade ja keskkonnamõju strateegilise hindamise väljatöötamise kavatsuse avaliku väljapaneku toimumisest. Teade avaldati ka ajalehes Postimees ja Pärnu Postimees. Tori Vallavalitsus teavitas oma valla territooriumil planeeringualale jäävaid kinnistuomanikke avalikust väljapanekust 28.06.2021 kirjaga nr 6-2.1/1924.

Avalik väljapanek toimus 12.07–09.09.2021. a. Avaliku väljapaneku ajal toimus kavandatavat tegevust ja eriplaneeringu protsessi tutvustav avalik arutelu 04.08.2021. a Paikuse osavallakeskuses.

Avaliku väljapaneku perioodil esitati arvamusi kokku 11 isikult või isikute kogumilt. Avaliku väljapaneku tulemuste avalik arutelu toimus 19.10.2021. a Paikuse osavallakeskuses.

Asjaomaste asutuste seisukohtade, avaliku väljapaneku ja avalike arutelude alusel korregeeriti planeeringu lähteseisukohtasid ja keskkonnamõju strateegilise hindamise väljatöötamise kavatsust. Arvamuste ja ettepanekute arvestamise või mitteamvestamise 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 soovitatavad käsitlused ja vallapoolsed seisukohad neile on avalikult kättesaadavad Pärnu linna kodulehelt <https://parnu.ee/linnakodanikule/planeerimine-ehitus/planeeringud/kov-eriplaneering/4393-paernu-linna-ja-tori-valla-tuuleenergeetika-eriplaneering> ja Tori valla kodulehelt <https://www.torivald.ee/kildemaa-piirkonna-tuulepargi-eriplaneering>. Lisaks on antud tuulepargi projektil veebilehekülj <https://polendmaatuulepark.ee/>

Peatükki täiendatakse jooksvalt vastavalt KSH menetluse toimumisele.

1.4 Metoodika

Keskkonnamõju strateegiline hindamine viidi läbi lähtudes [keskkonnamõju hindamise ja keskkonnajuhtimissüsteemi seadusest](#) (KeHJS) ja [planeerimisseadusest](#). KSH aruande koostamisel lähtuti Eestis ja Euroopa Liidus kehtivate asjakohaste õigusaktide nõuetest. KSH aruande koostamisel järgiti KeHJS § 40 esitatud nõudeid, arvestades muuhulgas strateegilise planeerimisdokumendi eesmäärke. Vastavalt KeHJS § 40 lg 3 p 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**.

1.5 Lähtematerjalid

KSH koostamisel võeti lähtematerjalideks:

- Pärnu Linnavolikogu 18.06.2020. a otsus nr 51 „[Kohaliku omavalitsuse eriplaneeringu ja keskkonnamõju strateegilise hindamise algatamine](#)“;
- Tori Vallavolikogu 19.08.2020. a otsus nr 252 „[Kohaliku omavalitsuse eriplaneeringu ja keskkonnamõju strateegilise hindamise algatamine](#)“;
- AB Artes Terrae OÜ ja LEMMA OÜ. 2022. Pärnu linna ja Tori valla eriplaneeringute lähteseisukohad ja keskkonnamõju strateegilise hindamise väljatöötamise kavatsus.

1.6 Ülevaade raskustest, mis ilmnesisid KSH aruande koostamisel

Käesoleva eriplaneeringu KSH esimese etapi aruande koostamisel ei esinenud raskusi, mida välja tuua.

2 Kavandatav tegevus ja käsitletavad alternatiivid

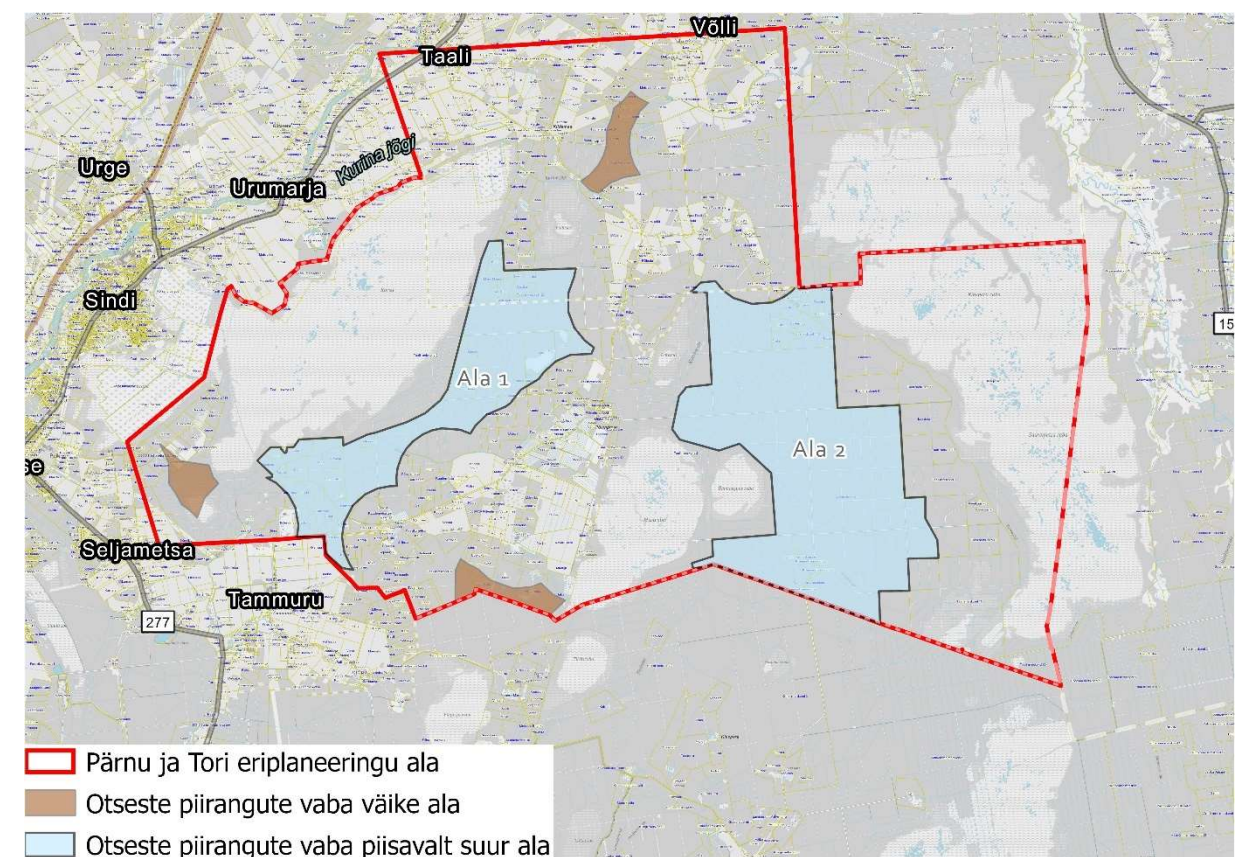
2.1 Kavandatav tegevus

Vastavalt Pärnu Linnavalikogu otsusele nr 51 „[Kohaliku omavalitsuse eriplaneeringu ja keskkonnamõju strateegilise hindamise algatamine](#)“, Tori Vallavalikogu otsusele nr 252 „[Kohaliku omavalitsuse eriplaneeringu ja keskkonnamõju strateegilise hindamise algatamine](#)“ ning riigihanke nr 231259 tehnilisele kirjeldusele otsitakse eriplaneeringuga sobivat asukohta tuulepargile, mille põhiparameetrid on järgmised:

- Tuulepark koosneb kuni 12-st kuni 290 m kõrgustest tuulegeneraatoritest, tuuleparki teenindavatest teedest, pargisisesest elektrivõrgust ja alajaama(de)st.
- Tuuliku kaugus lähimast elamust võimalusel alates 1 km või müranormi piirides, v.a kui tuulik asub lähemal kui 1 km omaniku nõusolekul.
- Planeeritav tuulepark võib koosneda ka mitmest eraldiseisvast elektrituulikute grupist (tuulepargist) samal eelvaliku alal, millel on eraldi liitumispunkt, elektri-ja sidevõrk ning vajadusel ka juurdepääsuteede võrk.
- Liitumine toimub 110 kV alajaama. Tuulepargi alajaama ja elektrivõrguga liitumispunkti vahelise õhuliini pikkus võib olla kuni 15 km.
- Arvestada tuleb keskkonkakaitseliste piirangutega, lähtudes piirangute selekteerimisel seejuures konkreetse kaitsealuse objekti kaitse-eesmärgist.

2.2 Asukohaalternatiivid

Vastavalt eriplaneeringu algatamise korraldustele koostatakse eriplaneeringud osal Paikuse osavalla territooriumist (113,7 km²) ja Tori valla kaguosas (~38 km²).



Joonis 2. Esmasel kaardianalüüsil selgunud tuulepargi asukohaks potentsiaalselt sobivad alad.

KSH VTK ja lähteseisukohtade koostamisel teostati esmane Pärnu linna ja Tori valla eriplaneeringu territooriumi lihtsustatud kaardianalüüs. Kaardianalüüsiga välistati ilmselgelt sobimatud alad tuulepargi asukohaks. Ilmselgelt sobimatute aladena käsitleti kõiki looduskaitsealade alusel kaitstavaid alasid (kaitsealad, hoiualad, püsielupaigad, sh projekteeritavad kaitstavad alad) ja ETAK andmestiku alusel elu- ja ühiskondlikke hooneid 1000 m puhvervööndiga.

Kaardianalüüsil ilmnes, et eriplaneeringu territooriumil paikneb potentsiaalselt **2 piirkonda**, millel puuduvad otsesed välistavad tegurid eriplaneeringuga käsitletava objekti asukoha edasiseks valikuks ning millel on olemas piisav territoorium ning sobilik kaugus põhivõrguga elektriühenduse võimaldamiseks. Piirkondade kirjeldus ja potentsiaalselt mõjualas paiknevate objektide kirjeldus on esitatud KSH VTK-s ning seda siinkohal ei korrata. KSH aruandes on vastava mõjuvaldkonna mõju hindamise juures esitatud ka asjakohane olemasoleva keskkonnaseisundi info.

2.2.1 Potentsiaalselt sobilik ala 1

Potentsiaalselt sobiv ala 1 on suurusega u 1020 ha ning asub Pärnu linnas Tammuru külas, Põlendmaa külas ja Tori vallas Kildemaa külas.

2.2.2 Potentsiaalselt sobilik ala 2

Potentsiaalselt sobiv ala 2 on suurusega u 1913 ha ning asub Pärnu linnas Põlendmaa külas ja väga väikeses ulatuses Tori vallas Kildemaa külas.

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, sealjuures kõrgust. Vastavalt riigihanke 231259 tehnilisele kirjeldusele koosneb rajatav tuulepark kuni 12-st **kuni** 290 m kõrgusega tuulegeneraatoritest, tuuleparki teenindavatest teedest, pargisisest elektrivõrgust ja alajaama(de)st.

Käesolevas KSHs arvestatakse mõjude hindamisel maksimaalse arendusmahuga ehk 290 m kõrguste tuulikutega. Tuulikute kõrgus on eeskätt oluline visuaalse mõju aspektist vaadatuna. Käesolevas KSHs on hinnatud nõ halvimat lahendust ehk 290 m tipukõrgusega tuulikute rajamist.

Käesoleva KSH aruande koostamise ajal ei ole teadaolevalt seeriatootmises 290 m tipukõrgusega tuulikuid. Juhtivate tuulikutootjate tuulikute kõrgeimad seeriatootmises olevad mudelid on teadaolevalt u 250 m tipukõrgusega.

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 maksimaalselt potentsiaalselt sobilike alade äärtesse.

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 järgnevalt 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

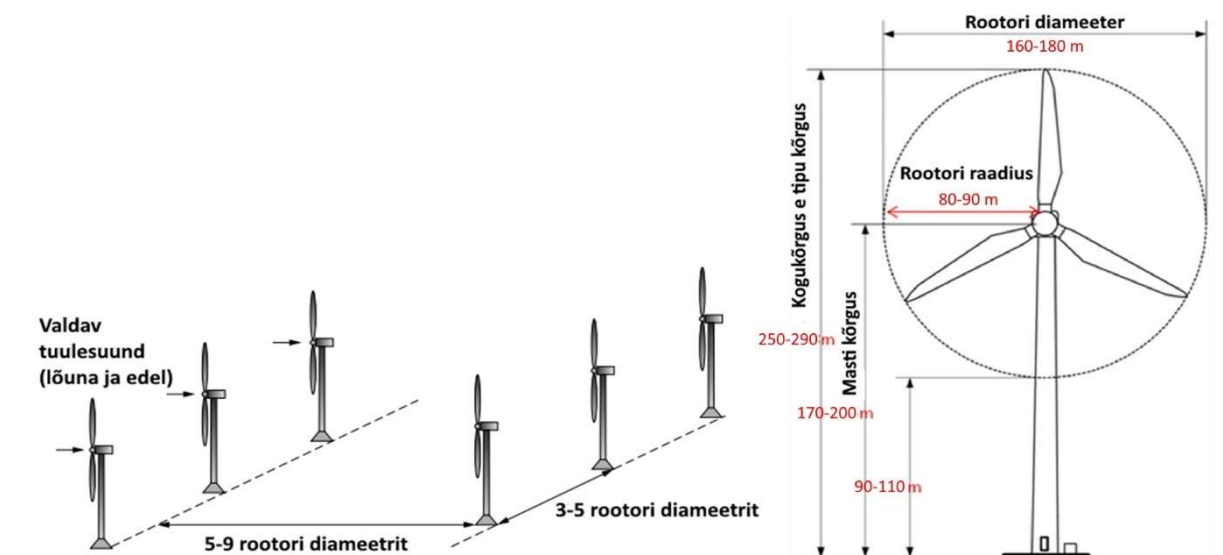
Tuuleparkides kasutatakse tänapäeval valdavalt kolmelabalisi horisontaalteljega tuulikuid. Käesolevas KSH aruandes on eeldatud, et tuulepargis soovitakse kasutada just selliseid tuulikuid.

Vastavalt riigihanke 231259 tehnilisele kirjeldusele koosneb rajatav tuulepark kuni 12-st kuni 290 m kõrgusega tuulegeneraatoritest. Käesoleva KSH aruande koostamise ajal ei ole teadaolevalt seeriatootmises 290 m tipukõrgusega tuulikuid. Juhtivate tuulikutootjate tuulikute kõrgeimad seeriatootmises olevad mudelid on teadaolevalt u 250 m tipukõrgusega.

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 MW³. 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 800 m) ja teistes tuulesuundades ligikaudu 3–5 rootori diameetri kaugusele (160 m rootori korral 480 m). Vajalik vahemaa sõltub tuulikute tehnilisest spetsiifikast, tuuletingimustest ja soovitatavast tootluse efektiivsusest.

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 ringi kujulised ehitised, 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

³ <https://www.vestas.com/en/products/enventus-platform/v162-6-8-mw>

ligikaudu vahemikus 2–6 m. Ühe tuuliku rajamiseks väljakaevatav pinnase maht on 1000–2000 m³. Osaliselt kasutatakse väljakaevatud pinnast vundamendi katmiseks.

Soistele aladele ja väikese kandevõimega pinnasele tuulikute rajamisel kasutatakse gravitatsioonivundamendi asemel sageli vaivundamente või kombinatsiooni vaiadest/ankrudest 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 tüübid⁴.

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 suuruse montaažiplatsi⁵. 200 m rootori läbimõõduga 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 aastaringselt ligipääsetavatena. Rajatavad teed peavad olema piisava kandevõimega ja piisavalt laiad.

⁴ Annan, D. 2019. Getting Your Wind Farm On The Right Footing. <https://www.golder.com/insights/getting-your-wind-farm-on-the-right-footing/>

⁵ Vestas. 2017. Hardstand V150 max 166m HH

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. Võttes eelduseks, et tuulikute omavaheline kaugus on u 1 km ja rajatakse 12 tuulikut, siis **väga hinnanguliselt** võib teekoridore aluseks pinnaks pidada 150 000 m².

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 u 0,5 laiusesse ja kuni 1 m sügavusse kaevikusse.

2.4.6 Tuulepargi alajaam

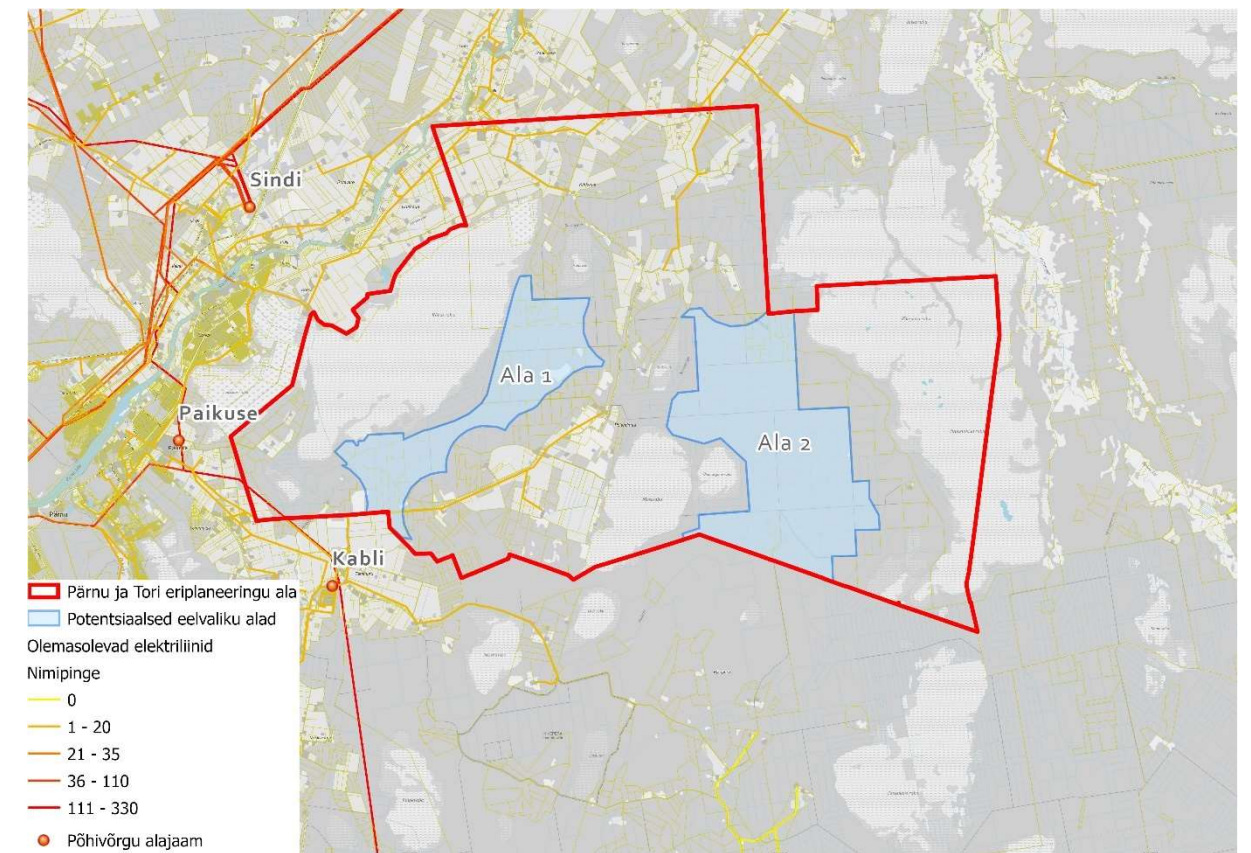
Tuulepargi alale rajatakse alajaam või alajaamad. 110 kV alajaama maa vajadus on Jäneda alajaama näite põhjal 50 m x 70 m ehk u 3500 m².



Joonis 5. 110 kV alajaama illustratsioon - Jäneda alajaam. Allikas: Maa-amet Kaldaaerofoto <https://fotoladu.maaamet.ee/foto=4699103>

2.4.7 Ühendus põhivõrguga

Alajaama põhivõrguga ühendamiseks on võimalik kavandada elektriühendus 110 kV elektriõhuliiniga olemasolevasse põhivõrgu 110 kV alajaama või rajada kõrgepingeliini lähedusse uus alajaam. Lähimaks alajaamaks on Kabli alajaam Tammuru külas (Joonis 6), mis jääb alast 1 u 2 km kaugusele lõuna suunda ja alast 2 u 9 km kaugusele edela suunda. Olemasolev 110 kV elektriliin läbib eriplaneeringu ala edelaosa. Ühendust põhivõrguga on pikemalt käsitletud ptk 6.



Joonis 6. Elektriliinide ja põhivõrgu alajaamade paiknemine piirkonnas.

3 Seosed asjakohaste strateegiliste arengudokumentidega

Seoste analüüs asjakohaste strateegiliste arengudokumentidega on esitatud KSH VTK-s⁶. Siinkohal analüüsi täiemahuliselt ei korrata.

Tuulepargi rajamise vajadus tuleneb Eesti riigi kliima- ja energiapoliitikast, mille raamistikku määrab dokument [Kliimapolitiika põhialused aastani 2050](#). Eesti pikaajaline eesmärk on minna üle vähese süsinikuheitega majandusele, mis tähendab järk-järgult eesmärgipärast majandus- ja energiasüsteemi ümberkujundamist ressursitõhusamaks, tootlikumaks ja keskkonnahoidlikumaks. Aastaks 2050 on Eesti sihiks kasvuhoonegaaside heidet vähendada ligi 80 protsenti võrreldes 1990. aasta tasemega. Eesmärgi saavutamiseks peab taastuvate energiaallikate kasutamise osakaal energiatootmisel suurenema aastaks 2050 ligi kolme neljandikuni. Peamisteks taastuenergia allikateks on sealjuures tuuleenergia ja biomass. Eesmärgi täitmiseks peab tuuleenergia installeeritud võimsus praegusega võrreldes suurenema 5–6 korda. Lühemas ajaperspektiivis on Eesti seadnud eesmärgiks saavutada aastaks 2030 taastuvelektri osakaal lõpptarbimisest vähemalt 40%. See eeldab 2030. aastaks võrreldes tänasega tuule- ja päikeseenergia tootmismahude 4-kordset kasvu.

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 Pärnu linna ja Tori valla territooriumil kehtivad üldplaneeringud ja maakonnaplaneering ei näe eriplaneeringu alale elektrituulikute arenduspiirkondi, kuid ala suhtes on huvi tuuleparkide rajamiseks.

⁶ <https://polendmaatuulepark.ee/dokumendid/>

4 Tuulegeneraatorite ja tuulepargi sisese infrastruktuuriga eeldatavalt kaasneva keskkonnamõju analüüs

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

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

Lähtudes eriplaneeringu iseloomust 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 sobilikuim. 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 Mõju taimeestikule

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

Otsese mõjuala ulatus piirneb sealjuures tuulikute ja nendega seotud infrastruktuuri ehitusaluse pinnaga (Tabel 1). Raadamist (metsaga kaetud alal) ja pinnasetõid teostatakse tuulikute montaažialadel, uute ühenduste koridoride alustelt aladelt ja tuulepargi siseste maakaablite aladelt (maakaablitele kehtib mõlemalt poolt liini äärmistest kaablitest 1 m kaitsevööd⁷).

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. Arvestades, et nii ala 1 kui ala 2 puhul on tegemist väga suures ulatuses metsamaadega, siis on nii tuulikute positsioonide kui teede kattuvuse tõenäosus metsaaladega suur.

Suurimaks taimeestiku eemaldamist põhjustavaks tegevuseks on tuulepargi teede rajamine. Teede ehitusalase pinna suurus sõltub suuresti alal olemasolevatest teedest ja nende kasutamise võimalustest ning tuulikute kavandatavast paiknemisest (mis selgub detailse lahenduse koostamisel). Tuulepargi asukoha eelvaliku etapis on teede pindala hindamine seotud suure ebamäärasusega. Nii ala 1 kui ala 2 puhul on aladel võrdlemisi tihe metsamajanduslike teede võrgustik, mis vähendab taimeestiku eemaldamise vajadust, kuna olemasolevaid teid on võimalik osaliselt kasutada tuulepargi teedena.

Ligikaudne taimeestiku eemaldamis maht on kajastatud järgnevas tabelis.

Tabel 1. Hinnanguline maksimaalne ehitusalune pind.

Tuulepargi osa	Pindala, m ²	Pindala 12 tuuliku korral, m ²
Tuulikute vundamendid	700	8 400
Montaažiplatsid	10000	120 000
Teed		150 000
Alajaam	3500	3500
KOKKU		281 900 m² ≈ 28 ha

⁷ 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 ehitustegevus avaldada mõju taimekooslustele läbi veerežiimi või valgustingimuste muutumise. Kaudsete mõjude ulatus sõltub koosluse tüübist ja ehitustegevuse iseloomust.

Oluline kasutusaegne mõju taimestikule tuuleparkidel puudub. Täheldatud on tuulikute võimalikku vähest positiivset mõju taimede kasvule⁸ või mõju puudumist⁹.

4.1.1.1 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.

Tabel 2. Kaitsealuste taimeliikide leiukohtade kattuvus potentsiaalselt sobilike aladega. Alus: EELIS 07.12.2021.

KKR kood	Nimi eesti k	Nimi lad k	Kaitse-kategooria	Alaga kattuv pindala, ha
Ala 1				
KLO9337259	Sookäpp	<i>Hammarbya paludosa</i>	II	0,08
KLO9337234	kuradi-sõrmkäpp	<i>Dactylorhiza maculata</i>	III	1,50
KOKKU ala 1				1,50 ha
Ala 2				
KLO9328202	õrn tarn	<i>Carex disperma</i>	II	8,90
KLO9400682	kolmehõlmaline batsaania	<i>Bazzania trilobata</i>	II	9,82
KLO9400683	sulgjas õhik	<i>Neckera pennata</i>	III	9,82
KLO9400681	Wulfi turbasammal	<i>Sphagnum wulfianum</i>	III	8,90
KLO9328196	harilik ungrukold	<i>Huperzia selago</i>	III	9,82
KOKKU ala 2				9,82 ha

Nii ala 1 kui ka ala 2 puhul jääb alale II ja III kaitsekategooria taimeliikide leiukohti. Kaitsealuste sammalde ja samblike registreeritud leiukohti kummalegi alale ei jää. **Mõlema ala puhul on kattuvus kaitsealuste taimeliikide leiukohtadega alla 1% ala pindalast.** Ala 1 puhul on kattuvus väiksem kui ala 2 puhul, kuid erinevus on väike. Arvestades vähest kattuvust on võimalik kaitsealuste liikide leiukohtadega detailse lahenduse kavandamisel arvestada ja leiukohad säilitada.

4.1.1.2 Metsakooslused, sh vääriselupaigad

Potentsiaalselt sobilike alade 1 ja 2 puhul on tegu valdavalt metsamaadega. Tuulikupargi rajamine eeldab tuulikute ehitusaladelt ja tuulepargiga seotud infrastruktuuri alustelt aladelt metsa raadamist¹⁰. Erinevalt metsa raie raadamise korral mets ei taastu.

Potentsiaalselt sobiliku ala 1 puhul on metsamaa (lähtudes ETAK andmestikust 07.12.2021 seisuga) osakaal 97% (991 ha) ja ala 2 puhul 94% (1876 ha). Ala 1 puhul on raadatava maa osatähtsus tõenäoliselt suurem, kuna metsamaa osakaal on suurem. Samas on alad metsasuse osas võrdlemisi sarnased.

Lisaks metsa pindala vähenemisele on keskkonnamõju olulisuse hindamisel oluline ka mõjutatavate metsakoosluste ökoloogiline väärtus. Metsa ökoloogiliselt väga väärtuslikud osad määratakse metsa

⁸ Iowa State University. 2016. Wind turbines may have beneficial effects for crops, research suggests. ScienceDaily.

⁹ Xia, G., Zhou, L. 2017. Detecting Wind Farm Impacts on Local Vegetation Growth in Texas and Illinois Using MODIS Vegetation Greenness Measurements. Remote Sensing.

¹⁰ Raadamine on raie, mida tehakse, et võimaldada maa kasutamist muul otstarbel kui metsa majandamiseks.

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).

Tabel 3. Metsa vääriselupaikade kattuvus potentsiaalselt sobilike aladega.

EELIS id	KKR kood	Alaga kattuva osa pindala, ha	Kirjeldus
Ala 1			
-591347748	VEP206390	1,22	Vep tüüp: männikud ja männisegametsad (A2) Kasvukoht: mustika-kõdusoo kasvukohatüüp (1511) Märkused: mitte raiuda; surnud ja lamapuitu mitte eemaldada; mitte kuivendada.
-1794853835	VEPL00242	2,32	Vep tüüp: märgalade männikud ja kaasikud (C3) Kasvukoht: karusambla kasvukohatüüp (1322) Märkus: mitte raiuda.
614454432	VEPL00243	4,45	Vep tüüp: märgalade männikud ja kaasikud (C3) Kasvukoht: jänesekapsa-kõdusoo kasvukohatüüp (1512) Märkus: 20016. a. suvel ca 2 meetrit VEP-i idaosas tehtud HR. Raiutud materjal välja veetud, metsa jäetud raiutud ja kuivanud puud. Väärielupaiga tunnusliigid läbiraiutud osas osaliselt säilinud. VEP-i piiril asuvate kraavide hooldustööd lubatud.
KOKKU ala 1		7,99 ha	
Ala 2			
1650952257	VEPL00239	9,68	Vep tüüp: kuusikud ja kuusesegametsad (A1) Kasvukoht: mustika kasvukohatüüp (1132) Märkused: Rohke lamapuiduga, paljude indikaatorliikidega raiejälgedeta metsaosas.
-512326566	VEP208208	0,54	Vep tüüp: märgalade kuusikud ja kuusesegametsad (C2) Kasvukoht: mustika-kõdusoo kasvukohatüüp (1511) Märkused: Ohtralt kuuse-nublusamblikku. Mitte raiuda; surnud ja lamapuitu mitte eemaldada.
-900606024	VEP209005	0,02	Vep tüüp: märgalade männikud ja kaasikud (C3) Kaasnev Vep tüüp: märgalade kuusikud ja kuusesegametsad (C2) Kasvukoht: jänesekapsa-kõdusoo kasvukohatüüp (1512) Märkused: Põlistest soometsadest kujunenud kõdusoo-männikud ja -kuusikud. Struktuur loodusliku ilmega, väga palju surnud puitu, tunnusliigid esinevad väga arvukana. Asub Soomaa RP piiranguvööndis. Kaasinventeerija Indrek Tammekänd. Välitööleht PÄ188. Mitte kuivendada; mitte raiuda; surnud ja lamapuitu mitte eemaldada.
-99382286	VEP209404	0,05	Vep tüüp: märgalade männikud ja kaasikud (C3) Kasvukoht: jänesekapsa-kõdusoo kasvukohatüüp (1512) Märkused: Vanad põlistest soometsadest kujunenud kõdusoomännikud ja rabastuvad männikud, N-osas tehtud hiljuti harvendusraiet ja ala oluliselt kahjustatud, kuid tunnused siiski säilinud ja tunnusliike esineb arvukana. Ülejäänud ala majandamata ja väga rohke surnud puiduga Asub Soomaa RP piiranguvööndis. Kaasinventeerija Indrek Tammekänd. Mitte kuivendada; mitte raiuda; surnud ja lamapuitu mitte eemaldada.
562363934	VEP206643	2,66	Vep tüüp: männikud ja männisegametsad (A2) Kasvukoht: mustika-kõdusoo kasvukohatüüp (1511) Märkused: Ohtralt kuusenublusamblikku, lepataelik, kasetaelik, mustpässik, vanus, koosseis ebaühtlane.

			Mitte raiuda; surnud ja lamapuitu mitte eemaldada.
-1222009532	VEP208644	1,43	Vep tüüp: männikud ja männisegametsad (A2) Kasvukoht: mustika-kõdusoo kasvukohatüüp (1511) Märkused: Ohtralt kuuse-nublusamblikku, mändidel männitaelik, täius ebaühtlane. Mitte raiuda; surnud ja lamapuitu mitte eemaldada.
836851821	VEPL00238	2,10	Vep tüüp: märgalade männikud ja kaasikud (C3) Kasvukoht: karusambla-mustika kasvukohatüüp (1321) Märkused: Mitte raiuda.
439849865	VEPL00237	6,95	Vep tüüp: märgalade kuusikud ja kuusesegametsad (C2) Kasvukoht: sinihelmika kasvukohatüüp (1313) Märkused: Hea täiusega raietest puutumata vana metsaosa. Palju vanu kuivanud kadakaid. VEP-il kasvab ungrukold (<i>Huperzia selago</i>). Mitte raiuda.
-365820752	VEP205401	1,43	Vep tüüp: männikud ja männisegametsad (A2) Kasvukoht: karusambla-mustika kasvukohatüüp (1321) Märkused: 160–120. a männi enamusega karusambla-mustika segamets. Mitte raiuda.
KOKKU ala 2		24,86 ha	

Kõikidel aladel on inventeeritud metsa vääriselupaiku, mille ülevaade on esitatud Tabel 3-s. Andmetest ilmneb, et ala 1 puhul hõlmavad VEP alad 0,8% potentsiaalselt sobilikust alast ja ala 2 puhul 1,3%. **Mõlema ala puhul paiknevad VEP alad hajusalt ning võrdlemisi väikeste eraldistena. Seega on neid võimalik detailse lahenduse kavandamisel arvestada ja säilitada.**

4.1.1.3 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 taimestiku 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 biootiliste omaduste poolest. Kõrge väärtusega loodusdirektiivi kohaste elupaigatüüpide esinemisalad on kaitse all Natura 2000 võrgustikku kuuluvate loodusaladena. Samas on loodusdirektiivi kohaseid elupaiku inventeeritud ka väljaspool kaitsealuseid alasid, sh vähesel määral ka potentsiaalselt sobilikel aladel. Mõlemale vaadeldud potentsiaalselt sobilikule alale jääb loodusdirektiivi kohaste elupaikade eraldisi, millest ülevaade on esitatud järgmises tabelis.

Tabel 4. Loodusdirektiivi elupaigatüüpide eraldiste kattuvus potentsiaalselt sobilike aladega.

id	Elupaiga kood	Elupaiga nimetus	Alaga kattuva osa pindala, ha	Esinduslikkus (ja muu oluline info väärtuse kohta)
Ala 1				
2128645083	6530*	Puisniidud	0,83	Esinduslikkus: B ¹¹ Struktuuri säilimine: II ¹²
991499914	9080*	Soostuvad ja soo-lehtmetsad	1,53	Esinduslikkus: C Struktuuri säilimine: III Valdavalt lehtpuu-enamusega soovikumets, väikseid laanemetsa (potentsiaalne 9010, taastub 30 a) tükke seas.
965254964	91D0*	Siirdesoo- ja rabametsad	1,69	Esinduslikkus: D Struktuuri säilimine: III

¹¹ Esinduslikkus: A – väga hea; B – hea; C – arvestatav; D – väheesinduslik; p – potentsiaalne elupaik
¹²Struktuuri säilimine: I – väga hea; II – hea; III - keskmine

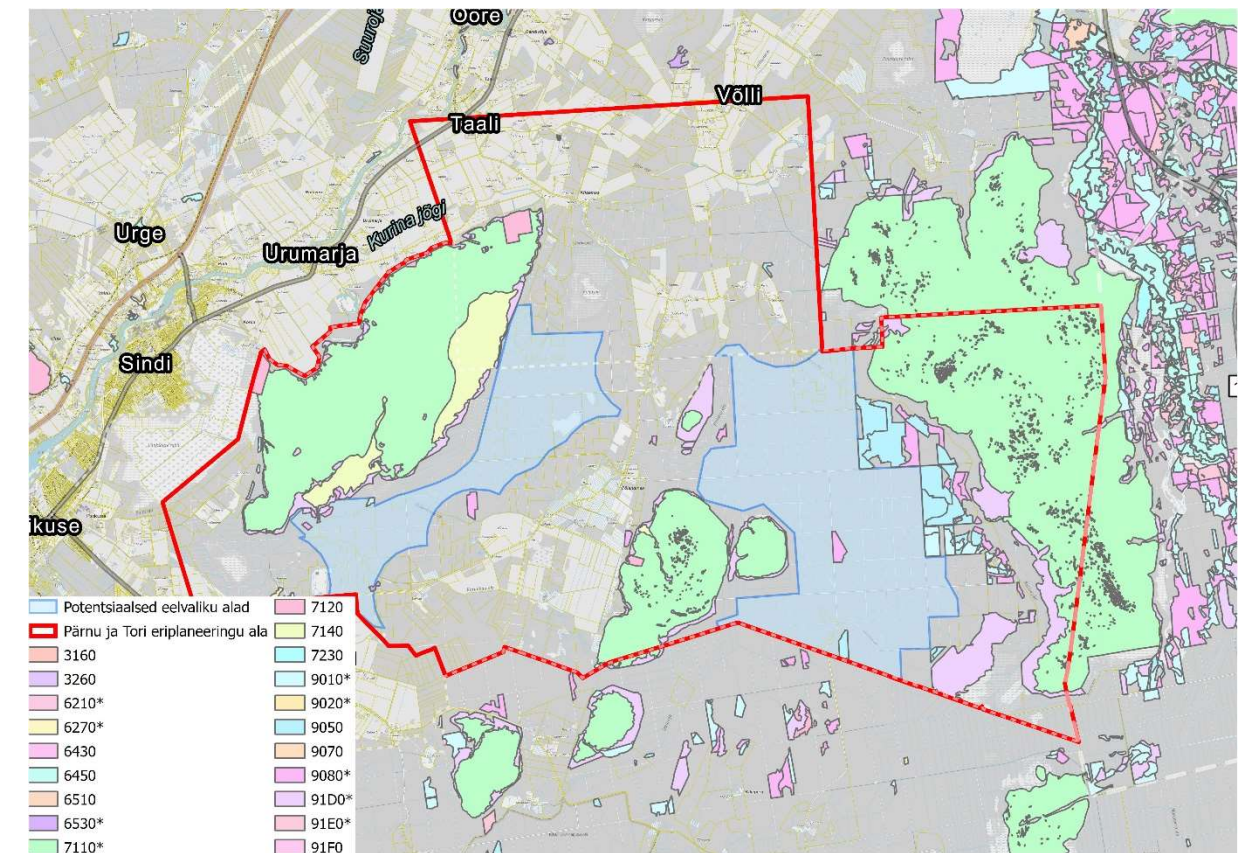
id	Elupaiga kood	Elupaiga nimetus	Alaga kattuva osa pindala, ha	Esinduslikkus (ja muu oluline info väärtuse kohta)
				Tugeva kuivendusemõjuga siirdesoo-männik, taastub kuivendusemõju likvideerimisel.
296884960	9080*	Soostuvad ja soo-lehtmetsad	1,21	Esinduslikkus: C Struktuuri säilimine: II Mõningase kuivendusemõjuga sooserva soovikumets.
1499645083	91D0*	Liigirikkad madalsood	1,16	Esinduslikkus: B Struktuuri säilimine: II Kõrsa lõunaserva suuremad siirdesoo- ja rabametsad, küllaltki hästi säilinud, mõningane taanduv kuivenduse mõju, väga väärtuslikud alad. Välitöö. Elupaik on tekkinud ühe tüki lahutamisel mitmeks. Inventuur: 2007 & 2009. Piire kosmeetiliselt täpsustatud.
- 1851345083	7140	Siirde- ja õõtsiksood	0,27	Esinduslikkus: A Struktuuri säilimine: I Väga uhke, valdavalt lage siirdesoo, ülioluline jõhvika kasvuala. Välitöö. piire täpsustatud 20.03.2014.
666977152	91D0*	Liigirikkad madalsood	2,44	Esinduslikkus: D Struktuuri säilimine: II Harvendatud loodusliku veereziimiga siirdesoomännikud, seisund ja struktuur taastumas.
1539126804	9080*	Soostuvad ja soo-lehtmetsad	2,08	Esinduslikkus: D Struktuuri säilimine: III Harvendatud sooviku lehtmetsad, struktuur ja seisund taastumas.
-945152072	9080*	Soostuvad ja soo-lehtmetsad	0,38	Esinduslikkus: D Struktuuri säilimine: III Kuivendusemõjuga keskealine sooviku lehtmets.
172269920	9010*	Vanad loodusemetsad	1,58	Esinduslikkus: C Struktuuri säilimine: III Väike taastuva loodusliku struktuuriga vana laanemetsa tükk.
KOKKU ala 1			13,17 ha	
Ala 2				
-727545481	9050	Rohunditerikkad kuusikud	9,26	Esinduslikkus: B Struktuuri säilimine: II
1193345481	9050	Rohunditerikkad kuusikud	0,16	Esinduslikkus: B Struktuuri säilimine: III
1385745083	9050	Rohunditerikkad kuusikud	0,29	Esinduslikkus: B Struktuuri säilimine: III
- 1461345083	91D0*	Liigirikkad madalsood	0,19	Esinduslikkus: C Struktuuri säilimine: III
-876045083	9080*	Soostuvad ja soo-lehtmetsad	11,74	Esinduslikkus: B Struktuuri säilimine: III
978931416	9010*	Vanad loodusemetsad	0,03	Esinduslikkus: B Struktuuri säilimine: II

id	Elupaiga kood	Elupaiga nimetus	Alaga kattuva osa pindala, ha	Esinduslikkus (ja muu oluline info väärtuse kohta)
				1.r:56MA39KU5KS Vanus: 120 Järeikasv: ku, kännukatik, roomav soomik, kuuse-nublusamblik, valkjas tähnsamblik.
969485232	9050	Rohunditerikkad kuusikud	0,24	Esinduslikkus: C Struktuuri säilimine: II 1.r:64KS20KU10LM6HB Vanus: 70 Järeikasv: ku, kännukatik, roomav soomik, harilik kariksammal, kuuse-nublusamblik, vööthuul-sõrmkäpp, laialehine neiuvaip.
968395626	9050	Rohunditerikkad kuusikud	0,08	Esinduslikkus: B Struktuuri säilimine: II 1.r:43KS35KU18LM2HB2MA Vanus: 90 Järeikasv: ku,pn,sa, vööthuul-sõrmkäpp, harilik ungrukold, laialehine neiuvaip, kännukatik, roomav soomik.
962981708	9050	Rohunditerikkad kuusikud	0,16	Esinduslikkus: p Struktuuri säilimine: II 1.r:50KS35HB10LM4KU1PN Vanus: 65 Järeikasv: ku,pn,sa, kännukatik, harilik kariksammal, sulgjas õhik.
962928274	9050	Rohunditerikkad kuusikud	0,03	Esinduslikkus: C Struktuuri säilimine: III 1.r:35KS30KU33HB2LM Vanus: 100 Järeikasv: ku,pn, kännukatik, harilik kariksammal, kuuse-nublusamblik, haava-tuletaelik.
KOKKU ala 2			22,18 ha	

Tabel 4 alusel on ala 2 puhul väiksem osakaal loodusdirektiivi elupaigatüüpide kattuvuse osas kui ala 1 puhul. Joonis 7 ja

Joonis 8 alusel paiknevad kattuvad loodusdirektiivi elupaigatüübid ala 1 äärealadel ning detailse lahenduse kavandamisel on võimalik nendega kattuvust vältida.

Detailse lahenduse koostamisel oleks võimalik nii ala 1 kui ala 2 puhul tuulikute ja infrastruktuuri paigutamine ilma elupaiku kahjustamata. Samuti on võimalik ja soovitatav alade ulatust kitsendada viisil, mis tagab väärtuslike taimekoosluste väljajäämise eelvaliku alast.



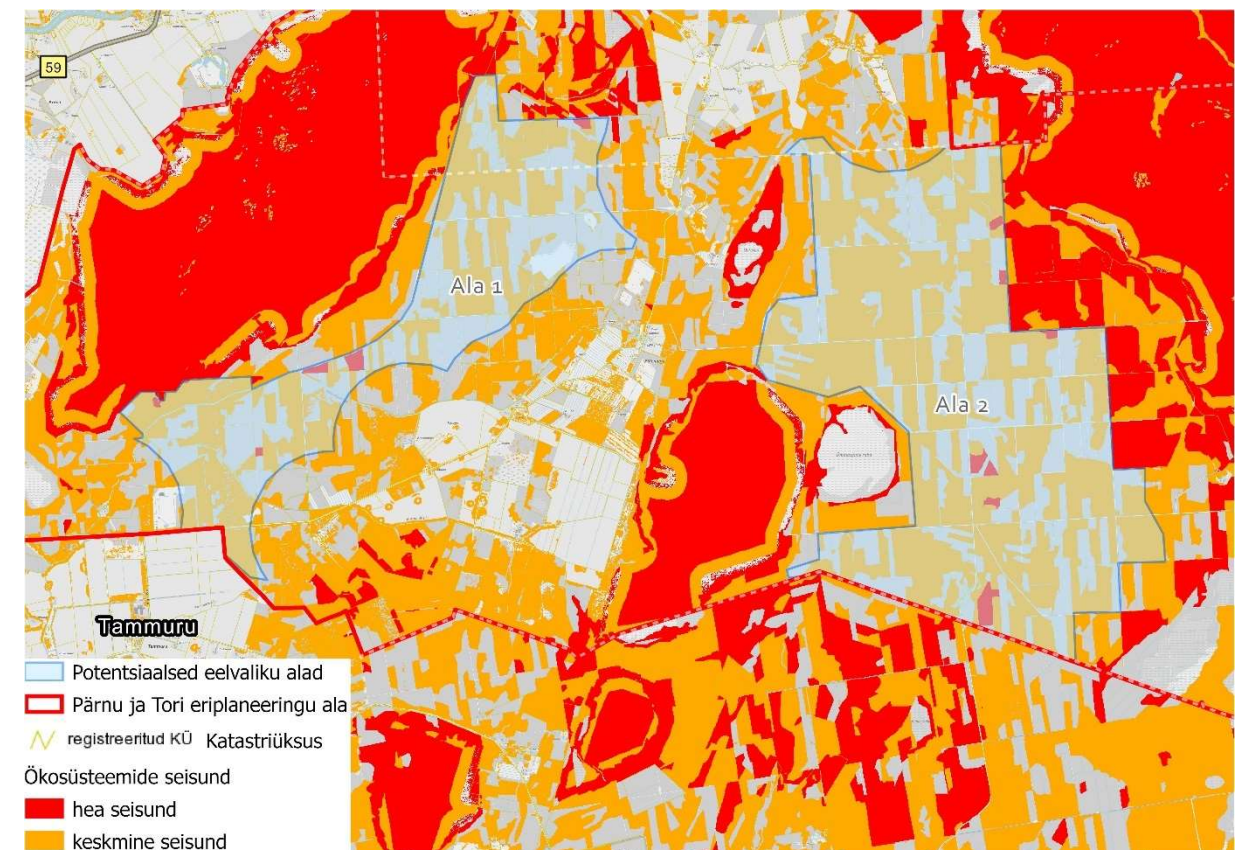
Joonis 7. Loodusdirektiivi elupaigatüüpide esinemisalad. Alus: EELIS 2021.

4.1.1.4 Kõrge väärtusega ökosüsteemid

Lisaks otseselt inventeeritud kõrge väärtusega kooslustele pööratakse keskkonnakaitstes järjest enam tähelepanu ökosüsteemide ja nende pakutavate hüvede ehk ökosüsteemiteenuste säilimisele. Mida rohkem on toimivaid ja elurikkaid ökosüsteeme, seda paremini oleme me varustatud toidu, loodusvarade, puhta vee ja õhuga ning suudame taluda ja pehmenada 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 sobilike alade paiknemine ELME projekti raames koostatud ökosüsteemide seisundi kaardi suhtes on kujutatud

Joonis 8. Potentsiaalselt sobilike alade kattuvus heas seisundis ökosüsteemidega on vähene, mis tähendab, et nii ala 1 kui ka ala 2 puhul on võimalik vältida tuulikute ja nendega seotud taristu kavandamist heas seisundis ökosüsteemidele.



Joonis 8. Ökosüsteemide seisund eriplaneeringu potentsiaalselt sobilikel aladel. Alus: Keskkonnaagentuur ELME projekt.

4.1.1.5 Edasiste uuringute ja hindamise vajadus

Detailse lahenduse KSH käigus tuleb teostada **kaitsealuste taimeliikide inventuur tuulikute ja trasside alustel aladel**. Inventuur tuleb teostada vegetatsiooniperioodil. Teostada vähemalt kaks külastust (kevad ja suvel) võimaldamaks tuvastada eri aegadel esinevaid liike. Detailse lahenduse väljatöötamisel tuleb arvestada inventuuri tulemusi ning lähtuvalt inventuurist anda hinnang võimalike mõjude osas kaitsealustele taimeliikidele, sh vajadusel kavandada vajalikud keskkonnameetmed mõjude vähendamiseks ja vältimiseks.

Juhul kui detailse lahenduse koostamisel soovitakse tuuliku või seonduvat infrastruktuuri paigutada loodusdirektiivi kohastele inventeeritud elupaikadele, siis tuleb selgitada vastavate elupaikade reaalne seisund ja väärtus välitöödega (teostada inventuur). Kõrge väärtusega (A–B esinduslikkusega) loodusdirektiivi elupaiku tuleb säilitada.

4.1.2 Mõju linnustikule

Tuulepargid võivad mõjutada linde peamiselt kolmel viisil:

- 1) linnud võivad hukkuda kokkupõrke tõttu tuuliku laba või mastiga¹³.
- 2) häirimine võib põhjustada elupaikade kasutamise vähenemist või lindude ümberasumist tuulepargi alalt¹⁴.
- 3) elupaikade hävimine ja muutmine põhjustab muutusi linnustikus¹⁵.

Tuulikute mõju linnustikule avaldub kõige selgemalt kokkupõrkesuremuse – lendavad linnud võivad põrkuda tuulikutega (eelkõige tuuliku labadega, kuid on ka näiteid lindude lendamisest vastu tuuliku masti) ja kaasneva infrastruktuuriga ning saada surma või vigastada. Lindude kokkupõrked tuulikutega ei ole valdavalt sagedased, kuid on teada mitmeid näiteid, kus tuuleparkides on hukkunud ka palju linde või kaitsealuste liikide isendeid. Risk sõltub eelkõige tuulepargi asukohast, reljeefist ja linnuliikide käitumuslikest omadustest. Suhteliselt sagedamini põrkuvad tuulikutega liuglendurid sh toonekurelased ja kurelised ning eelkõige röövlinnud¹⁵, kes tihtipeale ei väldi tuuleparke¹⁶.

Kokkupõrkeoht seondub teisalt ka barjääriefektiga – vältimaks tuuleparki peavad linnud lendama tuulikupargist mööda või kõrgemalt üle, mis vähendab teatud elupaikade kasutatavust või suurendab lindude energiakulu. Barjääriefekt avaldab olulisemat mõju pigem suuremate tuulikuparkide puhul või ka juhul kui tuulikupark rajada lindude regulaarsele liikumisteele (nt rändeteele või igapäevasele lennuteele pesitsusala ja toitumisala vahel).

Tuulikuparkide rajamisega kaasneb ka otsene linnustiku elupaigakadu ning häiringutest tulenev elupaiga kvaliteedi langus. Tuulikute rajamisest tulenev otsene elupaigakadu on enamasti suhteliselt vähene, kuid tuulikute ehitusplatsidele tuleb arvestada lisaks juurde juurdepääsuteede ja elektriliitumiste rajamine. Tuulikupargist tulenevad ning elupaiga kvaliteeti mõjutavad häiringud avalduvad nii ehitusetapis, tuulikute töötamisel ajal kui lammutamisetapis. Häiringu allikaks võivad olla tuulikud iseenesest (sh tuulikute poolt tekitatav müra, valguse-varjude vilkumine, vibratsioon) ja/või nendega seotud muu infrastruktuur või tuulepargiga seotud senisest intensiivsem inimeste liikumine¹⁶ (nii tuuleparkide hooldus kui rajatud juurdepääsuteid kasutavad muud liiklejad). Häiringu mõju ulatus ja olulisus on erinev, sõltudes liigist ja liigirühmast ja võimalikust harjumisest tuulikutega. Kui paljudel liikidel ei ületa häiringute mõju 200 meetrit, siis mõned liigid on oluliselt tundlikumad ja häiringuulatused võivad ulatuda ka kuni 800 meetrini¹⁶ või kaugemalegi. Tuuleparkidega seotud häiringutele tundlikemaks (seega ka tuuleparke enam vältivateks) linnurühmadeks on peetud luikesid, hanesid, kurgi, kahlajaid ja mõningaid liike värvulistest, värskemad uuringud on kinnitanud, et ka näiteks metsakanalised (nt metsised)^{17,18} väldivad tuuleparkide alasid. Häiringute tulemusel ei pruugi linnud enam kasutada tuulepargi alal või läheduses olevat elupaika, või kasutavad seda harvemini, mille tulemuse populatsiooni jaoks kasutatava elupaiga pindala väheneb.

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.

¹³ Thelander, C. G. & Smallwood, K. S. 2007. The Altamont Pass Wind Resource Area's effects on birds: a case history. Birds and Wind Farms (eds M. de Lucas, G. Janss & M. Ferrer): 25–45. Quercus Editions, Madrid.

¹⁴ Drewitt, A. L. & Langston, R. H. W. 2006. Assessing the impacts of wind farm on birds. Ibis 148: 29–42.

¹⁵ Gove, B., Langston, R. H. W., McCluskie, A., Pullan, J. D. & Scrase, I. 2013. Wind farms and Birds: an updated analysis of the effects of wind farms on birds, and best practice guidance on integrated planning and impact assessment. Report prepared by BirdLife International on behalf of the Bern Convention, RSPB/BirdLife in the UK, Sandy, UK. 89 pp.

¹⁶ Hötter, H., 2017. Birds: displacement. In: Martin R. Perrow (ed): Wildlife and Wind Farms, Conflicts and Solutions. Volume 1 Onshore: Potential Effects.

¹⁷ Coppes, J., Braunisch, V., Bollmann, K., Storch, I., Mollet, P., Grünschachner-Berger, V., Taubmann, J., Suchant, R., Nopp-Mayr, U., 2020. The impact of wind energy facilities on grouse: a systematic review. Journal of Ornithology (2020) 161:1–15

¹⁸ Taubmann, J., Kämmerle, J-L., Andrén, H., Braunisch, V., Storch, I., Fiedler, W., Suchant, R. and Coppes, J., 2021. Wind energy facilities affect resource selection of capercaillie Tetrao urogallus. Wildlife Biology 2021 (1),. <https://doi.org/10.2981/wlb.00737>

4.1.2.1 Hindamise metoodika

Linnukaitselisest seisukohast hinnati eriplaneeringu ala piirkondi, mis jäid väljaspoole looduskaitseseaduse alusel kaitstavaid alasid ja väljaspoole elu- ja ühiskondlike hoonete vahetut lähedust (750 m puhverala).

Linnustikule hinnangu andmise eesmärgiks oli andmebaasides olemasolevate andmete ja väikesemahuliste välitööde alusel eelisjärjestada eelvalikuala osad vastavalt potentsiaalsele sobivusele tuulepargi rajamiseks linnukaitselisest seisukohast, välistada alad kus ilmselgelt linnukaitselistel põhjustel ei ole tuulikute rajamine soovitatav ning määrata täiendavate uuringute vajadus eriplaneeringu detailse lahenduse koostamise etappi. Võrdlemisi väikesemahuliste välivaatluste mahu määras käesoleva KSH I etapi koostamise ajakava, mis tulenes riigihanke 231259 tingimustest. Käesolev hinnang ei asenda kaitsealuste liikide inventuuri ja eksperthinnangu koostamist eriplaneeringu detailse lahenduse faasis. Samas võib valitud metoodikat ekspertide hinnangul pidada piisavaks esialgse ala sobivuse hindamiseks linnukaitselisest seisukohast.

Hinnangu andmiseks koondati olemasolevad andmed alal esinevate kaitsealuste linnuliikide kohta keskkonnaregistrist ja loodusvaatluste andmebaasist PlutoF. Samuti külastati eelvalikuala 28.05.2021 ning registreeriti kõik kohatud kaitsealused linnuliigid (vaatlejad Heikki Luhamaa ja Hannes Pehlak). Ala kohtülevaatuse eesmärk oli täpsustada alal valitsevate elupaikade andmeid.

Ala eri osade sobivuse hindamisel tuulepargi rajamiseks lähtuti eelkõige alal esinevate linnuliikide kaitsestaatusest ja eeldatavast elupaiga kasutusest lähtudes keskkonnatingimustest ning vastava liigi elupaigakasutuse kohta olemasolevatest andmetest. Konkreetseid puhvrite ulatusi eri liikide elupaikade või pesade ümber soovitab Keskkonnaameti juhend¹⁹. Juhendi soovitusel on valdavalt põhjendatud ja need leidsid ka käesoleva hinnangu koostamisel kasutamist. Nt ka Kotkaklubi²⁰ toetab 2000 m tuulikuvaba puhvrit ümber kotkapesade ja elupaiga uuringut erandite tegemise eeldusena. Väike-konnakotka tegevuskava²¹ kohaselt võib liigi kodupiirkonnaks üldistatult pidada 2 km raadiusega ringikujulist ala ümber pesa. Seega kasutati puhvreid olulise negatiivse mõju esinemise alade tuvastamiseks.

Mõnel juhul on märgatav, et Keskkonnaameti juhend on veel väljatöötamise faasis ja seda pole ilmselt proovitud praktikas rakendada. Olulisemate erinevustena võrreldes juhendiga:

- Kaljukotka (I kaitsekategooria) EELISesse kantud elupaik KLO9128516 katab kogu Kikepera raba, samas asuvad liigi pesad >2000 m kaugusel elupaiga läänepoolsest välispiirist. Täiendava 2000 m puhvri rakendamine pole tuulepargi alade eelvalikut tehes põhjendatud, sest EELIS kohane elupaik katab juba tavapäraselt liigi pesitsuskoha ümber rakendatava puhverala. Liik elutseb ja toitub Kikepera rabaalal, mis jääb väljaspoole eriplaneeringu ala.
- Kaitsealustele röövlindudele soovitatud 1000 m puhvrit pole rakendatud karvasjalg-kaku (II kaitsekategooria) puhul. Antud liigi elupaiga suurus on 1–3 km² ning seega on eelvalikuala leidmisel välistatud aladena liigi teadaolevad elupaigad²² ilma neile täiendavat puhvrit määramata.
- Piirkonna ulatuslikel metsa-aladel paaridena pesitseva laanepüü (III kaitsekategooria, Eesti asurkonna suurus 20 000–25 000 paari) puhul pole rakendatud kaitsealustele kanalitele

¹⁹ Maismaa tuuleparkide mõjust elustikule ja Keskkonnaameti soovitusel nende planeerimise kohta kohaliku omavalitsuse üldplaneeringutes (seisuga 10.11.2021)

²⁰ Kotkaklubi 2009. Eksperthinnang Sauga valda Urge, Rütavere ja Pulli külla planeeritava tuulepargi rajamisega kaasnevate võimalike mõjude kohta piirkonnas pesitsevatele väike-konnakotkastele.

²¹ Väike-konnakotka (Aquila pomarina) kaitse tegevuskava. KINNITATUD Keskkonnaameti Peadirektori 26.03.2018 käskkirjaga nr 1-1/18/138

²² Kouba, M ja Tomášek, M. 2018. Size of home range of Tengmalm's owl (Aegolius funereus) males during breeding season assessed by radio-telemetry in the Jizera Mountains, Czechia. Slovak Raptor Journal 12:1-7.

soovitatud 1000 m puhvrit. Tegu on ohuvälises seisundis liigiga, kes on väljaspool kaitsealasid ka jahiuluk. Sellest lähtuvalt ei ole asjakohane ulatusliku puhvri määramine liigi elupaikadele tuulepargi asukoha eelvaliku etapis.

- Mustsaba-vigle elupaiga KLO9110391 osas ei ole rakendatud soovitatavat 1000 m puhvrit, kuna eelvalikuala suunas puuduvad liigi võimalikud toitumisalad. Keskkonnaregistri kohane elupaik, mis põhineb ühe haudepaari vaatlusel 2007. aastal, hõlmab kogu Kõrsa raba. Niivõrd ulatusliku puhvri rakendamine esialgses asukohavalikus ei ole asjakohane.
- Metsise kaitsealadel asuvatele elupaikadele on olulise mõjualana kasutatud Keskkonnaameti soovitatavat 1000 m puhvrit. Seda ei ole tehtud kavandatavatel kaitsealadel või teiste liikide püsielupaikades asuvate metsise elupaikade suhtes. Nt kavandatava Kõrsa raba niidurüdi püsielupaiga idaserval asub metsise elupaik, samas püsielupaiga sihtliigi niidurüdi tuulepargi rajamine u 700 m kaugusele ei mõjutaks. Niidurüdi puhul ei ole teadaolevalt tuulikute häiringute suhtes tundliku liigiga. Rahvusvahelised uuringud tuuleparkide mõju osas metsisele soovitatavad liigi jaoks olulistest elupaikadest tuulikuid kavandada 865 m kaugusele¹⁸.

Tuulepargi rajamiseks potentsiaalselt sobivate alade leidmisel pole kasutatud ka metsise elupaigamudelit²³, mis välistaks Põlendmaa piirkonda tuulepargi rajamise. Metsisemängude ja oluliste elupaikade väljaselgitamine ja neile mõju vältimine või leevendamine peaks toimuma võimaliku arenduse detailse lahenduse koostamise faasis. Samuti on võimalik detailse lahenduse koostamisel vajaduse korral kaaluda elupaikade seisundi halvenemist hüvitusmeetmete²⁴ rakendamist.

Rähnilisi peetakse häiringute suhtes võrdlemisi vähetundlikuks linnurühmaks, Keskkonnaameti juhend nende kaitseks meetmeid ei soovita. Kaitsealuste rähnilikide, eriti II kaitsekategooriasse kuuluvate valgeselg-kirjurähni ja laanerähni, kaitseks tuleb vältida tuulikute rajamist vahetult nende elupaikadesse.

4.1.2.2 Hindamise tulemused

Lähtuvalt lähteandmetest jagati uuringualad lähtuvalt nende potentsiaalsest sobilikkusest tuulepargi asukohana (Joonis 9 ja

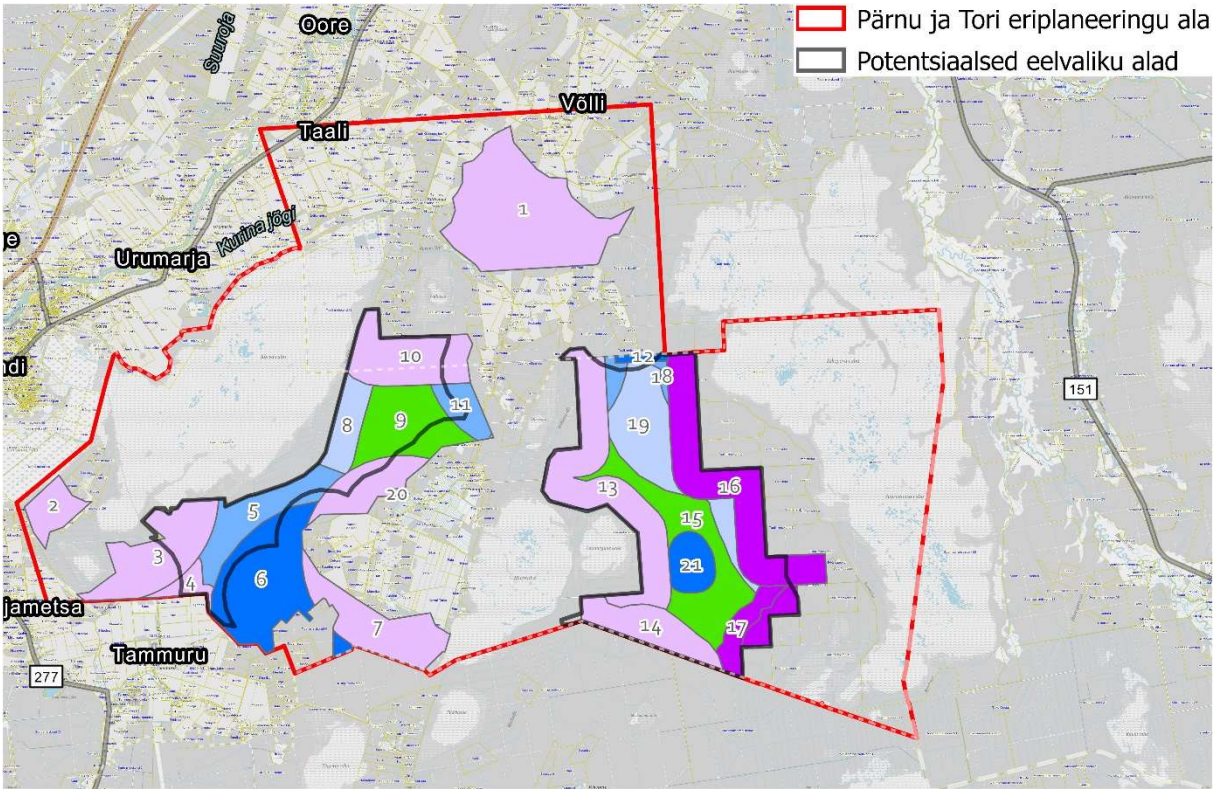
Tabel 5):

- **rohelistel aladel** – esmase analüüsi põhjal tõenäoliselt sobivad alad. Kindlasti on aga detailse lahenduse etapis vajalik veel täiendav linnustiku uuring nendel aladel (tüüpiliselt kaitsealuste liikide inventuur, praeguse hinnangu ja varasemate andmete põhjal koostatud eksperthinnang ja soovitused);
- **sinistel aladel**:
 - **helesinised alad** - tuulepargi asukohaks pigem sobivad alad, vajalik sobilikkust täpsustada täiendavate uuringutega;
 - **keskmiselt sinised alad** - võimalik, et sobilikud alad, vajalik sobilikkust täpsustada täiendavate uuringutega;
 - **tumesinised alad** - pigem ebasobivad alad - alade puhul on samuti vajalikud täiendavad uuringud kuid võrreldes kollaste aladega esineb neil suurem tõenäosus, et uuringud ei välista kaitsealuste liikide olemasolu ja ala osutub tuulepargi rajamiseks ebasobivaks.
- **lillad alad**:
 - **helelillad alad** - olemasoleva info alusel tõenäoliselt mitesobilikud alad tuulepargi rajamiseks, täiendavad uuringud väga suure tõenäosusega ei muuda järeldusi antud

²³ Leivits, M. 2021. Prioriteetsed ja kaitset vajavad metsise elupaigad Eestis.

²⁴ Hüvitusmeetmed - elupaikade taastamine; uute elupaikade loomine; olemasolevate elupaikade kvaliteedi tõstmine; muud meetmed mis aitavad parandada liigi populatsiooni seisundit.

- alade suhtes. Olemasoleva info alusel on tõenäoline olulise negatiivse mõju esinemine mõnele kaitsekorralduslikult olulisele linnuliigile. Mõne sihtliigi suhtes võib olla võimalik elupaiga seisundit halvenemise kompenseerimiseks kompenseerivate meetmete rakendamine
- o **tumelillad alad** – Ei saa välistada võimalikku negatiivset mõju Natura linnualal kaitstavatele liikidele.



Joonis 9. Linnustiku eksperthinnangu alusel tsoneeritud alad. Linnustikust lähtuvalt tsoneeriti ainult eriplaneeringuala piirkonnad, mis juba ilmselgetest teistest kitsendustest ei olnud välistatud.

Tabel 5. Linnustiku eksperthinnangu alusel tsoneeritud alad.

Tähis	Kommentaar
1	Mitmeid väike-konnakotka elupaiku piirkonnas, asustatud elupaigad
2	Kõrsa merikotka elupaik KLO9124743 puhver 2000 m, 2021 asustatud elupaik
3	Kõrsa merikotka elupaik KLO9124743 puhver 2000 m, 2021 asustatud elupaik
4	Paikre prügila: suur linnurohkus, sh kaitsealused liigid: nt merikotkas (I kk), kanakull (II kk). Prügila linnurohkus meelitab ka röövlinde toituma.
5	Must-toonekure elupaik KLO9124388 puhver 3000 m. Oli viimati asustatud 2014.
6	Must-toonekure elupaik KLO9124388 puhver 3000 m. Viimati asustatud 2014. Väike-konnakotka elupaik KLO9103101 puhver 2000 m. Viimati asustatud 2014, varisenud 2017. Piirkonnas esineb väikeluikede (2 kat) rändepeatuskoht.
7	Väike-konnakotka elupaik KLO3001832 puhver 2000 m. Oli 2019 asustatud
8	Kavandatava niidurüdi püsielupaiga puhver 600 m.
9	Teadaolevaid takistusi pole
10	Kildemaa metsise püsielupaik KLO3000657 puhver 1000 m. Asustatud püsielupaik.
11	Väike-konnakotka elupaik KLO9112868 puhver 2000 m. Pesa oli teadaolevalt viimati asustatud 2015, 2017 oli pesa varisenud
12	Püsiv karvasjalg-kaku territoorium, pole registrisse kantud

13	Kavandata Mustraba-Ilvese LKA puhver 600 m
14	Mustraba metsise püsielupaik KLO3000662 puhver 1000 m, + osalt kavandata Mustraba-Ilvese LKA
15	Teadaolevaid takistusi pole
16	Soomaa RP ja linnuala puhver 600 m
17	Kaitsealal asuv metsise elupaik KLO9102151 puhver 1000 m
18	Kaitsealal asuv tedre elupaik puhver 1000 m
19	Kaljukotka elupaik KLO9128516 puhver 2000 m. Elupaigaks on määratletud kogu Kikepera raba, liigi pesad asuvad elupaigalaigu läänepoolsest välispiirist > 2000 m
20	Mustraba metsise püsielupaik KLO3000662 puhver 1000 m + kavandata Mustraba-Ilvese LKA
21	Karvasjalg-kaku (II kk) registrisse kandmata territoorium 2019, VEP

4.1.2.3 Edasiste uuringute ja hindamise vajadus

Detailse lahenduse koostamisel tuleb detailse lahenduse koostamise planeeringualal ja selle mõjualal teostada:

- 1) Haudelinnustiku inventuur, rõhuga kaitsealuste liikide elupaikade leidmisel ja registreerimisel. Haudelinnustiku inventuuri käigus tuleb anda kaitsekorralduslikult oluliste linnuliikide arvukushinnangud (võimaldamaks kavandada tuulepargi rajamise järgset järelseiret ning hilisemat arvukuse muutuse analüüsi). Tähelepanu tuleb pöörata eeskätt röövlindude ja metsskanaliste esinemisele ja nende elupaigakasutusele. Kuna tegu on metsaalaga tuleb välja selgitada ka kaitsealuste rähniliikide esinemine.
- 2) Rändeuuring - rändeuuring tuleks teostada kevad- ja sügishooaja (aprill–juuni ja sept.–nov.) vältel. Rändeuuringul tuleb lisaks lindude liigi ja arvu määramisele tegeleda ka eritunnuste (eelkõige lennukõrgus, lennutrajektor) ülestähendamisega. Lindude lennuaktiivsuse ja -käitumise järgi saab muuhulgas hinnata tuuliku või tuulepargi riski lindude hukkumise põhjustajana. Tähelepanu tuleb pöörata piirkonnas esinevatele väikeluige rändepeatuskohtadele ning selgitada kas rändetee ületab kavandatava tuulepargi ala. Kuna tegu ei ole olemasoleva info alusel olulise rändekoridori alaga, siis pikaajalist radaruuringut ei ole asjakohane kavandada.
- 3) Liigi- ja alaspetsiifilised uuringud on esitatud järgnevas Tabel 6-s:

Tabel 6. Vajalikud liigi- ja alaspetsiifilised uuringud.

Tähis	Vajalik täiendav asukohaspetsiifiline eksperthinnang/inventuur
Joonis 9	
5	Must-toonekure eksperthinnang - hinnata elupaiga KLO9124388 uuesti liigi poolt asustamise võimalikkust lähtuvalt elupaiga seisundist (hinnata kas liigi pesitsemine antud alal võib taastuda, kas selleks on säilinud looduslikud eeldused). Samuti anda hinnang tuulepargi mõjule elupaiga uuesti kasutuselevõtmisele tõenäosusele.
6	Väike-konnakotka elupaigauuring - hinnata elupaiga KLO9103101 uuesti liigi poolt asustamise võimalikkust lähtuvalt elupaiga seisundist (hinnata kas liigi pesitsemine antud alal võib taastuda, kas selleks on säilinud looduslikud eeldused). Samuti anda hinnang tuulepargi mõjule elupaiga uuesti kasutuselevõtmisele tõenäosusele. Must-toonekure eksperthinnang - hinnata elupaiga KLO9124388 uuesti liigi poolt asustamise võimalikkust lähtuvalt elupaiga seisundist (hinnata kas liigi pesitsemine antud alal võib taastuda, kas selleks on säilinud looduslikud eeldused). Samuti anda hinnang tuulepargi mõjule elupaiga uuesti kasutuselevõtmisele tõenäosusele.
11	Väike-konnakotka elupaigauuring- hinnata elupaiga KLO9112868 uuesti liigi poolt asustamise võimalikkust lähtuvalt elupaiga seisundist (hinnata kas liigi pesitsemine

	antud alal võib taastuda, kas selleks on säilinud looduslikud eeldused). Samuti anda hinnang tuulepargi mõjule elupaiga uuesti kasutuselevõtmisele tõenäosusele.
12	Karvasjalg-kaku elupaigauuring – haudelinnustiku uuringu käigus tuleb piirkonnas tähelepanu pöörata karvasjalg-kaku esinemisele ja kaardistada liigi territoorium. Hinnata kavandatava tuulepargi mõju sellele ja vajalikku puhverala ulatust.
18	Tedre elupaigauuring – selgitada välja tetrede poolne ala kasutus (eeskätt mängualade esinemine).
19	Inventuur, mis selgitab kaljukotka toitumisala võimaliku ulatuse tuulepargi alale.
21	Karvasjalg-kaku elupaigauuring – haudelinnustiku uuringu käigus tuleb piirkonnas tähelepanu pöörata karvasjalg-kaku esinemisele ja kaardistada liigi territoorium. Hinnata kavandatava tuulepargi mõju sellele ja vajalikku puhverala ulatust.
10, 13, 14, 20	Antud aladele tuulepargi kavandamisel on tõenäoline olulise negatiivse mõju avaldamine linnustikule. Antud alade hõlmamisel tuulepargi detailse lahenduse koostamise etappi, tuleb selgitada vastaval alal ja mõjualas metsise esinemine ning arvukus. Esinduslike metsise elupaikade esinemisel tuleb hinnata tuulepargi võimalikud mõjud elupaigale. Olulise negatiivse mõju avaldamist tuleb vältida või kui see ei ole võimalik, siis leida hüvitusmeetmeid.
1,2,3,4,7	Antud aladele tuulepargi kavandamisel on tõenäoline olulise negatiivse mõju avaldamine linnustikule. Juhul kui antud alad hõlmatakse tuulepargi detailse lahenduse koostamise etappi tuleb aladel uurida vastava sihtliigi (vastavalt merikotka ja väike-konnakotka) elupaigakasutust ning leida sobilikud leevendavad meetmed olulise negatiivse mõju vältimiseks.

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 hukkumiskõrge suurem sügisrände ajal. Üldiselt peetakse potentsiaalseid mõjusid elupaikade muutumise läbi väiksemaks (sageli väikeseks) ning mõjusid hukkumise läbi, olenevalt asukohast, suureks kuni väga suureks²⁵.

Seega on suurimaks tuuleparkidega kaasnevaks probleemiks nahkhiirte hukkumine²⁶. Hukkumise peamiseks põhjuseks on otsene kontakt liikuvate tuulikulabadega, kuid spetsiifilistes tingimustes on võimalik ka hukkumine barotrauma tagajärjel^{27,28}. Nahkhiirte hukkumist on registreeritud peamiselt

²⁵ 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.

²⁶ 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>.

²⁷ 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>.

²⁸ 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>.

maismaa tuuleparkides Euroopas ja Põhja-Ameerikas, kuid mõningaid andmeid on ka muudest piirkondadest^{29,30,31}.

Nahkhiirte hukkumise probleem on laialt levinud ja kohati suur, kuid mõju suurus on paiguti väga erinev. 2016. aastal avaldatud kokkuvõtte põhjal varieerub tuuleparkides hukkuvate nahkhiirte hulk Euroopa maismaa tuuleparkides suurel määral, jäädes vahemikku 0 kuni 11 nahkhiirt MW kohta³². Rydell et al. 2010 toob vahemikuks aga 0 kuni 23 hukkunud nahkhiirt MW kohta. Hukkmisrisk 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^{29,32}. Seega on mõjutatud nii paiksed populatsioonid, kus mõju võib olla suurem just emas- ja noorloomadele³³, kui ka rändavad populatsioonid³⁰. 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 isendid²⁹. Kõik nimetatud perekonnad on esindatud ka Eesti nahkhiirefaunas. Perekondadesse *Myotis* ja *Plecotus* kuuluvad liigid on sama allika põhjal madala hukkmisriskiga, kuna püüavad saaki tavaliselt maapinnale lähedal ja hoiduvad enamasti avamaastikust eemale. Eestis leiduvate nahkhiireliikide jaotus kõrge ja madala kokkupõrke riskiga liikideks on esitatud järgnevas tabelis (Tabel 7). Samas tuleb lähituleviku silmas pidades võtta arvesse ka tuulikute parameetreid ja nende võimalikku mõju. Uuringud, millel antud tabel 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 tuulikuid hakatakse paigutama ka metsade kohale, kus nahkhiirte elupaigakasutuse kohta on teada märksa vähem. Ülevaatlikud liigispetsiifilised hinnangud nahkhiirtele avalduvate mõjude kohta kõrgemate tuulikute puhul senini puuduvad.

Tabel 7. Eestis leiduvate nahkhiireliikide jaotus maismaa tuuleparkides hukkumise riski alusel^{25,29}.

Liigi nimetus	Liigi nimetus ladina keeles	Riskiklass (Rydell 2010)	Riskiklass (Rodrigues 2014)
tiigilendlane	<i>Myotis dasycneme</i>	madal risk	keskmise risk

²⁹ 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>.

³⁰ 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>.

³¹ 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>.

³² Arnett, Edward B., Erin F. Baerwald, Fiona Mathews, Luisa Rodrigues, Armando Rodríguez-Durán, Jens Rydell, Rafael Villegas-Patracá, 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.

³³ 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>.

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
pügmee-nahkhiir	<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	kõrge risk	kõrge risk
põhja-nahkhiir	<i>Eptesicus nilssonii</i>	kõrge risk	<u>keskmise 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>keskmise risk</u>

Nahkhiirte hukkumine tuuleparkides võib olla hooajaline nähtus ning hukkuvate loomade hulk on sageli suurem sügisesel rändeperioodil, mistõttu suurendavad nahkhiirte hukkumise riski just rändeteedele paigutatud tuulikud. Seetõttu on nahkhiirte hukkumine tuuleparkides piiriülese mõjuga probleem. Näiteks pärineb osa Saksamaal tuuleparkides hukkuvatest nahkhiirtest suure tõenäosusega Baltikumist^{30,33}.

Euroopa nahkhiirte kaitse leping EUROBATS on koostanud juhendmaterjali nahkhiirtega arvestamiseks tuuleenergeetika planeeringutes²⁵. Juhend toob välja, et turbiine ei tohiks paigaldada metsadesse ja nende servadest vähem kui 200 meetri kaugusele, kuna see suurendab nahkhiirte hukkumise 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 elupaikasid. 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 leiduda nahkhiiri vähe ja hukkumise risk olla võimalikult madal.

4.1.3.1 Hindamise metoodika

Pärnu-Tori eriplaneeringu alal anti eelhindang aladele, mis ei ole nahkhiirte vaatest tuuleenergeetika arendamiseks sobilikud põhinedes kolmel andmestikul:

- olemasolevad nahkhiirte levikuandmed (EELIS, LVA, PlutoF ja muud allikad);
- planeeringuala iseloomustavad kaardiandmed (sh Eesti põhikaardi andmestik ja metsaregister);
- nahkhiirte loendustransektsioonid autoga 2021. aastal.

Hinnangu eesmärgiks on 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 ja LVA) ning andmebaasis PlutoF leiduvad nahkhiirte vaatlusandmed. Lisaks täiendati andmeid autoritele teadaolevate nahkhiirte leiuandmetega, mis ei sisaldu nimetatud andmebaasides. Täiendavalt on kasutatud erinevates inventuurides antud hinnanguid planeeringuala ja selle lähiümbrusesse jäävate alade olulisusele nahkhiirtele (poegimiskolooniate leidumine, elupaikade olulisus jne). Töö käigus käsitletakse leiuandmeid planeeringualal ning sellest 5 km ulatusest, kuna enamuse Eestis leiduvate nahkhiireliikide kodupiirkond jääb selle ala piiresse.

Kaardianalüüsi käigus eristati planeeringu piirkonnas alad, kuhu on hanke tehnilise kirjelduse alusel juba eelnevalt tuulikute paigutamine välistatud – hoonete kaugus vähem kui 1000 m (kuid vaadeldi ka alasid 750 m ulatuses). Hoonete ümbruse leidmiseks kasutati Maa-ameti Eesti põhikaardi hoonete kaardikihti seisuga 12.12.2020. Kaardikihi välja „tyyp_t“ alusel filtreeriti hoonete seast elu- ja

ühiskondlikud hooned. Lisaks hoonetele kasutati analüüsil sama kuupäevaga Maa-ameti põhikaardi veekogude andmestikku seisu- ja vooluveekogude kohta.

Metsaregistrist kasutati andmeid planeeringuala puistute I ja II rinde puuliikide, nende osakaalu ja eraldiste vanuse, kõrguse ja kasvukohatüübi kohta (seisuga 2021 kevad).

Augustis sõideti ühe öö vältel läbi nahkhiirtele potentsiaalselt sobivad piirkonnad, liikudes sõidukiirusega kuni 30 km/h ning salvestades nahkhiirte häälsusi, kasutades nahkhiirte automaatregistraatorit SM2BAT+ ning auto katusele kinnitatud mikrofoni. Registreeritud nahkhiirte asukohtade kindlakstegemiseks sünkroniseeriti GPS-seadme ja nahkhiirte registraatori kellad. Kellaaega kasutades viidi kokku salvestatud nahkhiire häälsus ning sõiduki asukoht. Autotransektide eesmärgiks oli tuvastada kohad, kus nahkhiiri leidub suurel hulgal, kuid vähese nahkhiirte arvukuse korral ei anna meetod alal leiduvatest nahkhiireliikidest head ülevaadet.

4.1.3.2 Andmebaaside analüüsi tulemused

Varasemate andmete alusel on piirkonnas teada kaheksa nahkhiireliigi – põhja-nahkhiir, tiigilendlane, veelendlane, suurvidevlane, pargi-nahkhiir, kääbus-nahkhiir, hõbe-nahkhiir ja pruun-suurkõrv ning liigikompleksi tõmmu- või habelendlane³⁴, leidumine. Neist kõige sagedasemad on põhja-nahkhiir ja veelendlane, ülejäänud liikide leidumise kohta on andmeid vähem (Tabel 8). Lisaks punktvaatlustele on andmetes ka 27 pindalalist objekti kaheksa nahkhiireliigi leiukohtadega. Kõik teadaolevad liikide leiukohad, peale ühe, mis paikneb ala loodepoolses nurgas, jäävad väljapoole planeeringuala. Peamiselt on leiukohad teada kahest piirkonnast, Pärnu jõelt või sellega külgnevatest elupaikadest ning ida suunal ka Soomaa rahvuspargist, peamiselt külastuskeskuse ümbrusest.

Tabel 8. Nahkhiireliikide leiupunktide arv erinevate andmeallikate peale kokku.

Liigi nimetus	Liigi nimetus ladina keeles	Andmepunktide arv
põhja-nahkhiir	<i>Eptesicus nilssonii</i>	47
veelendlane	<i>Myotis daubentonii</i>	30
suurvidevlane	<i>Nyctalus noctula</i>	19
pargi-nahkhiir	<i>Pipistrellus nathusii</i>	12
tõmmulendlane	<i>Myotis brandtii</i>	10
tiigilendlane	<i>Myotis dasycneme</i>	7
tõmmu- või habelendlane	<i>Myotis brandtii/mystacinus</i>	7
pruun-suurkõrv	<i>Plecotus auritus</i>	5
kääbus-nahkhiir	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	1

Piirkonnas kindlaks tehtud liikide hulgas on liike, kelle tuulepargis hukkumise risk on suur ja liike, kelle puhul peetakse riski väikseks (Tabel 7). Suures osas registreeritud nahkhiirte leiukohtadest esinevad vee- ja tiigilendlased, kes lendavad peamiselt veekogude kohal ning satuvad mujale harva. Tõmmulendlane ja pruun-suurkõrv toituvad metsades, kuid lendavad enamasti madalal ja taimestiku lähedal ning nende hukkumise risk tuuleparkides on seetõttu väike. Suure hukkumisriskiga liikidest leidub piirkonnas sagedamini suurvidevlane, pargi-nahkhiir ja põhja-nahkhiir. Nende liikide leiukohad paiknevad peamiselt Pärnu jõe ümbruses. Tuleb märkida, et suurvidevlase kodupiirkond võib olla suur ning toitumis- ja varjupaigad võivad teineteisest paikneda rohkem kui kümne (kohati 20) kilomeetri kaugusel.

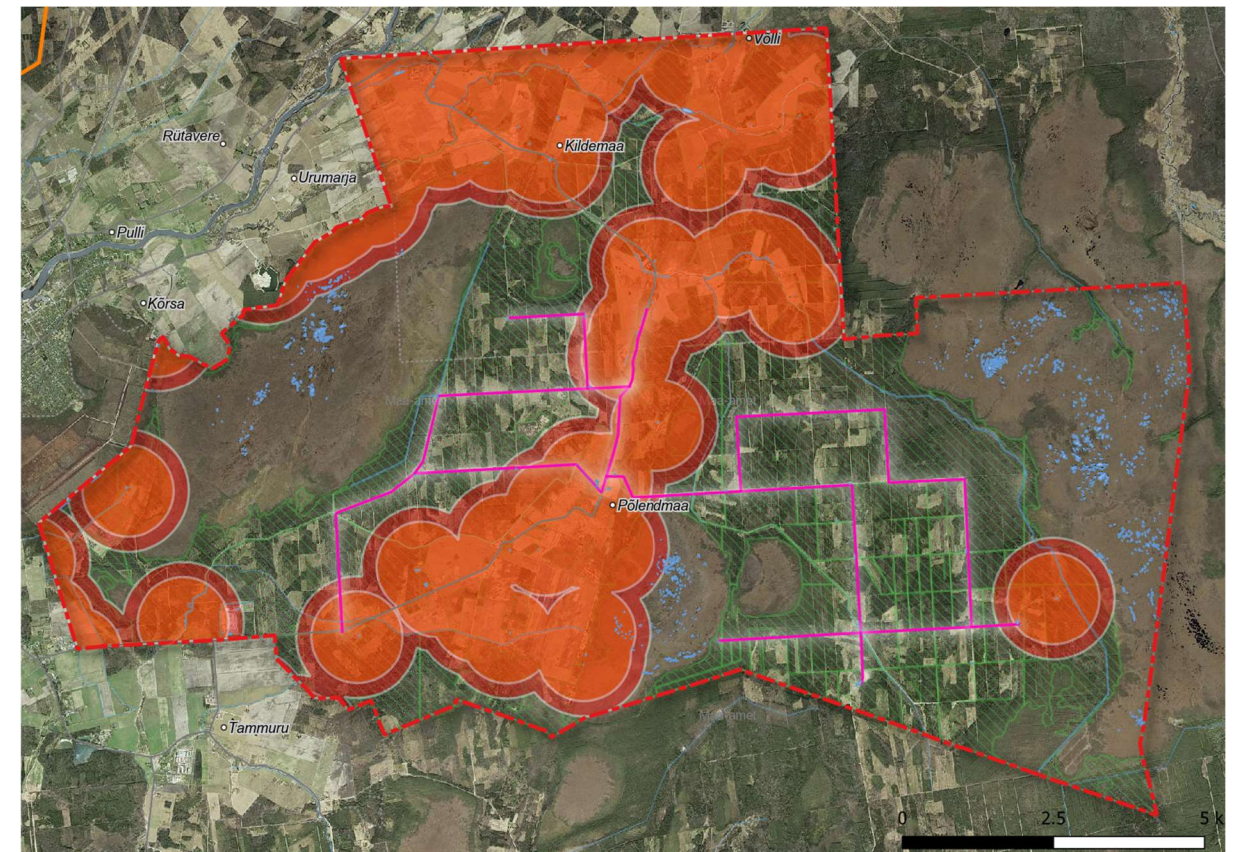
Piirkonnast on viimase viie aasta jooksul nahkhiirte poegimiskolooniad kindlaks tehtud kolmest kohast – Taali pargis, Soomaa külastuskeskuse ümbruses Tipu külas ning Sindi kalmistul. Taali pargis tehti 2018. aastal kindlaks suurvidevlase poegimiskoloonia varjupaik, kus loendati 20 isendit (Masing ja Lutsar 2019). Tipu külas tehti 2017. aastal võrgupüügi käigus kindlaks tiigi-, vee- ja tõmmulendlase ning põhja-nahkhiire poegimiskolooniate esinemine piirkonnas, kuna võrgupüügil jäid võrku vastavate

³⁴ Liikide omavahel eristamiseks on isend kinni püüda ning vaadata hammastiku.

liikide imetavad emasloomad (Kalda ja Kalda 2018). Rohkem kui kümne aasta tagant on Soomaalt teada ka kääbus-nahkhiire koloonia.

4.1.3.3 Kaardianalüüsi tulemused

Kaardianalüüsi käigus selgitati kõigepealt välja alad, mis jäävad eluhoonetest 750 m või 1000 m ulatusse. Nahkhiirtele sobivuse osas hinnati kaardiandmete põhjal vaid alasid, mis jäid eluhoonete piirangu mõjualast välja. Hoonetest eemal paiknevate aladena jäid peamiselt alles metsad ja sood. Nahkhiirtele parimaid elupaikasid pakkuvad veekogude ümbrused ja pargid paiknevad peamiselt aladel, kus tuulikute paigutamine ei ole hoonete läheduse tõttu võimalik. Järgnevalt käsitletakse nahkhiire elupaikadele olulisi maastikuelemente ja nende leidumist väljaspool hoonete mõjupiirkonna ala.

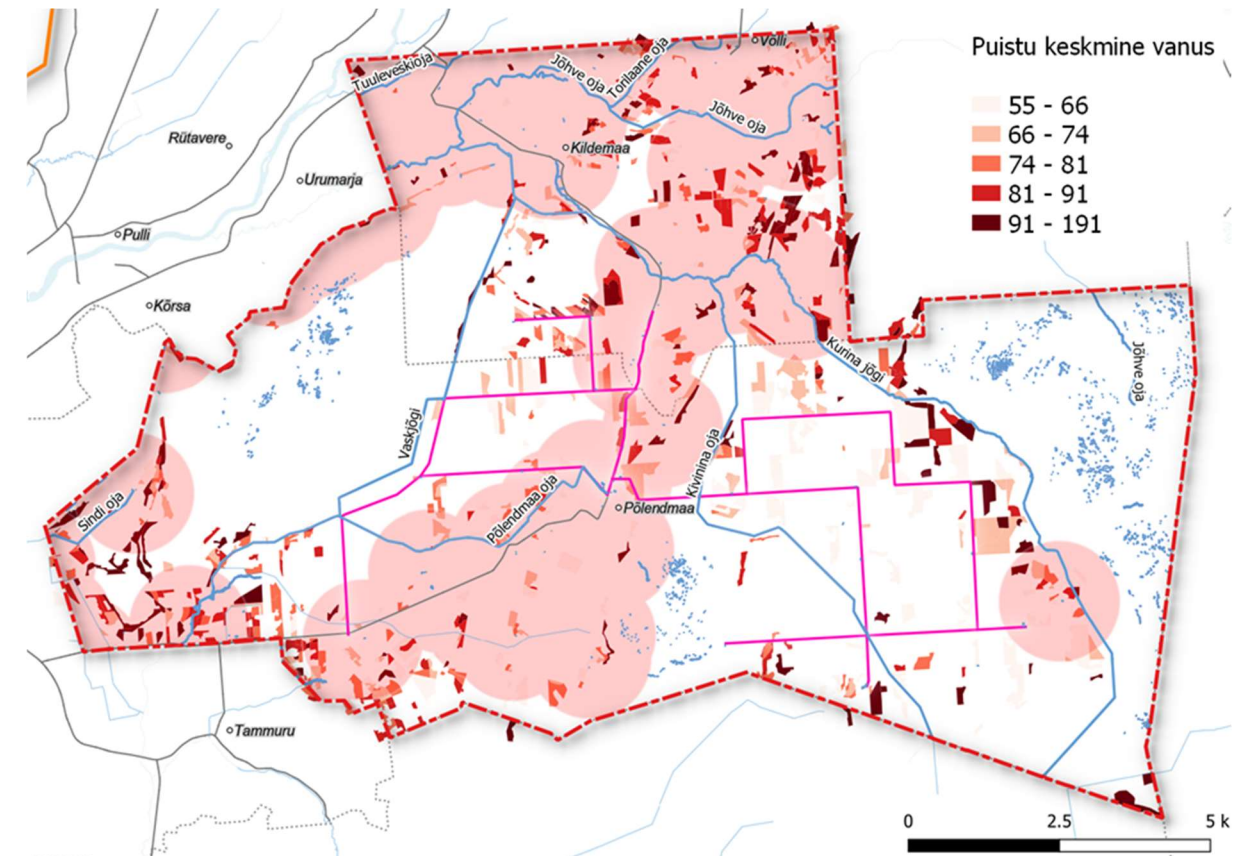


Joonis 10. Planeeringuala paiknemine hoonete suhtes ja autotransektide paiknemine. Punased alad näitavad hoonetest 1000 m ja oranžid 750 m ulatusse jäävaid alasid. Roosad jooned näitavad autotransektide paiknemist.

Üheks oluliseks nahkhiirte elupaiga komponendiks on veekogud, mida kasutatakse peamiselt toitumisaladena, samuti paiknevad nende läheduses sageli erinevate liikide varjupaigad. Toitumisaladeks sobivad nii lauge vooluga vooluveekogud kui seisuveekogud. Planeeringuala (piirkondades, mis paiknevad hoonetusest eemal) läbivad Vaskjõgi, Kurina jõgi, Põlendmaa oja, Kivinina oja ja Jõhve oja. Kõik vooluveekogud on madalad ja kitsa voolusängiga, mistõttu ei paku need nahkhiirtele head toitumispaika. Soodsat elupaika pakub vaid planeeringuala loodenurgast mööduv Pärnu jõgi. Suuri seisuveekogusid alal ei leidu. Peamiseks seisuveekogudeks on rabalaukad, mille kohal lendab nahkhiiri tavaliselt vähe. Väiksemate koondumiskohtadena võivad kasutust leida metsamaastikus leiduvad tuletõrje veevõtukohad.

Väljaspool hoonete mõjuala katavad planeeringuala suures osas kuuse enamustega metsad, millest suur osa on puhtpuistud (kuuse osakaal 95% ja enam). Suurem osa puistutest on 60–90 aasta vanused või kuni 15 aasta vanused raiesmikud.

Nahkhiirte liigirikkust Eesti metsamaastikus on uuritud küllalt vähe, kuid üldistatult võib eristada, et nahkhiirtele on sobivamad vanad metsad, kus leidub ka lehtpuid, milles leiduvad õõned pakuvad neile päevaseid varjupaikasid. Ilmselt on üheks olulisemaks varjupaikasid pakkuvad puuliigiks majandusmetsades haab. Näiteks 2020. ja 2021. aastal Luua piirkonnas tehtud vaatlused kinnitavad, et sealsed suurvidevlased asutavad varjupaikadena just kõrgeid, esimese rinde haabasid. Puuõõnsused hakkavad haavikutes kujunema keskeltläbi 60 eluaastaks, viljakates kasvukohtades ka varem. Seega võib pidada tuulikute metsapaigutamiseks riskantsemateks aladeks just keskealisi ja vanemaid puistuid, milles leidub ka haabasid. Haabadega metsasid, mille keskmine vanus on rohkem kui 55 aastat, leidub kogu planeeringuala piires, kuid hajusalt. Suur osa niisugustest metsades asub hoonetest 1000 m ulatuses, kuid sellest väljaspool on neid rohkem säilinud Kikepera soo servas ning Kõrsa sood ääristava metsamassiivi keskosas.



Joonis 11. Planeeringualal leiduvad puistud, kus esimeses rindes leidub haaba ning mille keskmine vanus on üle 55 aasta.

Seega ei leidu alal nahkhiirtele väga häid elupaikasid, mille kohta oleks võimalik juba kaardianalüüsi põhjal väita, et tuulikute püstitamine nendesse piirkondadesse on juba ennetavalt välistatud. Küll aga ei ole välistatud nahkhiirte leidumine planeeringualal.

4.1.3.4 Autotransektide tulemused

Autotransektide paiknemiselt jagunes ala kaheks Põlendmaa-Seljametsa teest läände ja itta jäävaks transektiks. Kumbagi ala külastati ühel korral 11.08.2021. a. Kokku tehti kindlaks kuue nahkhiireliigi esinemine piirkonnas. Kohatud liikideks olid põhja-nahkhiir, suurvidevlane, pargi-nahkhiir, kääbus-nahkhiir, hõbe-nahkhiir ja veelendlane. Registreeringutest valdava enamuse, moodustas põhja-nahkhiir, kes moodustas 161 nahkhiirte registreeringus 145. Ülejäänud liike registreeriti üksikute juhtudel.

Suurem osa nahkhiirte registreeringutest tehti piirkondades, mis jäävad hoonestatud ala lähedusse, eriti tuli esile Põlendmaa külakeskus, mille ümbruses toitus muust alast rohkem põhja-nahkhiiri. Põhja-

nahkhiir on liik, kes asustab sageli asulaid ning kelle päevased varjekohad paiknevad hoonetes, seega on liigi koondumine külas ootuspärane. **Vaatluste koondumine Põlendmaa küla ümbrusesse viitab tõenäolisele koloonia paiknemisele antud piirkonnas.**

Võrreldes metsaalasid, mis jäävad hoonetest eemale, oli nahkhiirte arvukus selgelt kõrgem transekti idapoolses osas, Seljametsa Põlendmaa küla ja Kikepera raba vahelisel alal. Ala asustas peamiselt põhja-nahkhiir, kuid ühel korral registreeriti lendamas ka suurvidevlane. Teest Kõrsa soo poole kohati nahkhiiri vähem ning hoonete mõjualast väljaspool registreeriti neid peamiselt alal lõunaosas.

Autotransektidel läbitud alasid võib pidada nahkhiirte liigirikkuse poolest Eesti keskmiseks. Alalt leitud kuus liiki on küllaltki suur number, kuid läbitud uuringuala on suur ning kõiki liike, peale põhja-nahkhiire, kohati üksikutel juhtudel. Augusti algul algab ka nahkhiirte ränne ning üksikuid rändliikide isendeid (registreeritud liikidest 4) võib sel ajal kohata ka neis piirkondades, kus neid muul perioodil leiduda ei pruugi.

4.1.3.5 Nahkhiirte hindamistulemuste kokkuvõte ja järeldused

- Planeeringualal ei ole teadaolevalt varasemalt läbi viidud nahkhiirte alaseid uuringuid. Planeeringualal ei leidu kaardiandmete põhjal nahkhiirtele väga soodsaid elupaiksid (pargid, veekogud ja nende kaldakooslused).
- 5 km ulatuses ala piiridest on varasemalt teada 8 nahkhiireliigi esinemine. Nahkhiirte elupaigad on peamiselt seotud Pärnu jõe ja Soomaa rahvuspargiga.
- Vastavalt lähteülesandele käsitleti detailsemalt alasid, mis paiknevad hoonetest 750 m kaugusel. Sellistel aladel paikneval planeeringualal peamiselt metsad ja ulatuslikud soolad. Maastikul ei ole elemente, mis oleks kindlasti nahkhiirtele soodsaks elupaigaks – veekogudega liigendatud metsaalad või veekogude kaldakooslused.
- Alal paikneva metsa moodustab peamiselt kuusepuistu. Kuusikud ei ole nahkhiirtele eelistatud elupaigaks. Leidub ka puistuid, kus on suuremal või vähemal määra haabasid vanusega üle 55 aasta. Niisugused puistud võivad nahkhiirtele pakkuda sobivat elupaika.
- Autotransektid näitasid, et augusti esimesel poolele leidub piirkonnas peamiselt põhja-nahkhiiri, rändliigid võivad sellel ajal juba piirkonnast lahkumas olla. Põhja-nahkhiiri leidis augustis enim Põlendmaa küla ümbruses.
- **Analüüsi tulemusel ei tuvastatud piirkonnas alasid, kuhu tuulikute paigutamine oleks nahkhiirte tõttu välistatud – teadaolevad, kaardiandmetel tuvastavad potentsiaalsed olulised toitumisalad või teadaolevad poegimiskolooniad.** Küll aga tuleks järgnevates planeeringufaasides viia läbi täpsemad uuringud konkreetsetes kavandatavate tuulikute piirkondades.
- Praeguste andmete põhjal võib eeldada, et pigem on tuulikutele sobivam Põlendmaa-Seljametsa teest ida poole jäävad alad, kus loenduse käigus registreeriti nahkhiiri vähem. Samas andmete maht on lõplike järelduste tegemiseks väike.

4.1.3.6 Edasiste uuringute ja hindamise vajadus

Eriplaneeringu detailse lahenduse KSH koostamisel või selle eeluuringuna tuleb läbi viia nahkhiirte uuring, mis võimaldab anda ülevaate nahkhiirte leidumisest kogu aktiivsusperioodi (1. maist 20 septembrini) vältel. Uuring tuleb viia läbi kas kasutades automaatregistraatoreid (mõlema ala puhul vähemalt 3 tk) või kasutades käsidetektoreid. Käsidetektorite puhul tuleb vaatluskäike teostada nahkhiirtele sobilikel ilmastikutingimustega öödel. Kaardistada tuleb nahkhiirte suvised koondumispriirkonnad (võimalikud kolooniate leidumiskohad). Samuti tuleb selgitada nahkhiirte suhteline arvukus kevad ja sügisrände perioodil.

4.1.4 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 rohekoridoridest³⁵.

Rohelise võrgustiku peamised eesmärgid on³⁶:

- Elurikkuse kaitse ja säilitamine.
- Kliimamuutuste leevendamine ja nendega kohanemine
- Rohemajanduse, sh puhkemajanduse, edendamine.

Tugiala(d) on enamasti loodus- või keskkonkakaitsealad 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.

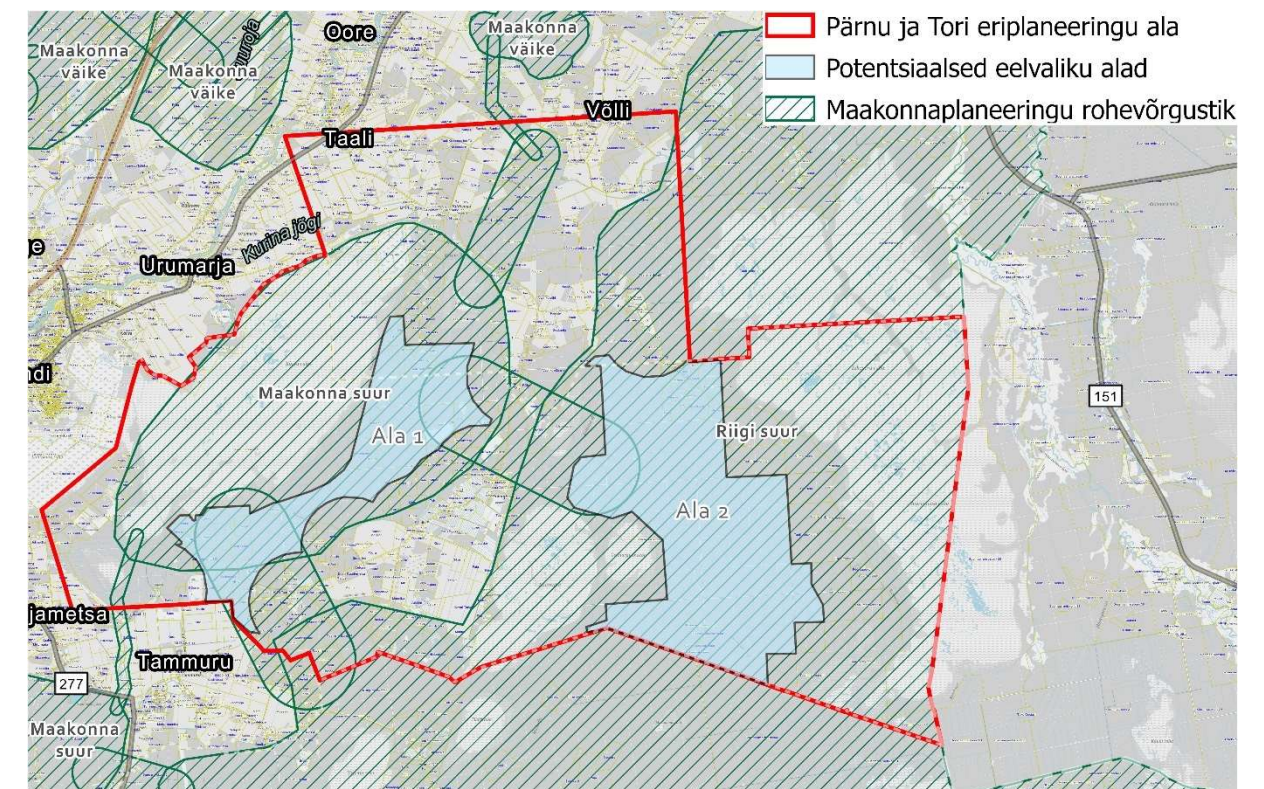
Selleks, et RV täidaks oma ülesandeid, on vajalik, et selle struktuurid oleksid planeeritud sidusalt, st, et tugialad oleksid koridoridega ühendatud ühtseks tervikuks. Veelgi olulisem on, et tagatud oleks ökoloogiline sidusus, st, et RV struktuurid toimiks liikide ja populatsioonide jaoks sidusalt elupaikade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

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

Potentsiaalselt sobilikud alad kattuvad suures osas Pärnu maakonnaplaneeringutes määratud rohelise võrgustiku tugialaga. **Ala 1 kattub suures osas maakonna suure tugialaga ja ala 2 riigi suure tugialaga** (Joonis 12).

³⁵ Planeerimisseadus <https://www.riigiteataja.ee/akt/119032019104>

³⁶ OÜ Hendrikson & Ko. 2018. Rohevõrgustiku planeerimisjuhend.



Joonis 12. Potentsiaalselt sobilike alade paiknemine vastavalt Pärnu maakonna planeeringu looduskeskonna kaardil esitatud rohelise võrgustiku suhtes (Alus: Maa-ameti kaart 2022).

Kuna tuulikud paiknevad suhteliselt suurte vahedega (kavandatavate suurte tuulikute omavaheline kaugus on eeldatavalt vähemalt 480 m) ning teede ja tuulikute montaažiplatside rajamisel tekitatud häilud on metsamaastikus suhteliselt väikesed, siis suures plaanis säilib loodusmaastiku kompaktsus. Olulisi barjääre liikide liikumisele ega levikule tuulepargi rajamisel ei tekitata. Erinevalt päikeseparkidest ei piirata tuuleparke aiaga (va alajaam).

Tuulepargid põhjustavad siiski teatavat rohevõrgustiku killustumist (nt rändetõkkeid linnustiku ja nahkhiirte jaoks) ja mõju rohelise võrgustiku säilimisele ja toimimisele on seega negatiivne. Mõju ulatus ja olulisus sõltub suuresti tuulepargi detailsest lahendusest ehk nii tuulikute kui nendega seotud infrastruktuuri paiknemisest, sh roheala killustavusest.

4.1.4.1 Mõju elurikkuse kaitsele ja säilitamisele

Vastavalt maakonnaplaneeringule ei tohi looduslike alade osatähtsus tuumaladel langeda alla 90% pindalast ning koridorides alla 70% koridori keskmisest läbimõõdust. Antud tingimusega tuleb detailse lahenduse koostamisel arvestada. Kõrsa raba hõlmava maakonna suure tugiala pindala on 3839.5 ha ja sellest looduslikud alad³⁷ 3 778 ha ehk u 98,4% (ilma haritava maa kõlvikuteta on looduslike alade osakaal tugialas 3772 ha ehk 98,2%). Soomaa riigi suure tugiala Pärnu maakonda jääva osa pindala on 55 127,2 ha ja sellest looduslikud alad 54 850 ha ehk u 99,5% (ilma haritava maa kõlvikuteta on looduslike alade osakaal tugialas 54 104 ha ehk 98,1%). **Mõlema tugiala puhul on seega tagatud 90%-se looduslike alade osakaalu säilimine tuulepargi rajamisel tugialale.**

³⁷ 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 01.12.2021. 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.

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 vältimine³⁸, 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 ptk 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 täheldatud³⁹. 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 müraga.⁴⁰

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, populatsioonisisesest parameetrites ei tuvastatud⁴¹.

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 tuvastanud⁴². Tuulikute lähialade kasutusintensiivsuse langust seostati uuringus eeskätt hüpoteesiga, et saakloomal on tuulikute lähialal keerukam kuulda kiskja lähenemist. Seega on tõenäoline, et kiskjate puhul ning metsamaastikus võib mõju olla väiksem. Samas nii tuulepargi ehituse kui ka käitamise ajal väldanud uuring ei näidanud mingit mõõdetavat muutust raadiosaatjaga põdra käitumises⁴³.

Kokkuvõtvalt saab väita, et teaduskirjanduse alusel ei ole võimalik teha ühest järeldust tuulikute mõjude osas maismaa imetajate elupaikadele ja nende sidususele.⁴⁴ Loomade osas info, et mõju neile sõltuks tuuliku mõõtmetest, puudub.

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.

³⁸ 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

³⁹ 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

⁴⁰ The Wildlife Society. 2007. Impacts of Wind Energy Facilities on Wildlife and Wildlife Habitat. The Wildlife Society Technical Review 07-2.

⁴¹ 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.

⁴² 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.

⁴³ 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.

⁴⁴ 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

Rohevõrgustiku planeerimisjuhendi⁴⁵ alusel vajab riikliku tähtsusega tugialadele maakasutuse muutuse kavandamine põhjalikku kaalumist. Keskkonnaameti koostatud juhendi⁴⁶ kohaselt tuleks vältida suure hulga tuulikuparkide kavandamist rohevõrgustiku riikliku tähtsusega tuumaladesse, kus tuulikupargid võivad lisaks ebasoodsale mõjule tuulepargi alal ning selle lähiümbruses kahjustada ka erinevate kaitstavate alade ja ohustatud liikide elupaikade sidusust. **Sellest lähtuvalt on eelistatud ala 1, mis kattub maakondlikku tähtsusega tugialaga, samas kui ala 2 kattub riikliku tähtsusega tugialaga.**

4.1.4.2 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 kaudu⁴⁷. 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 4.5.

4.1.4.3 Mõju rohemajanduse, sh puhkemajanduse, edendamisele

Rohevõrgustiku vabaõhu puhkefunktsioon on oluline eeskätt linnalise asustusega aladel, nende vahetus läheduses ja traditsioonilistes, väljakujunenud puhkemajandusliku taristuga looduslikes puhkepiirkondades. Eriplaneeringu ala paikneb Pärnu linna lähialal ning seega on tegu linnalise asustusega ala lähialal paikneva potentsiaalse puhkefunktsiooniga alaga. Kummalgi potentsiaalselt sobilikul alal ei paikne puhkemajanduslikku taristut.

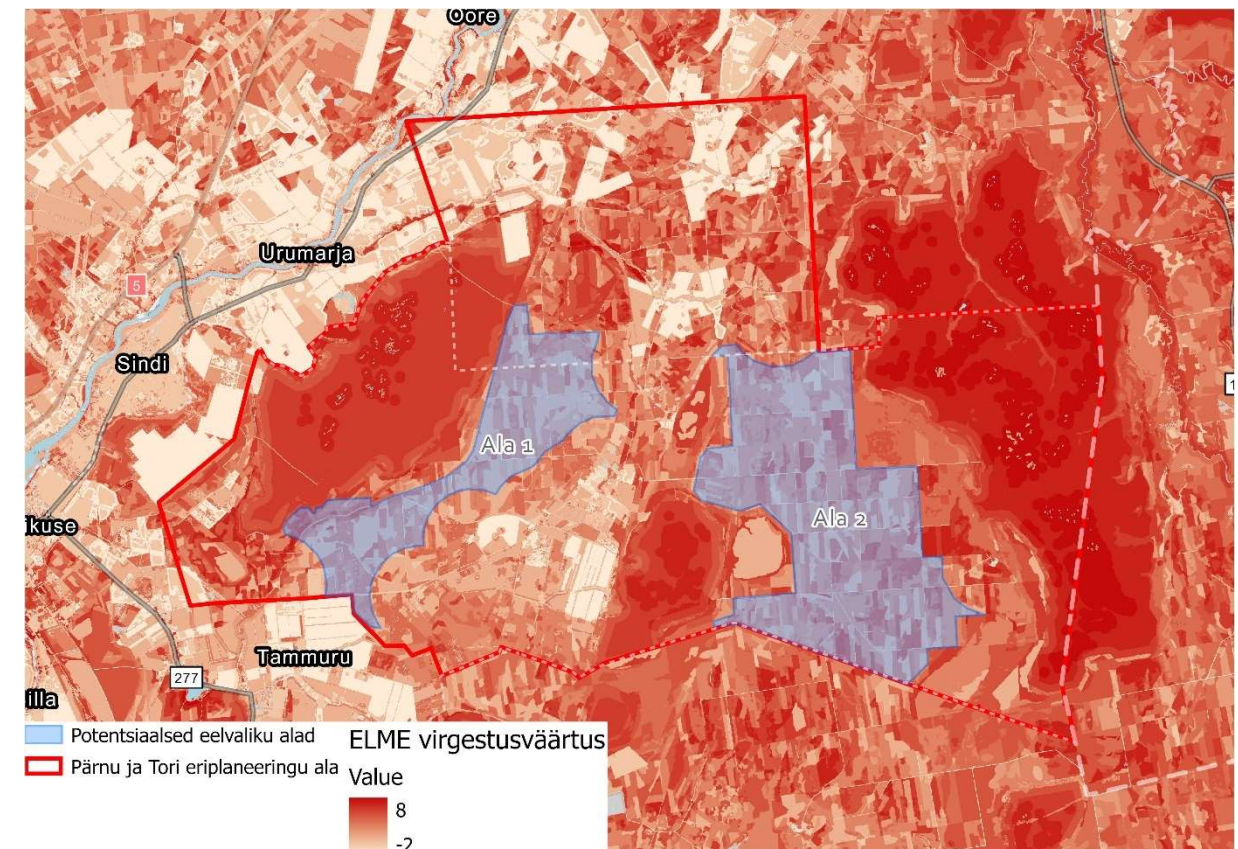
ELME projekti üleriigilise maismaaökosüsteemide seisundi ja looduse hüvede baastasemete hindamise-kaardistamise töö raames loodud eksperthinnangutel põhinev eri tüüpi ja looduslikkusega ökosüsteemide virgestusväärtuste (punktisumma skaalal -2...8) rasterkihi⁴⁸ alusel ei ole kummagi potentsiaalselt sobiliku ala puhul tegu väga kõrge virgestusväärtusega alaga.

⁴⁵ OÜ Hendrikson & Ko. 2018. Rohevõrgustiku planeerimisjuhend.

⁴⁶ Maismaa tuuleparkide mõjust elustikule ja Keskkonnaameti soovitusel nende planeerimise kohta kohaliku omavalitsuse üldplaneeringutes (seisuga 10.11.2021)

⁴⁷ OÜ Hendrikson & Ko. 2018. Rohevõrgustiku planeerimisjuhend.

⁴⁸ www.keskkonnaagentuur.ee/elme



Joonis 13. Potentsiaalselt sobilike alade kattuvus virgestusväärtustega. Kaardi alus: Keskkonnaagentuuri ELME projekti virgestusväärtuse kaart.

4.1.4.4 Edasiste uuringute ja hindamise vajadus

Detailse lahenduse KSH käigus tuleb kaasata ökoloog ja hinnata tuulepargi rajamise mõju rohevõrgustikule sh kaitstavate alade ja elupaikade sidususele. Vajalik on selgitada välja, kas ala läbib esmatähtsaid ulukite liikumiskoridore või muul viisil ulukite jaoks olulisi alasid. Rohevõrgustikule avalduvate mõjude hindamisel tuleb arvesse võtta võimalikku koosmõjude esinemist piirkonda kavandatavate teiste võimalike tuuleparkidega, arvestades detailse lahenduse KSH koostamise ajahetkel teadaolevat infot nende osas.

4.1.5 Mõju koduloomadele

Koduloomade (k.a põllumajanduses kasutatavate loomade) osas puuduvad teaduskirjanduses andmed, et tuulikud võiksid neid kuidagi oluliselt mõjutada. Üldjuhul on võrdlemisi sage põllumajandusliku tootmise (sh lamba- ja kitsekasvatuse) koostoimimine tuuleparkidega. Lehmade puhul on täheldatud, et kui karjamaale püstitada tuuleturbiin, tekitab see esialgu loomades stressi, piima tootlikkus mõnevõrra langeb, kuid viie nädalaga esialgne seisund taastub ning lehmad on turbiinidega harjunud.⁴⁹

4.1.6 Natura asjakohane hindamine

Natura 2000 on üleeuroopaline kaitstavate alade võrgustik, mille eesmärk on tagada haruldaste või ohustatud lindude, loomade ja taimede ning nende elupaikade ja kasvukohtade kaitse või vajadusel

⁴⁹ Kull, A., 2002. Kaarma, Kärla, Mustjala, Pihla ja Valjala valla ning Roomassaare ala tsoneering tuuleenergia kasutamiseks keskkonna- ja sotsiaal-majanduslike tegurite alusel. Lääne-Eesti Saarestiku Biosfääri Kaitseala Saaremaa Keskus. Tartu Ülikooli Geograafia Instituut.

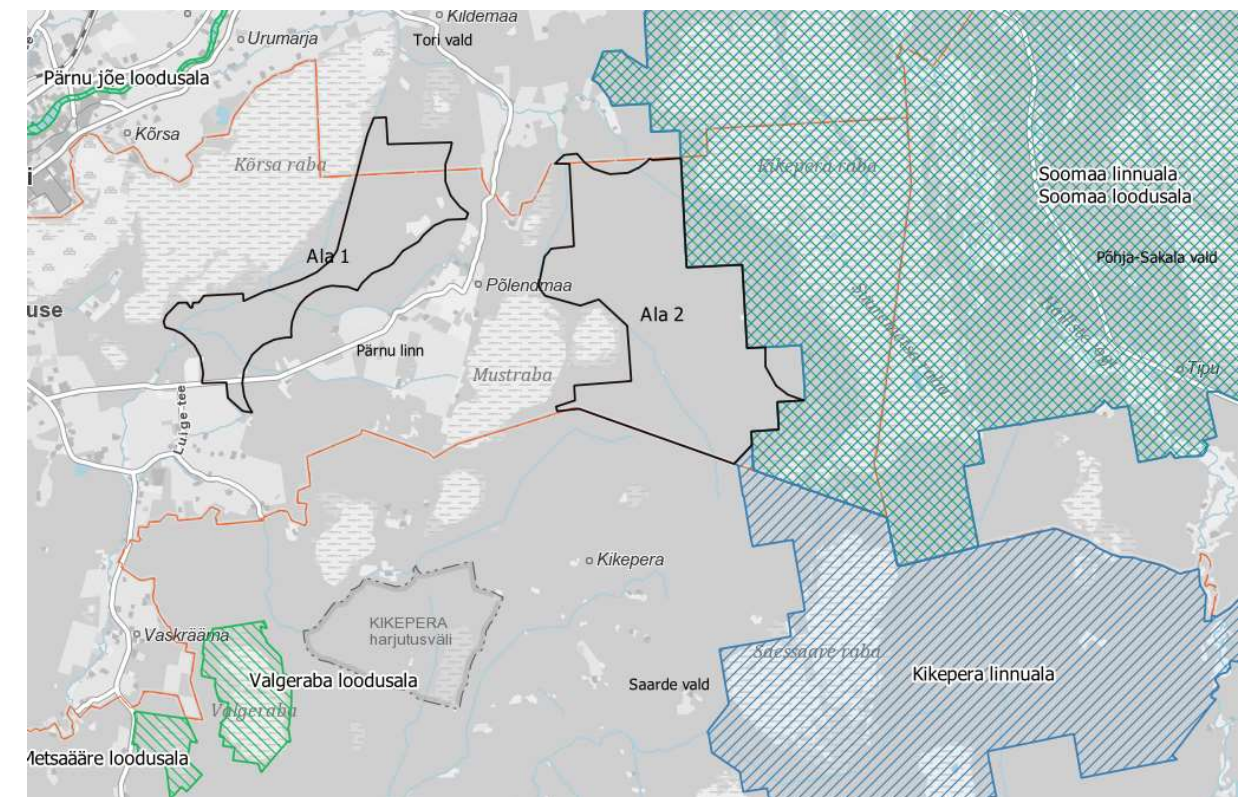
taastada üleeuroopaliselt ohustatud liikide ja elupaikade soodne seisund. Natura 2000 alade võrgustiku mõte ja sisu on kirjas 1992. aastal vastu võetud Euroopa Liidu loodusdirektiivis (92/43/EMÜ). Sama direktiiviga sätestati Natura võrgustiku osaks ka 1979. aastal jõustunud linnudirektiivi (2009/147/EÜ) alusel valitud linnualad. Natura hindamine on kavandatava tegevuse elluviimisega eeldatavalt kaasneva mõju hindamine Natura 2000 võrgustiku aladele.

Natura 2000 hindamisel on lähtutud asjakohastest juhenditest^{50, 51}.

Kavade ja suurema üldistustasemega planeeringute puhul (nagu seda on ka eriplaneeringu I etapp) viiakse Natura hindamine läbi vajalikus täpsusastmes lähtudes seejuures strateegilise planeerimisdokumendi täpsusastmest, mis peab võimaldama kindlaks teha tundlikke/ohustatud piirkondi ning konflikte/riske, millega on vajalik edasistes planeerimise etappides arvestada.

Natura eelhindamine viidi läbi KSH VTK koostamisel. **Eelhindamise tulemusena järeldati, et negatiivse mõju esinemise võimalikkust ei ole võimalik välistada Soomaa loodusala, Kikepera linnuala ja Soomaa linnuala osas ning seega viiakse nende alade osas läbi Natura asjakohane hindamine.**

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



Joonis 14. Natura loodus- ja linnualade paiknemine potentsiaalselt sobilike alade suhtes.

4.1.6.1 Natura alade iseloomustus

Soomaa loodusala (EE0080574) piirneb potentsiaalselt sobiva alaga 2 selle idaservas ning jääb alast 1 ca 4,8 km kaugusele ida suunda. Loodusalal kaitstavad elupaigatüübid on huumustoitelised järved ja järvikud (3160), jõed ja ojad (3260), liigirikkad niidud lubjavesel mullal (*6270), niiskuslembesed

⁵⁰ Kutsar, R.; Eschbaum, K. ja Aunapuu, A. 2019. Juhised Natura hindamise läbiviimiseks loodusdirektiivi artikli 6 lõike 3 rakendamisel Eestis. Tellija: Keskkonnaamet.

⁵¹ 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.

kõrgrohud (6430), lamminiidud (6450), aas-rebasesaba ja ürt-punanupuga niidud (6510), rabad (*7110), rikutud, kuid taastumisvõimelised rabad (7120), siirde- ja õõtsiksood (7140), nokkheinakooslused (7150), vanad loodusmetsad (*9010), rohunditerikkad kuusikud (9050), soostuvad ja soo-lehtmetsad (*9080), siirdesoo- ja rabametsad (*91D0), lammi-lodumetsad (*91E0) ning laialehised lammimetsad (91F0).

Il lisas nimetatud liigid, mille isendite elupaiku kaitstakse, on saarmas (*Lutra lutra*), **tiigilendlane** (***Myotis dasycneme***), **harilik lendorav** (***Pteromys volans***), laialehine nestik (*Cinna latifolia*), kaunis kuldking (*Cypripedium calceolus*), palu-karukell (*Pulsatilla patens*), laiujur (*Dytiscus latissimus*), suur-mosaikliblikas (*Hypodryas maturna*), suur-kuldtiib (*Lycaena dispar*) ja paksukojaline jõekarp (*Unio crassus*).

Soomaa loodusala (kattub tervikuna Soomaa linnualaga) asub Viljandi ja Pärnumaal ning ala pindala on ca 40 000 ha. Soomaa loodusala on hiiglasuur Kesk-Eesti soode ala, mis on loodud Vahe-Eesti lõunaosa ulatusliku loodusmaastiku - suurte soode, lamminiitude ja lammimetsade kaitseks. Soomaa tasane, vaid lõunaosas kergelt lainjas pinnamood on kujunenud mandrijää taandumisel liustikuserva ja Sakala kõrgustiku vahel laiunud jääjärve põhjana. Eesti ühe pikima jõe, Pärnu jõe, valgalale jäävad 4 suurt raba - Kuresoo, Valgeraba, Ordi ja Kikepera – on üksteisest eraldatud jõeharudega. Halliste jõe ääres, kus toimuvad Eesti suurimad kevadised üleujutused, paiknevad lamminiidud ja laialehised lammimetsad. Kuresoo raba servaaladel ja Halliste jõe ääres leidub vanametsa lai (näiteks Pääsma laas). Alal asub kokku viis raba: Kuresoo, Kikepera, Öördi, Riisa, ja Valgeraba. Kuresoo (10 800 ha) on Eesti suurim kuivendusest pea puutumatu säilinud rabamassiiv. Enamuse sellest moodustab rabalasund (koosneb 10-st osalaamist), mida rõngana ümbritseb siirde- ja madalsoo. Lõunast piirab Kuresood 8 m kõrgune Eesti kõige järsem rabanõlv vastu Lemmjõe. Riisal on Eesti pindalalt suurim üleujutusala (175 km²). Soomaal leidub mitmeid Eestis haruldaseks jäänud lammimetsi. Neist suurim on Pääsma laas, kus puistus domineerivad jalakas, arukask ja saar. Alale jääb hulgaliselt I kategooria liikide pesitsuspaiku (kaljukotkas, väike-konnakotkas, must-toonekurg, lendorav). Soomaal elab 45 liiki imetajaid, linde on registreeritud üle 160 liigi. Ka jõed on kalarikkad (17 liiki). Loodusalale jääv Soomaa rahvuspark on rahvusvahelise tähtsusega märgala (Ramsari ala) ja rahvusvahelise PAN Park võrgustiku liige 2009. aastast. PAN Park on üle-euroopaline põlislooduse kaitseks loodud võrgustik, kuhu kuulub 11 kaitseala (Soomest, Rootsist, Portugalist, Itaaliast, Rumeeniast, Gruusiast, Bulgaariast). Soomaa on Eesti ainuke PAN Park. PAN Park võrgustiku alad esindavad Euroopa looduse vähim inimtegevusest mõjutatud alasid, kus puutumatu looduse kaitse käib koostöös kohaliku kogukonna ning piirkonna ettevõtjatega. PAN Park võrgustiku alasid valitakse looduslike kriteeriumite, kaitsekorra ja – korralduse ning ettevõtjate panuse järgi. Peamisteks ohtudeks loodusalale peetakse maakasutuse vähenemist, metsamajandust ja puhkemajandust.

Tabel 9. Soomaa loodusala Natura standardandmevorm (2017) ala liikide arvukuse ja seisundi kohta (EELIS 29.12.2021).

Liik	Tüüp ⁵²	Suurus		Ühik ⁵³	Seisundi hinnang			
		Min	Max		Pop.	Kaitse	Eraldatus	Üldhinnang
Tiigilendlane	p	5			C	A	A	A
Tiigilendlane	c	5			C	A	A	A
Tiigilendlane	r	5			C	A	A	A
Suur-kuldtiib	p				C	C	B	C
Saarmas	p	25	30	Üksikisend	C	B	C	A
Palu-karukell	p				B	B	B	A
Lendorav	p				C	B	B	A
Laialehine nestik	p	40	40	Üksikisend	B	B	B	B

⁵² p–püsiv, paikne, r–pesitsev, c–peatuv

⁵³ Tegu on Natura standardandmebaasi väljavõttega, kui andmebaasis ühiku info puudub, siis pole see KSH koostajale teada. Eeldatavalt on ühikuks isend.

Suur-mosaikliblikas	P				C	C	C	C
Kaunis kuldking	p				C	C	C	C
Laiujur	p				B	C	C	C
Paksukojaline jõekarp	p				C	B	C	B

Tabel 10. Soomaa loodusala Natura standardandmevorm (2017) Natura ala elupaigatüüpide statistika (2015) kohta. Allikas: EELIS.

Tüüp (lühend)	Elupaigatüüp	Pindala, ha	Pindala, %	Esinduslikkus	Loodus- kaitseline seisund	Üldine hinnang ⁵⁴
91F0	Laialehised lammimetsad	95	0,2	A	A	A
6510	Aas-rebasesaba ja ürt- punanupuga niidud	2,1	0,01	B	B	B
7140	Siirde- ja õõtsiksood	795	2	A	B	B
3160	Huumustoitelised järved ja järvikud	2008	0,51	A	A	A
91E0*	Lammi-lodumetsad	18	0,05	A	A	A
6270*	Liigirikkad niidud lubjavaesel mullal	14,9	0,001	C	C	C
6430	Niiskuslembesed kõrgrohustud	14	0,03	B	C	C
6450	Lamminiidud	1360	3,4	A	A	A
7110*	Rabad	15493	38,7	A	A	A
3260	Jõed ja ojad	54,5	0,5	B	B	B
9050	Rohunditerikkad kuusikud	197	0,5	B	B	B
91D0*	Siirdesoo- ja rabametsad	3751	9,4	A	A	A
9080*	Soostuvad ja soo- lehtmetsad	1423	3,6	B	B	B
9010*	Vanad loodusmetsad	1423	3,6	B	B	B
7120	Rikutud, kuid taastumisvõimelised rabad	101	0,25	C	C	C
7150	Nokkheinakooslused (<i>Rhynchosporion</i>) turvastunud nõgudes		0,001	B	B	B

Soomaa linnuala (EE0080574) piirneb potentsiaalselt sobiva alaga 2 ning jääb alast 1 ca 4,8 km kaugusele ida suunda. Liigid, mille isendite elupaiku linnualal kaitstakse, on karvasjalg-kakk (*Aegolius funereus*), piilpart (*Anas crecca*), sinikael-part (*Anas platyrhynchos*), kaljukotkas (*Aquila chrysaetos*), väike-konnakotkas (*Aquila pomarina*), sooräts (*Asio flammeus*), sõtkas (*Bucephala clangula*), öösorr (*Caprimulgus europaeus*), must-toonekurg (*Ciconia nigra*), soo-loorkull (*Circus pygargus*), õõnetuvi (*Columba oenas*), rukkirääk (*Crex crex*), väikeluik (*Cygnus columbianus bewickii*), laululuik (*Cygnus cygnus*), väikepistrik (*Falco columbarius*), rabapistrik (*Falco peregrinus*), tuuletallaja (*Falco tinnunculus*), väike-kärbsenäpp (*Ficedula parva*), rohunepp (*Gallinago media*), sookurg (*Grus grus*), merikotkas (*Haliaeetus albicilla*), rabapüü (*Lagopus lagopus*), punaselg-õgija (*Lanius collurio*), hallõgija (*Lanius excubitor*), naerukajakas (*Larus ridibundus*), nõmmelõoke (*Lullula arborea*), sinirind (*Luscinia svecica*), mudanepp (*Lymnocyptes minimus*), väikekoovitaja (*Numenius phaeopus*), kalakotkas (*Pandion haliaetus*), herilaseviu (*Pernis apivorus*), veetallaja (*Phalaropus lobatus*), laanerähn e kolmvarvas-rähn (*Picoides tridactylus*), hallpea-rähn e hallrähn (*Picus canus*), roherähn e meltsas (*Picus viridis*), rüüt (*Pluvialis apricaria*), sarvikpütt (*Podiceps auritus*), täpikhuik (*Porzana porzana*), jõgitiir (*Sterna hirundo*), händkakk (*Strix uralensis*), võot-pöösälind (*Sylvia nisoria*), teder (*Tetrao tetrix*), metsis

⁵⁴ A – väga kõrge väärtus; B – kõrge väärtus; C – keskmine väärtus.

(*Tetrao urogallus*), mudatilder (*Tringa glareola*), heletilder (*Tringa nebularia*), punajalg-tilder (*Tringa totanus*) ja kiivitaja (*Vanellus vanellus*).

Soomaa linnuala pindalaga 40 030 ha asub Viljandi- ja Pärnumaal. Soomaa linnuala on tasase maastikuga, vaid lõunaosa pinnamood on kergelt lainjas, mis on kujunenud mandrijää taandumisel liustikuserva ja Sakala kõrgustiku vahel laiunud jääjärve põhjana. Linnualasse on hõlmatud neli suurt raba (Kuresoo, Valgeraba, Ordi ja Kikepera), mis on üksteisest eraldatud Eesti ühe pikima jõe, Pärnu jõe, jõeharudega. Neist Kuresoo raba (10 800 ha) on Eesti suurim kuivendusest pea puutumatusena säilinud rabamassiiv. Linnualale jääb ka Eesti pindalalt suurim üleujutusala (175 km²). Halliste jõe ääres, kus toimuvad Eesti suurimad kevadised üleujutused, paiknevad lamminiidud ja laialehised lammimetsad. Lisaks leidub alal Eestis haruldaseks jäänud lammimetsi, millest suurim on Pääsma laas. Linnualale jääv Soomaa rahvuspark on rahvusvahelise tähtsusega märgala (Ramsari ala) ja rahvusvahelise PAN Park võrgustiku liige 2009. aastast. PAN Park on üle-euroopaline põlislooduse kaitseks loodud võrgustik, kuhu kuulub 11 kaitseala (Soomest, Rootsist, Portugalist, Itaaliast, Rumeeniast, Gruusiast, Bulgaariast).

Soomaa linnuala kuulub viie olulisima ala hulka Eestis, mis on moodustatud Euroopa Liidus ohustatud linnuliikide kaitseks. Soomaa linnuala on ka rahvusvahelise tähtsusega märgala (Ramsari ala), mis on suure ornitoloogilise, geobotaanilise ja geomorfoloogilise tähtsusega. Alale koguneb regulaarselt olulisel arvul globaalselt ohustatud rukkirääl (*Crex crex*). Lisaks peatuvad siin suurte kogumikena (vähemalt 1% Euroopa Liidus ohustatud liigi rändetee või Euroopa Liidu populatsioonist) väikeluiged (*Cygnus columbianus*) ja sookured (*Grus grus*). Soomaa linnuala on oluline pesitsus- ja peatuspaik must-toonekurele (*Ciconia nigra*), laululuigele (*Cygnus cygnus*), soo-loorkullile (*Circus pygargus*), väike-konnakotkale (*Aquila pomarina*), kaljukotkale (*Aquila chrysaetos*), rüüdale (*Pluvalis apricaria*), rohunepile (*Gallinago media*), mudatildrile (*Tringa glareola*), karvasjalg-kakule (*Aegolius funereus*), öösorrile (*Caprimulgus europaeus*) ja sinirinnale (*Luscinia svecica*). Teised olulised liigid (liigid, kelle arvukus tähtsal linnualal moodustab vähemalt 1% Eesti minimaalsest arvukusest, kelle arvukus on linnualal vähemalt 20 paari või kes omavad alal olulisi koondumiskohti) on piilpart (*Anas crecca*), sinikaelpart (*Anas platyrhynchos*), sõtkas (*Bucephala clangula*), väikepistrik (*Falco columbarius*), rabapüü (*Lagopus lagopus*), teder (*Tetrao tetrix*), metsis (*Tetrao urogallus*), kiivitaja (*Vanellus vanellus*), mudanepp (*Limnocyttus minimus*), väikekoovitaja (*Numenius phaeopus*), punajalg-tilder (*Tringa totanus*), heletilder (*Tringa nebularia*), õõnetuvi (*Columba oenas*), sooräts (*Asio flammeus*), roherähn (*Picus viridis*), punaselg-õgija (*Lanius collurio*) ja hallõgija (*Lanius excubitor*). Linnualale peetakse ohuks maakasutuse vähenemist, metsamajandust ja puhkemajandust.

Tabel 11. Soomaa linnuala Natura standardandmevorm (2017) ala liikide arvukuse ja seisundi kohta (EELIS 29.12.2021).

Liik	Tüüp ⁵⁵	Suurus		Ühik	Seisundi hinnang			
		Min	Max		Pop.	Kaitse	Eraldatus	Üldhinnang
Sookurg	c	1000	1000	Üksikisend	C	A	C	A
Sookurg	r	25	30	Paar	C	A	C	A
Karvasjalg-kakk	p	3	5	Paar	C	C	C	C
Sarvikpütt	c				C	B	C	B
Naerukajakas	c				C	C	C	C
Soo-loorkull	r	15	15	Paar	B	A	B	A
Väikeluik	c	500	2000	Üksikisend	B	A	C	A
Laanerähn	p				C	B	C	B
Punaselg-õgija	r	40	50	Paar	C	A	C	A
Kaljukotkas	p	4	4	Paar	B	A	B	A
Hallpea-rähn	p				C	B	C	B

⁵⁵ p–püsiv, paikne, r–pesitsev, c–peatuv

Jõgitiir	r		1	Paar	C	B	C	B
Merikotkas	r	1	2	Üksikisend	C	A	C	A
Vööt-põõsalind	r				C	C	C	C
Väike-konnakotkas	r	8	8	Paar	C	A	B	A
Händkakk	p				C	B	B	B
Roherähn	r	1	1	Paar	C	C	C	C
Piilpart	r	50	100	Paar	C	C	C	C
Rukkirääk	r	50	100	Paar	C	A	C	A
Väike-kärbsenäpp	r				C	C	C	C
Mudanepp	r	1	5	Paar	C	C	C	C
Metsis	p	1	20	Paar	C	A	B	A
Õõnetuvi	r	5	10	Paar	C	C	C	C
Rüüt	r	250	350	Üksikisend	B	B	C	B
Sinikael-part	r	100	200	Paar	C	C	C	C
Herilaseviu	r				C	B	C	B
Mudatilder	r	150	200	Paar	B	A	C	A
Sõtkas	r	30	50	Paar	C	C	C	C
Laululuik	r	2	3	Paar	C	B	C	B
Sinirind	p	2	4	Paar	C	C	C	C
Must-toonekurg	r	2	2	Paar	C	A	B	A
Rohunepp	r				C	C	C	C
Sooräts	r		1	Paar	C	B	C	B
Rabapüü	r	2	2	Paar	C	C	C	C
Väikepistrik	r	1	5	Paar	A	A	B	A
Heletilder	r	10	20	Paar	C	C	C	C
Väikekoovitaja	r	1	100	Paar	C	C	C	C
Hallõgija	r	10	20	Paar	C	C	C	C
Punajalg-tilder	r	20	30	Paar	C	C	C	C
Tuuletallaja	c				C	C	C	C
Rabapistrik	c				C	A	C	A
Teder	p				C	A	C	A
Täpikhuik	c				C	B	C	B
Kalakotkas	r				C	B	C	B
Kiivitaja	r	45	55	Paar	C	C	C	C
Nõmmelõoke	r				C	A	B	A
Öösorr	r				C	C	C	C
Veetallaja	c				C	C	C	C

Kikepera linnuala (EE0040316) piirneb potentsiaalselt sobiva alaga 2 selle kaguservas ning jääb alast 1 ca 10,2 km kaugusele kagu suunda. Liigid, mille isendite elupaiku kaitstakse, on kaljukotkas (*Aquila chrysaetos*), must-toonekurg (*Ciconia nigra*), rabapüü (*Lagopus lagopus*) ja metsis (*Tetrao urogallus*).

Kikepera linnuala pindalaga 10 350 ha asub Pärnu- ja Viljandimaal ning see koosneb ühest suurest ja kolmest väiksemast lahustükist. Kikepera linnuala moodustab ühtse terviku Soomaa linnualaga (40 030 ha). Suurem osa alast on kaetud metsaga (u 83%), rabakoosluste osakaal on 17%. Metsad on valdavalt kuivenduse mõjuga.

Kikepera linnuala on üks viiest olulisemast metsise (*Tetrao urogallus*) mängualast Eestis. Ala on samuti must-toonekure (*Ciconia nigra*), kaljukotka (*Aquila chrysaetos*) ja rabapüü (*Lagopus lagopus*) pesitsusala. Haruldasematest liikidest pesitseb siin muuhulgas herilaseviu (*Pernis apivorus*), laanepüü (*Bonasa bonasia*), kanakull (*Accipiter gentilis*), händkakk (*Strix uralensis*), habekakk (*Strix nebulosa*) ja karvasjalg-kakk (*Aegolius funereus*). Linnualale peetakse ohuks kuivendamise kaugmõju alale ja raieohtu.

Tabel 12. Kikepera linnuala Natura standardandmevorm (2017) ala liikide arvukuse ja seisundi kohta (EELIS 29.12.2021).

Liik	Tüüp ⁵⁶	Suurus		Ühik	Seisundi hinnang			
		Min	Max		Pop.	Kaitse	Eraldatus	Üldhinnang
Rabapüü	r				C	C	C	C
Metsis	p				B	B	B	A
Kaljukotkas	p	1	1	Paar	C	A	B	C
Must-toonekurg	r	2	2	Paar	C	B	B	B

4.1.6.2 Võimalikud mõjud kaitse-eesmärkidele

Soomaa loodusala

Loodusala kaitse eesmärgiks olevad liigid, mille isendite elupaiku kaitstakse, on saarmas (*Lutra lutra*), tiigilendlane (*Myotis dasycneme*), harilik lendorav (*Pteromys volans*), laialehine nestik (*Cinna latifolia*), kaunis kuldking (*Cypripedium calceolus*), palu-karukell (*Pulsatilla patens*), laiujur (*Dytiscus latissimus*), suur-mosaiikliblikas (*Hypodryas maturna*), suur-kuldtiib (*Lycaena dispar*) ja paksukojaline jõekarp (*Unio crassus*). Ühegi nimetatud liigi elupaiku ei ole EELIS andmetel registreeritud loodusala osal, mis jääb eriplaneeringuala võimalikku mõjupiirkonda (1 km). Seega ei ole oodata, et tegevusega kaasneks mõju kaitse eesmärgiks olevatele liikidele.

Arvestades kavandavat tegevust (tuulepargi rajamine), võib mõju olla eeskätt kaitse eesmärgiks olevale nahkhiireliigile tiigilendlane. Soomaa rahvuspargi ja Soomaa loodusala kaitsekorralduskava aastateks 2012-2021 alusel on tiigilendlase (*Myotis dasycneme*) esinemine teada Tipu külas. Andmestikku võib pidada puudulikuks, kuna Soomaal leidub liigile potentsiaalselt sobivaid elupaiku oluliselt suuremal hulgal. Tiigilendlast peetakse tuuleparkides hukkumise osas keskmise või madala riskiga liigiks. Liigi hukkumiskahju on seotud suuresti tuulikute paiknemisega sobiva elupaiga (aeglasevoolulised- ja seisuveekogud) vahetus läheduses. Planeeringupiirkonnas puuduvad vastavad veekogud. Seega ei oma antud planeeringualale tuulikute planeerimine Soomaa loodusala kaitse-eesmärkide saavutamisele mõju.

Soomaa loodusala kaitstavatest elupaigatüüpidest esinevad potentsiaalselt sobiliku alaga 2 piirneval alal EELIS andmetel **vanad loodumetsad (*9010), rohunditerikkad kuusikud (9050) ja soostuvad ja soo-lehtmetsad (*9080) (Joonis 7)**. Tegu on metsaelupaikadega, mis on tundlikud veerežiimi muutusele. Teised kaitse-eesmärgiks olevad elupaigatüübid paiknevad eelvaliku alast kaugemal (vähemalt 200 m). **Loodusala kaitse-eesmärgiks olevate metsaelupaikade vahetusse lähedusse tuulepargi rajamisel ei saa välistada võimalikust valgus- ja veerežiimi muutusest tulenevat negatiivset mõju metsakooslustele.**

Soomaa ja Kikepera linnualad

Võimalik mõju linnustikule laiemalt on kirjeldatud ptk 4.1.2. Soomaa ja Kikepera linnualade kaitse-eesmärke saab kavandavat tuulepark mõjutada juhul, kui tuulikuid või nendega seotud taristut kavandatakse linnualade kaitse-eesmärgiks olevate liikide elupaikadele liiga lähedale. Selgitamiseks võimalikku mõju on lähtuvalt EELIS andmetest määratud kaitse-eesmärgiks oleva liigi elupaiga paiknemine linnualal. Juhul, kui andmed elupaiga paiknemise kohta EELISes puuduvad, on elupaiga paiknemine määratud liigi elupaigaalustuse alusel. Sobiliku vahemaa ehk nn puhverala leidmiseks on lähtutud teaduskirjanduse andmetest (peamiselt⁵⁷) ning Keskkonnaameti poolt antud suunistest⁵⁸.

⁵⁶ p–püsiv, paikne, r–pesitsev, c–peatuv

⁵⁷ Busch, M., Trautmann, S., Gerlach, B. 2017. Overlap between breeding season distribution and wind farm risks: a spatial approach. VOGELWELT 137: 169–180

⁵⁸ Maismaa tuuleparkide mõjust elustikule ja Keskkonnaameti soovitusel nende planeerimise kohta kohaliku omavalitsuse üldplaneeringutes (seisuga 10.11.2021)

Järgnevalt on antud ülevaade linnualade kaitse-eesmärgiks olevate liikide elupaikade paiknemise, elupaigaeelistuse ja liigikaitseliselt soovitatavate kaitset tagavate puhvrite osas seoses tuulikutega. Nimetatud aspekte arvestades on määratud võimaliku mõju esinemine vastavale linnualal kaitstavale liigi elupaigale (Tabel 13).

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 13. Soomaa linnuala kaitse-eesmärgiks olevate liikide registreeritud elupaigad EELIS andmetel (seisuga 30.12.2021) ja võimalik mõju neile.

Liik	Elupaiga paiknemine loodusala EELIS andmetel	Liigi ohustatus ja elupaiga kasutuse kirjeldus	Soovitav puhver	Võimalik negatiivne mõju
Sookurg (III)	Elupaik jääb u 3,4 km kaugusele alast 2 ja u 11,5 km kaugusele alast 1. Viimane kinnitatud vaatlus 2014 aastast.	Eesti punase nimestiku järgi ohuvälises seisus ja looduskaitseaduse alusel arvatud III kategooria kaitsealuste liikide hulka. Liigi elupaigaks on soo (madal soo, raba, siirdesoo), märg lodumets (kase või lepa enamusega lehtmets) ja soometsade raiesmikumid, lamm, sisemaa järved, rannikuveekogud. Toitumisbiotoopidest eelistavad kultuurrohumaid, viljapõlde ja kõrrepõlde, looduslikke rohumaid, metsa ja raba.	Kirjandusallikate alusel loetakse sookure puhul vajalikuks puhveralaks tuulikutest ⁵⁹ .	Teadaolevate elupaikade suhtes negatiivne mõju puudub.
Karvasjalg-kakk (II)	Ala 2 piirneb liigi 2011 kaardistatud elupaigaga, liigi jaoks sobilikke elupaiku esineb ka alal. Elupaigad jäävad u 6,5 km kaugusele alast 1.	Eesti punase nimestiku järgi ohualdis ja looduskaitseaduse alusel arvatud ohustatud liigina II kaitsekategooria liikide hulka. Karvasjalg-kakk on tüüpiline vanade metsade lind, kes pesitseb suuremates metsalaamades, enamasti kuuse-segametsades ja männikutes ning vajab pesapaigaks mõnda õõnsust. Toitumisaladeks on vajalikud ka hiljutised, võsastumata raiesmikumid. Liigi peamine ohutegur on sobivate elupaikade halvenemine.	Otseselt liigi osas puhvrisoovitus puudub, kuid teiste kakuliste osas soovib teaduskirjandus puhvrit 1000 m	Ala 2 puhul ei saa negatiivset mõju välistada, ala 1 puhul mõju puudub.
Sarvikpütt (II)	Elupaik jääb u 13,6 km kaugusele alast 2 ja u 17,2 km kaugusele alast 1. Viimane kinnitatud vaatlus 2016 aastast.	Eestis ebaühtlase levikuga harv haudelind, kes on Eesti punase nimestiku järgi ohulähedane liik ja looduskaitseaduse alusel arvatud II kategooria kaitsealuste liikide hulka. Hinnanguliselt pesitseb meil 200–400 paari sarvikpütte. Sarvikpütt elab taimestikurohketel veekogudel, ka rabalaugastel. Sarvikpütid peatuvad Eestis ka läbirändel. Peamised	Otseselt liigi osas puhvrisoovitus puudub, kuid arvestades elupaiga kaugust võib mõju pidada välistatuks.	Ei

⁵⁹ Busch, M., Trautmann, S., Gerlach, B. 2017. Overlap between breeding season distribution and wind farm risks: a spatial approach. VOGELWELT 137: 169–180

		ohutegurid on veekogude kaldajoone ja veetaseme muutmine, eutrofeerumine ja kinnikasvamine, samuti häirimine.		
Naerukajakas	Kuna tegu ei ole kaitsealuse liigiga, siis elupaika EELISes registreeritud ei ole. Soomaa loodusala metsaala ei ole liigile iseloomulik elupaik.	Eestis võrdlemisi üldlevinud harilik haudelind, vähesed talvituvad. Naerkajakad pesitsevad suurte seltsingutena järve- ja rannaroostikes, saartel, lammisoodes. Sageli võib neid kohata ka kultuurmaastikel: äsja küntud põldudel, linnades, sadamates. Ohustavaid tegureid peaaegu ei esine. Naerukajakas on Eesti ohustatud liikide punase nimestiku (2008) andmetel ohuvälises seisus ning kaitsekategooria liikide hulka ei kuulu.	Kajakaliste osas soovitab kirjandus puhvrit 1000 m.	Ei
Soo-loorkull (III)	Elupaik jääb u 18 km kaugusele alast 2 ja u 21,9 km kaugusele alast 1. Viimane kinnitatud vaatlus 2016 aastast.	Harva esinev haudelind, kes on Eesti punase nimestiku järgi ohulähedases seisus ning kes on arvatud looduskaitseaduse 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/ja karjatamise katkemisel. Pesitsusedukust vähendab pesitsusaegne häirimine.	Kirjandusallikate alusel loetakse soo-loorkulli puhul piisavaks puhveralaks tuulikuparkide planeerimisel 1 km tuulikutest.	Ei

Väikeluik (II)	EELIS andmetel ei leidu Soomaa linnualal. KKK kohaselt nii sügis- kui ka kevadrände aegu esineb looduslal ca 500–2000 isendilisi väikeluikede salku, kes kasutavad peatumisaladena lagerabasiid. Teadaolevalt peatuvad väikeluiged Paikre prügila piirkonnas põldudel.	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. Kuna enamik väikeluige Loode-Euroopa asurkonnast peatub Eestis, siis on Eesti oluline vastutusriik selle liigi kaitse korraldamisel. Tulenevalt Loode-Euroopa 14 asurkonna talvituslaldest, 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, on väikeluikede talvituslaladel 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 koondumispaiika funktsionaalse tervikuna, mille tõhusa toimimise tagavad tingimused kogumi sõlmpunktides – ööbimislaladel ja toitumispaiikades ning samaväärselt nende vahelistes liikumiskoridorides.	Peamiseks ohuks on kokkupõrkeoht ööbimislalade ja toitumislalade vahelistel lendudel. Lisaks kokkupõrgetele tuleb arvestada, et tehiskonstruksioonid võivad põhjustada ka toitumispaiikade hülgamist ning barjääriefekti lindude lennukoridorides.⁶⁰	Ala 2 puhul ei saa välistada lende Tammuru piirkonna põldude ja Kikepera raba vahel. Ala 1 puhul on Soomaa linnualal peatuvatele väikeluikedele avalduv mõju vähetõenäoline.
Laanerähn (II)	Ala 2 piirneb elupaigaga (viimane kinnitatud vaatlus 2011 aastast). Elupaik jääb alast 1 u 5 km kaugusele (viimane	Väikesearvuline haudelind, kes on Eesti punase nimestiku järgi ohuvälises seisus ning arvatud looduskaitsealade alusel vähearvuka ja ohustatud liigina II kategooria kaitsealuste liikide hulka. Laanerähn elab suuremates loodusmaastikualaamades. Laanerähn eelistab vanemaid puistuid, kus on rohkelt kuivanud puid, soovitatavalt kuuski. Laanerähni ohustavad tegurid on metsade majandamine,	Rähne ei peeta tuulikute suhtes tundlikeks liikidest. Liiki saaks kahjustada peamiselt elupaiga otsene vähenemine, mida ei kavandata. Siiski otseselt elupaigaga külgnev	Ala 2 puhul ei saa negatiivse mõju võimalikkust välistada. Ala 1 puhul

⁶⁰ Väikeluige (Cygnus columbianus bewickii Yarr.) kaitse tegevuskava. KINNITATUD Keskkonnaameti peadirektori 18.04.2018 käskkirjaga nr 1-1/18/161

	kinnitatud vaatlus 2016 aastast).	mille tulemusena väheneb metsade vanus ja rähnile sobivate elupaikade pindala.	raadamine võib põhjustada negatiivset mõju.	negatiivset mõju ei kaasne.
Punaselg-õgija (III)	Elupaik jääb u 0,3 km kaugusele alast 2 ja u 5,1 km kaugusele alast 1. Viimane kinnitatud vaatlus 2014 aastast.	Elupaigaks on igasugused hõredad leht-, sega- ja okaspuistud, kõige sagedamini esineb puisniitudel ja põõsastikkudes.	Niiduliikidele soovitatakse puhverala 500 m.	Ala 2 puhul ei saa negatiivse mõju võimalikkust välistada. Ala 1 puhul negatiivset mõju ei kaasne.
Kaljukotkas (I)	Elupaik piirneb alaga 2 ning jääb alast 1 u 5 km kaugusele. Viimane kinnitatud vaatlus 2019 aastast. Reaalsed pesitsuskohad jäävad mõlemast alast üle 2 km kaugusele.	Eesti punase nimestiku kohaselt on kaljukotkas ohualtis seisus ning on arvatud looduskaitsealade alusel haruldase ja hävimisohus liigina I kategooria kaitsealuste liikide hulka. Liigi arvukus on viimastel 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	2000 km	Ei

		uute kõrgepingeliinide püstitamist, tuleb hoiduda nende rajamisest pesast lähemale kui 500 m ⁶¹ .		
Hallpea-rähn (III)	Elupaik jääb u 1 km kaugusele alast 2 ja u 8,1 km kaugusele alast 1. Viimane kinnitatud vaatlus 2016 aastast.	Eesti punase nimestiku järgi ohuvälises seisus ja arvatud looduskaitsealade alusel III kategooria kaitsealuste liikide hulka. Eestis eelistab pesitsemisel valgusrikkaid sega- ja okasmetsi, lodu-sanglepikuid, puisniite ning jõelamme. Vältib 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
Jõgitiir (III)	EELIS andmetel ei leitud Soomaa linnualal. KKK kohaselt on pesitsemine teada Kuresoo laugastikul, aastast 1986. Hiljutised leiud puuduvad, mis viitab liigi väljasuremisele loodusalalt	Eestis harilik ranniku- ja sisevete liik. Pesitsemiseks eelistab ta siiski eraldatud poolsaari ning saari. Ta kuulub kurvitsaliste seltsi ning tiirlaste sugukonda. Kokku on Eestis loetud 6000–9000 haudepaari, arvukus on praegu stabiilne.	1000 m	Ei
Merikotka (I)	Elupaik jääb u 18,2 km kaugusele alast 1 ja u 14,8 km kaugusele alast 2. Viimane kinnitatud vaatlus 2018 aastast.	Eesti punase nimestiku järgi (2008) on kohalik asurkond hinnatud ohulähedasse seisundisse ning liik on arvatud looduskaitsealade alusel I kategooria kaitsealuste liikide hulka. Eestis on merikotka arvukus alates 1990-ndate aastate algusest tugevalt (>50%) tõusnud ning ulatus 2011. aastal 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	3000 m	Ei

⁶¹ Kaljukotka (Aquila chrysaetos) kaitse tegevuskava. KINNITATUD. Keskkonnaameti peadirektori 3.12.2018 käskkirjaga nr 1-1/18/300

		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.		
Vööt-põõsalind (III)	Elupaik jääb u 5,1 km kaugusele alast 2 ja u 9,9 km kaugusele alast 1.	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)	Elupaik jääb u 10,7 km kaugusele alast 1 ning u 6,8 km kaugusele alast 2. Viimane kinnitatud vaatlus 2018 aastast.	Liik on Eesti punase nimestiku järgi ohulähedane ning looduskaitseaduse 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.	2000 m	Ei
Händkakk (III)	Elupaik jääb u 0,8 km kaugusele alast 2 ja u 6,7 km kaugusele alast 1. Viimane kinnitatud vaatlus 2013 aastast.	Händkakk pesitseb väga mitmesugustes vanemates metsades, eelistades kuuse ülekaaluga metsi. Elupaigana eelistab händkakk lagedate alade või raielankidega piirnevaid mosaiikseid metsi. Eelistab pesitseda vanades viljakates metsades (kuuse-sega-), saaki jahib väikestel lagendikel (niidud, raiesmikud, sihid, veekogude kaldad). Pesitseb eelistatult õõnsas puutükkas või puuõõnsuses, sageli ka kulliliste vanades pesades väga erinevates biotoopides (harva ka raiesmikel).	1000 m	Ala 2 puhul ei ole mõju välistatud, ala 1 puhul on mõju välistatud.

Roherähn (II)	Liik on Eesti mandriosast välja surnud.	Elupaigana eelistab metsa ja muud puistut, niidu-, kultuur- ja ruderaaltaimkonda. Roherähn on II kaitsekategooria liik. Liik on riikliku punase nimestiku kategooria 2 kriitilises seisundis, väljasuremisohus.		Ei
Piilpart	Kuna tegu ei ole kaitsealuse liigiga, siis elupaika EELISes registreeritud ei ole. KKK kohaselt võib liiki kohata pesitsemas loodusala rabade laugastel. Tõenäoline lähim elupaik on Kikepera raba.	Eestis üldlevinud väikesearvuline haudelind, kes pesitseb valdavalt sisemaal metsajärvedel, rabalaugastel, jõesootidel, harvem ka taimestikurohketel järvedel ja rannavetel. Vähesed linnud talvituvad ka Eestis. Talvel peatub piilpart madalaveelistel järvedel, tehisveekogudel, rannaniitudel ja jõesuudmetes. Peamine ohutegur on veekogude saastumine, mistõttu liigi arvukus on vähenemas. Liiki ohustab ka väikekiskjate suur arvukus.	Pole määratud	Ei
Rukkirääk (III)	Elupaik jääb u 5,1 km kaugusele alast 2 ja u 9,9 km kaugusele alast 1. Viimane kinnitatud vaatlus 2015 aastast.	Laialt levinud haudelind, kes on Eesti punase nimestiku järgi ohuvälises seisus ning kes on arvatud looduskaitseaduse 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

Väike-kärbsenäpp (III)	Ala 2 piirneb elupaigaga ning elupaik jääb alast 1 u 4,8 km kaugusele (viimane kinnitatud vaatlus 2015 aastast).	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. Otsestelt elupaigaga külgnev raadamine võib põhjustada negatiivset mõju.	Ala 2 puhul ei saa negatiivse mõju võimalikkust välistada. Ala 1 puhul negatiivset mõju ei kaasne.
Mudanepp (II)	EELIS andmetel ei leidu Soomaa linnualal. 2018 kohati mängivat isendit Kuresoos.	Eestis lokaalselt levinud haruldane siirdesoodi haudelind (30-60 paari). Rändeajal (aprill, september-november) on ta tavalisem.	Väljaspoole soolupaika rajatud tuulikute negatiivset mõju pole põhjust eeldada. Võimalik rändava isendi juhuslik kokkupõrge.	Ei
Metsis (II)	Ala 2 piirneb metsise elupaiga servaalaga (viimane kinnitatud vaatlus 2020 aastast). Alast 1 jääb u 4,4 km kaugusele (viimane kinnitatud vaatlus 2016 aastast).	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 looduskaitseaduse alusel II kategooria kaitsealuste liikide hulka.	Keskkonnaamet soovib puhvrit 1000 m, Rootsis läbiviidud uuringu kohasel esineb metsise poolt ala väiksemat kasutust 865 m kaugusel tuulikutest. ⁶²	Ala 2 puhul ei saa negatiivse mõju võimalikkust välistada. Ala 1 puhul negatiivset mõju ei kaasne.

⁶² 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.

Õõnetuvi (III)	Elupaik jääb u 22,3 km kaugusele alast 2 ja u 28,3 km kaugusele alast 1. Viimane kinnitatud vaatlus 2015 aastast.	Eestis ebaühtlaselt (peamiselt loodusmaastikulaamades ja Lääne-Eestis) levinud harv haudelind, kes on Eesti punase nimestiku järgi ohulähedases seisus. Hõreda leviku põhjuseks on sõltumine sobivate pesaõõnsuste leidumisest, sobivad elupaigad on vanad leht- ja segametsad ning puisniidud, Lääne-Euroopas leidub liiki ka kultuurmaastikel. Peamised ohutegurid on elupaikade hävimine ja põllumajanduses kasutatavad keemilised tõrjevahendid.	Arvestades elupaiga kaugust, siis mõju on välistatud.	Ei
Rüüt (III)	Elupaik jääb u 0,3 km kaugusele alast 2 ja u 5,1 km kaugusele alast 1. Viimane kinnitatud vaatlus 2014 aastast.	Eestis väiksearvuline rabade haudelind (3000–4000 paari), kes käib toitumas pesitsusalasid ümbritsevatel niitudel ja põldudel.	1000 m	Ala 2 puhul ei saa negatiivse mõju võimalikkust välistada. Ala 1 puhul negatiivset mõju ei kaasne.
Sinikael-part	Kuna tegu ei ole kaitsealuse liigiga, siis elupaika EELISes 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.	Soovitus puudub	Ei
Herilaseviu (III)	EELIS andmetel ei leidu Soomaa linnualal. KKK kohaselt esineb, kuid täpsem teave	Eestis üldlevinud väikesearvuline ja hõreda asustusega haudelind. Herilaseviu on spetsiifilise elupaiganõudlusega: eelistab elupaigana niiskeid leht- ja segametsi, toidubaasist (kiletiivalised) lähtuvalt on liigi	1000 m	Ala 2 puhul ei saa võimalikku mõju välistada. Ala 1 puhul mõju puudub.

	puudub. Sobilikke elupaiku alaga 2 piirnevas metsamaastikus esineb.	pesitsusterrituum väga suur. Peamine ohutegur on elupaikade hävimine metsamajandamise tulemusena.		
Mudatilder (III)	Elupaik jääb u 0,3 km kaugusele alast 2 ja u 5,1 km kaugusele alast 1. Viimane kinnitatud vaatlus 2014 aastast.	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	Ala 2 puhul ei ole mõju välistatud , ala 1 puhul on mõju välistatud.
Sõtkas	Kuna tegu ei ole kaitsealuse liigiga, siis elupaika EELISes 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.	Soovitus puudub	Ei
Hallõgija (III)	Elupaik jääb u 0,3 km kaugusele alast 2 ja u 5,1 km kaugusele alast 1. Viimane kinnitatud vaatlus 2014 aastast.	Kohatise levikuga stabiilse arvukusega haudelind, kes on Eesti punase nimestiku järgi ohulähedases seisus ning arvatud looduskaitseaduse alusel vähenevate elupaikade ja väheneva arvukusega liigina III kaitsekategooria kaitsealuste liikide hulka.	500 m	Ala 2 puhul ei ole mõju välistatud , ala 1 puhul on mõju välistatud.

Punajalg-tilder (III)	Elupaik jääb u 0,3 km kaugusele alast 2 ja u 5,1 km kaugusele alast 1. Viimane kinnitatud vaatlus 2014 aastast.	Eesti randadel tavaline ning sisemaal soodes ja luhtadel väiksearvuline haudelind, kelle arvukust hinnatakse Eestis 5000–7000 paarile.	500 m	Ala 2 puhul ei ole mõju välistatud , ala 1 puhul on mõju välistatud
Tuuletallaja (III)	EELIS andmetel ei leidu Soomaa linnualal. KKK kohaselt esineb läbirändel.	Väiksearvuline haudelind (600-900 paari), kes Lääne- ja Põhja-Eestis on palju tavalisem kui Lõuna- ja Ida-Eestis. Kevadel saabuvad esimesed juba märtsis, sügisel lahkuvad oktoobris, on ka üksikud talvitusjuhud teada. Elutseb kultuurmaastikul.	500–1000 m	Ei
Rabapistrik (I)	Viimased andmed 2019 aastast – piirkonnas välja surnud.	Eestis vähearvukas läbirändaja (märts-mai, september-november), üksikud jäävad harva ka talvitama. Pesitsejana on ta meilt kadunud.	Kuna ei esine piirkonnas, siis ei saa mõju avaldada.	Ei
Teder (III)	Elupaik jääb u 30 m kaugusele alast 2 ja u 4,4 km kaugusele alast 1. Viimane kinnitatud vaatlus 2016 aastast.	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 on vajalik arvukuse languse peatamine. Peamisteks ohuteguriteks on elupaikade kvaliteedi langus, hävimine ja fragmenteerumine, röövlus ja häirimine. Elupaikade säilitamine ja röövluse 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.	1000 m	Ala 2 puhul ei ole mõju välistatud , ala 1 puhul on mõju välistatud

Täpikhuik (III)	Elupaik jääb u 5,1 km kaugusele alast 2 ja u 9,9 km kaugusele alast 1. Viimane kinnitatud vaatlus 2015 aastast.	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.	Ei
Kalakotkas (I)	EELIS andmetel ei leidu Soomaa linnualal. KKK kohaselt on kalakotkast kohatud alal vaid toitumas. Liik ei ole looduslale iseloomulik ning ei peaks olema nimetatud kaitse-eesmärgis.	Kalakotka arvukus on kõikuv ja tema elupaigad ohustatud. Ohustavate teguritena on välja toodud häirimine, vanade okasmetsade kadumine, veekogude eutrofeerumine ning õhusaaste (Kalakotka kaitse tegevuskava 2011–2015 eelnõu; Kotkaklubi, 2011).	1000 m	Ei
Kiivitaja	Kuna tegu ei ole kaitsealuse liigiga, siis elupaika EELISes registreeritud ei ole. KKK kohaselt esineb looduslale 45 paari.	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 ohustatud liikide punase nimestiku (2008) andmetel ohuvälises seisus ning kaitsekategooria liikide hulka ei kuulu.	500 m	Ei
Nõmmelõoke (III)	EELIS andmetel ei leidu Soomaa	Pesitseb nõmmedel, nõmmemetsades, liivastel raiesmikel ja loometsades. Peamised ohutegurid on elupaikade	Soovitus puudub, kuid arvestades, et piirkonnas	Ei

	linnualal. KKK kohaselt esineb nõmmemännikutes ja liivikutes, kus enamasti esineb lahtise liivaga alasid.	hävimine metsamajandamise tulemusena ja maakasutuse muutused. Eestis pesitseb 1000–3000 paari.	sobilikke elupaiku ei paikne, siis ei ole oodata ka mõju.	
Öösorr (III)	Elupaik jääb u 8,1 km kaugusele alast 2 ja u 14 km kaugusele alast 1. Viimane kinnitatud vaatlus 2015 aastast.	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
Veetallaja (III)	Eestis ei pesitse, rändepeatusel eelkõige rannikualal.	Eestis lokaalse levikuga (teda on nähtud Matsalus, Saaremaa läänerannikul ja üksikudel saartel ning madalatel laidudel) kurvitslaste sugukonda kuuluv lind. Praegu hinnatakse selle jääajajärgse relikti arvukust Eestis kuni viiele pesitsevale paarile, mis tähendab, et liik on Eestis harva esinev. Veetallaja peamiseks ohuteguriks on elutegevuseks sobilike veekogude ohustatus.	Soovitus puudub, kuid arvestades, et piirkonnas sobilikke elupaiku ei paikne, siis ei ole oodata ka mõju.	Ei
Laululuik (II)	EELIS andmetel ei leidu Soomaa linnualal. KKK kohaselt esineb Kuresoos vähearvulise või ebaregulaarse pesitsejana. Teada	Laululuik viibib Eestis peamiselt läbirändel, kuid pesitsevate paaride arvukus on viimastel aastakümnetel järjest suurenenud ja varasem läbirändaja on muutnud juba arvestatavaks pesitsejaks. Liik on Eestis II kaitsekategooria all.	Soovitus puudub, kuid arvestades elupaiga kaugust, siis ei ole oodata ka mõju.	Ei

	1 pesitsev paar Kuresoo lõunaosas.			
Sinirind	Kuna tegu ei ole kaitsealuse liigiga, siis elupaika EELISes registreeritud ei ole. KKK kohaselt on looduslal ebaregulaarne pesitseja või juhukülaline, mistõttu pole liigi nimetamine kaitse-eesmärgis vajalik.	Eestis luhapajustikes ja vanades turbaaukudes haruldane haudelind (10-50 paari).	Soovitus puudub, kuid arvestades, et liiki loodusala ei esine, siis on ka mõju välistatud.	Ei
Must-toonekurg (I)	Elupaik jääb u 15,1 km kaugusele alast 1 ja u 6,9 km kaugusel alast 2. Viimane kinnitatud vaatlus 2014 aastast.	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 soodsate toitumispaikadega looduslikult mitmekesised metsamassiivid. Must-toonekured eelistavad inimtegevusest kaugel ja jõgede läheduses asuvaid puistuid ning väldivad pesitsemist metsaservas. Elektriliinide ja tuuleparkide tähtsust ohutegurina Eestis ei osata praegu hinnata, ilmselt on see väikese tähtsusega või keskmise tähtsusega. Rändeteedel on elektriliinide mõju suur ohutegur. Tuulegeneraatorite paigutamisel on senisest enam vajalik arvestada must-toonekure	3000 m	Ei (<i>reaalselt ei ole liiki pesitsenud alates 2014, seega ei avaldata tegevusega talle ka mõju</i>)

		elupaikadega, nii pesitsuskohtade kui toitumis- ja puhkealadega. Tuuleparkide planeerimisel on vajalik eelnevalt määrata võimalik mõju linnustikule, sh must-toonekurele ja vastavad praktilised välitööd teha. Arvestades GPS-saatjatega märgistatud must-toonekurgede elupaiga kasutuse ulatust, ei tohiks tuulegeneraatorid asuda lähemal kui 10 km must-toonekure pesapaigast ja kui on teada ka toitumisaigad, siis mitte nende läheduses ega toitumisalade ja pesapaiga vahel. Kui tuuleparke kavandatakse metsamassiivi lähedale (kuni 20 km pesapaigast), kus on teada must-toonekure elupaik, on vaja enne tuuleparkide ehitamist selgitada välja must-toonekure elupaigakasutus nendel aladel ja mitte kavandada tuuleparke must-toonekure toitumis-, puhke- ega pesitsusaladele ning nende vahele .		
Rohunepp (II)	Elupaik jääb u 5,1 km kaugusele alast 2 ja u 9,9 km kaugusele alast 2. Viimane kinnitatud vaatlus 2019 aastast.	Ebaühtlaselt levinud harv haudelind. Rohunepi arvukus on pidevalt vähenenud. Selle põhjuseks on madalsoode kuivendamine, lamminiitide ja soostunud heinamaade ulatuslik kraavimine ja viimastel aastakümnetel niitmise lakkamine jõelammidel.	500 m	Ei
Sooräts (II)	Elupaik jääb u 15,2 km kaugusele alast 2 ja u 19,8 km kaugusele alast 1. Viimane kinnitatud vaatlus 2016 aastast.	Haruldane, peamiselt Lääne- ja Põhja-Eesti haudelind (hinnanguliselt 10–300 paari). Pesitseb peamiselt soodes, rannaniitudel, luhtadel, harvem ka niisketel põldudel. Liigi lemmikpaigad on kadakased rannaniidud ja väikesaared. Liigi arvukus on viimastel aastatel tugevasti kõikunud, kuid ilma kindla suunata.	1000 m	Ei
Rabapüü (I)	EELIS andmetel ei leidu Soomaa linnualal. Teadaolevalt	Eestis väga haruldane liik. Rabapüü arvukus on tugevasti vähenenud ligikaudu saja aasta jooksul ja liiki ohustab väljasuremine.	1000 m	Ei

	piirkonnas väljasurnud.			
Väikepistrik (I)	EELIS andmetel ei leidu Soomaa linnualal. KKK kohaselt pesitseb loodusala rabades, kuid kasutab toitumiseks ka heinamaid ja luhtasid.	Kohatise levikuga tugeva langustrendiga haudelind, kes on Eesti punase nimestiku kohaselt ohualtis seisus ning kes on arvatud looduskaitseaduse alusel haruldase ja hävimisohus liigina I kategooria kaitsealuste liikide hulka. Liigi pesitsuskohad ei ole enamasti püsivad ja liik kasutab pesitsemiseks aastati erinevaid (varese)pesi.	500-1000 m	Ei
Heletilder (III)	Elupaik jääb u 0,3 km kaugusele alast 2 ja u 5,1 km kaugusele alast 1. Viimane kinnitatud vaatlus 2014 aastast.	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	Ala 2 puhul ei ole mõju välistatud , ala 1 puhul on mõju välistatud
Väikekoovitaja (III)	Elupaik jääb u 0,3 km kaugusele alast 2 ja u 5,1 km kaugusele alast 1. Viimane kinnitatud vaatlus 2014 aastast.	Eestis ebaühtlase levikuga harv rabade haudelind (400–700 paari), keda kohatakse meil peamiselt läbirändel (aprill–mai, juuli–september).	500 m	Ala 2 puhul ei ole mõju välistatud , ala 1 puhul on mõju välistatud

Tabel 14. Kikepera linnuala kaitse-eesmärgiks olevate liikide registreeritud elupaigad EELIS andmetel (seisuga 30.12.2021).

Liik	Elupaiga paiknemine	Liigi ohustatus ja elupaiga kasutuse kirjeldus	Soovitav puhver	Võimalik negatiivne mõju
Kaljukotkas (I)	Elupaik jääb u 2.2 km kaugusele alast 2 ja u 11 km kaugusele alast 1. Reaalsed pesitsuskohad jäävad rohkem kui 2 km kaugusele. Viimati pesitses teadaolevalt 2013.	Eesti punase nimestiku kohaselt on kaljukotkas ohualtis seisus ning on arvatud looduskaitsealuse alusel haruldase ja hävimisohus liigina I kategooria kaitsealuste liikide hulka. Pesitsemiseks eelistab liik suurte loodusmassiivide soolasid, kus pesa rajatakse tavaliselt soosaare või -serva metsa. Toitumiseks kasutatakse pesapaigast kuni 5 km raadiuses (koduapiirkond) 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.	2000 m	Ei
Must-toonekurg (I)	Elupaik jääb u 10,4 km kaugusele alast 2 ja u 18,7 km kaugusele alast 1. Viimane kinnitatud vaatlus 2010 aastast.	Väheneva arvukusega linnuliik, kes on Eesti punase nimestiku järgi ohualdis ning arvatud looduskaitsealuse alusel haruldase ja hävimisohus liigina I kaitsekategooria liikide hulka. Must-toonekurg on loodusliku metsamaastiku lind, kelle elupaikadeks on eelkõige vanad, minimaalse häirimise ja soodsate toitumiskohtadega looduslikult mitmekesised metsamassiivid. Must-toonekured eelistavad inimtegevusest kaugel ja jõgede läheduses asuvaid puistuid ning väldivad pesitsemist metsaservas. Tuulegeneraatorite paigutamisel on senisest enam vajalik arvestada must-toonekure elupaikadega, nii pesitsuskohtade kui toitumis- ja puhkealadega. Tuuleparkide planeerimisel on vajalik eelnevalt määrata võimalik mõju linnustikule, sh must-toonekurele ja vastavad praktilised välitööd teha. Arvestades GPS-saatjatega märgistatud must-toonekurgede elupaiga kasutuse ulatust, ei tohiks tuulegeneraatorid asuda lähemal kui 10 km must-	3000 m	Ei (reaalselt ei ole liiki piirkonnas pesitsenud juba pikka aega, seega ei avaldata tegevusega talle ka mõju)

		toonekure pesapaigast ja kui on teada ka toitumispaigad, siis mitte nende läheduses ega toitumisalade ja pesapaiga vahel. Kui tuuleparke kavandatakse metsamassiivi lähedale (kuni 20 km pesapaigast), kus on teada must-toonekure elupaik, on vaja enne tuuleparkide ehitamist selgitada välja must-toonekure elupaigakasutus nendel aladel ja mitte kavandada tuuleparke must-toonekure toitumis-, puhke- ega pesitsusaladele ning nende vahele .		
Rabapüü (I)	EELIS andmetel ei leidu Kikepera linnualal. Teadaolevalt piirkonnas väljasurnud.	Eestis väga haruldane liik. Rabapüü arvukus on tugevasti vähenenud ligikaudu saja aasta jooksul ja liiki ohustab väljasuremine.	1000 m	Ei
Metsis (II)	Ala 2 piirneb metsise elupaigaga (viimane kinnitatud vaatlus 2020 aastast). Alast 1 jääb u 4,4 km kaugusele (viimane kinnitatud vaatlus 2016 aastast).	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.	Keskkonnaamet soovib puhvrit 1000 m, Rootsisis läbiviidud uuringu kohasel esineb metsise poolt ala väiksemat kasutust 865 m kaugusel tuulikuteest.	Ala 2 puhul ei saa negatiivse mõju võimalikkust välistada. Ala 1 puhul negatiivset mõju ei kaasne.

4.1.6.3 Mõju Natura alade terviklikkusele

Tabel 15. Natura alade terviklikkuse kontroll-küsimustik.

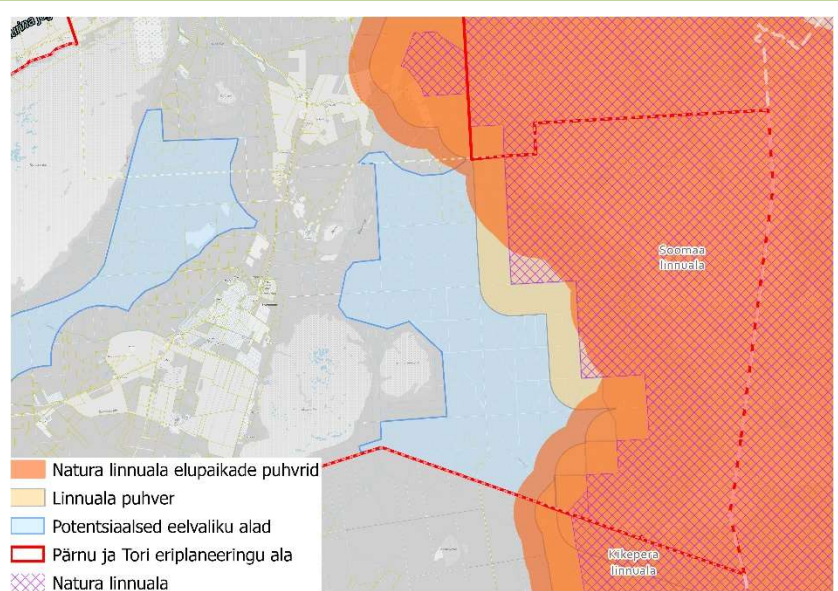
Soomaa loodusala	Ala 1	Ala 2
Kas projekt või kava võib:		
Vähendada ala elupaigatüüpide pindala või liikidel arvukust, mille kaitseks ala loodi?	Ei	Jah
Põhjustada häirimist, mis võib mõjutada asurkondade suurust või liikide vahelist tasakaalu või asustustihedust?	Ei	Ei
Põhjustada liikide ümberasustust ja seega vähendada nende liikide levikuala piirkonnas?	Ei	Ei
Põhjustada lisa I elupaikade või liikide killustatust?	Ei	Ei
Põhjustada peamiste tunnuste (nt puistaimkate, loodetele avatus, iga-aastased üleujutused jne) vähenemist või hävimist?	Ei	Ei
Häirida ala soodsa seisundi indikaatoritena kasutatavate võtmeliikide tasakaalu, levikut ja asustustihedust?	Ei	Ei
Aeglustada või takistada ala kaitse-eesmärkide saavutamist?	Ei	Ei
Põhjustada muutusi kriitilise tähtsusega, ala olemust määravates aspektides (nt toitainete tasakaal), millest sõltub ala soodsa seisundi toimimine elupaiga või ökosüsteemina?	Ei	Ei
Soomaa linnuala	Ala 1	Ala 2
Kas projekt või kava võib:		
Vähendada ala elupaigatüüpide pindala või liikidel arvukust, mille kaitseks ala loodi?	Ei	Jah
Põhjustada häirimist, mis võib mõjutada asurkondade suurust või liikide vahelist tasakaalu või asustustihedust?	Ei	Jah
Põhjustada liikide ümberasustust ja seega vähendada nende liikide levikuala piirkonnas?	Ei	Jah
Põhjustada lisa I elupaikade või liikide killustatust?	Ei	Ei
Põhjustada peamiste tunnuste (nt puistaimkate, loodetele avatus, iga-aastased üleujutused jne) vähenemist või hävimist?	Ei	Ei
Häirida ala soodsa seisundi indikaatoritena kasutatavate võtmeliikide tasakaalu, levikut ja asustustihedust?	Ei	Ei

Aeglustada või takistada ala kaitse-eesmärkide saavutamist?	Ei	Jah
Põhjustada muutusi kriitilise tähtsusega, ala olemust määravates aspektides (nt toitainete tasakaal), millest sõltub ala soodsa seisundi toimimine elupaiga või ökosüsteemina?	Ei	Ei
Kikepera linnuala	Ala 1	Ala 2
Kas projekt või kava võib:		
Vähendada ala elupaigatüüpide pindala või liikidel arvukust, mille kaitseks ala loodi?	Ei	Jah
Põhjustada häirimist, mis võib mõjutada asurkondade suurust või liikide vahelist tasakaalu või asustustihedust?	Ei	Jah
Põhjustada liikide ümberasustust ja seega vähendada nende liikide levikuala piirkonnas?	Ei	Jah
Põhjustada lisa I elupaikade või liikide killustatust?	Ei	Ei
Põhjustada peamiste tunnuste (nt puistaimkate, loodetele avatus, igaaastased üleujutused jne) vähenemist või hävimist?	Ei	Ei
Häirida ala soodsa seisundi indikaatoritena kasutatavate võtmeliikide tasakaalu, levikut ja asustustihedust?	Ei	Ei
Aeglustada või takistada ala kaitse-eesmärkide saavutamist?	Ei	Ei
Põhjustada muutusi kriitilise tähtsusega, ala olemust määravates aspektides (nt toitainete tasakaal), millest sõltub ala soodsa seisundi toimimine elupaiga või ökosüsteemina?	Ei	Ei

4.1.6.4 Leevendavate meetmete kavandamine ning soovitusel järgnevas etapis

Tabel 16. Leevendavad meetmed ja nende tõhusus.

Meede	Tõhusus
Ala 2 puhul ei saa välistada mõju Soomaa loodusala metsaelupaikadele, kus võib esineda vee- või valgusrežiimi muutus. Kaitse-eesmärgiks olevatele metsaaladele tuleb rakendada 100 m puhvrit vältimaks võimalikku raie- ja ehitustegevusega kaasnevat negatiivset mõju elupaikadele.	Tõhus
Ala 2 puhul ei saa mõju välistada liikidele, kelle elupaigad on registreeritud vahetult alaga 2 külgnevalt või lähemal kui 500 m sellest. Vältimaks negatiivset mõju linnualal paiknevatele elupaikadele, siis rakendada ala 2 puhul Keskkonnaameti juhendmaterjali kohast 600 m puhverala ning alal kaitstavate liikide puhul teaduskirjandusest tulenevaid puhvreid.	Tõhus

 ■ Natura linnuala elupaikade puhvrid ■ Linnuala puhver ■ Potentsiaalsed eelvaliku alad ■ Pärnu ja Tori eriplaneeringu ala ■ Natura linnuala	
Nii ala 1 kui ala 2 puhul tuleb detailse lahenduse koostamisel kaasata linnustikuekspertid ning viia läbi täpsustavad linnustiku uuringud, mille alusel hinnatakse detailse lahenduse KSH käigus uuesti mõjusid linnualade kaitse-eesmärkidele ning välditakse tuulikute kavandamist olulistele toitumisaladele ning võimalikele sagedaste ülelendude aladele.	Tõhus

4.1.6.5 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 on vajalik Soomaa loodusala metsaelupaikadele rakendada 100 m puhvrit vältimaks võimalikku raie- ja ehitustegevuse mõju metsaelupaigatüüpidele. Soomaa linnuala ja Kikepera linnuala suhtes tuleb ettevaatusprintsibiist lähtuvalt rakendada 600 m puhvrit ning linnualadel registreeritud elupaikade osas vastavalt liigi elupaigaeelistustest ning tundlikkusest tuulikute suhtes rakendada parimast teadmisest lähtuvat puhvrit. Eelnevast lähtuvalt väheneb ala 2 pindala. Alale 1 tuulepargi kavandamisel ei ole oodata negatiivset mõju linnu- ja loodusaladele.

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.

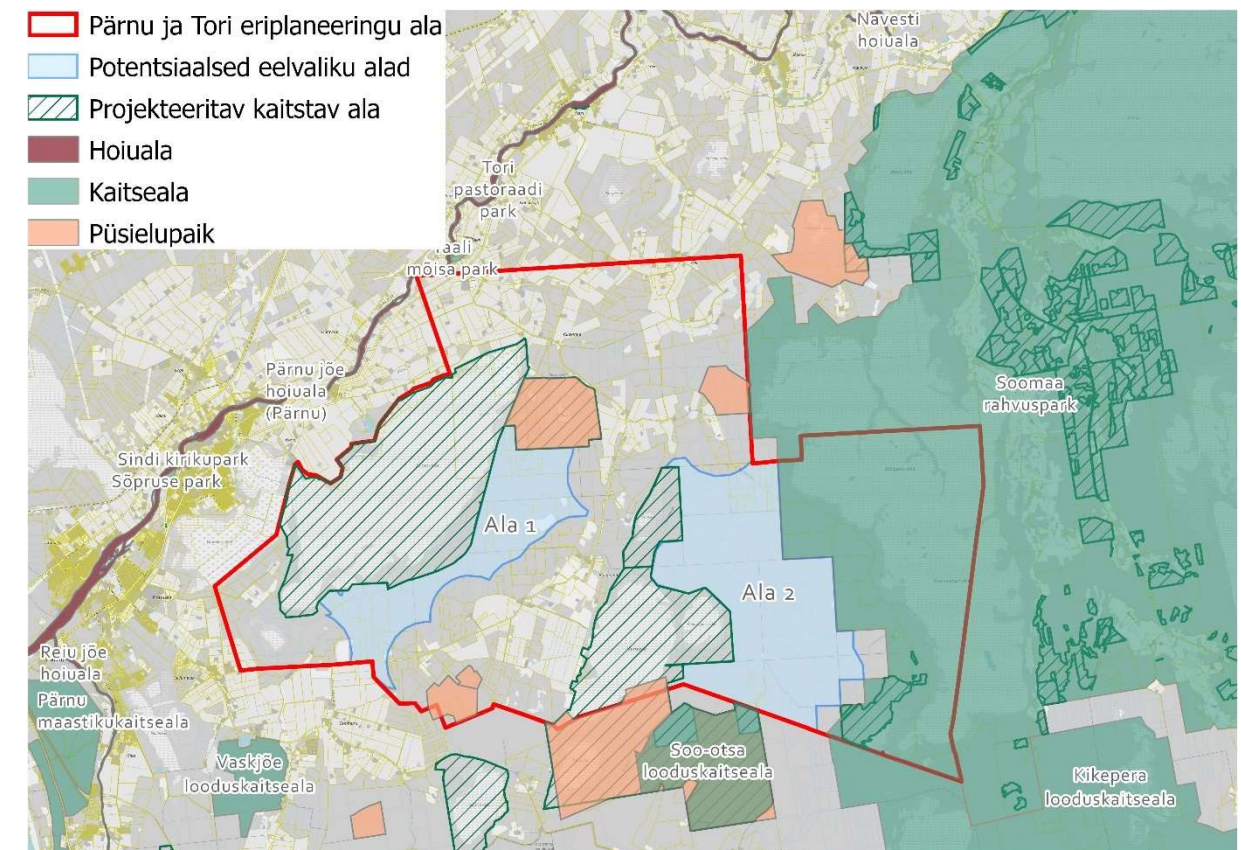
4.1.6.6 Edasiste uuringute ja hindamise vajadus

Detailse lahenduse KSH koostamisel tuleb ekspertgruppi kaasata linnustiku ekspert ning läbi viia täiendavad linnustiku uuringud (kirjeldatud ptk 4.1.2.3), mille alusel tuleb korrata Natura asjakohast hindamist Soomaa ja Kikepera linnualade suhtes. Detailse lahenduse Natura hindamise tulemusena (ja seal välja pakutud leevendavate meetmete rakendamise läbi) tuleb ebasoodne mõju Natura 2000 alade kaitse-eesmärkidele välistada.

4.1.7 Mõju kaitsealadele

Esmase kaardianalüüsiga on potentsiaalselt sobilike aladena välistatud looduskaitsealade kohaste kaitsealade esinemisalad. Sellest lähtuvalt ei ole kavandatava tegevusega kaasnevana oodata otsest mõju kaitsealadele ja nende kaitse-eesmärkidele.

Kaudse mõju esinemine on võimalik kaitsealadele, mille kaitse eesmärgiks on linnustiku ja nahkhiirte kaitse. Lindude toitumisalad ulatuvad enamasti ka väljaspoole kaitseala ning juhul, kui oluline toitumisala kattub tuulepargi alaga, 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 10 km (mõnel juhul kuni 20 km) puhvri järele. Sellest lähtuvalt on kaitsealade puhul vaadeldud linnustiku alaste kaitse-eesmärkidega alasid, mis paiknevad 3 km raadiuses. Võimalikku mõju linnustikule on käsitletud eraldi ptk 4.1.2.



Joonis 15. Kaitsealade paiknemine potentsiaalselt sobilike alade lähialadel. EELIS (Eesti Looduse Infosüsteem - Keskkonnaregister). Joonisel ei näidata liigikaitselistel põhjustel ringikujulisi I ja II kategooria liikide püsielupaiku!

Vaskjõe looduskaitseala (KLO1000567) jääb potentsiaalselt sobilikust alast 1 ca 2,9 km kaugusele. Vaskjõe looduskaitseala on võetud kaitse alla, et kaitsta:

- elupaigatüüpe, mida nõukogu direktiiv 92/43/EMÜ looduslike elupaikade ning loodusliku loomastiku ja taimestiku kaitse kohta nimetab I lisas. Need elupaigatüübid on jõed ja ojad (3260) ning vanad loodumetsad (9010*).
- liike, keda nõukogu direktiiv 79/409/EMÜ loodusliku linnustiku kaitse kohta nimetab I lisas ning kes on ühtlasi II ja III kaitsekategooria liigid. Kaitstavateks III kategooria liikideks on hallpea-rähn (*Picus canus*) ja muusträhn (*Dryocopus martius*).

Arvestades ala kaugust ja kaitse-eesmärgiks olevaid liike (rähniliigid, keda ei peeta tuuleparkide suhtes tundlikeks liikideks) on ebatõenäoline olulise mõju avaldamine Vaskjõe looduskaitseala kaitse-eesmärgiks olevatele elupaigatüüpidele või liikidele.

Potentsiaalselt sobiliku ala 1 ümber esinevad püsielupaigad on esitatud Tabel 17-s.

Tabel 17. Potentsiaalselt sobiliku ala 1 ümbruses olevad püsielupaigad.

KKR	Püsielupaik	Kaugus alast 1	Asustatus	Mõju	Vajalikud meetmed
KLO3000657	Kildemaa metsise püsielupaik	Külgneb	Asustatud. EELIS andmetel 3 kukke. Arvukus stabiilne. Metsise elupaikade kaitstuse, sh kavandavate püsielupaikade otstarbekuse ning püsielupaikade kaitsekorra muutmise ekspertiisi alusel on alal metsise eritingimustega arvestav kaitse vajalik, sest ala on elupaigana oluline.	Elupaiga hea seisundi tagamiseks peab metsisele säilima mängualasid toetav puistu. Metsis on võrdlemisi kartlik ja müratundlik lind. Ka juhul kui tuulikute labad ei jääks metsise lennukõrgusele, põhjustaks need tema jaoks suure tõenäosusega häiringu, mis võib viia praeguste mängualade hülgamiseni. Mängimiseks kasutatakse just raba servaala.	Kitsendada ala 1 viisil, mis tagab metsise püsielupaigale 1 km puhverala.
KLO3001832	Põlendmaa väike-konnakotka püsielupaik	1,6 km	Pesa asustatud.	Väike-konnakotka elupaikade soovitatavaks on Keskkonnaameti juhendmaterjali kohaselt 2000 m. Lähemal on suur tõenäosus püsielupaigale negatiivse mõju avaldamiseks.	Kitsendada ala 1 viisil, mis tagab väike-konnakotka püsielupaigale 2 km puhvervööndi.
KLO3001337	Vabriku väike-konnakotka püsielupaik	1,6 km	Pesa varisenud, uut ei ole leitud	Püsielupaigad ei ole olnud viimastel aastatel asustatud.	
KLO3001400	Kildemaa väike-konnakotka püsielupaik	2,4 km	Pesa on varisenud ja pesapuu oksad on liiga nõrgad kandmaks uut pesa ning puistus puuduvad pesa ehitamiseks	Reaalne mõju antud elupaikadele tõenäoliselt puudub.	

			sobiva võraga puud. Samuti asub allesjäänud pesa ümbritsenud metsageraie tulemusena avatuks jäänult liiga lähedal üldkasutatavale kruusakattega teele.		
KLO3000878	Võlli väike-konnakotka püsielupaik	3,0 km	Viimati asustatud 2015		
KLO3000368	Silingi väike-konnakotka püsielupaik	1,4 km	Viimati asustatud 2014		
KLO3001806	Tammuru väike-konnakotka püsielupaik	2,2 km	Viimati asustatud 2019		
KLO3002098	Põlendmaa must-toonekure püsielupaik	0,8 km	Viimati asustatud 2014	Must-toonekure elupaikade soovitatavaks puhveralaks on	
KLO3002084	Kikepera must-toonekure püsielupaik	2,8 km	Viimati asustatud 2007	Keskkonnaameti juhendmaterjali kohaselt 3000 m. Reaalselt liiki piirkonnas ei esine juba aastaid. Seega on liigile ka mõju avaldamine ebatõenäoline.	
KLO3002373	Kõrsa merikotka püsielupaik	0,6 km	Asustatud 2021	Merikotka elupaikade soovitatavaks puhveralaks on Keskkonnaameti juhendmaterjali kohaselt 2000 m.	Kitsendada ala 1 viisil, mis tagab merikotka püsielupaigale 2 km puhvervööndi.
KLO3002001	Kõrsa merikotka püsielupaik	1,2 km	Asustamata, varisenud		
PLO1001355	Projekteeritav Kõrsa niidurüdi püsielupaik	külgnab	Lähtudes 2018. aastal läbi viidud niidurüdi seirest alal ja ekspertide hinnangust on	Niidurüdi puhul ei ole tegu teadaolevalt tuulikute häiringute suhtes	

	Kõrsa raba, kui niidurüdile olulise ja kõrge kvaliteediga elupaiga, terves ulatuses kaitse alla võtmine põhjendatud.	tundliku liigiga. Rüdid elutsevad Kõrsa rabas. Raba ja ala 1 vahele jääb rabaäärse puistu puhverala.
--	--	--

Soomaa rahvuspark (KLO1000269) piirneb potentsiaalselt sobiliku ala 2 idapoolse osaga. Kaitse-eesmärk: Eesti suurimate soode, lamminiitide ja metsade ning haruldaste liikide elupaikade kaitse. Rahvusvaheline tähtsus: Ramsari ala (Soomaa rahvuspark), IBA ala (Soomaa soode kompleks), CORINE biotoobi ala (Soomaa).

Soomaa rahvusparki kaitse-eesmärk on:

- Vahe-Eesti edelaosa metsa-, soo- ja lammimaastike looduse, kultuuripärandi, kaitsealuste liikide kaitse.
- EÜ nõukogu direktiivi 79/409/EMÜ loodusliku linnustiku kaitse kohta I lisas nimetatud 48 liigi kaitse.
- I lisas nimetatud elupaigatüüpide: metsastunud luidete (2180), jõgede ja ojade (3260), lamminiitide (6450), rabade (7110*), vanade loodusmetsade (9010*), rohunditerikkade kuusikute (9050), soostuvate ja soo-lehtmetsade (9080), siirdesoo- ja rabametsade (91D0*), lammi-lodumetsade (91E0) kaitse.
- II lisas nimetatud liikide: saarma (*Lutra lutra*), hingi (*Cobitis taenia*), võldase (*Cottus gobio*), laiujuri (*Dytiscus latissimus*), suur-mosaiikliblika (*Euphydryas maturna*) ja suur-kuldtiiva (*Lycaena dispar*), kes kõik on III kategooria kaitsealused liigid, elupaikade kaitse, säilitamine, tutvustamine ja uurimine.

Kaitse-eesmärgiks olevad metsakooslused **vanad loodusmetsad (*9010), rohunditerikkad kuusikud (9050) ja soostuvad ja soo-lehtmetsad (*9080) piirnevad alaga 1** (Joonis 7). Tegu on metsaelupaikadega, mis on tundlikud veerežiimi muutusele. Võimalik on mõju avaldamine kaitse eesmärkidele. **Kaitse-eesmärgiks olevatele metsaaladele tuleb rakendada 100 m puhvrit vältimaks võimalikku raie- ja ehitustegevusega kaasnevat negatiivset mõju elupaikadele.** Soomaa rahvuspark on oluline linnuala. Alale 2 tuulepargi rajamine võib mõjutada Soomaa rahvusparki linnukaitselisi kaitse eesmärke. **Linnustiku osas on vajalik liigispetsiifiliste puhveralade säilitamine linnuliikide teadaolevate elupaikade ümber.** Teemat on käsitletud ptk 4.1.2 ja 4.1.6.2.

Kikepera looduskaitseala (KLO1000656) jääb potentsiaalselt sobilikust alast 2 u 220 m kaugusele kagu suunas. Kaitseala kaitse-eesmärk on:

- kaitsta ja taastada väärtuslikke metsa-, soo- ja niidukooslusi, kaitsealuseid liike ja nende elupaiku ning rändlindudele sobivaid peatumisalaseid;
- kaitsta ja taastada järgmisi elupaiku: huumusetoitelised järved ja järvikud, looduslikud jõed ja ojad, lamminiidud, rabad, siirde- ja õõtsiksood, vanad loodusmetsad, rohunditerikkad kuusikud, soostuvad ja soo-lehtmetsad, siirdesoo- ja rabametsad;
- kaitsta järgmisi kaitsealuseid liike: kaunis kuldking (*Cypripedium calceolus*), laialehine nestik (*Cinna latifolia*), väike käopõll (*Listera cordata*), harilik ungrukold (*Huperzia selago*), roomav öövilge (*Goodyera repens*), lodukannike (*Viola uliginosa*), võõthuul-sõrmkäpp (*Dactylorhiza fuchsii*), sookäpp (*Hammarbya paludosa*), kuradi-sõrmkäpp (*Dactylorhiza maculata*), sulgjas õhik (*Neckera pennata*) ja männi-soomussamblik (*Hypocenomyce anthracophila*);
- kaitsta kaitsealuseid liike ning liike, keda Euroopa Parlamendi ja nõukogu direktiiv 2009/147/EÜ loodusliku linnustiku kaitse kohta (ELT L 20, 26.01.2010, lk 7–25) nimetab I lisas, ja nende elupaiku. Need liigid on must-toonekurg (*Ciconia nigra*), kaljukotkas (*Aquila*

chrysaetos), metsis (*Tetrao urogallus*), valgeselg-kirjurähn (*Dendrocopos leucotos*), laanerähn (*Picoides tridactylus*), karvasjalg-kakk (*Aegolius funereus*), laanepüü (*Bonasa bonasia*), habekakk (*Strix nebulosa*), händkakk (*Strix uralensis*), värbkakk (*Glaucidium passerinum*), mustrarähn (*Dryocopus martius*), hallpea-rähn (*Picus canus*), öösorr (*Caprimulgus europaeus*), sookurg (*Grus grus*), teder (*Tetrao tetrix*), mudatilder (*Tringa glareola*), punaselg-õgija (*Lanius collurio*), nõmmelõoke (*Lullula arborea*), herilaseviu (*Pernis apivorus*), väike-kärbsenäpp (*Ficedula parva*) ja rüüt (*Pluvialis apricaria*);

- kaitsta järgmisi kaitsealuseid liike: rabapüü (*Lagopus lagopus*), kanakull (*Accipiter gentilis*), väikekoovitaja (*Numenius phaeopus*), punajalg-tilder (*Tringa totanus*), hallõgija (*Lanius excubitor*), mustsaba-vigle (*Limosa limosa*) ja hiireviu (*Buteo buteo*), ning nende elupaiku.

Kikepera on üks viiest olulisemast metsise mängualast Eestis. Alale 2 tuulepargi rajamine võib mõjutada Kikepera looduskaitseala linnukaitselisi kaitse eesmärgi. **Linnustiku osas on vajalik liigispetsiifiliste puhveralade säilitamine linnuliikide teadaolevate elupaikade ümber.** Teemat on käsitletud ptk 4.1.2 ja 4.1.6.2.

Soo-otsa looduskaitseala (KLO1000568) külgneb potentsiaalselt sobiliku ala 2 lõuna osaga. Kaitseala kaitse-eesmärk on kaitsta:

- liike, keda nõukogu direktiiv 79/409/EMÜ loodusliku linnustiku kaitse kohta nimetab I lisas ning kes on ühtlasi I ja II kaitsekategooria liigid. Kaitstavad liigid on must-toonekurg ja metsis.
- elupaigatüüpe, mida nõukogu direktiiv 92/43/EMÜ looduslike elupaikade ning loodusliku loomastiku ja taimestiku kaitse kohta nimetab I lisas. Need elupaigatüübid on: vanad loodusmetsad (9010*), soostuvad ja soo-lehtmetsad (9080*) ning siirdesoo- ja rabametsad (91D0*).

Must-toonekurgi kaitsealal ei elutse. Alal esineb metsise asustatud elupaik. Lähim kaitse-eesmärgiks olev elupaigatüübi eraldis (9080) jääb alast 2 u 90 m kaugusele. Alale 2 tuulepargi rajamine võib mõjutada Soo-otsa looduskaitseala linnukaitselisi kaitse eesmärgi. **Linnustiku osas on vajalik liigispetsiifiliste puhveralade säilitamine linnuliikide teadaolevate elupaikade ümber.** Teemat on käsitletud ptk 4.1.2 ja 4.1.6.2.

Projekteeritav Mustraba-Ilvese looduskaitseala (PLO1000699) – menetlus on EELISE alusel algatatud 2010 a. Kaitse-eeskirja eelnõu või kavandatavate kaitse-eesmärkide info EELISEs puudub.

Tabel 18. Potentsiaalselt sobiliku ala 2 ümbruses olevad püsielupaigad.

KKR	Püsielupaik	Kaugus alast 2	Asustatus	Mõju	Meetmed
KLO3001337	Vabriku väike-konnakotka püsielupaik	0,6 km	Asustamata, pesa varisenud, uut ei ole leitud	Kuna ei ole asustatud, siis reaalne oluline mõju tõenäoliselt puudub.	
KLO3001400	Kildemaa väike-konnakotka püsielupaik	1,7 km	Asustamata, pesa on varisenud ja pesapuu oksad on liiga nõrgad kandmaks uut pesa ning puistus puuduvad pesa ehitamiseks sobiva võraga puud.		

KLO3000878	Võlli väike-konnakotka püsielupaik	2,9 km	Asustamata (viimati asustatud 2015)		
KLO3002176	Võlli väike-konnakotka püsielupaik	2,9 km	Asustatud 2020	Väike-konnakotka elupaikade soovitatavaks puhveralaks on Keskkonnaameti juhendmaterjali kohaselt 2000 m. Vajalik puhver asukoha eelvalikuks on tagatud.	
KLO3000668	Vabriku metsise püsielupaik	1,2 km	3 kukke. Metsise elupaikade kaitstuse ekspertiisi alusel on alal metsise eritingimustega arvestav kaitse vajalik.	Soovituslik 1 km puhver on tagatud. Otsene häiring elupaiga osas on välditud.	Täpsem mõju selgitada detailse lahenduse KSH käigus.
KLO3000662	Mustraba metsise püsielupaik	Külgneb	9 kukke. Metsise elupaikade kaitstuse ekspertiisi alusel on alal metsise eritingimustega arvestav kaitse vajalik.	Elupaiga hea seisundi tagamiseks peab metsisele säilima mängualasid toetav puistu. Metsis on võrdlemisi kartlik ja müratundlik lind. Ka juhul kui tuulikute labad ei jääks metsise lennukõrgusele, põhjustaks need tema jaoks suure tõenäosusega häiringu, mis võib viia praeguste mängualade hülgamiseni.	Kitsendada ala 2 viisil, mis tagab metsise püsielupaigale 1 km puhverala. Juhul kui ala ei kitsendata, siis täpsem mõju ning kompenseerivate meetmete vajadus selgitada detailse lahenduse KSH käigus.
PLO1000627	Projekteeritav Põlendmaa metsise püsielupaik	Külgneb	2 kukke. Metsise elupaikade kaitstuse ekspertiisi alusel on alal metsise eritingimustega arvestav kaitse vajalik.		

Rakendades kaitsealadele jäävate teadaolevate asustatud elupaikade ümber liigikaitselisi puhvreid on võimalik nii ala 1 kui ala 2 puhul vältida mõjusid kaitsealade kaitse-eesmärkidele. Ala 2 puhul tuleb aga arvestada, et ala paikneb olemasolevatest ja kavandavatest kaitsealadest põhimõtteliselt ümbritsetuna. Soomaa rahvuspark ja Kikepera looduskaitseala on eeskätt linnukaitseliselt väga olulise tähtsusega alad. Ala 2 puhul ei saa seega välistada, et ka erialakirjanduses soovitatavate liigikaitseliste kauguspuhvrite rakendamisel ei mõjutaks alale tuulepargi rajamine lähestikku paiknevate kaitsealade sidusust. Sidususe langus võib aga mõjutada negatiivselt alade kaitse-eesmärkide täitmist.

4.1.7.1 Edasiste uuringute ja hindamise vajadus

Järgida tuleb ptk-s 4.1.2 toodud põhimõtteid. Detailse lahenduse etapis on vajalik täiendavad linnustiku uuringud (kirjeldatud ptk 4.1.2.3) ja nendest lähtuvalt mõju hindamine linnustikuga seotud kaitsealade kaitse-eesmärkide suhtes.

4.1.8 Mõju veestikule

4.1.8.1 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 seirenõuded.

Tuulepargi kasutusetapis võib potentsiaalselt mõju veekogudele avalduda peamiselt avariolukorras (nt õlide lekked).

Arvestama peab, et veekogude kaitseks kehtivad neile looduskaitseaduse alusel ehituskeeluvööndid. Kuna piirkonna näol on tegu valdavalt metsamaadega, siis tuleb arvestada erisusega, et jõe kaldal metsamaal metsaseaduse § 3 lõike 2 tähenduses ulatub ehituskeeluvöönd ranna või kalda piiranguvööndi piirini. **Eriplaneeringuga ei kavandata⁶³ käesoleval ajal olemasoleva teabe alusel ranna või kalda ehituskeeluvööndite vähendamist. Seega ei ole tõenäoline ka tuulikute kavandamine veekogude ehituskeeluvöönditesse, millega kaasneks veekogude reostusrisk.** Tuulepargiga seotud infrastruktuuri kavandamisel tuleb samuti arvestada looduskaitseaduse kohaseid veekogu kaldaaladel kehtivaid kitsendusi.

Potentsiaalselt sobilikele aladele ei jää EELIS andmetel allikaid ega järvi. Küll aga esineb kattuvus vooluveekogudega, mille osas on andmed esitatud Tabel 19-s.

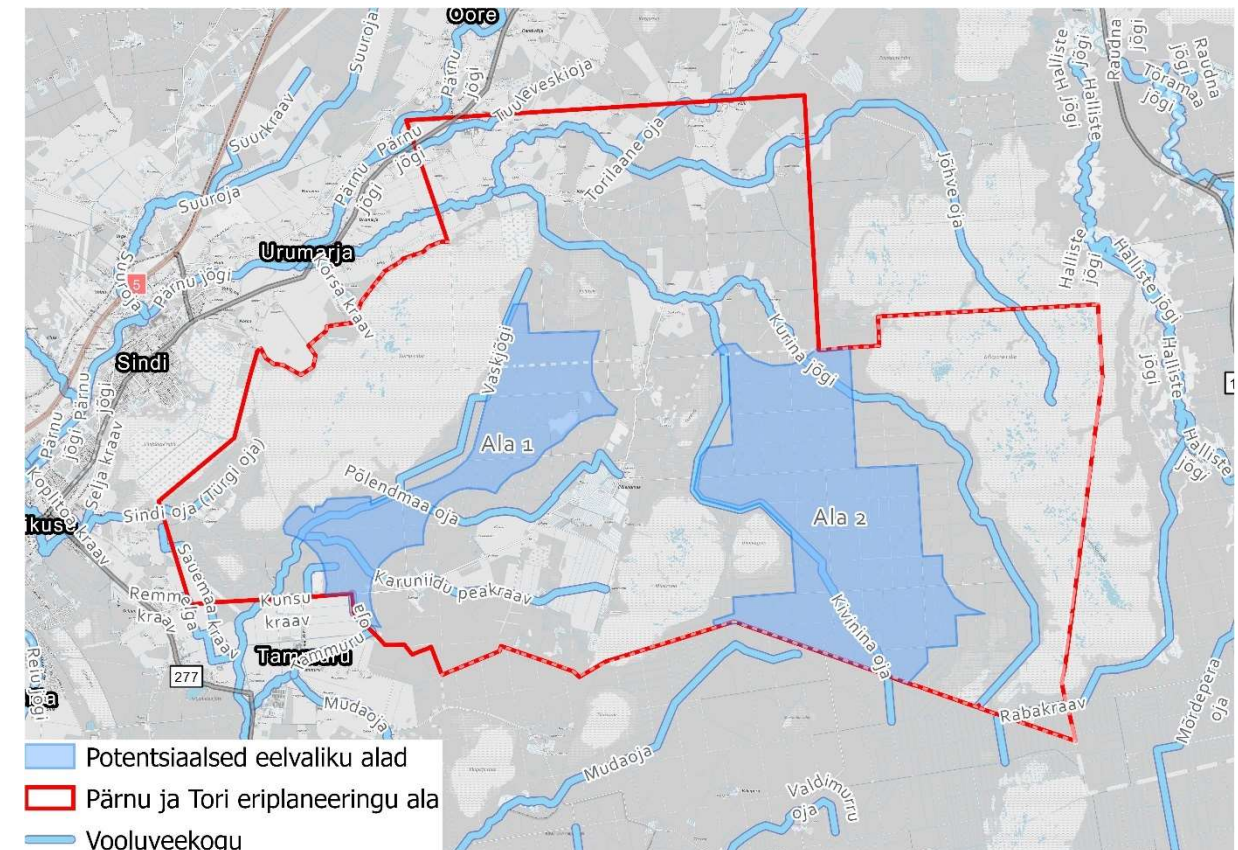
Tabel 19. Vooluveekogude kattuvus potentsiaalselt sobilike aladega. Alus: EELIS 13.12.2021.

KKR kood	Nimi	Ehituskeeluvööndi ulatus, m	Alale jääva veekogu osa pikkus, km
Ala 1			
VEE1147600	Vaskjõgi	50	2,94
VEE1147800	Karuniidu peakraav	25	1,86
VEE1147603	Kunsu kraav	0	0,23
VEE1148000	Tammuru oja	25	0,10
VEE1147700	Põlendmaa oja	25	0,71
KOKKU ala 1			5,84
Ala 2			
VEE1144700	Kivinina oja	25	5,21
VEE1144600	Kurina jõgi	50	1,24

⁶³ Käesoleva dokumendi koostamise ajal kehtiv looduskaitseadus ei võimalda ehituskeeluvööndit KOV eriplaneeringuga vähendada ega tehnorajatist eriplaneeringu alusel ehituskeeluvööndisse kavandada.

KOKKU ala 2	6,45
-------------	------

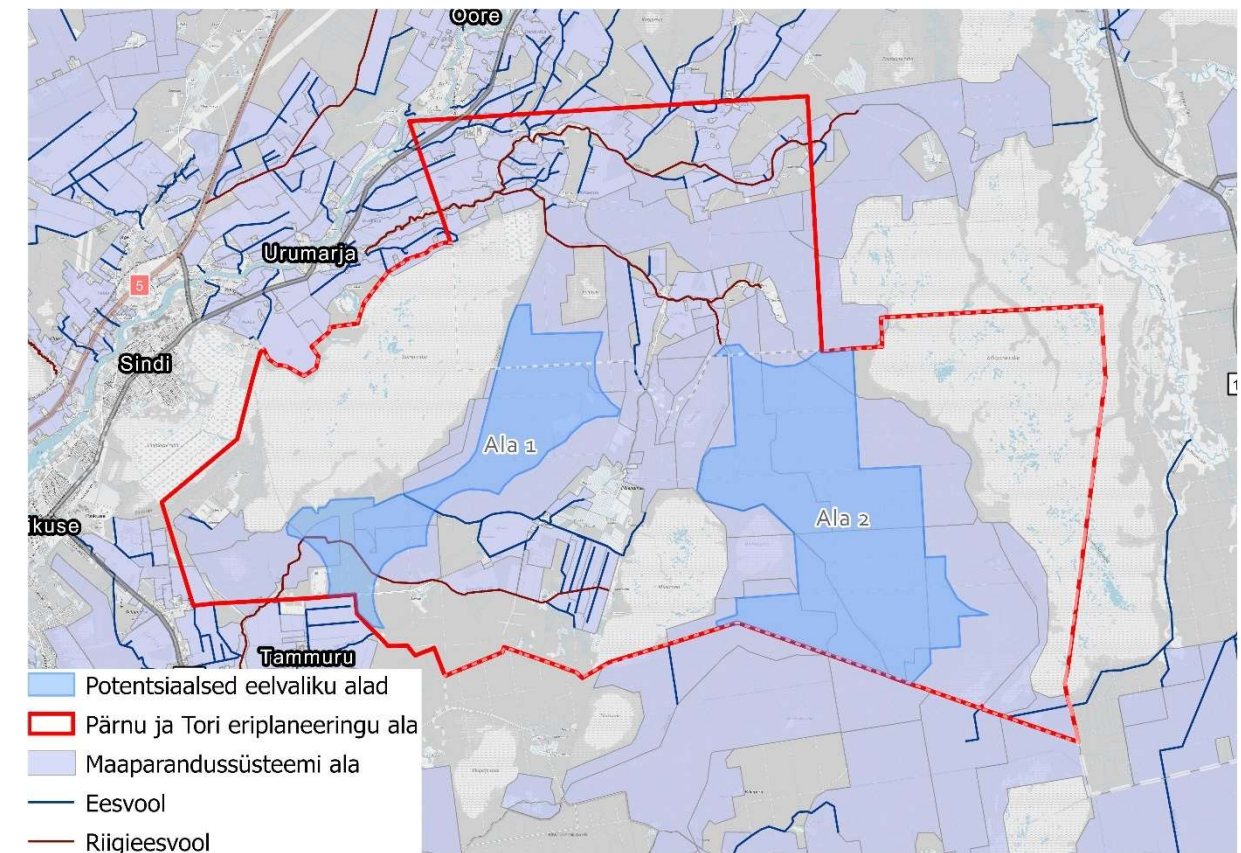
Alad 1 ja 2 on läbivate vooluveekogude pikkuse osas sarnased, kuid paigutuslikult võib ala 1 pidada mõnevõrra rohkem killustatuks (Joonis 16). Suurem killustatus veekogudega toob kaasa eeldatavalt suurema vajaduse trasside ja teede rajamisel ületada vooluveekogusid, mis võib neile potentsiaalselt põhjustada mõnevõrra suuremat mõju.



Joonis 16. Vooluveekogude paiknemine eriplaneeringu ala suhtes. Alus: EELIS 01.12.2021

4.1.8.2 Mõju maaparandussüsteemidele

Maaparandus on maa kuivendamine ja niisutamine ning maa veerežiimi kahepoolne reguleerimine, maatulundusmaa sihtotstarbega maa (edaspidi maatulundusmaa) viljelusväärtuse suurendamiseks ja keskkonnakaitseks. **Potentsiaalselt tuulepargi asukohaks sobilikud alad omavad väga suurt katvust olemasolevate maaparandusehitiste aladega – tegu on juba muudetud veerežiimiga aladega.** Ala 1 puhul hõlmab maaparandussüsteemi ala 864 ha ehk 84% ja ala 2 puhul 100% alast.



Joonis 17. Maaparandussüsteemid eriplaneeringu alal. Alus: Maaparandussüsteemide register 16.07.2021

Arvestades, et mõlemad alad kattuvad suures osas maaparandusehitiste esinemisalaga, siis olulist vahet alade puhul võimaliku mõju avaldamises maaparandussüsteemidele ei esine.

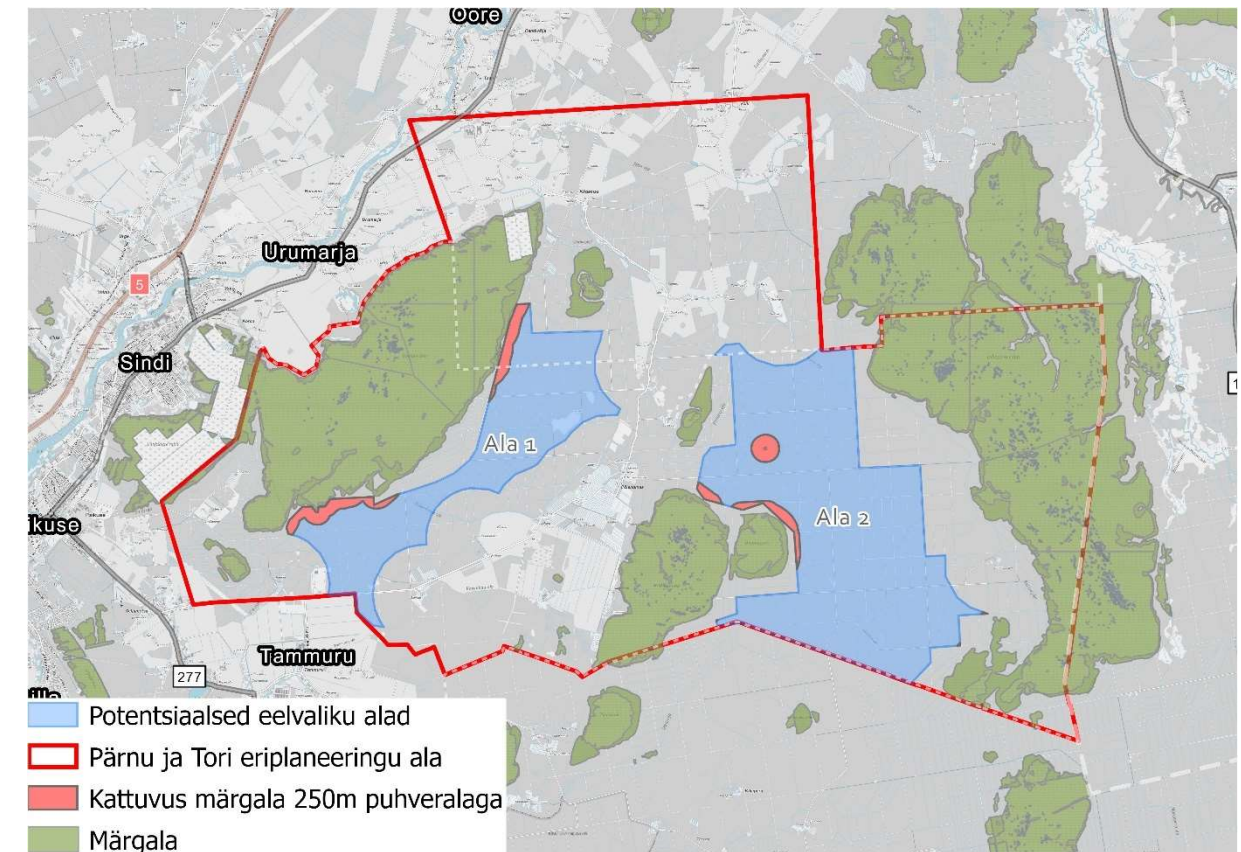
Kavandatav tegevus ei tohi halvendada maaparandusehitiste toimimist. Maaparandusehitiste kahjustamine võib põhjustada üleujutusi vastava maaparandusobjektiga seotud aladel. See omakorda võib põhjustada kahjustusi inimeste varale või looduseskeskkonnale. Maaparandusehitiste toimimine on võimalik ehitustehniliselt 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.

4.1.8.3 Mõju märgaladele

Potentsiaalselt tuulepargi asukohaks sobilikud alad jäävad väga vähesel määral märgalade esinemise aladele. Ala 1 puhul on kattuvus märgaladega (ETAK andmete põhjal seisuga 07.12.2021) 0,002% ja ala 2 puhul 0,01%.

Samas tuleb arvestada, et mõlemad alad jäävad oluliste märgalade lähedusse. Eriplaneeringu alale jäävad Kõrsa raba, Mustraba ja Kikepera raba. 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 soovitusel tuuleparkide kavandamisel märgalade lähedusse puuduvad. Iirimaa vastav juhendmaterjal soovib tuulepargid kavandada 250 m kaugusele

märgaladest⁶⁴ vältimaks veerežiimi muutust märgaladel. Nii ala 1 kui ala 2 puhul esineb vähene kattuvus märgala kaitseks vajaliku puhvervööndiga (Joonis 18). **Veerežiimi muutuse vältimiseks vajaliku märgala puhvervööndisse ei ole soovitatav tuuleparki rajada, sest mõju märgalale võib olla tugevalt negatiivne.**



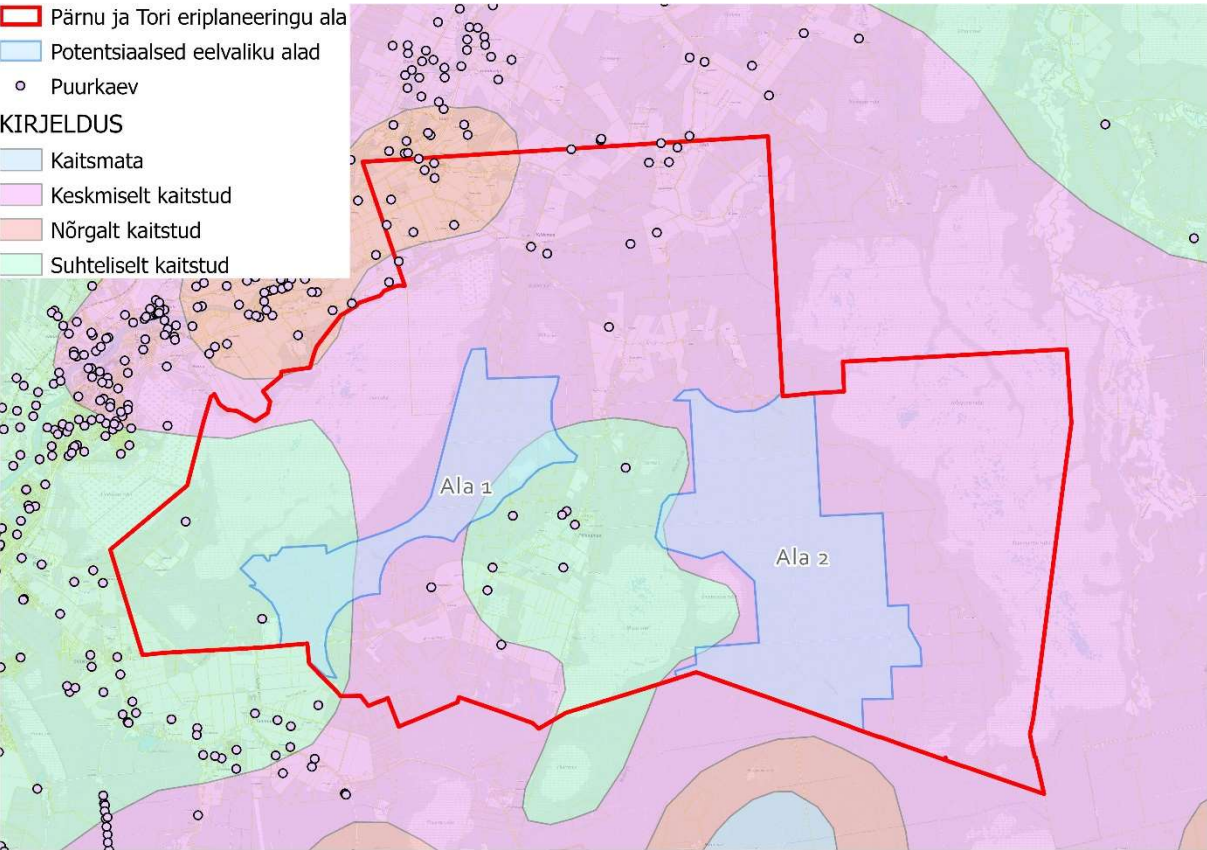
Joonis 18. Märgalad eriplaneeringu ala piirkonnas ja nende kaitseks vajaliku 250 m puhvervööndi kattuvus potentsiaalselt sobilike aladega. Alus ETKAK andmestik 03.08.2021.

4.1.8.4 Mõju põhjaveele

Eriplaneeringuala jääb Kesk-Alam-Devoni põhjaveekogumi levikualale.

Potentsiaalsed eelvaliku alad jäävad suhteliselt kaitstud ja keskmiselt kaitstud põhjaveega aladele. Potentsiaalselt sobilikele aladele ei jää EELIS 22.01.2022 kaitsmata põhjaveega alade kaardikihi alusel kaitsmata põhjaveega alasid.

⁶⁴ Northern Ireland Environmental Agency. 2015. Wind farms and groundwater impacts. A guide to EIA and Planning considerations. Version 1.1/April 2015



Joonis 19. Põhjavee kaitstus ja puurkaevude paiknemine. Alus: Põhjavee kaitstuse 1:400 000 kaart ja EELIS (Eesti Looduse Infosüsteem - Keskkonnaregister): Keskkonnaagentuur“ 08.03.2022.

Tabel 20-s on esitatud peamised mõjud põhjaveele, mis tulenevad tuuleparkide ehitamisest ja käitamisest.

Tabel 20. Tuuleparkidest tulenevad võimalikud mõjud põhjaveele.⁶⁵

	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. Metsaala vähenemine tuulepargi alas: – muutused infiltratsioonis ja pinnavee äravoolu käitumismustris, mõjutades seeläbi põhjavee voolu ja levikut.
Põhjavee kvaliteet	Mullatööd: – Jääkreostusega pinnasest mullatööde käigus reostuse vabanemine põhjavette. Materjalide kasutus: – reostus avariidest: kütustest, õlidest ja ehitusmaterjalidest põhjustatud lekked.	Materjalide kasutus: – reostus avariidest: kütustest, õlidest ja hooldustöödel põhjustatud lekked.

⁶⁵ Northern Ireland Environmental Agency. 2015. Wind farms and groundwater impacts. A guide to EIA and Planning considerations. Version 1.1/April 2015

Olemasolevad salv- ja puurkaevud paiknevad valdavalt asustatud aladel. Kuna käesoleva eriplaneeringu lähteülesandes on määratud, et tuulikuid ei rajata üldjuhul elamualadele lähemale kui 1 km, siis jäävad ka enamik piirkonna salv- ja puurkaevud tuulepargi võimalikust alast kaugemale kui 1 km. 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. Antud nõue on nii potentsiaalselt sobiliku ala 1 kui ala 2 puhul täidetud.**

Tuulikute vundamendid on oma olemuselt suured ehitised, mille täpsem lahendus sõltub ehitusgeoloogilistest tingimustest. Vundament peab tagama tuuliku stabiilsuse ja projekteeritakse seega igale tuuliku mudelile lähtuvalt tuuliku enda parameetritest ja pinnase omadustest. Vundamentide tehnilisi lahendusi on käsitletud ptk 2.4.2. Olenevalt tuulikute vundamendi konstruktsiooni valikust võivad vaivundamendid ulatuda kuni 20 m sügavuseni. Arvestades puurkaevude sügavusi ja paiknemist potentsiaalselt sobilike alade suhtes on ebatõenäoline olulise negatiivse mõju avaldamine neile. **Piirkonnas olevate registrisse mittekantud salvkaevude olemasolu ja võimalik mõju neile tuleb selgitada detailse lahenduse koostamisel.** Samuti tuleb mõju puurkaevudele täpsustada detailse lahenduse KSH käigus lähtudes täpsemast infost kavandatava tegevuse osas.

Tuulikutega seotud peamiseks ohuallikaks põhja- ja pinnaveele on tuuleturbiini gondlis asuva käigukasti poolt kasutatav õli (kokku kuni 500 l tuuliku kohta), mis gondli purunemisel või ebaõige õlivahetusprotseduuri korral võib sattuda pinnasesse ja halvimal juhul pinna- või põhjavette. Tuulikute tehnoloogia on arendatud selliseks, et õlivahetus toimuks harva (arendaja andmetel kord 5-10 aasta tagant). Õlivahetus toimub üldjuhul vastava tsisternauto abil. Vana õli pumbatakse voolikuid kasutades autosse ning uus õli pumbatakse asemele. Õlivahetus teostatakse spetsialiseeritud ettevõtete ja kvalifitseeritud spetsialistide poolt. 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.

4.1.8.5 Edasiste uuringute ja hindamise vajadus

Tuulepargi rajamisega kaasnev mõju põhjaveele ulatuses, mis võiks mõjutada elamute salv- ja puurkaevude seisundit, on vähetõenäoline. Antud teemat tuleb siiski käsitleda detailse lahenduse KSH-s, sest mõjude võimalikkus sõltub ka tuulikute ja infrastruktuuri täpsemast paiknemisest. Detailse lahenduse KSH käigus tuleb täpsustada ala hüdrogeoloogilisi tingimusi ning sellest lähtuvalt anda eksperthinnang hüdrogeoloogiliste mõjude osas, sh kavandada sobilikud leevendus ja seiremeetmed (nt võib asjakohaseks osutuda inventariseerida tuulikute lähedusse jäävate majapidamiste salv- ja puurkaevud, mis võimaldab tuvastada tuulepargi rajamisega kaasnevat mõju kaevude vee kvantiteedile või kvaliteedile).

4.1.9 Mõju pinnasele, sh väärtuslikule põllumajandusmaale

ETAK andmestiku (14.12.2021.) alusel ei jää ei potentsiaalselt sobilikule alale 1 ega alale 2 ühtegi haritava maa kõlvikut. Sellest lähtuvalt ei saa alal esineda ka väärtuslikke põllumajandusmaid⁶⁶. **Mõju väärtuslikele põllumajandusmaadele puudub.**

Tuulepargi rajamisega kaasneb pinnase eemaldamine ehitusalustelt aladelt. Lähtudes ptk 4.1.1 esitatud arvutuskäigule on oodata otseseid pinnasetöid (mulla ja pinnase eemaldamist ning

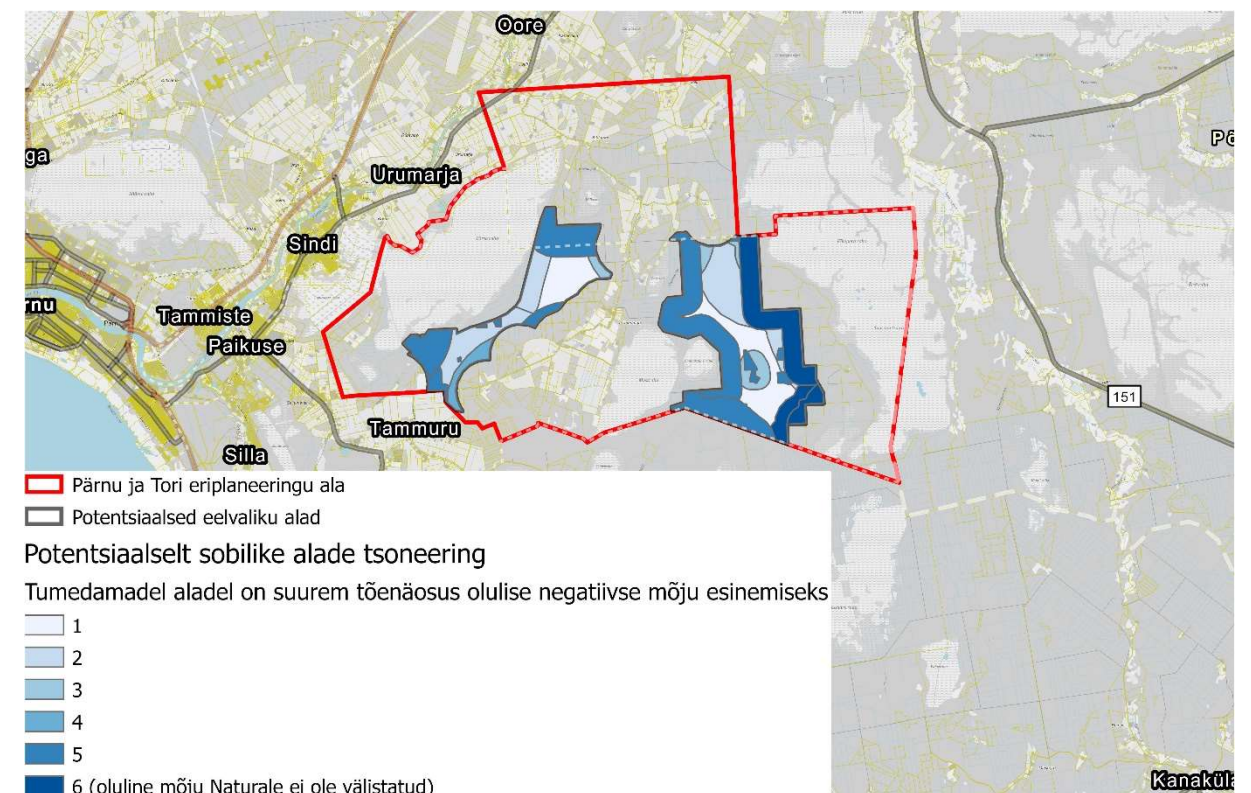
⁶⁶ Väärtuslik põllumajandusmaa on üldplaneeringuga määratav vähemalt kahe hektari suurune põllumajandusmaa massiiv maatulundusmaa sihtotstarbega kinnistul, mille mullastiku kaalutud keskmine boniteet on võrdne Eesti keskmise boniteediga või sellest suurem või mullastiku kaalutud keskmine boniteet on võrdne maakonna keskmise boniteediga või sellest suurem, kui massiiv asub maakonnas, mille keskmine boniteet on riigi keskmisest madalam.

täitematerjalidega asendamist) ehitusalade ulatuses. **Potentsiaalsete eelvaliku alade osas erinevust mõju osas pinnasele ei esine.**

4.2 Potentsiaalselt sobilike alade tsoneerimine vastavalt looduskeskkonnale avaldatavate mõjude välistustele

Vastavalt looduskaitsele (valdavalt linnukaitsele) **oluliste negatiivsete mõjude esinemisele tsoneeriti potentsiaalselt sobilikke eelvaliku alasid**. Potentsiaalselt sobilikke alasid tsoneeriti arvestades eeskätt linnukaitsele kitsendusi (vt ptk 4.1.2) ning taimestiku osas kõrge väärtusega alad (vt ptk 4.1.1). Tsoneeringu kohaselt helesinised alad (klass 5) on tuulepargi rajamiseks kõige vähemsobilikumad, kus tuulepargi rajamine võib tõenäoliselt põhjustada negatiivset mõju loodusväärtustele. Juhul kui sellised alad jäetakse detailse lahenduse koostamise alasse võib vajalik olla mõjusid kompenseerivate meetmete rakendamine või võib ka detailse lahenduse mõjude hindamisel saada täiendavat kinnitust nende alade ebasobivus.

Tsoneeringu kohaselt valkjäl alal (klass 6) ei ole võimalik välistada mõju Soomaa linnu- ja loodusale, seega ei ole antud ala hõlmamine detailise lahenduse alasse võimalik.



Joonis 20. Looduskaitseliste oluliste mõjude alusel potentsiaalselt sobilike alade tsoneering 6 punktilisel sobilikkuse skaalal 1- kõige sobilikum, 6 – kõige vähemsobilikum.

Järgnevas mõjude hindamisel inimese tervisele, heaolule ja varale on eeldatud, et valdavalt on võimalik tuulikuid kavandada väljaspoole kõige vähemsobilikumaid alasid (tuulikud on paigutatud 1-4 sobilikkuse hinnanguga aladele).

4.3 Mõju inimese tervisele, heaolule ja varale

4.3.1 Müra

Müra on ebameeldiv või häiriv või muul viisil inimese tervist ja heaolu kahjustav heli ning üks levinumaid ja olulisemaid elukeskkonna kvaliteeti halvendavatest teguritest. Müra mõjub tervisele ja heaolule mitmel moel – võib häirida või raskendada töötamist, infovahetust ja puhkamist, kahjustada

püsivalt kõrva ja põhjustada kuulmisvõime halvenemist, põhjustada stressi või erinevaid funktsionaalseid häireid.

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

4.3.1.1 Ehitustegevuse müra

Tuuleparkide ehitusega kaasneb ehitusaegne müra, mis on sarnane tavapärase ehitustegevusega kaasneva müraga. Arvestades, et kõik potentsiaalsed arendusalad paiknevad vähemalt 1 km kaugusel lähimast elamust, siis ehitusaegse olulise mürahäiringu põhjustamine inimestele on ebatõenäoline.

4.3.1.2 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 kuna on tegu suurte tehniliste seadmetega, siis teatav müraemissioon tuulikute töötamisel esineb.

Tuulikute käitamisaegse müra hindamisel lähtuti atmosfääriõhu kaitse seadusest ja keskkonnaministri määrusest 16.12.2016 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. Uus planeeritav ala määruse nr 71 tähenduses on väljaspool tiheasustustala või kompaktse hoonestusega piirkonda kavandatav seni hoonestamata uus müratundlik ala.

Keskkonnaministeerium on oma juhendmaterjalis⁶⁷ ja seisukohtades⁶⁸ andnud suunise lähtuda tuuleparkide planeeringutes piirväärtustest. Samas on Riigikohus leidnud, et tuuleparkide puhul tuleks lähtuda taotlustasemest (kehtivates õigusaktides ümbernimetatud sihtväärtuseks)⁶⁹. Kuna 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.

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

⁶⁷ Keskkonnaministeerium. 2021. Müraga arvestamine tuulikute planeerimisel. Kättesaadav: <https://envir.ee/keskkonnakasutus/valisohk/mura>

⁶⁸ 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, rakenduvad sihtväärtused.“

⁶⁹ <https://www.riigikohus.ee/et/lahendid?asjaNr=3-3-1-88-15>

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 varjestab tuulikute müra.

Tuuleturbiinide müra hinnatakse uute planeeringute puhul arvutuslikult. Antud juhul kasutati selleks spetsiaaltarkvara WindPRO 3.5. 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 siseriiklike 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

Eestis ei ole kehtestatud täpsustatud nõudeid tuulikute müra leviku modelleerimise sisendparameetrite osas. Antud juhul anti müra levik ebasoodsates tingimustes - müralevi maksimaalselt soodustav pärituul igas suunas. Tuuliku tootjate tehniliste andmete alusel suureneb tuuliku müraemissioon tavaliselt kuni tuulekiiruseni 7–8 m/s⁷⁰. Lisaks üle 8 m/s tuule korral hakkab looduslik tuulemüha varjestama tuulikute müra⁷¹. 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 2 m kõrgusele maapinnast (tavapärane retseptori „kõrva“ kõrgus, mida Eesti praktikas kasutatakse siseriiklike mürakaartide koostamisel⁷²). Arvutusvõrgu täpsuseks määrati 10 m. Meteoroloogilise koefitsiendi väärtuseks määrati 1 Maapinna karedusteguriks määrati kogu alal 0,5⁷³. Maapinna relieef kanti mudelisse Maa-ameti kõrgusandmete alusel (5 m võrguga maapinna kõrgusmudel). Atmosfääri tingimustena kasutati WindPro standardseadistust (temperatuur 10°C ja 70% õhuniiskuse).

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, on tegelikkuses avalduvad müratasemed madalamad kui arvutustes näidatud.

⁷⁰ Järeldus tehtud WindPro tuulegeneraatorite infot koondava andmebaasi põhjal.

⁷¹ <http://www.minutemanwind.com/pdf/Understanding%20Wind%20Turbine%20Acoustic%20Noise.pdf>

⁷² 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: Measurment, Assessment and Control: 5. Propagation of Noise and Vibration. Juhul kui arvutuskõrgust suurendada kahelt meetrilt neljale suureneb modelleeritud müratase retseptorite juures kuni 1 dB.

⁷³ 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: Measurment, Assessment and Control: 5. Propagation of Noise and Vibration.

Reaalselt igapäevaselt avalduvad tuulikutest põhjustatavad müratasemed on seega modelleeringu tulemustest eeldatavalt madalamad. Arvestades aga teadusuuringutest tulenevaid järeldusi, et tuulikute müra on oma iseloomult häirivam kui nt liiklusmüra ning asjaolu, et ISO 9613-2 ei ole otseselt mõeldud suurtel kaugustel müra hindamiseks⁷⁴, 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.

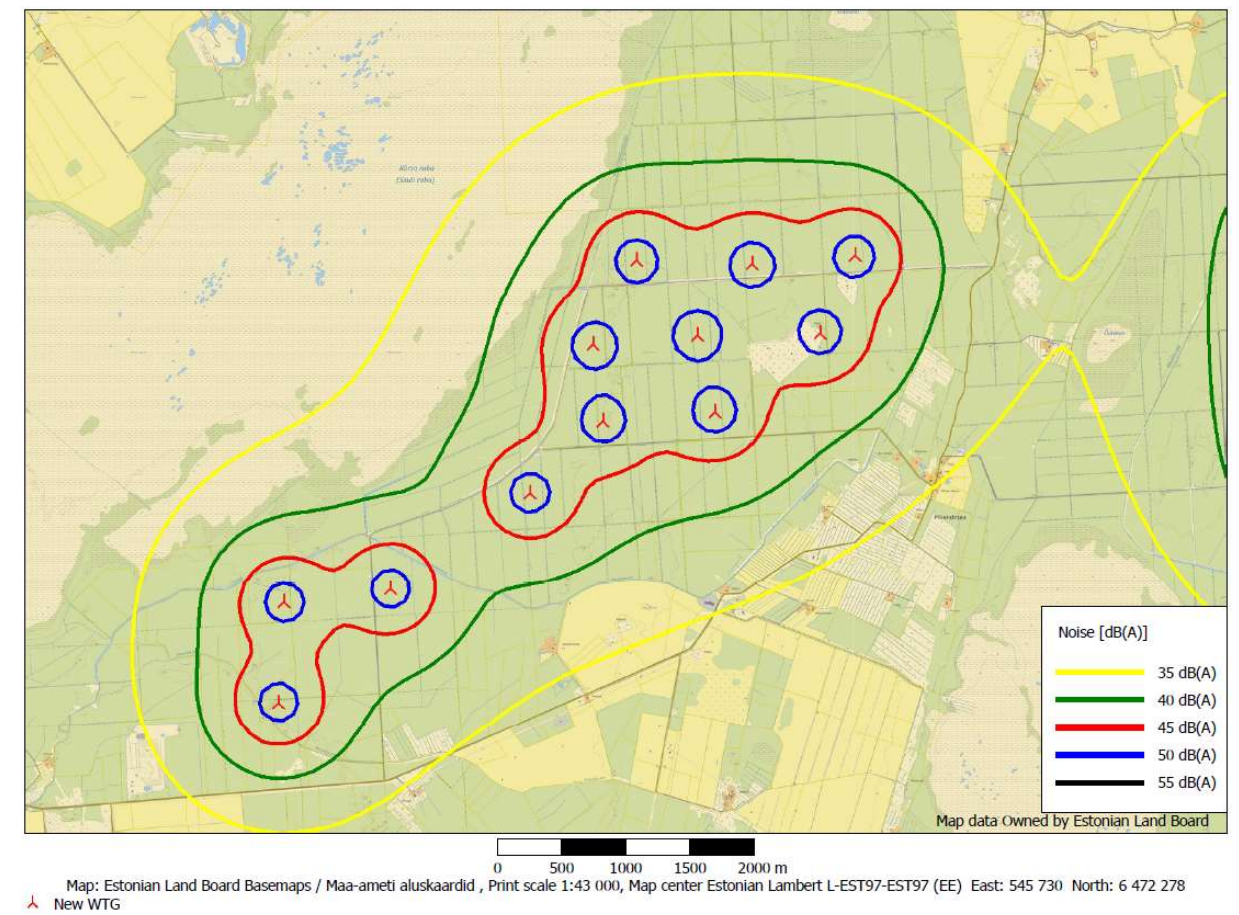
Elamualadel tekkiv müratase ei ole otseselt sõltuvuses tuuliku mõõtmetest. Pigem on sama müraemissiooniga tuulikute puhul kõrgema tuuliku puhul elamualani jõudev müratase mõnevõrra väiksem, sest vahemaa on suurem.

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

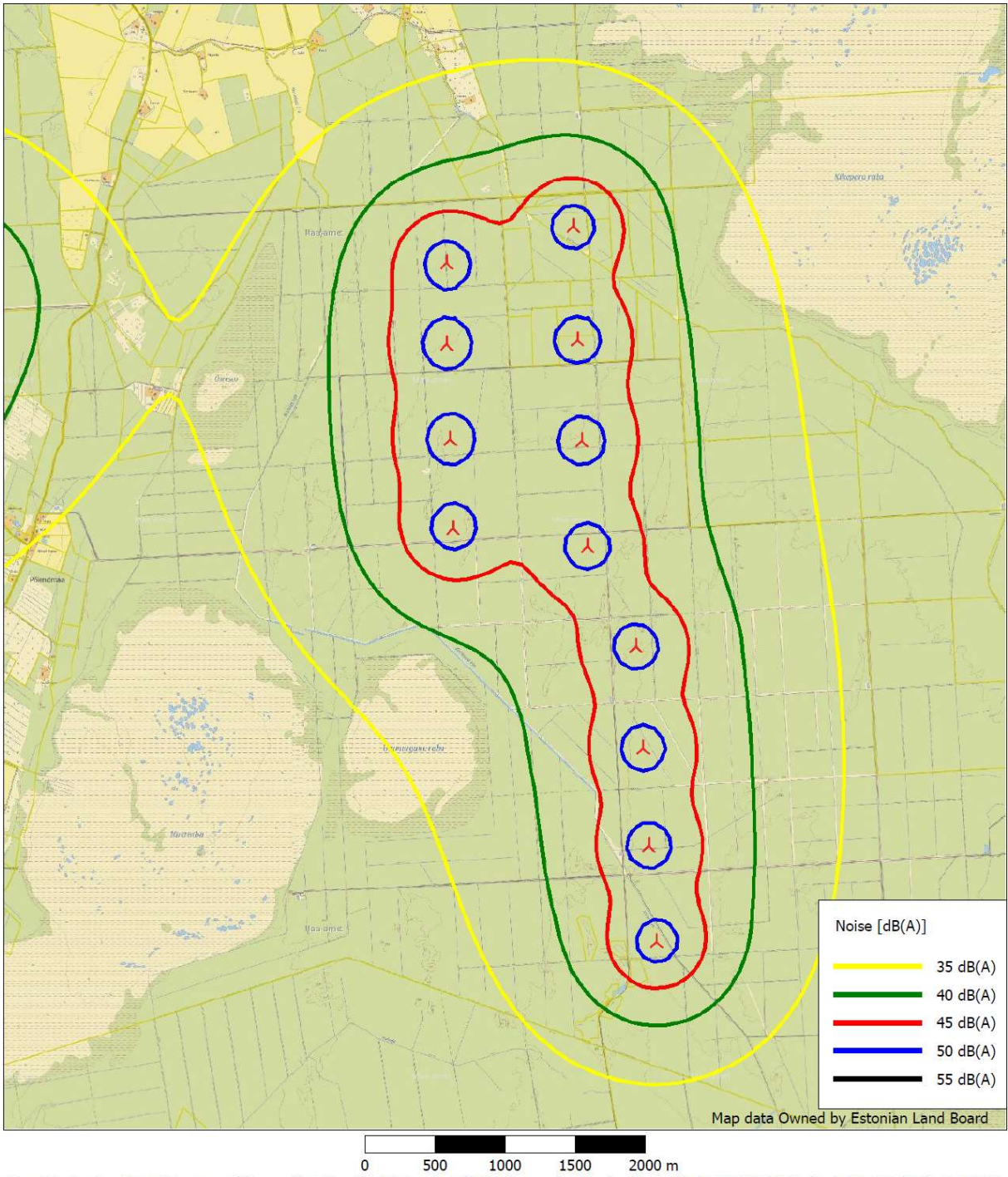
Halvima olukorra hindamiseks paigutati tuulikud potentsiaalseid eelvaliku alasid ühtlaselt katvalt. **Tuulikud paigutati ptk 4.2 kohase tsoneeringu kohaselt aladele, kus on suurem tõenäosus eriplaneeringu käigus tuulikutele sobilikud asukohad leida.** Nii alale 1 kui alale 2 paigutati 12 tuulikut. Tabel 21 on esitatud ala 1 ja ala 2 tuulikute poolt tekitatavad müratasemed elamualadel. Joonis 21 ja Joonis 22 esitatud mürakaartidel on võetud arvesse korraga nii ala 1 kui ala 2 potentsiaalseid tuulikuid.

Müra vastuvõtjateks ehk retseptorpunktideks määrati piirkonnas paiknevad elamualad. Elamualad määrati kasutades põhikaarti ning retseptoriks määrati põhikaardi kohane elamu õueala ulatus.

⁷⁴ ISO 9613-2 arvutusstandard on algselt mõeldud kuni 1 km kaugusele müraallikast leviva müra hindamiseks.



Joonis 21. Illustreeriv mürakaart ala 1 puhul.



Joonis 22. Illustreeriv mürakaart ala 2 puhul.

Tabel 21. Indikatiivne müratase elamualadel.

Elamuala	Ainult ala 1 tuulikud [dB(A)]	Ainult ala 2 tuulikud [dB(A)]	Ala 1 ja ala 2 tuulikud koos [dB(A)]
Aeru	34,3	27,8	35,2
Jõe	28,3	27,1	30,7
Kangru	27,9	27,5	30,7
Kivimurru	33,1	28,7	34,4
Kivistiku	23,1	32,0	32,5
Kuuse	33,7	24,0	34,1

Lasna	30,2	28,7	32,5
Loigu	32,1	25,8	33,0
Madise	34,5	27,9	35,3
Mihkel-Metsa	34,2	27,7	35,1
Muja	34,8	28,1	35,6
Nelemaa	35,9	27,3	36,5
Ooresoo	32,9	31,8	35,2
Paali	25,1	31,5	32,4
Pajuste	27,6	29,1	31,4
Pähkli	35,8	22,7	36,0
Pärna	37,1	24,9	37,3
Põlendmaa kool	34,7	27,7	35,5
Pöörikaasiku	15,8	27,5	27,8
Püüoja	29,8	14,9	29,9
Raudemetsa	36,7	20,1	36,8
Rebase	33,8	20,3	34,0
Sauna	35,0	27,5	35,6
Sillingu	34,5	18,1	34,6
Sookaela	28,2	30,0	32,2
Soovälja	22,9	33,7	34,1
Tominga	23,7	31,1	31,8
Tuuleveske	30,7	27,1	32,3
Ura	28,2	15,5	28,4
Uus-Aringa	36,8	26,8	37,2
Valdeni	29,2	21,7	29,9
Vana-Kuuse	33,3	24,1	33,8
Velda	33,9	27,0	34,7
Väeka	22,8	36,7	36,8

Müra modelleerimisel ilmnes, et nii ala 1 kui ala 2 puhul ja ka mõlemale alale tuulepargi rajamisel on tagatud piirkonna elamualadel tööstusmüra öine sihtväärtus (40 dBA). Ala 1 puhul jääb 35 dBA samatugevustsooni 6 elamuala, ala 2 puhul ainult 1 elamuala. Sellest lähtuvalt elamualade müra võimaliku häirivuse seisukohalt oleks eelistatud ala 2.

4.3.1.3 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.

Tuulikud, nagu paljud teised helide allikad, põhjustavad madalsageduslikke helisid, kuid senised mõõtmised ja uuringud tuuleparkides ei ole senini tuvastanud madalsageduslikke helisid tasemel, kus nad oleksid kuuldavad ja seega saaksid põhjustada tervisemõjusid. Senised uuringud tuuleparkides on näidanud, et tuulikute põhjustatav madalsageduslik heli jäi samale tasemele kui tavapärane keskkonnafoon⁷⁵. Madalsageduslikku müra on läbivalt peetud tuulikute puhul oluliseks teemaks, kuna

⁷⁵ Leventhall, H. G. 2006. Somatic Responses to Low Frequency Noise.

tuulikute puhul toimub müra levik väga ulatuslikule alale. Müra levimisel sumbub õhus helide normaalse ja kõrgema sagedusega osa kiiremini kui madalsageduslik osa⁷⁶.

Üks värskemaid ja teadaolevalt seni kõige põhjalikum madalsagedusliku heli uuring tuulikutega seondult viidi läbi Soomes ja see avaldati inglise keeles 2020 aastal⁷⁷. Uuring oli tellitud Soome riigi poolt ning selle viis läbi Soome Tehniliste Uuringute Keskus⁷⁸. Uuring kombineeris pikaajalisi (308 päeva) heli mõõtmisi tuuleparkides, samuti kuulmistest ja küsimustikke tuuleparkide lähialade 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 elanikest endal esinevate terviseprobleemide esinemist (nn sümptomitega vastajad) tuulikute madalsagedusliku heliga. Enim sümptomitega vastajaid jäi tuulikuparkide lähialale, mis uuringus oli määratud 2,5 km raadiusega alana. Lähiala elanikest esines nn sümptomitega vastajaid 15%.

Uuringu kohaselt jäid valdavad tuulepargi lähialadel mõõdetud madalsagedusliku heli sagedused vahemikku 0,1–1 Hz, mis jääb allapoole inimkõrva kuuldeläve (16–20 Hz). Mida madalam on heli sagedus seda suurem peab olema helirõhk, et heli oleks kuuldav. 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 kuuldavad. Samas ei suudetud tuvastada, et isikud, kes arvasid endal olevat tuulikute põhjustatud tervisemõjusid oleksid võimelised madalsageduslikke helisid paremini kuulma. 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 osatähtsus sagedusjaotuses. Esinev helispekter muutub väga sarnaseks linnatingimustes esinevaga.**

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

Madalsageduslikule mürale kehtivad soovituslikud tasemed sotsiaalministri 04.03.2002 määruse nr 42 „Müra normtasemed elu- ja puhkealal, elamutes ning ühiskasutusega hoonetes ja mürataseme mõõtmise meetodid“ lisa alusel (Tabel 22). Määruse lisa kohased soovituslikud helirõhutasemed madalsagedusliku müra häirivuse hindamiseks elamute elu- ja magamisruumides ning nendega võrdsustatud ruumides öisel ajal on toodud järgnevas tabelis. Tegu ei ole seega välisterritooriumil kehtivate normidega, vaid hoonetes sees kehtivate normtasemetega.

Tabel 22. Soovituslikud madalsagedusliku heli väärtused eluruumides.

1/3 oktaavriba kesksagedus, Hz	10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200
---	----	------	----	----	----	------	----	----	----	----	-----	-----	-----	-----

⁷⁶ Hansen, C.H., Doolan, C.J., Hansen, K., L. 2017. Wind Farm Noise: Measurment, Assessment and Control

⁷⁷ Majjala, 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.

⁷⁸ Majjala, P. 2020. VTT studied the health effects of infrasound in wind turbine noise in a multidisciplinary cooperation study. VTT Technical Research Centre of Finland.

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 arvutada tuulegeneraatorite madalsagedusliku müra levikut ja vastavust ruumides kehtivatele soovituslikele väärtustele. Käesolevas töös on kasutatud Soomes rakendatavat hindamisjuhist⁷⁹ 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. Vanemate tuulikumodelite kohta (nagu Mäli tuulepargis olemasolevad tuulikud) vastavad väärtused puuduvad.

Eriplaneeringu 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 (Enercon E160), mille kohta WindPRO andmebaasis olid vajalikud andmed olemas.

Kuna madalsagedusliku müra normväärtus kehtib hoones sees, siis on vaja selle arvutamisel arvestada ka hoonete heliisolatsiooni (Tabel 23). Heliisolatsiooni väärtustena kasutati teaduskirjanduses leitavaid keskmisi väärtusi, mida kasutatakse soovituslikult Soome madalsageduslike müra hinnangutes⁸⁰.

Tabel 23. 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 24.

Tabel 24. Madalsagedusliku müra modelleeringu tulemused. Esitatud on madalsagedusliku müra modelleeritud väärtus väliskeskkonnas (iga elamuala puhul ülemine rida) ja siseruumis (iga elamuala puhul alumine rida).

Sagedus, Hz	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200
Normtas e, dB	71	63	55,5	49	43	41,6	40	38	36	34	32
Aeru	55,9	54,5	53,1	51,6	50,0	48,1	46,2	44,0	40,5	35,1	32,4
	47,9	45,5	43,1	40,6	38,0	34,1	31,2	27,0	21,5	14,1	11,4
Jõe	53,1	51,7	50,3	48,8	47,1	45,2	43,3	40,9	37,3	31,7	28,7
	45,1	42,7	40,3	37,8	35,1	31,2	28,3	23,9	18,3	10,7	7,7
Kangru	53,0	51,7	50,2	48,7	47,1	45,1	43,2	40,9	37,2	31,6	28,6
	45,0	42,7	40,2	37,7	35,1	31,1	28,2	23,9	18,2	10,6	7,6
Kivimuru	55,2	53,9	52,4	51,0	49,3	47,4	45,6	43,3	39,8	34,4	31,6

⁷⁹ Ympäristöhallinnon Ohjeita 2. 2014. Modellering av buller från vindkraftverk.

⁸⁰ Keränen, J., Hakala, J., Hongisto, V., 2018: Façade sound insulation of residential houses within 5-5000 Hz, Euronoise 2018.

	47,2	44,9	42,4	40,0	37,3	33,4	30,6	26,3	20,8	13,4	10,6
Kivistiku	53,8	52,4	51,0	49,5	47,8	45,9	44,0	41,8	38,1	32,7	29,8
	45,8	43,4	41,0	38,5	35,8	31,9	29,0	24,8	19,1	11,7	8,8
Kuuse	55,1	53,8	52,3	50,9	49,2	47,3	45,5	43,2	39,6	34,2	31,4
	47,1	44,8	42,3	39,9	37,2	33,3	30,5	26,2	20,6	13,2	10,4
Lasna	54,1	52,8	51,3	49,9	48,2	46,3	44,4	42,1	38,5	33,0	30,1
	47,1	44,8	42,3	39,9	37,2	33,3	30,5	26,2	20,6	13,2	10,4
Loigu	54,6	53,2	51,8	50,3	48,7	46,7	44,9	42,6	39,0	33,5	30,7
	46,6	44,2	41,8	39,3	36,7	32,7	29,9	25,6	20,0	12,5	9,7
Madise	55,9	54,6	53,2	51,7	50,0	48,1	46,3	44,1	40,5	35,2	32,4
	47,9	45,6	43,2	40,7	38,0	34,1	31,3	27,1	21,5	14,2	11,4
Mihkel-Metsa	55,8	54,5	53,0	51,6	49,9	48,0	46,2	43,9	40,4	35,0	32,3
	47,8	45,5	43,0	40,6	37,9	34,0	31,2	26,9	21,4	14,0	11,3
Muja	56,1	54,8	53,3	51,9	50,2	48,3	46,5	44,3	40,7	35,4	32,7
	48,1	45,8	43,3	40,9	38,2	34,3	31,5	27,3	21,7	14,4	11,7
Nelemaa	56,6	55,2	53,8	52,3	50,7	48,8	47,0	44,8	41,3	35,9	33,3
	48,6	46,2	43,8	41,3	38,7	34,8	32,0	27,8	22,3	14,9	12,3
Ooresoo	56,0	54,6	53,2	51,7	50,1	48,2	46,3	44,1	40,6	35,2	32,4
	48,0	45,6	43,2	40,7	38,1	34,2	31,3	27,1	21,6	14,2	11,4
Paali	53,9	52,5	51,1	49,6	47,9	46,0	44,1	41,9	38,2	32,7	29,9
	45,9	43,5	41,1	38,6	35,9	32,0	29,1	24,9	19,2	11,7	8,9
Pajuste	53,5	52,1	50,6	49,2	47,5	45,6	43,7	41,4	37,7	32,2	29,2
	45,5	43,1	40,6	38,2	35,5	31,6	28,7	24,4	18,7	11,2	8,2
Pähkli	56,2	54,8	53,4	51,9	50,3	48,4	46,6	44,4	40,8	35,5	32,8
	48,2	45,8	43,4	40,9	38,3	34,4	31,6	27,4	21,8	14,5	11,8
Pärna	57,0	55,7	54,2	52,8	51,2	49,3	47,5	45,3	41,8	36,5	33,9
	49,0	46,7	44,2	41,8	39,2	35,3	32,5	28,3	22,8	15,5	12,9
Põlendm aa kool	56,0	54,7	53,3	51,8	50,2	48,3	46,4	44,2	40,7	35,3	32,6
	48,0	45,7	43,3	40,8	38,2	34,3	31,4	27,2	21,7	14,3	11,6
Pöörikaa siku	50,7	49,3	47,9	46,4	44,7	42,7	40,8	38,4	34,6	28,9	25,8
	42,7	40,3	37,9	35,4	32,7	28,7	25,8	21,4	15,6	7,9	4,8
Püüoja	51,3	49,9	48,5	47,0	45,3	43,4	41,5	39,2	35,5	30,0	27,1
	43,3	40,9	38,5	36,0	33,3	29,4	26,5	22,2	16,5	9,0	6,1
Raudeme tsa	56,4	55,1	53,6	52,2	50,6	48,7	46,9	44,7	41,2	35,9	33,3
	48,4	46,1	43,6	41,2	38,6	34,7	31,9	27,7	22,2	14,9	12,3
Rebase	54,8	53,4	52,0	50,5	48,9	46,9	45,1	42,9	39,3	33,9	31,2
	46,8	44,4	42,0	39,5	36,9	32,9	30,1	25,9	20,3	12,9	10,2
Sauna	56,1	54,8	53,3	51,9	50,2	48,3	46,5	44,3	40,8	35,4	32,7
	48,1	45,8	43,3	40,9	38,2	34,3	31,5	27,3	21,8	14,4	11,7
Sillingu	54,6	53,2	51,8	50,3	48,7	46,8	45,0	42,7	39,2	33,9	31,2
	46,6	44,2	41,8	39,3	36,7	32,8	30,0	25,7	20,2	12,9	10,2
Sookaela	54,0	52,6	51,2	49,7	48,0	46,1	44,2	41,9	38,3	32,8	29,9
	46,0	43,6	41,2	38,7	36,0	32,1	29,2	24,9	19,3	11,8	8,9

Soovälja	54,7	53,3	51,9	50,4	48,8	46,8	45,0	42,8	39,2	33,8	31,1
	46,7	44,3	41,9	39,4	36,8	32,8	30,0	25,8	20,2	12,8	10,1
Tominga	53,4	52,1	50,6	49,2	47,5	45,6	43,7	41,4	37,8	32,2	29,4
	45,4	43,1	40,6	38,2	35,5	31,6	28,7	24,4	18,8	11,2	8,4
Tuuleveske	54,2	52,9	51,4	50,0	48,3	46,4	44,5	42,2	38,6	33,0	30,1
	46,2	43,9	41,4	39,0	36,3	32,4	29,5	25,2	19,6	12,0	9,1
Ura	50,5	49,1	47,7	46,2	44,5	42,5	40,6	38,2	34,5	28,9	25,9
	42,5	40,1	37,7	35,2	32,5	28,5	25,6	21,2	15,5	7,9	4,9
Uus-Aringa	57,0	55,6	54,2	52,8	51,1	49,2	47,4	45,2	41,7	36,4	33,8
	49,0	46,6	44,2	41,8	39,1	35,2	32,4	28,2	22,7	15,4	12,8
Valdeni	52,6	51,2	49,7	48,3	46,6	44,6	42,7	40,4	36,6	31,0	27,9
	44,6	42,2	39,7	37,3	34,6	30,6	27,7	23,4	17,6	10,0	6,9
Vana-Kuuse	55,0	53,6	52,2	50,7	49,1	47,1	45,3	43,0	39,5	34,0	31,2
	47,0	44,6	42,2	39,7	37,1	33,1	30,3	26,0	20,5	13,0	10,2
Velda	55,6	54,2	52,8	51,3	49,7	47,8	45,9	43,7	40,1	34,7	32,0
	47,6	45,2	42,8	40,3	37,7	33,8	30,9	26,7	21,1	13,7	11,0
Väeka	56,3	54,9	53,5	52,1	50,4	48,5	46,7	44,5	41,1	35,8	33,2
	48,3	45,9	43,5	41,1	38,4	34,5	31,7	27,5	22,1	14,8	12,2

4.3.1.4 Edasiste uuringute ja hindamise vajadus

Eriplaneeringu detailse lahenduse KSH käigus tuleb kindlasti teostada uus mürataseme modelleering, mis peab lähtuma reaalistest kavandatavatest tuulikute 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.

4.3.2 Varjutus

Tuulikud kui kõrgkonstruktsioonid põhjustavad päikesepaistelise ilmaga paratamatult varjusid. Tuntakse kahte tüüpi tuulikute ja päikesepaiste koosmõjul tekkivaid keskkonnamõjureid – liikuvad varjud ja perioodilised peegeldused. Liikuvad varjud on põhjustatud tuuliku konstruktsiooniosade poolt. Tuulikute liikuvaid varje põhjustavad tuuliku pöörlevad labad. Kuna 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 ära hoidmiseks kasutatakse kaasaegsete tuulikute puhul matte pinnatötlusmeetodeid.

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

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

Varjutustaset ei mõjuta otseselt tuuliku mark, vaid ainult tuuliku rootori diameeter ning masti kõrgus.

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 halvenemist⁸¹.

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 juhisdokumenti ning kohtulahendit, mille alusel loetakse vastuvõetavaks maksimaalselt kuni 30 tundi aastas või 30 minutit päevas maksimaalset summaarset varjutamise kestust ühel hoonestusalal. Põhjamaad (Rootsi ja Taani) on aga järgimas rangemat soovituslikud püüdes uute tuulikuparkide planeerimisel elamualadel mitte ületada 8 või 10 tunnist reaalset summaarset varjutamise kestvust aasta jooksul⁸².

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 tootmisse võib tulla ka veelgi suurema diameetriga tuulikuid, 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. **Tänapäeva suurte tuulikute pöörlemissagedus on alla 1 Hz (vähem kui 60 pööret minutis) ja seepärast ei peeta neid epilepsiahooge põhjustavaks⁸³.**

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 3.5.

⁸¹ 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

⁸² http://help.emd.dk/knowledgebase/content/windPRO3.4/c6-UK_WindPRO3.4-Environment.pdf ptk 6.8

⁸³ 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

Modelleerimise sisendina kasutati käesoleval ajal ühte suurimat maismaatuulikut Gamesa G170, millel muudeti masti kõrgust. Mudeldati varjutust 170 m diameetriga tiiviku ja teoreetiliselt tulevikus võimaliku 205 m mastiga (tipu kõrgus 290 m). Varjutuse osas esineb seos, et mida kõrgem on tuulik, seda kaugemale vari võib ulatuda.

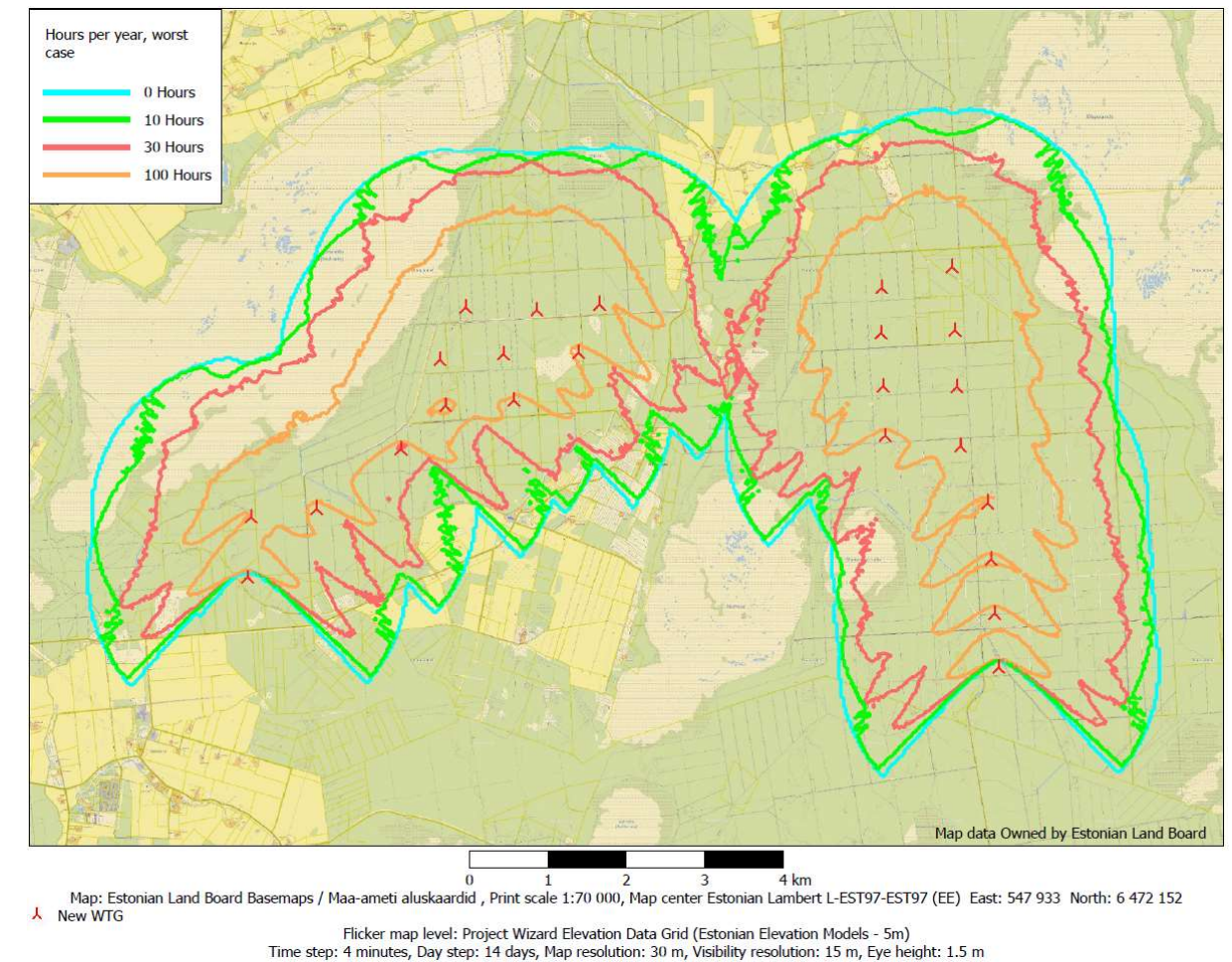
Varjutamise kestuse ja ulatuse hindamisel kasutati paljuaastasi keskmisi meteoroloogilisi andmeid päikesepaiste kestvuse osas⁸⁴ ja piirkonnas domineerivate tuulte jaotust. Hindamaks võimalikku teoreetilist mõju ka kaugemal paiknevatele aladele, ei kasutatud varjutamise arvutamisel kaugus piirangut ning varjutamist arvutati kuni võimaliku teoreetilise maksimumdistsantsini tuulikutest (u 3 km).

Varjutuskaardid koostatakse mõju hindamisel tavapäraselt halvimale olukorrale ehk varjutuse levikut takistavate objektideta (ehk ilma metsata). Sellise lähenemise põhjuseks on senini valitsenud olukord, kus tuulikuid kavandatakse avamaastikusse. Kuna antud juhul on tegu metsaste piirkondadega, siis reaalselt mõjutab metsa esinemine oluliselt varjutuse esinemist. Selle illustreerimiseks koostati ka illustratiivsed varjutuskaardid koos metsaalade esinemisega ehk varjutuse mudeldamisel arvestati ka tuulikute võimalikku nähtavust.

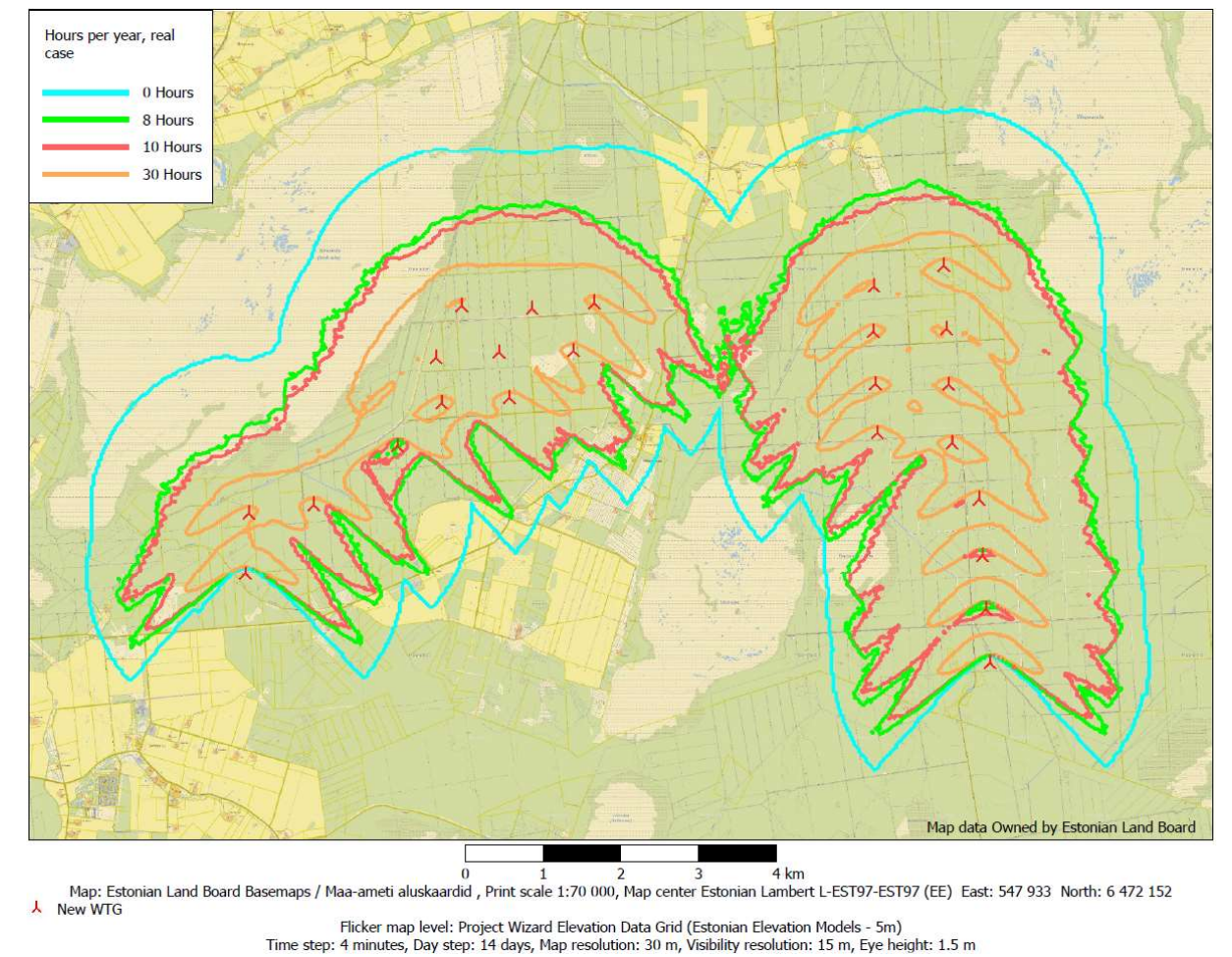
Nähtavust arvestava mudeli puhul kasutati reljeefi andmestikuna Maa-ameti maapinna kõrgusmudelit täpsusega 5 m. Taimestiku andmestikuna kasutati ETAK andmestikku, mille alusel määrati metsale kõrgus 15 m (Eesti metsade keskmine kõrgus on u 18 m), põõsastikule kõrgus 1.5 m ja hoonetele kõrgus 5 m. Ülejäänud kõlvikutele kõrgust ei määratud (0 m).

Varjutuskaardid on esitatud järgnevatel joonistel.

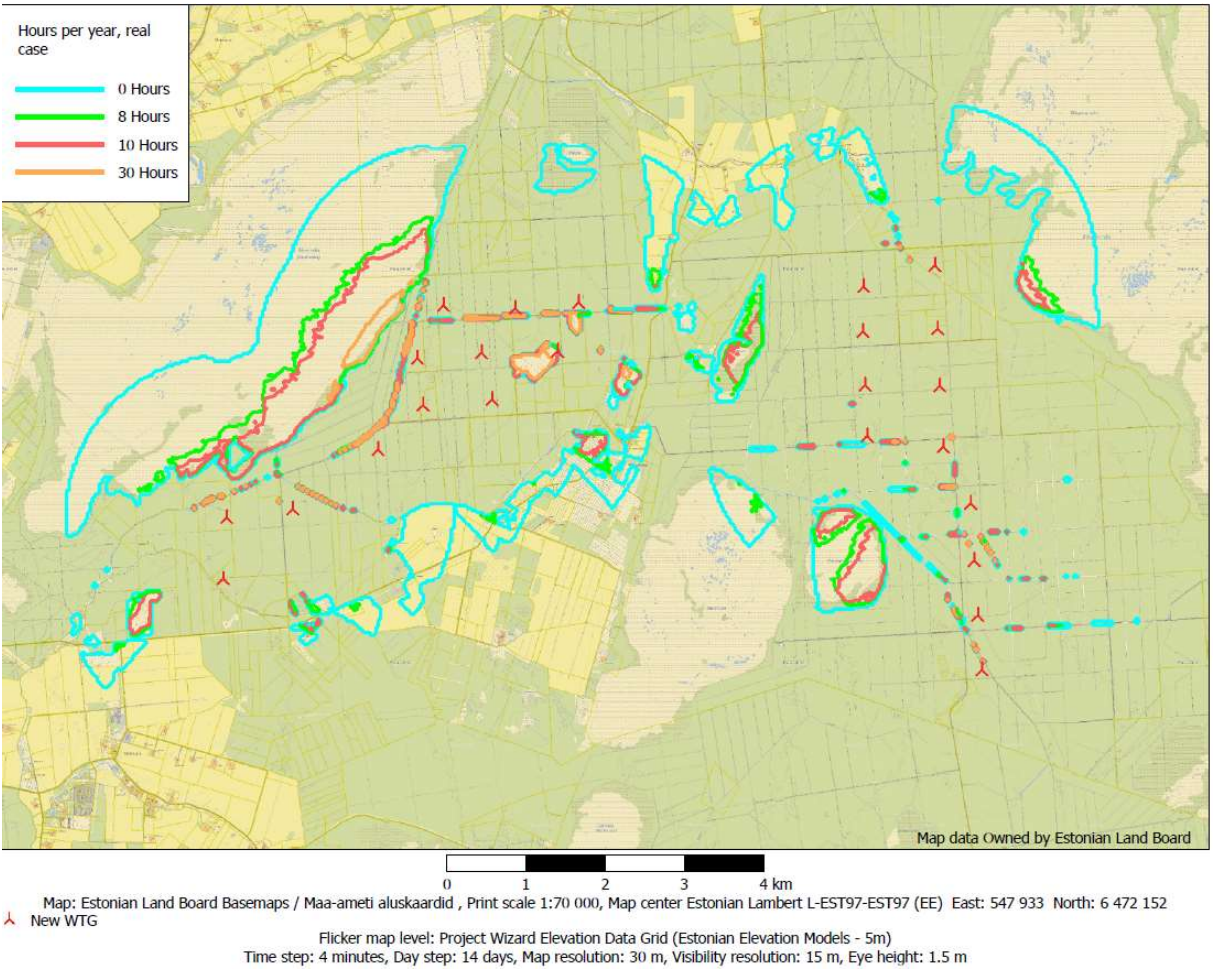
⁸⁴ Riigi Ilmateenistus. Päikesepaiste kestus. <https://www.ilmateenistus.ee/kliima/kliimanormid/paikesepaiste-kestus/>



Joonis 23. Illustreeriv varjutuskaart halvim olukord (nn *worst case*) ilma päikesepaiste kestvust arvestamata 290 m tipukõrgusega tuulikute korral. Kuna ala 1 ja ala 2 puhul oleks varjutusest mõjutatud erinevad elamualad, siis on varjutuskaart esitatud aladel ühiselt. Joonis illustreerib pigem varjude maksimaalset ulatust.



Joonis 24. Illustreeriv varjutuskaart reaalne olukord ilma kõrghaljastust arvestamata 290 m tipukõrgusega tuulikute korral. Kuna ala 1 ja ala 2 puhul oleks varjutusest mõjutatud erinevad elamualad, siis on varjutuskaart esitatud aladel ühiselt.



Joonis 25. Illustreeriv varjutuskaart olukord arvestades kõrghaljastust 290 m tipukõrgusega tuulikute korral.

Varjutuse retseptoriteks määrati põhikaardi alusel eluhoonete õuealad. Retseptorite seadistusena kasutati nn ala seadistust (*area*), mis ülehindab realselt hoone sees tekkida võivat varjutuse taset. Reaalne hoones sees tekkida võiv varjutus oleneb suuresti akende paigutusest. Retseptoriteks määrati elamud, mida tuulepargi tegevus võib mõjutada. Varjutuse arvutuslikud tasemed on esitatud Tabel 25.

Tabel 25. Elamualadel tekkiv indikatiivne varjutuse tase. Varjutuse tase sõltub tugevalt tuulikute ja elamualade omavahelisest paiknemisest. Eriplaneeringu asukoha eelvaliku etapis ei määrata tuulikute asukohti ja seega on arvutuslikud varjutuse tasemed indikatiivsed ning neid tuleb täpsustada detailse lahenduse KSH koostamisel.

Elamuala	Ala 1		Ala 2		KOOS	
	Halvim võimalik	Reaalne võimalik	Halvim võimalik	Reaalne võimalik	Halvim võimalik	Reaalne võimalik
	[h/aastas]	[h/aastas]	[h/aastas]	[h/aastas]	[h/aastas]	[h/aastas]
Püüoja	15:17	4:18	0:00	0:00	15:17	4:18
Ura	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00
Sillingu	41:05	12:56	0:00	0:00	41:05	12:56
Rebase	32:41	10:24	0:00	0:00	32:41	10:24
Raudemetsa	44:30	13:26	0:00	0:00	44:30	13:26
Valdeni	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00
Pärmani	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00
Pähkli	31:49	10:07	0:00	0:00	31:49	10:07

Kuuse	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00
Loigu	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00
Tuuleveske	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00
Pärna	21:12	6:32	0:00	0:00	21:12	6:32
Velda	24:37	7:55	0:00	0:00	24:37	7:55
Uus-Aringa	53:41	16:28	0:00	0:00	53:41	16:28
Nelemaa	53:02	16:15	0:00	0:00	53:02	16:15
Muja	13:45	3:48	0:00	0:00	13:45	3:48
Madise	12:31	3:30	0:00	0:00	12:31	3:30
Aeru	13:14	3:45	0:00	0:00	13:14	3:45
Mihkel-Metsa	18:43	5:24	0:00	0:00	18:43	5:24
Sauna	16:37	4:46	0:00	0:00	16:37	4:46
Põlendmaa kool	18:19	5:14	0:00	0:00	18:19	5:14
Ooresoo	44:30	13:25	0:00	0:00	44:30	13:25
Kivimurru	35:11	5:11	0:00	0:00	35:11	5:11
Lasna	13:31	1:47	0:00	0:00	13:31	1:47
Sookaela	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00
Pajuste	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00
Jõe	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00
Kangru	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00
Paali	0:00	0:00	40:13	3:32	40:13	3:32
Tominga	0:00	0:00	19:10	1:31	19:10	1:31
Kivistiku	0:00	0:00	35:23	3:13	35:23	3:13
Soovälja	0:00	0:00	45:59	4:18	45:59	4:18
Väeka	0:00	0:00	133:03	13:21	133:03	13:21
Pöörikaasiku	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00

Varjutuse modelleeringust saab järeldada, et mõlema ala puhul on võimalik aladele tuulikute kavandamisel paigutada neid viisil, et oleks tagatud soovituslik varjutuse väärtus elamualadel. Ala 2 puhul on tuulepargi lähialal paiknevaid elamualasid vähem ja seega võimalik lihtsamalt tagada soovitatavaid varjutuse tasemeid. Mõlema ala puhul on tegu metsase piirkonnaga, kus varjutuse levikut takistab kõrghaljastus. Seega olulist varjutuse häirivuse probleemi ei ole oodata kummagi ala puhul.

4.3.2.1 Edasiste uuringute ja hindamise vajadus

Eriplaneeringu detailse lahenduse KSH 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 tuleks üle 30 teoreetilise maksimaalse varjutustunni või üle 10 summaarse kliimatingimusi arvestava varjutustunni esinemist eluhoonete suhtes. Juhul, kui detailse lahenduse KSH koostamise ajaks on koostatud siseriiklikud soovitused varjutuse taseme hindamiseks või soovituslikud piirväärtused, siis tuleb neid mõjude hindamisel järgida.

4.3.3 Muud võimalikud mõjud tervisele

4.3.3.1 Vibratsioon

Tuuleturbiinide 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 turbiini püsivus (sh pikka aega ja ka ekstreemsetes tingimustes), rajatakse turbiinide vundamendid massiivsed ja sobiva konstruktsiooniga, mis tagab minimaalse vibratsiooni vundamendis ja ümbritsevas pinnases.

Viimaste aastate tuulikute vibratsiooni teadusanalüüsid keskenduvad tehnilisele vibratsioonile tuuliku konstruktsioonides, selgitamaks välja selle automaatse seire võimalusi⁸⁵ või parandamaks tehnilisi lahendusi⁸⁶. Selliste uuringute eesmärgiks on vähendada tuulikute tehniliste rikete ja õnnetuste ohtu. Sarnaselt teistele tehnoseadmetele ja kõrghäälstruktuuridele on oluline, et vibratsioon suudetak viia miinimumini.

Maapinna vibratsiooni korral on tundlikumatel inimestel tajutavaks tasemeks 0,15 mm/s. Mõõtmised tuulikuparkides on üksikutel ajahetkedel suutnud inimese tundlikkust ületavaid vibratsioonitasemeid mõõta otseselt tuulikute vahetus läheduses (tuuliku jalamil). Kaugemal on vibratsiooni tasemed allapoole inimese tajuvuslääve.⁸⁷ Ka uuemad uuringud ei ole suutnud tuulikute lähialadel paiknevates elamutes mõõta vibratsioonitasemeid, mis ületaksid inimese tajuvuslääve⁸⁸. Küll võib tuulikute põhjustatud vibratsioon väga madalal tasemel olla mõõdetav tundlike seismograafidega 10–15 km kaugusele tuulikutest⁸⁹.

Arvestades, et antud juhul paiknevad potentsiaalsed tuulepargi alad vähemalt 1 km kaugusel elamualadest, siis ei ole oodata vibratsiooni esinemist tasemel, mis võiks ületada inimese tajuvuslääve. Alade 1 ja 2 puhul olulist erinevust ei esine.

4.3.3.2 Tuuleturbiini sündroom

Leidub uuringuid, mis kirjeldavad tuuleparke kui võimalike negatiivsete tervisemõjude allikaid. Valdavalt on antud uuringute koostajaks olnud USA lastearst dr Nina Pierpont. Autor kirjeldab oma töödes nn tuuleturbiini sündroomi. Sündroomi tunnused on peapööritus, peavalud, unehäired jms ning see avaldub osadel tuulepargi lähialadel elavatel inimestel. Oma 2009. a avaldatud raamatus käsitles ta 10 tuulikute lähedal elavat peret (38 inimest) viiest erinevast riigist. Antud inimesed väitsid, et tuulepark teeb nad haigeks. Reaalset terviseuuringut autor läbi ei viinud, samuti ei käsitlenud ta oma uuringus tavapärast teadusuuringutesse hõlmatavat kontrollgruppi (nt samal kaugusel elavaid inimesi, kes tervisehädasid ei kurtnud). Tegu on ühe vähestega eesti keeles kättesaadavatest tuuleparkide mõjusid käsitlevatest raamatutest⁹⁰.

⁸⁵ Escaler, X., Mebarki, T. 2018. Full-Scale Wind Turbine Vibration Signature Analysis. Machines.

⁸⁶ Xie, F., Aly, A-M. 2020. Structural control and vibration issues in wind turbines: A review. Engineering Structures Volume 210.

⁸⁷ Meunier, M. 2013. Wind Farm - Long term noise and vibration measurements. The Journal of the Acoustical Society of America 133.

⁸⁸ 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.

⁸⁹ 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

⁹⁰ Pierpont, N. 2009. Tuulegeneraatori sündroom: vaatluse aruanne. (Lühendatud versioon) <http://www.windturbinesyndrome.com/img/WTS-estonian.pdf>

Tunnustatud teadusajakirjades avaldatud artiklite alusel ei ole vähemalt senini suudetud seostada tuuleturbiine ja nendest põhjustatud otsest tervisemõju. Küll on õnnestunud määrata näiteks seoseid tuulikute mitte meeldimise ja nendest põhjustatud stressi/häirivuse vahel⁹¹.

4.3.3.3 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 elektroonikaseadmetel⁹².

4.3.3.4 Edasiste uuringute ja hindamise vajadus

Eriplaneeringu detailse lahenduse KSH käigus tuleb käsitleda tuulepargi võimalikku mõju tervisele lähtudes detailse lahenduse KSH koostamise ajahetkel valitsevast parimast teadmistest tuulikute mõju osas tervisele.

4.3.4 Mõju sotsiaalsetele vajadustele ja varale

4.3.4.1 Paiknemine elamualade suhtes

Pärnu linna ja Tori valla eriplaneeringu puhul peab tuuliku kaugus eriplaneeringu lähteülesande kohaselt lähimast elamust võimalusel olema alates 1 km või müranormi piirides, v.a kui tuulik asub lähemal kui 1 km omaniku nõusolekul.

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 lähemal kui 1 km kaugusel tuulikutest. Sellest lähtuvalt määrati esialgses kaardianalüüsis tuulepargi ala serva ja elamualade vaheliseks minimaalseks kauguseks ehk puhveralaks 1 km.

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 m⁹³. Sageli on kauguspiirang arvutuslik seos mingi tuuliku parameetri osas. Näiteks Taanis peab tuulik paiknema 4 tuuliku tipukõrguse kaugusel või Põhja-lirimaal 10 kordse tiiviku diameetri kaugusel elamutest. Arvestades tuulikute muutuvaid parameetreid võib ilmselt tuuliku parameetritest sõltuvaid kauguspiiranguid pidada mõnevõrra põhjendatumateks kui konstantseid kaugusnorme.

Alade sobivuse analüüsimisel ja võrdlemisel saab elamualade ja tuulepargi ala paiknemise osas olla olulised põhimõtteliselt kaks kriteeriumit: 1) palju paikneb potentsiaalses mõjualas elamualasid 2) kuidas paikneb potentsiaalne ala elamualade suhtes ehk kas säiliks sobilik ala ka juhul kui kaugust elamualadega suurendada.

Võrdlemaks kahe ala sobivust tuulepargi asukohana võib ühe olulise kriteeriumina välja pakkuda ala lähedusse jäävate potentsiaalsete elanike/elamute hulga. Selleks vaadeldi alasid lähtuvalt ETAK andmestikust ja võrreldi, palju elu- ja ühiskondlikke hooneid jääb alade potentsiaalsesse otsesse

⁹¹ Chapman, S. 2018. Wind Turbine Syndrome: a communicated disease. Journal & Proceedings of the Royal Society of New South Wales.

⁹² 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.

⁹³ 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.

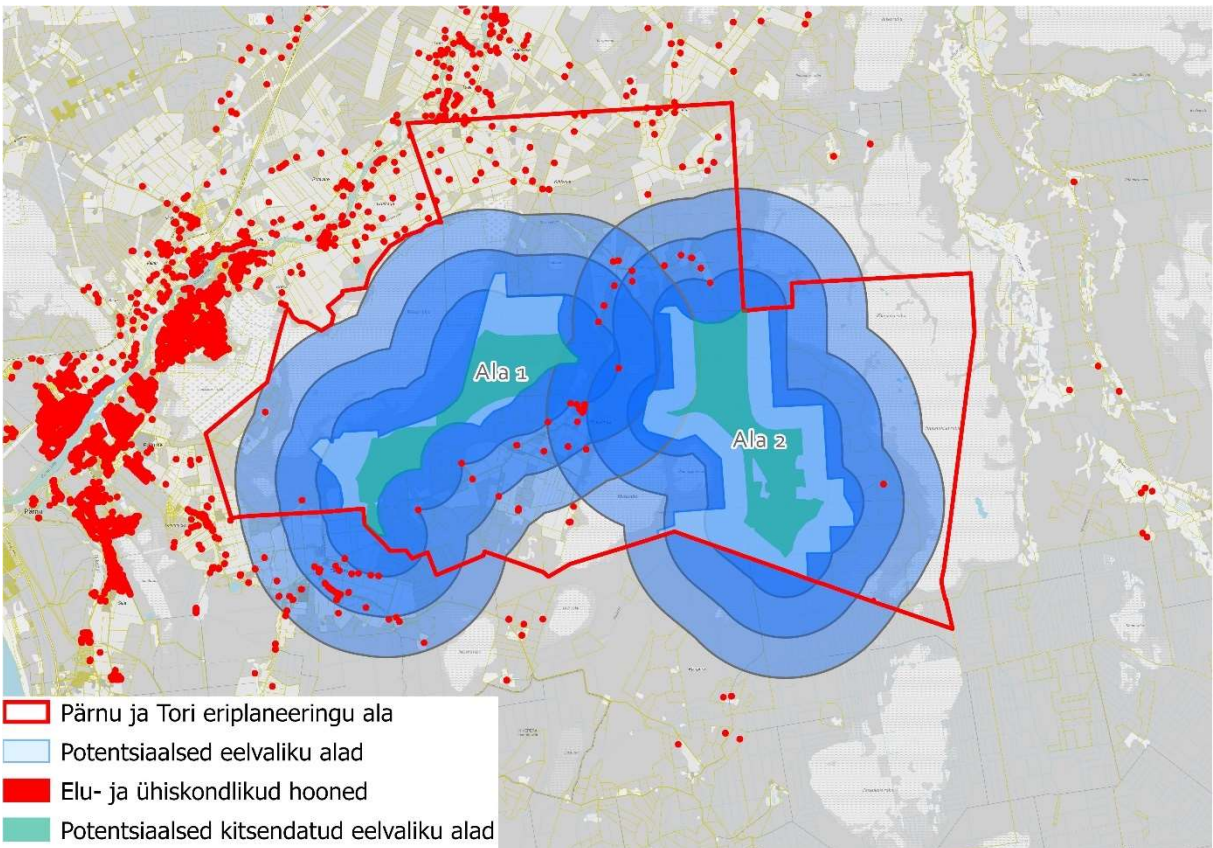
mõjualasse. Mõjuala ulatuse defineerimine võib olla tuulepargi puhul keerukas (potentsiaalselt nähtav on tuulik näiteks väga suurel alal). Taanis on näiteks kasutusel lähenemine, mille korral potentsiaalselt otseselt mõjutatavaks alaks peetakse kuni 6 kordset tuuliku tipukõrguse ulatust⁹⁴ ehk antud juhul $290 \times 6 = 1740$ m. Eestis käesoleva KSH aruande koostamise ajal menetletav talumistasu regulatsiooni eelnõu näeb ette, et kuni 200 meetri kõrguste tuulikute puhul makstakse tasu kuni 2 kilomeetri kaugusel paiknevatele elanikele, kõrgemate tuulikute puhul kuni 3 kilomeetri kaugusel paiknevatele elanikele. Selle kohaselt käsitletakse tuulepargi mõjualana 3 kilomeetri suurust ala.

Eriplaneeringu ala paikneb hõreda asustusega piirkonnas.

Tabel 26. Potentsiaalsete tuulepargi alade lähialale jäävate elu- ja ühiskondlike hoonete hulk (kaugus võetud nn kitsendatud aladest, et jäätud kõrvale Joonis 20 sobilikkusega 5-6 alad). Alus: Maa-amet ETAK andmed seisuga 14.12.2021.

Kaugus ala piirist, m	1–2 km	2–3 km
Ala 1 tundlikke hooneid, tk	41	22
Ala 2 tundlikke hooneid, tk	9	17

Analüüsist selgus, et ala 1 puhul on potentsiaalsesse mõjualasse jäävate tundlike hoonete hulk suurem. Antud kriteeriumist lähtudes võiks väiksemat mõju omavaks pidada ala 2-te, kuna mõjualasse jäävate elamute hulk on väiksem. Ala 1 puhul tuleb arvestada, et enamik mõjualasse jäävaid elamualasid paikneb alast edelas (Tammuru külas). Juhul, kui tuulepark kavandatakse nt ainult ala 1 põhjapoolsesse osasse, siis on mõjutatavate elamualade hulk tunduvalt väiksem (samaväärne alaga 2).

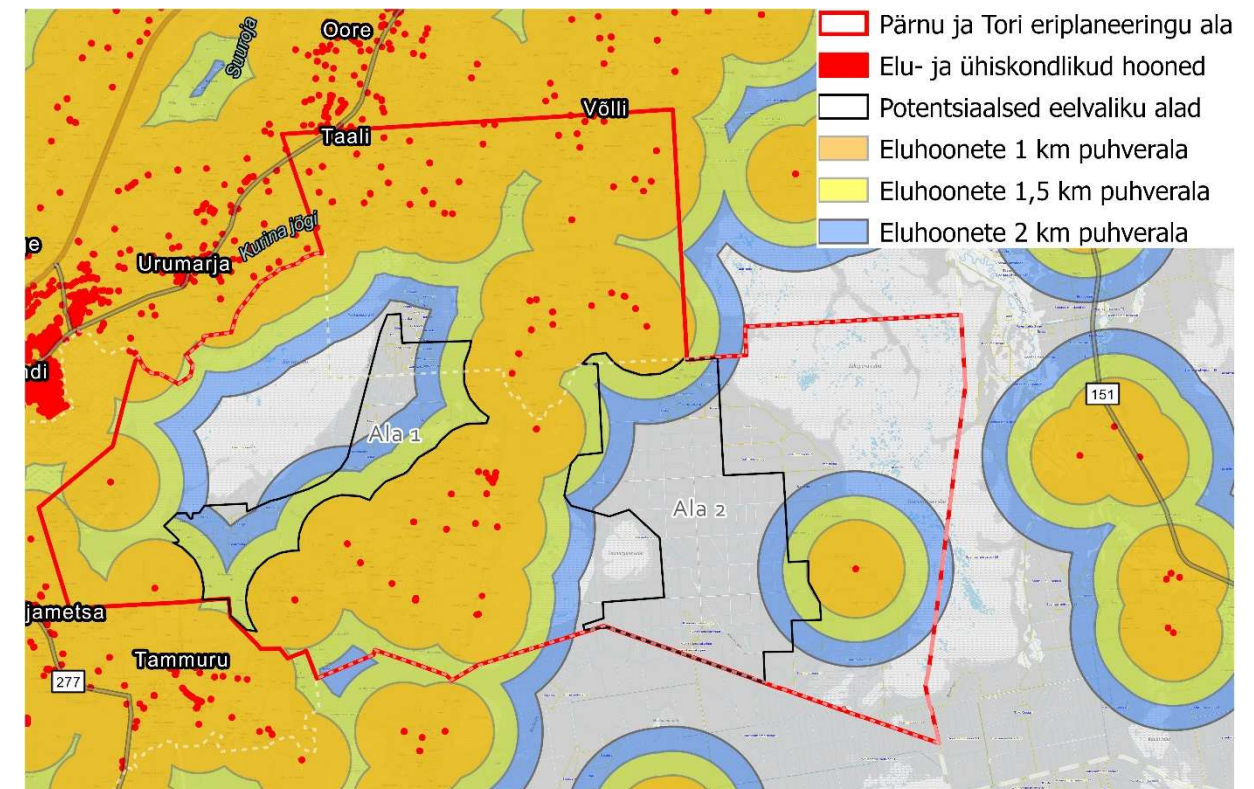


Joonis 26. Potentsiaalsete eelvaliku alade 1, 2 ja 3 km mõjuraadiusesse jäävad elu-ja ühiskondlikud hooned ETAK andmestiku alusel.

⁹⁴ IEA WIND TASK 28 . SOCIAL ACCEPTANCE OF WIND ENERGY PROJECTS "Winning Hearts and Minds" STATE-OF-THE-ART REPORT. Country report of Denmark

Teiseks oluliseks kriteeriumiks alade sobilikkuse võrdluses on asjaolu, kas säilib tuulepargi rajamiseks sobilik ala ka elamualadega kauguse suurendamisel. Selleks vaadeldi säiliva ala suurust ja terviklikkust suurendades kaugust elamualadest 500 m sammuga. Ilmnes, et ala 1 on tugevalt mõjutatav puhvri suurendamisest. Ala 1 puhul kaob ala terviklikkus juba seades kauguskriteeriumiks 1500 m.

Ala 2 kujust ja suurusest tulenevalt säiliks elamualade puhvri suurendamise korral antud ala suuremana ja terviklikumalt. **Elamualade puhvri suurendamisel on seega ala 2 kujust ja suurusest tulenevalt võimalik võrreldes alaga 1 suurema pindalaga tervikliku ala säilimine.**



Joonis 27. Elu- ja ühiskondlikest hoonetest kauguse suurendamise mõju potentsiaalsete eelvaliku alade terviklikkusele ja kujule.

4.3.4.2 Paiknemine äri- ja tootmisalade suhtes

Tuulepargi alajaamast (mis tavapäraselt paikneb tuulepargi keskosas) u 6 km raadiuses esineb elektri otseühenduse ehk nn otseliini rajamise võimalus. Otseliini piirkonnas on võimalik kasutada elektrit võrgutasu võrra soodsamalt (u 10% tavapärasest elektri kogukulust). Lisaks on tegu keskkonnasõbraliku taastuvenergiaga. Tegu on energiamahukate ettevõtete ja/või taastuvenergiat eelistavate ettevõtete jaoks olulise asjaoluga, mis võib mõjutada piirkonnas juba tegutsevaid ettevõtteid ning soodustada piirkonda uute ettevõtete ning nendega kaasnevate töökohtade rajamist.

Ala 1 puhul jäävad potentsiaalsesse otseliini ulatusse Tammuru, Paikuse, Taali, Seljametsa ja Sindi tootmisalad. Samuti jääb otseliini ulatusse potentsiaalseid tootmisalasid – oluliste loodusväärtusteta alad olemasoleva infrastruktuuriga piirkonnas. Ala 2 puhul jääb otseliini võimalikule äärealale Võlli küla tootmisala ning sobilikke alasid tööstuse rajamiseks on vähe. **Ala 1 puhul on seega võimalik tootmisalade arenduspotentsiaal suurem ja seega võimalik positiivne mõju piirkonna majandusele suurem.**

Ala 1 vahetusse lähedusse jääb Paikre prügil, mis potentsiaalselt võib soosida piirkonda tulevikus ka vesiniku tootmisüksuse rajamist (prügilates tekib biogaas, mida saab vesiniku tootmisel toorainena kasutada).

4.3.4.3 Mõju varale

Senist sihtotstarbejärgset kasutust **maatulundusmaana** tuulikupargi rajamine üldjuhul ei kitsenda. Võimalik on nii metsamajandusliku kui põllumajandusliku kasutuse jätkamine. Samas ei pruugi olla võimalik tuulepargi lähialale (oluliselt lähemale kui praegused elamualad) rajada uusi müratundlikke objekte. Arvestama peab ka, et asustuse laiendamine praegustele maatulundusmaadele ei pruugi olla ka ilma tuulepargita võimalik.

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 koondanalüüs, milles toodi⁹⁵ välja 98 uuringut, mis käsitlesid seost tuulikuparkide 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 planeerimisaegsel perioodil ning tuulepargi töötamise perioodil olulist negatiivset mõju ei esine.

2009. aastal USA Energiaministeeriumi tellimisel valminud uuringus käsitleti 7500 elamute müügitehingut erinevates USA osariikides. Tehinguid analüüsiti erinevate mudelite abil, käsitledes nii tuulikute kaugust kui nähtavust kinnistutelt. Uuringu järeldusena toodi välja, et statistiliselt olulist mõju kinnisvara hinnale ei suudetud leida. Samas tõdesid autorid, et teatav negatiivne mõju siiski osadel vaadeldud kinnisvaratehingutel esines. Uuringust ilmnas, et negatiivne mõju oli peamiselt täheldatav tuuleparkide lähialal (kuni 1,6 km ehk 1 miil) ning selle suuruseks määrati u 5%. Antud statistilise analüüsi puhul pidasid autorid ise antud näitajat liiga väikeseks, et pidada seda statistiliselt oluliseks. Samuti tõi uuring välja, et negatiivne mõju avaldub valdavalt peale tuulepargi arendamisest teatamist ja enne selle valmimist. Peale tuulepargi valmimist uuringu kohaselt hinnad tõusid vähemalt eelnevale tasemele.⁹⁶

2011. aastal Heintzelmani ja Tuttle'i poolt avaldatud uuringus käsitleti 11 331 elamuid puudutavat kinnisvaratehingut 9 aasta jooksul New Yorki osariigis kolme tuuleparkide piirkonna läheduses. Uuring näitas negatiivset mõju kinnisvara hindadele kahes käsitletud piirkonnas, kolmandas piirkonnas mõju ei täheldatud või tuvastati positiivne mõju. Negatiivse mõjuga piirkondades ilmnas, et see avaldub pigem tuulepargi vahetus läheduses (kuni 1,6 km). Negatiivse mõju suuruseks kuni 800 m kaugusel tuulikute määrati 8,8–15,81%. Samas tuvastas uuring kohati ka positiivset mõju kinnisvara hindadele. Positiivne mõju avaldus valdavalt tuulepargist 3,2–4,8 km kaugusel, ühe piirkonna puhul ka vahemikus 0,8–1,6 km. Uuringu läbiviijad tõdesid, et tuulikud võivad kinnisvara hindasid negatiivselt mõjutada, kuid samas leiti ka uuringus, et kohati ei olnud tulemused järjepidevad.⁹⁷

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 kinnisvarahindadele leitud statistilist olulist mõju.^{98, 99}

2016. a Taani Energianõukogu tellimisel valminud aruandes uuriti maismaa- ja avamere tuuleparkide mõju kinnisvara hindadele. Antud uuring on seni suurim selletaoline teadusuuring kogu maailmas.

⁹⁵ J.L, Hinman. 2010. Wind farm proximity and property values: a pooled hedonic regression.

⁹⁶ Hoen, B., Wiser, R., Cappers, P., Thayer, M. 2009. The Impact of Wind Power Projects on Residential Property Values in the United States: A Multi-Site Hedonic Analysis.

⁹⁷ Heintzelman, M.D., Tuttle, C. 2011. Values in the Wind: A Hedonic Analysis of Wind Power Facilities

⁹⁸ Sunak, Y., Madlener, R. 2014. Local Impacts of Wind Farms on Property Values: A Spatial Difference-In-Differences Analysis

⁹⁹ Frondel, M., Kussel, G., Sommer, S., Vance, C. 2019. Local Cost for Global Benefit: The Case of Wind Turbines.

Uuringu tulemustest jäeldub, 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%.¹⁰⁰

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

Taani kompensatsioonimehhanismid näevad ette, et uute tuuleturbiinide läheduses olevad kinnisvara omanikud saavad nõuda hüvitist kinnisvara 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.¹⁰¹

Otsest olulist erinevust ala 1 ja ala 2 puhul varale avalduva mõju osas ei esine. Kui, siis võiks luua seose, et kuna ala 1 vahetus läheduses paikneb elamuid rohkem, siis on ka potentsiaalselt mõjutatavaid alasid rohkem. Seega ala 2 puhul oleks eeldatavalt mõju väiksem kui ala 1 puhul.

4.3.4.4 Sotsiaalsed vastuolud

Tuuleparkide rajamine Eestis põrkub mitmetel juhtudel just kohaliku kogukonna vastuseisule. On mitmeid juhuseid, kus tuulepargi planeeringute koostamise peatavad kohalike elanike allkirjade kogumine või tugev vastuseis (Hiiumaa tuulepark, Vormsi tuulepark, Risti tuulepark jt). Peamiste põhjustena tuuakse vastuväidetes tavapäraselt kartust võimaliku müra, varjutuse ja tervisemõjude 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 uuringule¹⁰² 72% küsitlusel osalenutest toetab meretuuleparkide rajamist ja 62% maismaatuuleparkide rajamist. Tuuleparkide rajamist peavad positiivseks keskmisest enam nooremad elanikud vanuses 15–34.

Üllatuslikult toetab ligi kolmveerand ehk 71% neist, kelle kodu lähedal asub tuulepark, 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. 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 hüvitusmeetmega toetaks kodulähedase tuulepargi rajamist vastavalt 69% ja 68%.

¹⁰⁰ COWI A/S. 2016. ANALYSE AF VINDMØLLERS PÅVIRKNING AF PRISER PÅ BEBOELSEJENDOMME. Energianõukogu tellimustöö

¹⁰¹ COWI A/S. 2016. ANALYSE AF VINDMØLLERS PÅVIRKNING AF PRISER PÅ BEBOELSEJENDOMME. Energianõukogu tellimustöö

¹⁰² https://mkm.ee/sites/default/files/tuulepargid_l6pparuanne_final_taiendatud.pdf

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 lasteade, koolide, terviseradade parendamine) ning 57% vastajatest pidas oluliseks tuuleparkide mõju piirkonda loodavatele töökohtadele.

Arvestades, et alad 1 ja 2 paiknevad lähestikku ja mõjualadesse jäävad samad asulad, siis ei esine olulist erinevust alade vahel sotsiaalsetest vastuoludest lähtuvalt.

4.3.4.5 Kohalik kasu

Häiringute mõju kompenseerimisel peetakse oluliseks kompenseerimismehhanismide suutlikkust leevendada arendusest mõjutatud inimeste olukorda. Tuuleparkide arenduste puhul puuduvad Eestis seadusega kehtestatud leevendusmeetmed, mistõttu võib nii kohalikul omavalitsusel kui ka mõjualas elavatel inimestel puududa arusaam, millistest kasu meetmetest on võimalik rääkida ja milliste häiringute kompenseerimist nõuda. Erinevalt Eestist on näiteks Taanis, Poolas ja Ühendkuningriikides kogukonnale hüvede andmise tava tugevamini juurdunud ning mõnes riigis (nt Taanis) on kompensatsioonimehhanismid seadusega reguleeritud.¹⁰³

2020. a valminud uuring „Kohaliku kasu instrumentide analüüs“ toob välja valdkondlikke (k.a tuulepargi valdkonna) lahendusi kohaliku kasu kokkulepete osas. Uuringu kohaselt leitakse, et kokkulepete sõlmimist reguleerides tuleks kokku leppida, milliste objektide ja milliste kriteeriumite puhul on võimalik kokkuleppeid teha ning häiringuna käsitleda ka visuaalset saastet. Uuringus osalenud ettevõtete kinnitusele osutub praktikas keeruliseks kvantitatiivselt raskesti või üldse mitte mõõdetavate häiringute (nt visuaalne reostus) arvestamine nende mõju leevendamisel. Seetõttu pakuti fookusgrupiarutelul osalenud tuuleparkide arendajate poolt välja, et turuosalisel võiks heas tavas ise vabatahtlikult kokku leppida. Nii toimiks see sisuliselt eneseregulatsiooni võimalusena, mida hinnatakse poliitikate elluviimisel üheks tugevamaks läbipaistvuse ja usalduse loomise võimaluseks, kui selles osaleb nn kaalukas enamus turuosalisi, mis looks sellele lahendusele legitiimsuse.¹⁰³

Käesoleval ajal on menetluses eelnõu tuuleparkide eest talumistasu maksamise osas¹⁰⁴. Eelnõu järgi on maismaa tuuleparkide puhul kohaliku kasu tasu suuruseks 0,5 eurot ühe toodetud megavatt-tunni elektri kohta. Vastav õigusakt ei ole käesoleva töö valmimise ajaks veel kehtestatud.

Planeeritava tuulepargi tuulikute arv, mudel ja võimsus pole eriplaneeringuala asukohavaliku koostamise etapis teada. Teada on, et rajada soovitakse kuni 12 tuulikut. Orienteeruvalt võiks 12 tuuliku puhul olla tegu u 80-megavattise tuulepargiga, mille toodang ulatub 240 gigavatt-tunnini aastas. Sellise tuulepargi korral oleks talumistasu suuruseks aastas ligikaudu 120 000 eurot.

Tasu makstakse kohalikule omavalitsusele (KOV), kohustusega kuni 50% tasust jaotada tuulikute läheduses elavatele isikutele. Talumistasu regulatsiooni eelnõu näeb ette, et kuni 200 meetri kõrguste tuulikute puhul makstakse tasu kuni 2 kilomeetri kaugusel paiknevatele elanikele, kõrgemate tuulikute puhul kuni 3 kilomeetri kaugusel paiknevatele elanikele. **Tegu on vastava õigusakti eelnõu kohase talumistasu lahendusega. Võimalik on, et realselt kehtestatav regulatsioon erineb eelnevalt kirjeldatust.**

Ala 1 puhul on mõjualasse jäävaid elamualasid rohkem, seega jaguneb talumistasu suurema hulga elanike vahel (summa elaniku kohta on väiksem). Ala 2 puhul on elanikke vähem ja seega ka elaniku kohta makstav summa suurem.

¹⁰³ Kasemets, L., Täpp, E., Michelson, A., Elias, S. 2020. KOHALIKU KASU INSTRUMENTIDE ANALÜÜS (taluvushuvi mõjuanalüüs). Tellija: Riigikantselei

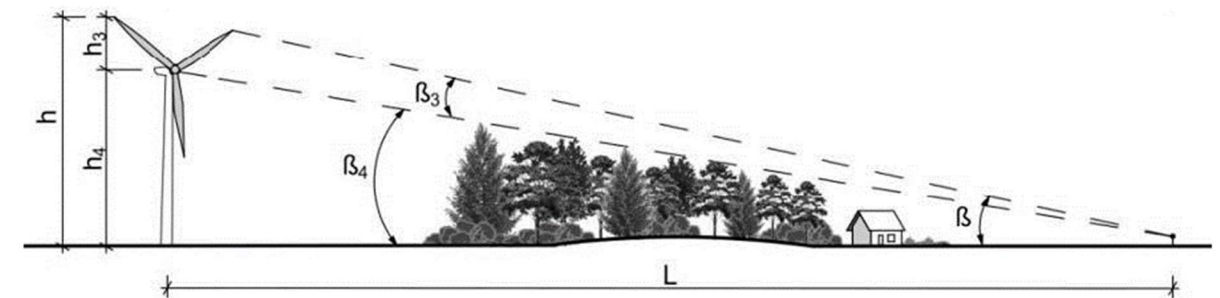
¹⁰⁴ <https://adr.rik.ee/mkm/dokument/11697241>

4.3.4.6 Edasiste uuringute ja hindamise vajadus

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

4.3.5 Visuaalne mõju

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 u kuni 35 km kaugusele. Eesti puhul ei mõjuta tuulikute nähtavust olulisel määral reljeef, kuid mõjutavad metsaalad. Seoses vaatleja läheduses paiknevate takistustega (nt mets, hooned vms) ei pruugi tuulik olla nähtav ka juhul, kui paikneb vaatluspunkti lähedal (Joonis 28).

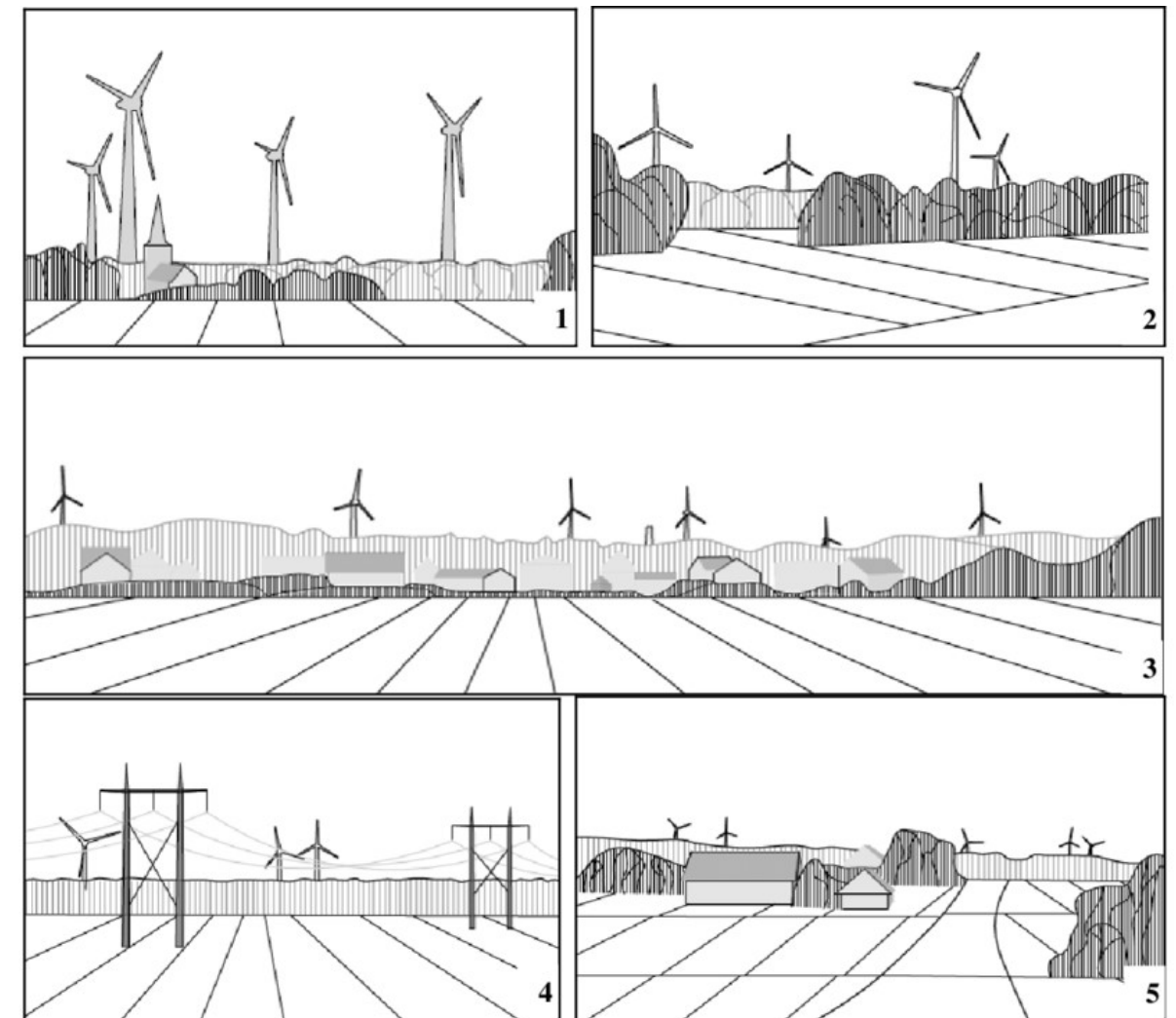


Joonis 28. Tuuliku nähtavus. Juhul, kui elamu ümbrusesse jäävad vaadet blokeerivad objektid, ei pruugi tuulik olla nähtav ka väikse vahemaa puhul, samas kui kaugemalt puudub vaatele takistus ja tuulik on nähtav¹⁰⁵.

Tuulikute visuaalset mõju võib kaugusest tulenevalt jagada järgnevalt:

- Visuaalselt domineeriv (0–1 km) – tuulikud domineerivad vaates tulenevalt nende mõõtmetest. Tiiviku liikumine on selgelt nähtav. Muutus maastikupildis on suur.
- Valdavalt domineeriv (1–3 km) – tuulikud tunduvad suured ning on olulised objektid maastikupildis, aga ei pruugi olla domineerivad. Tiivikute liikumine on selgelt eristatav.
- Selgelt märgatav (3–7 km) – tuulikud on selgelt nähtavad, aga nad on käsitletavad osana maastikupildist. Tiiviku liikumine on nähtav selge ilma korral. Tuulikud ei tundu maastikus domineerivana.
- Vähemärgatav (7–10 km) – tuulikud ei ole enam niivõrd selgelt nähtavad ja ei tundu enam nii suured. Tiiviku liikumine võib olla märgatav selgetes tingimustes. Tuulikud tunduvad maastikupildi osana.
- Taustaelemendid (>10 km) – tuulikud ei ole enam selgelt eristatavad ja ei tundu vaates olulised. Tiiviku liikumine ei ole üldjuhul märgatav.

¹⁰⁵ Abromas, J., Grecevičius, P., Piekienė, N. 2015. Visual impact assessment of wind turbines on landscape in Šilalė region. Proceedings of the 7th International Scientific Conference Rural Development 2015.



Joonis 29. Tuulikute visuaalne mõju maastikuilmele. 1- visuaalselt domineeriv, 2 - valdavalt domineeriv, 3- märgatav, 4 - vähedomineeriv, 5 - taustaelement¹⁰⁶.

4.3.5.1 Nähtavusanalüüs

Tuulikupargi nähtavuse hindamiseks kasutati spetsiaaltarkvara WindPRO 3.5. Tuulikutele määrati mudeldamiseks teoreetiliselt halvim paigutuslahendus – kõik 12 tuulikut paigutati maksimaalselt potentsiaalsete alade äärtesse. Reljeefi andmestikuna kasutati Maa-ameti maapinna kõrgusmudelit täpsusega 5 m. Taimestiku andmestikuna kasutati ETAK andmestikku, mille andmestiku alusel määrati metsale kõrgus 15 m (Eesti metsade keskmine kõrgus on u 18 m), põõsastikule kõrgus 1.5 m ja hoonetele kõrgus 5 m. Ülejäänud kõlvikutele kõrgust ei määratud (0 m).

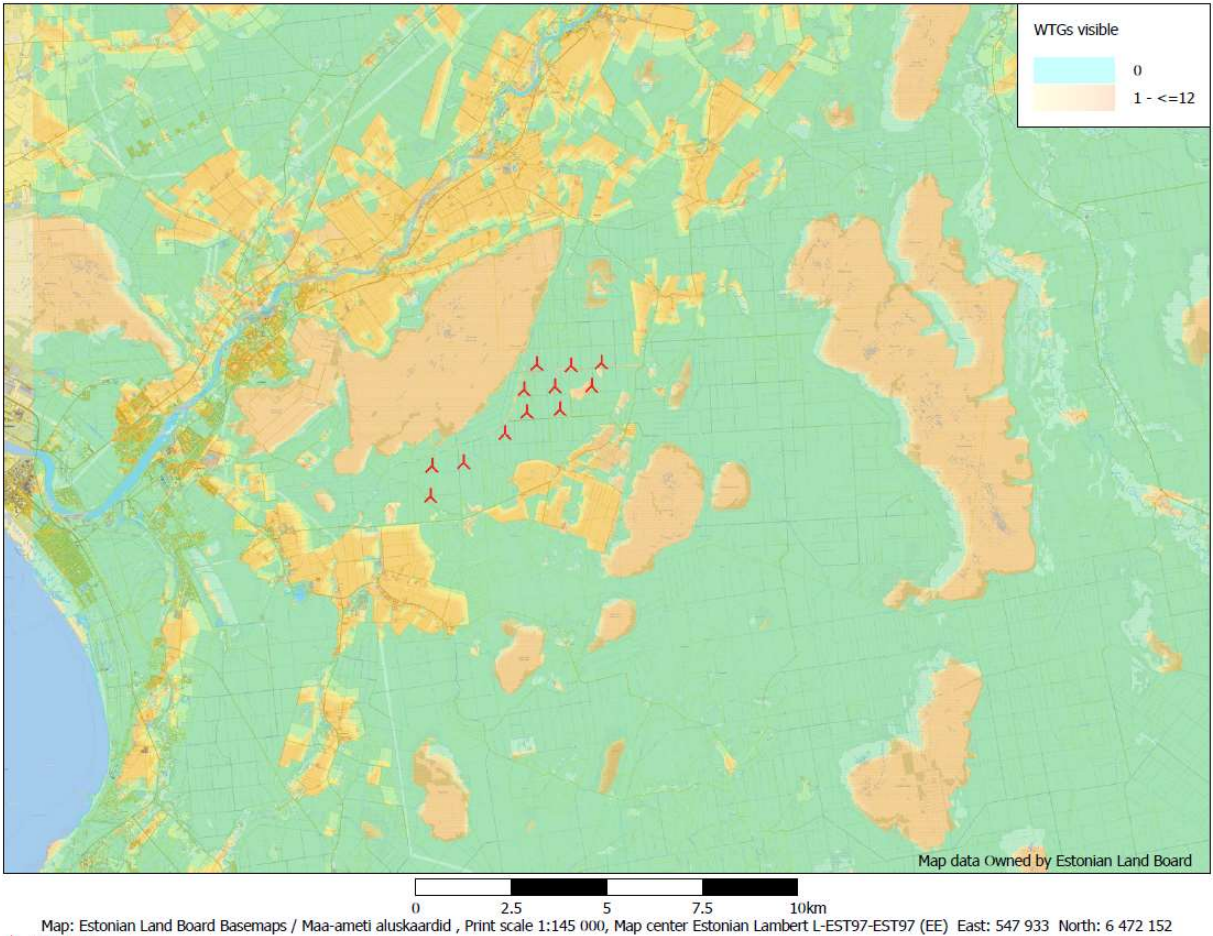
Sellise lähenemisega on võimalik saada indikatiivne kaart tuulikupargi nähtavuse kohta ehk selgitada välja piirkonnad, kust tuulikupark võib olla olulisel määral nähtav. Modelleerimine teostati 25x25 m ruudustikuna u 30 x 30 km suurusel alal. Arvutusala suurus oli 94 927 ha.

Modelleering teostati nii ala 1 kui ka ala 2 puhul 290 m tipukõrgusega tuulikutele.

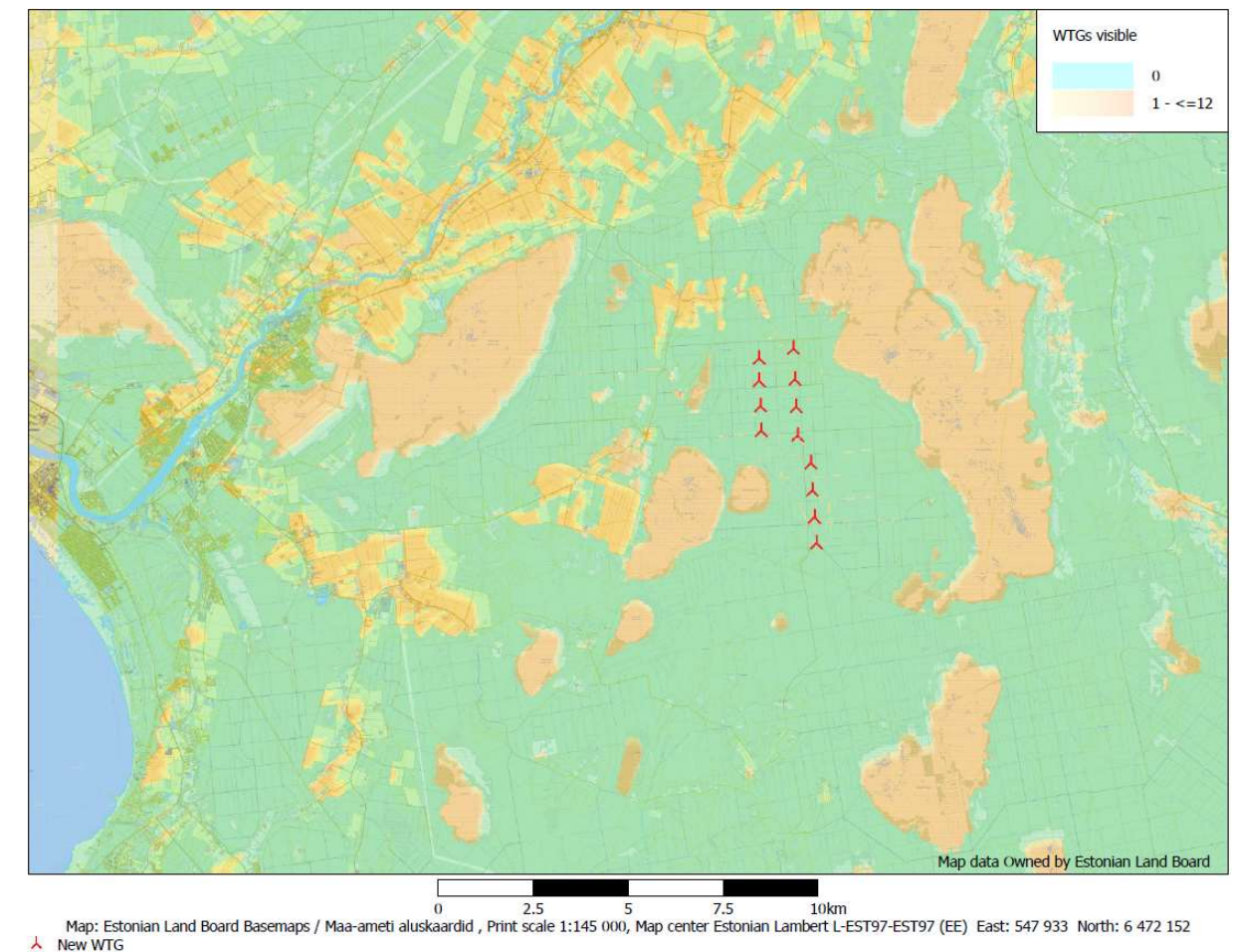
¹⁰⁶ Abromas, J., Grecevičius, P., Piekienė, N. 2015. Visual impact assessment of wind turbines on landscape in Šilalė region. Proceedings of the 7th International Scientific Conference Rural Development 2015.

Tabel 27. Nähtavusanalüüsi tulemused.

Nähtavate tuulikute arv	Ala 1		Ala 2	
	Pindala, ha	Osakaal arvutusaltast, %	Pindala, ha	Osakaal arvutusaltast, %
N/A	910	1	910	1
0	70 625	74,4	72 602	76,5
1	939	1	850	0,9
2	888	0,9	724	0,8
3	1 053	1,1	637	0,7
4	651	0,7	690	0,7
5	589	0,6	546	0,6
6	607	0,6	536	0,6
7	571	0,6	566	0,6
8	685	0,7	741	0,8
9	1089	1,1	682	0,7
10	827	0,9	707	0,7
11	842	0,9	770	0,8
12	14 652	15,4	13 966	14,7



Joonis 30. Ala 1 tuulepargi illustratiivne nähtavuskaart (tuulikute asukoht on illustratiivne).



Joonis 31. Ala 2 tuulepargi illustratiivne nähtavuskaart (tuulikute asukoht on illustratiivne).

Nähtavuse analüüsist ilmnes, et olulist nähtavuse erinevust ala 1 ja ala 2 vahel ei esine. Ala 1 puhul on nähtavus ainult vähesel määral suurem kui ala 2 puhul. Mõlemal juhul on tuulepark nähtav piirkonnas paiknevatelt suurematelt lagedatelt aladelt (rabad, põllumaad).

4.3.5.2 Fotomontaažid

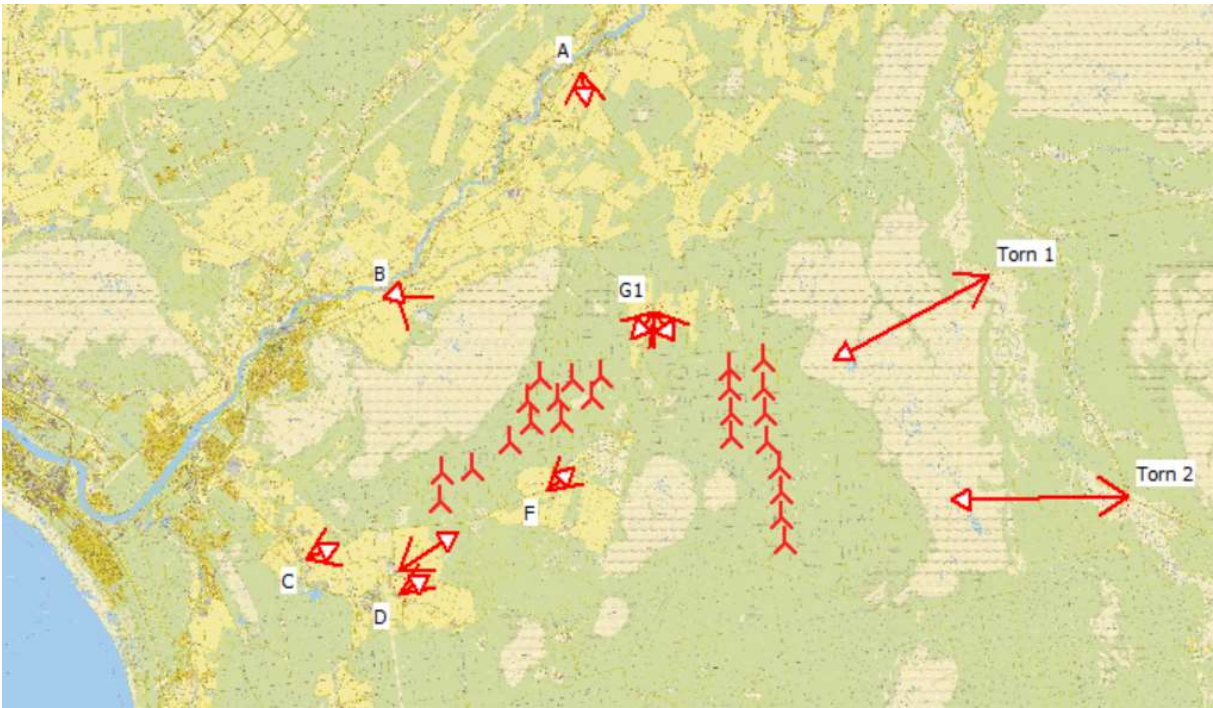
Reaalselt ei panda eriplaneeringu asukohavaliku etapis paika tuulikute paiknemist ja seega on kõik visualiseeringud indikatiivsed. Seega võivad eeskätt tuulikute lähialalt tehtud fotomontaažid olla eksitava iseloomuga, sest tuulikute paigutuse muutmisel muutub ka fotomontaaži tulemus.

Nähtavusanalüüsi alusel valiti välja vaatepunktid – kohad kus avalikkusel on ligipääs ja kust tuulepark võib jääda nähtav. Eelistati kuni 10 km raadiuses paiknevaid nähtavusalasid, sest kaugemal ei tundu tuulepark inimsilmale enam selgelt eristatav/domineeriv. Kaugemate vaatepunktide kohta on asjakohane koostada fotomontaaže siis, kui tegu on olulise vaatepunktiga (nt mõni oluline turismiobjekt) ja esineb ulatuslik nähtavus. Käesoleva KSH raames selliseid olulisi kaugemal paiknevaid vaatepunkte ei tuvastatud.

Vaatepunktide asukohti täpsustati WindPRO 3.5 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 fotode alusel jäi tuulepark nähtav, tehti reaalsed fotod ja koostati fotomontaažid.

Tabel 28. Fotomontaažide vaatepunktide paiknemine.

Vaatepunkti tähis	X	Y	Kaugus kavandatava tuulikuni ala 1 puhul	lähima Kaugus kavandatava tuulikuni ala 2 puhul
A	6481890	546836	8550	9300
B	6475606	541694	5300	9540
C	6468243	539124	4090	12420
D	6467271	541758	2800	10290
E	6467895	541766	2260	10030
F	6470173	545883	1670	5390
G	6475177	548902	2970	2650
Torn 1	6476191	558276	11230	7060
Torn 2	6470022	562143	15100	9690



Joonis 32. Fotomontaažide vaatepunktide paiknemine.

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

Fotomontaažid on esitatud KSH aruande eraldiseisva lisana võimaldamaks fotosid vaadelda kõrgema resolutsiooniga.

Fotomontaažide vaatlemisel tuleb arvestada, et tuulikute asukohad on tinglikud (12 tuulikut paigutatud mõlemale alale alasid katvalt). Fotomontaažid KSH I etapi aruandes on tugevalt illustratiivse iseloomuga!

Fotomontaažidest ja nähtavusanalüüsist ilmnes, et ala 2 puhul jäävad tuulikud asustusaladelt vähem nähtavad. Samas Soomaa vaadetornidest jäävad ala 2 tuulikud paremini nähtavaks kui ala 1 puhul. Kuna tegu on väga metsase piirkonnaga, siis on tuulepargi nähtavusala nii ala 1 kui ka ala 2 puhul pigem vähene.

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 nähtavuse 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 korral.¹⁰⁷

Olemas on ka lennuohutustulede lahendusi, mille korral tuled põlevad ainult vajaduse korral (õhusõiduki lähenemisel)¹⁰⁸. Sellised lahendused on asjakohased peamiselt suurte tuuleparkide või väga tundlike maastike korral. Samuti peab lahendus olema lubatud siseriiklikult kehtivate lennuohutuse alaste nõuete alusel.

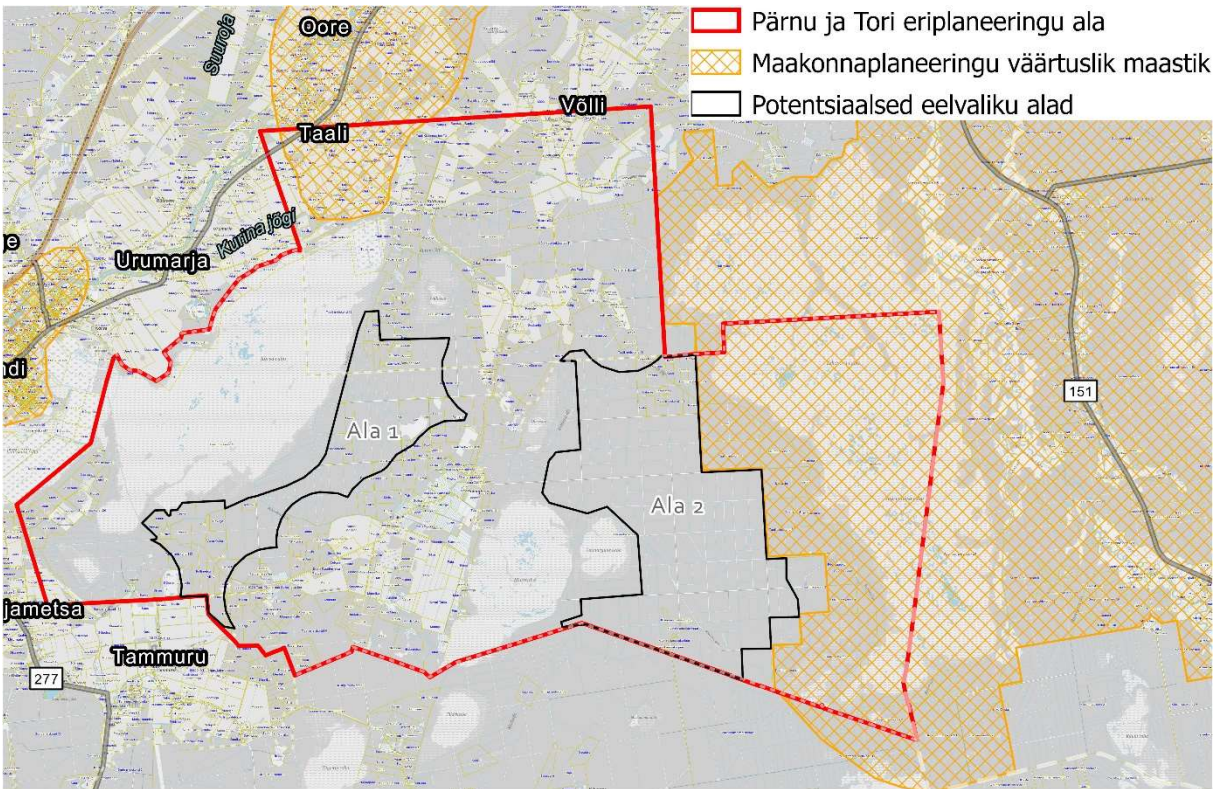
Võimalik on tulede teatav varjestamine, mis vähendab nende nähtavusulatust maapinnalt¹⁰⁷.

¹⁰⁷ Van der Zee H.T.H. 2016. Obstacle Lighting of Onshore Wind Turbines - Balancing aviation safety and environmental impact.

¹⁰⁸ <https://www.youtube.com/watch?v=6nqBnGUbVGY>

4.3.5.3 Maastiku väärtus

Eriplaneeringu alale jääb Pärnu maakonnaplaneeringu kohaseid väärtuslikke maastike, kuid potentsiaalselt sobilike alade puhul kattuvus väärtuslike maastikutega puudub. Olulisimaks väärtuslikuks maastikuks võib piirkonnas pidada Soomaad. **Ala 2 paikneb väärtuslikule maastikule lähemal ning Soomaa väärtuslikul maastikul jääb esinema alasid, kus tuulepark on selgelt nähtav ja vaadet oluliselt muutev. Ka ala 1 puhul jääb tuulepark nähtav, kuid suurema vahemaa tõttu on tema domineerivus vaadetes väiksem.**



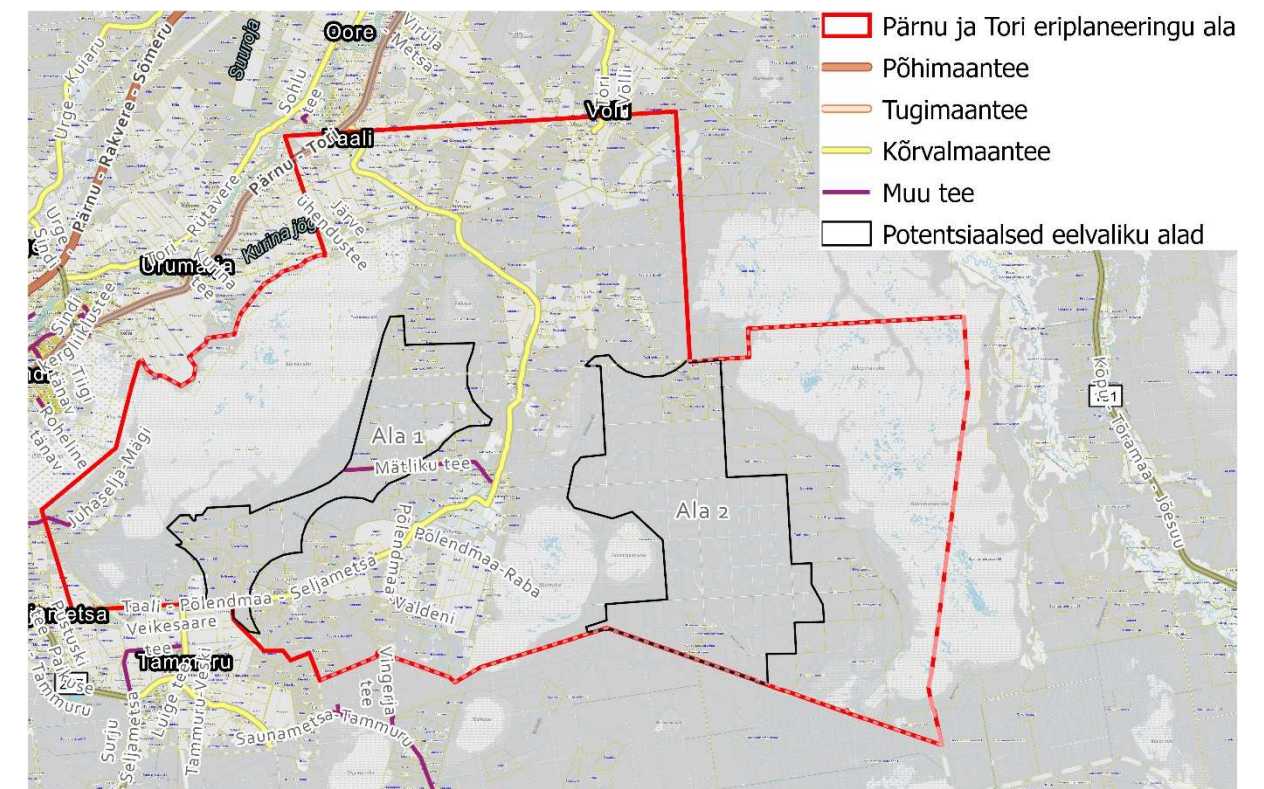
Joonis 33. Pärnu maakonnaplaneeringu kohaste väärtuslike maastike paiknemine potentsiaalsete eelvaliku alade suhtes.

4.3.5.4 Edasiste uuringute ja hindamise vajadus

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

4.3.6 Mõju teede

Tuulikute ehituse ning hilisema hoolduse jaoks on vajalikud **suure kandevoimega ning pidevalt ligipääsu tagavad** juurdepääsuteed tuulikuteni. Juurdepääsuteede rajamisel kasutatakse võimaluse korral olemasolevaid teid, kuid vajadusel rajatakse ka uued teed. 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 kohaliku kasutusse. **Mõju kohalikule teedevõrgule on seega positiivne mõlema ala puhul.**



Joonis 34. Riigiteede paiknemine eelvaliku alade suhtes. Alasid läbivad lisaks metsamajandusteed. Alus: Teeregister 04.03.2022

Transpordiameti seisukoha kohaselt tuleb elektrituulikute ja tuuleparkide kavandamisel arvestada, et elektrituulik ei tohi avalikult kasutatavatele teedele (sõltumata nende funktsioonist, liigist, klassist ja lubatud sõidukiirusest) paikneda lähemal kui $1,5 \times (H + D)$ (sealjuures H = tuuliku masti kõrgus ja D = rootori e tiiviku diameeter). Väikese kasutusega (alla 100 auto/ööpäevas) avalikult kasutatavate teede puhul võib põhjendatud juhtudel riskianalüüsile tuginedes ja teeomaniku nõusolekul lubada planeeringus elektrituulikuid teele lähemale, kuid mitte lähemale kui tuuliku kogukõrgus ($H + 0,5D$). Antud tingimusega tuleb detailse lahenduse koostamisel arvestada.

Kokkuleppeliselt eristatakse teistest teedest olulise liiklussagedusega teedena (edaspidi lühend OLT) riigiteid liiklussagedusega (AKÖL) >6000 a/ööpäevas sõltumata riigitee liigist. Käesolevate eriplaneeringu ala läheduses OLT puuduvad. Mõlema ala puhul on võimalik ühendus tagada Taali - Põlendmaa – Seljametsa kõrvalmaanteelt (tee nr 19276). **Ala 1 puhul on täiendavate teede rajamise vajadus mõnevõrra väiksem kui ala 2 puhul, sest vahemaad kõrvalmaanteele on väiksemad.**

4.3.6.1 Edasiste uuringute ja hindamise vajadus

Eriplaneeringu detailse lahenduse KSH käigus tuleb hinnata kavandatava tegevuse mõju teedele. Lahenduse väljatöötamisel tuleb teha koostööd Transpordiametiga.

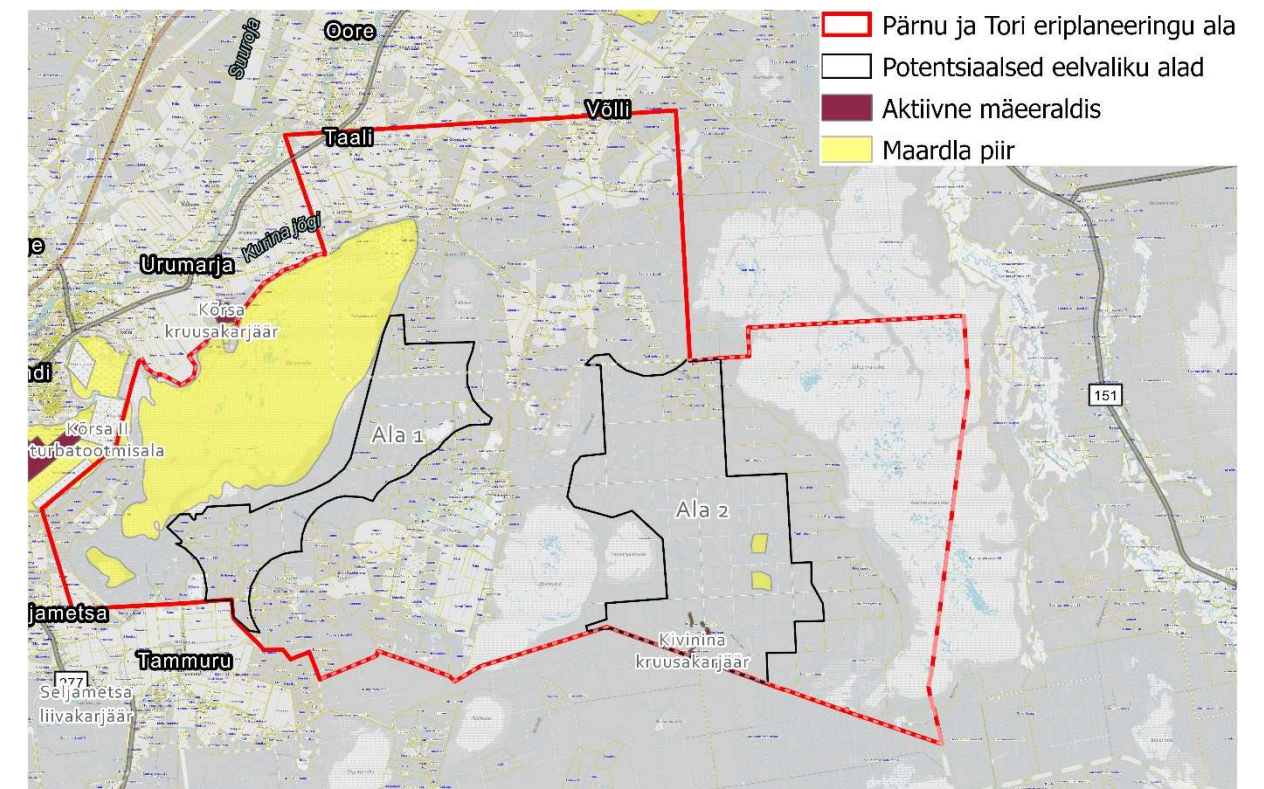
4.3.7 Mõju maavaravarudele

Alale 1 ei jää seisuga 22.12.2021. a keskkonnaregistris arvel olevat maavaravaru (seega ka mitte ühtegi maardlat ega ka olemasolevat/taotletavat mäeeraldist ja mäeeraldise teenindusmaad). Samuti ei jää alale 1 taotletavat/aktiivset uuringuala.¹⁰⁹ Ala 1 kattub täielikult (pindalaliselt 100% ulatuses) Eesti Geoloogiateenistuse üldgeoloogilise kaardistamise uuringualaga (loa nr Rapm-092, loa kehtivus 04.10.2017–03.10.2022) (Joonis 35).

¹⁰⁹ <https://teenus.maaamet.ee/ows/maardlad>

Alale 2 jääb Kivinina liivamaardla (29,83 ha ulatuses, registrikaart nr 960), mille põhimaavara on ehitusliiv ja kaasnev maavara ehituskruus. Seoses sellega kattub ala 2 täielikult ka Kivinina kruusakarjääri (keskkonnaloa registrinumber L.MK/333673, loa omaja KMG OÜ) mäeeraldise ja mäeeraldise teenindusmaaga. Keskkonnaloa kehtivus on 02.10.2019–01.10.2034, tegu on aktiivse kaevandamise keskkonnaloaga, mida uuendati Keskkonnaameti 30.09.2021. a korraldusega nr DM-115264-3. Ala 2 lääneosa kattub kolmes kohas sarnaselt ala 1-le Eesti Geoloogiateenistuse (EGT) üldgeoloogilise kaardistamise uuringualaga (loa nr Rapm-092, loa kehtivus 04.10.2017–03.10.2022). Ühtlasi kattub ala 2 ka taotletava Kivinina liivakarjääriga (pindala 13,04 ha, taotleja: KMG OÜ, endise ärinimega OÜ YIT Teed) (Joonis 35).

Eeldades, et EGT uuringuluba kaotab kehtivuse oktoober 2022 (juba lähiajal), siis esineb alal 1 vähem piiranguid.



Joonis 35. Eriplaneeringu potentsiaalsete eelvalikualade 1 ja 2 lähiümbrusesse jäävad maardlad ja aktiivsed mäeeraldised.

Keskkonnaregistri maardlate nimistus oleva maardlaga kattuvale alale on kehtiva maapõueseaduse alusel võimalik tuulepargi rajamine üksnes peale maavaravaru ammendamist. Vastavalt maapõueseaduse (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 ehitis) 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.

Nii ala 1 kui ala 2 puhul on võimalik alade kasutus vastavalt maapõuseaduse tingimustele. Eelvaliku aladest on asjakohane välja jätta maardlate alad. Juhul kui tuuleparki ei kavandata maardlate alale, siis ei ole oodata ka mõju maavaravarudele.

4.3.8 Jäätmete ke

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 elektrituulikuid on võrdlemisi lihtne demonteerida ja valdav osa nende koostise materjalist on taas- või korduvkasutatav (kaasaegsetel tuulikutel 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 ja seega on oodata probleemile majanduslikult tasuva lahenduse leidmist¹¹⁰. Suurimad tuulikutootjad tegelevad ka aktiivselt 100% taaskasutatavate tuulikute arendamisega¹¹¹. Arvestades antud tuulepargi võimalikku ajalist rajamist, siis on tõenäoline, et selleks eriplaneeringu realiseerimise ajaks on rajatavad tuulikud kõrge taaskasutatavusega.

Tuulepargi ehitus- ja käitamisetapis pole oodata jäätmeteket mahus, mis võiks põhjustada olulist keskkonnamõju. Tuulepargi eluea lõpul tekkivate jäätmete taaskasutamise võimalust pole asjakohane hinnata tuulepargi asukohavaliku KSH etapis.

Uuema teemana jäätmetekke ja ka tuulikute planeerimise puhul on tõstatatud võimalikku käitamisega seotud mikroplasti teket. Mikroplastiks saab nimetada kõiki vees mittelahustuvaid plastitükke, mis on mõõtmiselt väiksemad kui 5 mm¹¹². 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 aladel¹¹³.

¹¹⁰ 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

¹¹¹ Clean Energy Brief. 2020. Vestas to produce zero-waste wind turbines by 2040. GO ECO GREEN21.

¹¹² Frias, J.P.G.L., Nash, R. 2019. Microplastics: Finding a consensus on the definition, Marine Pollution Bulletin, Volume 138, Pages 145-147.

¹¹³ 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.

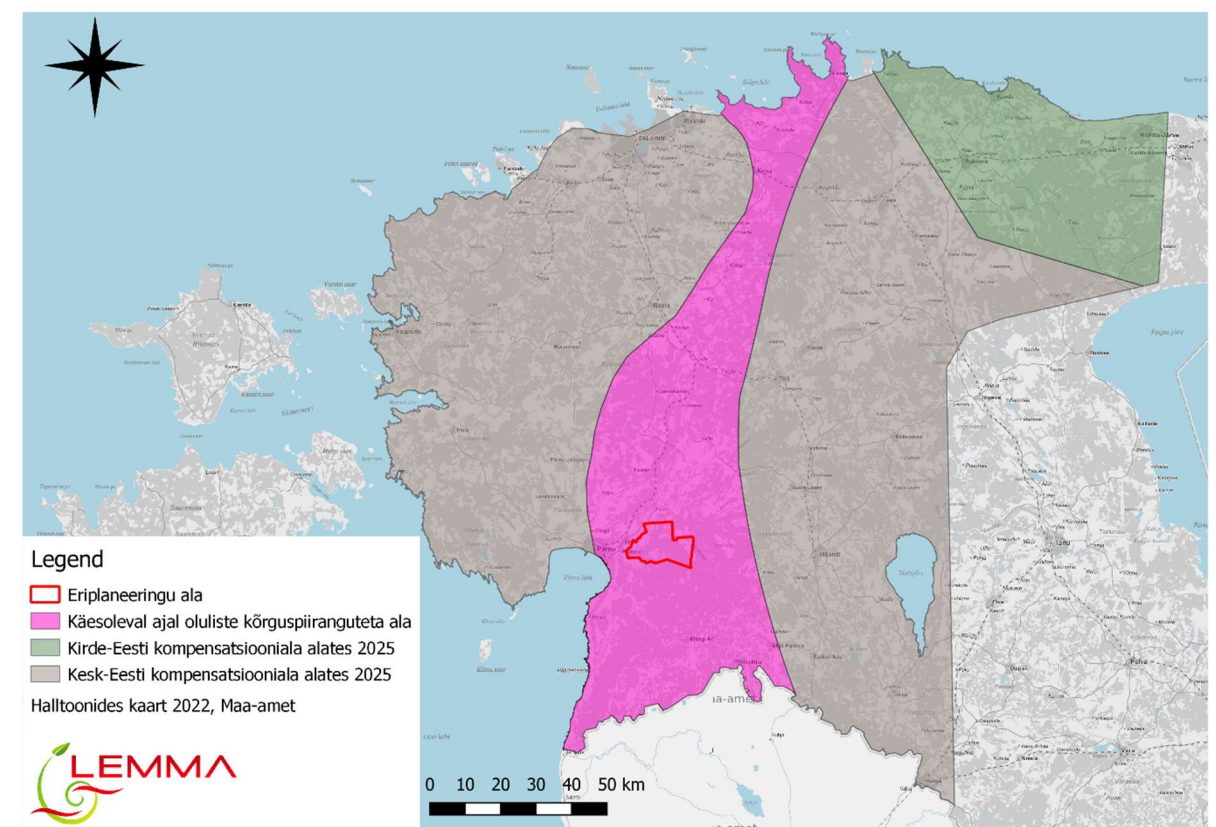
4.3.8.1 Edasiste uuringute ja hindamise vajadus

Eriplaneeringu detailse lahenduse KSH käigus tuleb hinnata jäätmetekke kogust ja jäätmetekkega kaasnevat mõju ehituse, kasutuse ja tuulepargi likvideerimise etapis.

4.3.9 Muud mõjud

4.3.9.1 Mõju riigikaitsele objektidele

Eriplaneeringu ala jääb täies ulatuses Kaitseministeeriumi poolt avaldatud sektorisse, kus puuduvad käesoleval ajal olulised kõrguspiirangud tuulikute rajamiseks. Kaitseministeeriumi täpsustatud hinnangu alusel VTK koostamise etapis on osale perspektiivsest tuulepargi alast võimalik rajada 290 m tipukõrgusega tuulikuid juba praegu. Kõigist kõrguspiirangutest on võimalik loobuda pärast Mandri-Eesti osaliselt tuuleenergeetikale avavate kompensatsioonimeetmete täielikku rakendumist, mis eeldatavasti toimub aastal 2025.



Joonis 36. Riigikaitsele kõrguspiirangute alad. Allikas: Kaitseministeerium.

Tuulepargi detailplaneering ja ehitusprojektid tuleb jätkuvalt kooskõlastada Kaitseministeeriumiga. Samas võib olemasoleva info alusel eeldada, et juhul kui tuulepark valmib peale vastavate riigikaitsele kompensatsioonimeetmete rakendamist, siis ei ole tuulepargil negatiivset mõju riigikaitsele.

4.3.9.2 Mõju mobiili-, raadioside- ja televisioonisignaale

Eriplaneeringu ala jääb lennufirmade informatsiooni/kohustusliku raadioside alale (FIZ/RMZ).

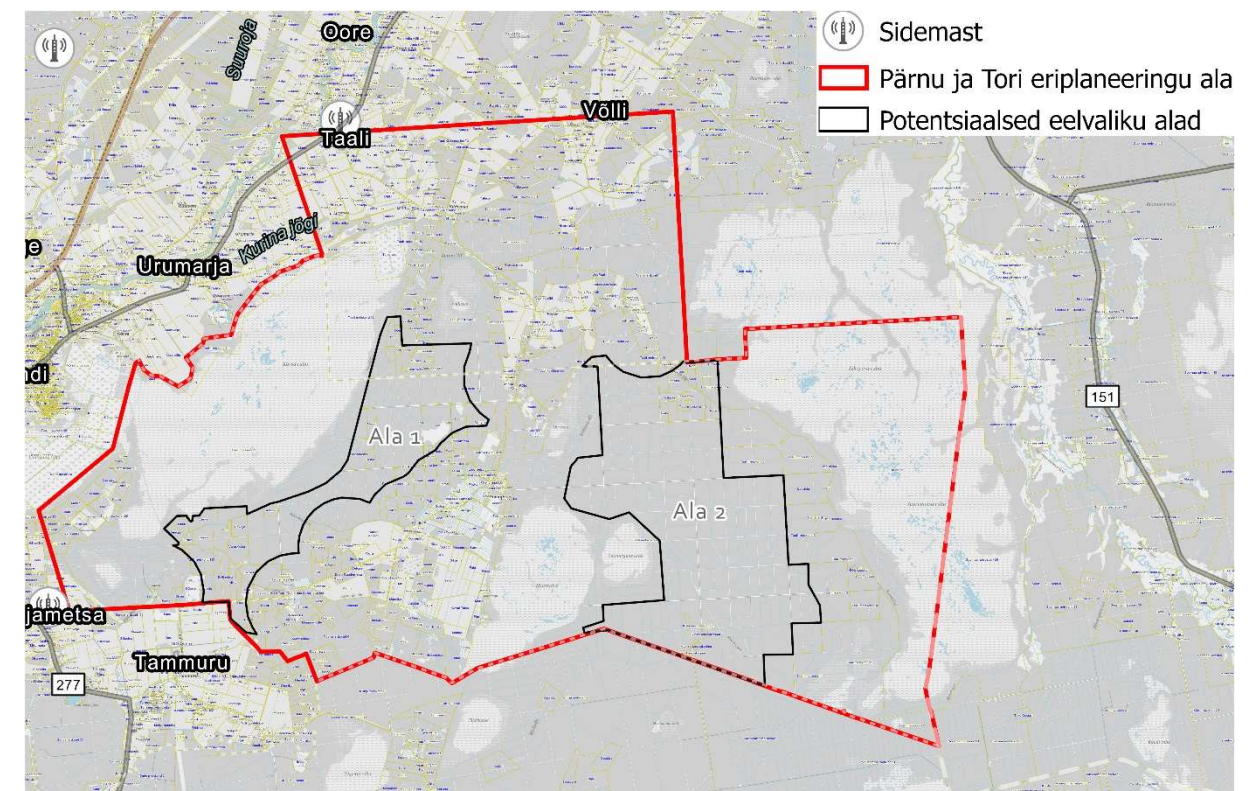
Tuulegeneraatoreid seostatakse mobiili-, raadioside- ja televisioonisignaali häiringutega. Tuulikud võivad potentsiaalselt segada elektromagnetilaineid, mida kasutatakse telekommunikatsioonis, navigatsioonis, radarisüsteemides jms.

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 televisioonisignaale. 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 tuulikuid vastuvõtjatest (elamutest) vähemalt ca 1 km kaugusele.

Potentsiaalselt sobilike alade piirkonnas paikneb mitmeid sidemaste (Joonis 37). Selleks, et hinnata tuulikute mõju sidemastide tööle on vajalik detailse lahenduse koostamisel koostöö tegemine sideettevõtetega.



Joonis 37. Sidemastide paiknemine potentsiaalselt sobilike alade suhtes lähtudes ETAK andmestikust 27.12.2021. a seisuga.

Televisioonipildi mõjutus: Analoogtelevisiooni puhul oli elektromagnetlainete mõjutus TV signaalile üheks oluliseks mõjuks. Mõjutus seisnes peamiselt TV pildi moonutustes (näiteks pildi virvendus sünkroonis tuuliku labade pöörlemisega)^{114,115}. Digitaalse ja SAT TV puhul on tuvastatud vähene mõju.

¹¹⁴ Sengupta, D.I., Senior, T.b.a. 1994. Electromagnetic interference from wind turbines. Wind Turbine Technology. ASME, New York

¹¹⁵ 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

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.**

4.3.9.3 Edasiste uuringute ja hindamise vajadus

Tuulepargi detailse lahenduse koostamisel tuleb teha koostööd Kaitseministeeriumi, Transpordiameti, Siseministeeriumi Infotehnoloogia- ja Arenduskeskusega ning sidevõrkude operaatoritega selgitamaks tuulepargi rajamisega kaasneda võivaid võimalikke mõjusid radaritele ning sideteenustele. Teemavaldkonda tuleb detailse lahenduse KSHs käsitleda.

4.3.10 Avariolukorrad

Tuulikute korrektsel monteerimisel, kvaliteetsete ning nõuetele vastavate seadmete kasutamisel ja ekspluatatsioonil ei ole tuuleturbiinist lähtuv keskkonnarisk kuigi suur. Õnnetused tuuleparkides on harvad. Riske aitab maandada ka tuulikuparkide arendajate huvi tagada oma seadmete pikaajaline ja stabiilne töö, mistõttu on kaasaegsed tuulepargid pideva elektroonilise seire all avastamiseks kõrvalekaldeid normaalsest töörežiimist.

Samas ei ole ühegi tehnoseadme puhul võimalik täielikult välistada avariisid.

Reostusohu

Peamiseks reostusohu riskiallikaks on tuuleturbiini gondlis asuva käigukasti poolt kasutatav õli (kokku kuni 500 l), mis gondli purunemisel võib sattuda pinnasesse ja halvimal juhul pinna- või põhjavette. Nii ala 1 kui ka ala 2 puhul on tegu suhteliselt- kuni keskmiselt kaitstud põhjaveega alaga vastavalt põhjavee kaitstuse hinnangule 1:400 000 (tegu ei ole just väga täpse kaardiga, mistõttu tasub suhtuda sellesse pigem kriitilise pilguga). Õhukesema pinnakattega aladel on põhjavesi piirkonnas pindmise reostuse eest nõrgalt kaitstud.

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

Tulekahju

Üheks ohuteguriks võib olla ka tuuliku süttimine tehnilise rikke tagajärjel. Kuigi üldjuhul peetakse energiatööstuses võrreldes teiste energiasektoritega (gaasi või nafta) tuulikute süttimist väga harva esinevaks juhtumiks¹¹⁶, siis süttis Eestis 2015. aastal Lääne-Viru maakonnas asuvas Tüükri külas tuulegeneraator, mis süütas ka u 3000 ruutmeetri ulatuses kulu. Seega metsaaladele tuulikute rajamisel esineb tuuliku tulekahju tekke korral oht metsatulekahju esinemiseks.

¹¹⁶Smith, C. 2014. Fires are major cause of wind farm failure, according to new research. Imperial College London. <https://www.imperial.ac.uk/news/153886/fires-major-cause-wind-farm-failure/>

Erinevate uuringute järgi on leitud, et tuulikute süttimine moodustab hinnanguliselt 10–30% kõikidest tuulegeneraatoritega seotud avariidest.¹¹⁷ Lisaks on leitud, et igal aastal süttib maailmas 2000 tuuliku kohta 1 tuulik^{118,119} ehk selliste õnnetuste esinemine on võrdlemisi väikse tõenäosusega.

Selleks, et tuleõnnetusi vältida, peab tuulikupargi valdaja tagama pideva tuuleturbiinide korrasoleku monitooringu ning hoolduste toimimise vastavalt tehnilistele tingimustele. Viimastel aastatel on üha enam hakatud tuuleparkides kasutusele võtma tulekahju signalisatsiooni, mis aitab võimalikust tulekahjust võimalikult vara teavitada. Tulekustutussüsteeme reeglina tuulikutele ei paigaldata, kuna maa pealt ei ole võimalik neid kustutada. Tulekahju tekkimise korral lähtub Päästeamet põlenguala piiramisest, kuna redelauto ja veejuga tuuliku gondlini ei ulatu. Seega tulekahju tekkimisel suudetakse piirata tule levikut piirkonnast kaugemale, kuid tuulikute ennast päästa pole võimalik (näiteks 2004. a Soomes toimunud tuuliku põlemisel kasutati tule kustutamiseks helikopterit ning tulekoldele valati kokku 24 tonni vett, kuid kustutusefekt oli olematu)¹²⁰.

Maa-amet palus eriplaneeringu koostamise käigus arvestada asjaoluga, et turba kaevandamisel tekib tolmu, mis levib nii horisontaalselt kui ka vertikaalselt. Soodustavate ilmastikutingimuste (väga tugev tuul, pikaajaline kuiv periood, madal õhuniiskus) koosesinemisel võib tolmu levik ulatuda ka väljapoole turbatootmisala. Maa-ameti väitel võib tuulikutele langev turbatolmu tavapärasest tõenäolisemalt tuua kaasa tuulikute süttimise¹²¹.

Turba kaevandamisel tõepoolest tekib turbatolmu, mis võib kanduda erinevate turbatootmisalade keskkonnamõju hindamiste andmetel kuni 5 km kaugusele. Alast 1 u 4 km kaugusele jääb Kõrsa II turbatootmisala. Samasse piirkonda on taotlemisel turbatootmisala laiendus, mis võib vahemaa potentsiaalse tuulepargi eelvaliku ala ja turbatootmisala vahel vähendada 3,5 kilomeetrit. **Käesoleva KSH aruande koostamisel otsiti teaduskirjandusest ja teiste riikide tuuleparkide planeerimispraktikast kinnitust väitele, et turbatolmu võiks suurendada tuulikute süttimise riski, kuid seda ei suudetud leida.** Sellest lähtuvalt võib eeldada, et oluline risk puudub. Tuleb arvestada, et tuuleparke on maailmapraktikas rajatud erinevatesse tolmustesse keskkondadesse (kõrbed, küntav põllumaa, sh ka turbatootmisalad). Tuulikud peavad olema tehniliselt kavandatud tolmu väliskeskkonnas töötamiseks. Seega ei ole eeldada, et turbatootmisala paiknemine u 3,5 km kaugusel tõstaks oluliselt tuulikute süttimise ohtu. **Kui jõutakse reaalsesse tuulikute projekteerimise etappi, siis tuleb tuulikute valikul vajadusel arvestada, et piirkonnas paiknev turbatootmisala võib põhjustada kõrgendatud tolmu kontsentratsiooni välisõhus.**

Jäätumine

Tuulikute puhul on Eesti kliimas ühe riskifaktorina käsitletav tiivikute jäätumine ja suurel tiiviku kiirusel lahti murduvate jääkamakate laialilendamise oht. Pöörlevatel tiibadel tekkivad jäätükid on väikesed, kuid võivad teoreetiliselt kanduda mitmesaja meetri kaugusele. Tavaliselt ei ületa vahemaa siiski tuuliku laba tipu kõrgust. Seisva tuuliku küljest võivad eralduda ka suuremad ning ohtlikumad jäätükid, kuid samas on nende mõjuala väiksem¹²². Ohu minimeerimiseks on kasutusel erinevaid tehnoloogilisi lahendusi – seiresüsteemid, mis peatavad tuulikute töö jäätumise korral, labade soojustussüsteemid

¹¹⁷ Uadiale, S., Urban, E., Carvel, R., Lange, D., Rein, G. 2014. Overview of Problems and Solutions in Fire Protection Engineering of Wind Turbines. Fire Safety Science 11:983-995

¹¹⁸ WPED Contributor. 2020. Is rope-based descent emergency evacuation at the end of its tether? <https://www.windpowerengineering.com/is-rope-based-descent-emergency-evacuation-at-the-end-of-its-tether/>

¹¹⁹ Whitlock, R. 2015. Windmill Aflame: Why Wind Turbine Fires Happen, How Often and What Can Be Done About it. <https://interestingengineering.com/windmill-aflame-why-wind-turbine-fires-happen-how-often-and-what-can-be-done-about-it>

¹²⁰ <http://www.tuuleenergia.ee/2017/02/mis-saab-kui-tuulegeneraator-suttib-polema/>

¹²¹ Maa-amet 23.08.2021 nr 6-3/21/11197-2

¹²² Tammelin, B., Iaitos, I. 2005. Wind Turbines in Icing Environment: Improvement of Tools for Siting, Certification and Operation. Finnish Meteorological Institute, pp 127.

jms, milliste seast peab tuulikute ülesseadja valima endale sobivaima, kuid ohutuse tagava konkreetse lahenduse. Enamike kaasaegsete tuulikute puhul kuulub jäätumisvastane soojendussüsteem tuulikute nn standardvarustusse ehk probleem on suuresti kõrvaldatud.

Juhul kui tuulikutele ei paigaldata jäätumisvastast soojendussüsteemi, siis tuleb tuulikud paigutada tundlikest objektidest (elamud, maanteed) piisavalt kaugemale. Jäätükkide paiskumise mõjuala on võimalik leida valemiga $1,5 \cdot (\text{torni kõrgus} + \text{rootori läbimõõt})^{123}$. Antud juhul oleks see kuni 585 m. Tuulikud on kavandatud paigutada vähemalt 1 km kaugusele eluhoonetest ning Transpordiamet nõuab eelnevalt esitatud valemi alusel arvutatud vahemaad avalikest teedest. Seega ei ole antud juhul oodata jäätumisest tingitud olulise ohu esinemist.

4.3.10.1 Edasiste uuringute ja hindamise vajadus

Tuulepargi detailse lahenduse koostamisel tuleb teha koostööd Päästeametiga. Võimalikke avariiolukordi ja riske tuleb detailse lahenduse KSHs käsitleda.

4.4 Võimalik mõju kultuuripärandile

Alale 1 ega 2 ei jää kultuurimälestisi. **Mõju kultuurimälestistele puudub.**

Inventeeritud looduslikke pühapaiku ei paikne ei alal 1 ega 2. **Seega mõju avaldumine neile on ebatõenäoline.**

Nii alal 1 kui ka alal 2 paikneb pärandkultuuriobjekte (Tabel 29). Pärandkultuur on kultuuripärandi üks avaldumisvorm, mille all mõistetakse inimese loodud kultuuripärandi objekte maastikul. Pärandkultuuriobjektid ei ole kaitse all, kuid kuna nad on osa kultuuripärandist, siis on neid soovitatav säilitada ja võimalusel taastada.

Tabel 29. Eriplaneeringu aladele 1 ja 2 jäävad pärandkultuuriobjektid (Allikas: Eelis 23.12.2021).

Nr	Kood	Nimi	Tüüp	Seisund	Inventeerimise kuupäev
Ala 1					
1	568:TAK:015	Pööra talukoht	Põlised talukohad	Tüüp määratav, objektist või tema esialgsest funktsionaalsusest säilinud alla 20%	20.06.2011
Ala 2					
1	568:PAK:002	Kivinina kraav	Parvetuskohad	Objekt hästi või väga hästi säilinud	17.06.2011
2	568:MET:001	Barakkitee	Põlised metsateed, jalgrajad, hobuseteed	Objekt hästi või väga hästi säilinud	25.06.2011
3	568:KON:012	Kivinina	Vanad kohanimed	Hävinud, objektist pole maastikul jälgi säilinud	25.06.2011
4	624:ASM:002	Talguliste istutuslank	Ajaloosündmuste, traditsioonidega seotud puistud	Objekt hästi või väga hästi säilinud	04.10.2014

¹²³ Deutscher Naturschutzring Grundlagenarbeit für eine Informationskampagne "Umwelt- und naturverträgliche Windenergienutzung in Deutschland (onshore). 2005

5	568:MOA:001	Mõisa hobutall	Mõisaarhitektuuri objektid	Hävinud, objektist pole maastikul jälgi säilinud	25.06.2011
---	-------------	-------------------	-------------------------------	--	------------

Mõju pärandkultuuriobjektidele sõltub suuresti tuulepargi detailsest lahendusest (kuhu ja mida kavandatakse). Asukohavaliku etapis saab tõdeda, et alal 1 on kattuvus pärandkultuuriobjektidega väiksem. Samas on võimalik nii alale 1 kui alale 2 kavandada tuulikuid ja nendega seotud infrastruktuuri viisil, mis võimaldab säilitada ka olulisi pärandkultuuriobjekte. Detailse lahenduse KSH-s tuleb hinnata mõju pärandkultuurile arvestades kavandatavate tuulikute ja infrastruktuuri asukohti.

4.4.1.1 Edasiste uuringute ja hindamise vajadus

Muinsuskaitseamet on üle Eesti koostamas arheoloogiatundlike alade prognoose. Vastava prognoosi valmimisel piirkonna kohta tuleb eriplaneeringu detailse lahenduse KSH käigus selle tulemusi arvesse võtta ning hinnata võimalikku mõju kultuuripärandile.

4.5 Võimalik mõju kliimamuutustele

Kliima soojenemine mõjutab nii inimese elukeskkonda 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 paiskamist¹²⁴.

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 kuud¹²⁵. **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/kWh¹²⁶), mida suurema võimsusega on tuulik, seda väiksem on kasvuhoonegaaside heide ühe toodetud energiaühiku (kWh) kohta esineb¹²⁷. Võrdluseks põlevkivist elektrienergia tootmisel tekib 1000 g CO₂/kWh kohta ja Eesti elektrienergia tootmisel eraldus 2020 a 747 g CO₂/kWh¹²⁸. **Seega on ka võrdlemisi väikese tuulepargi rajamisel oluline positiivne mõju Eesti kasvuhoonegaaside emissiooni vähendamisele ja seeläbi kliimamuutuste pidurdamisele.**

Tuulepargi rajamisega kaasneb antud eriplaneeringualade puhul metsamaa raadamine. Metsamaa raadamine põhjustab pöördumatu muutuse keskkonnas ning see **mõjutab süsiniku talletamist ja sidumist.** Eesti tingimustes on süsinikuvaru ja süsiniku sidumise osa uuritud eelkõige lehtpuupuistutel.

¹²⁴ 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

¹²⁵ <https://www.vestas.com/en/products/4-mw-platform/V150-4-2-MW>

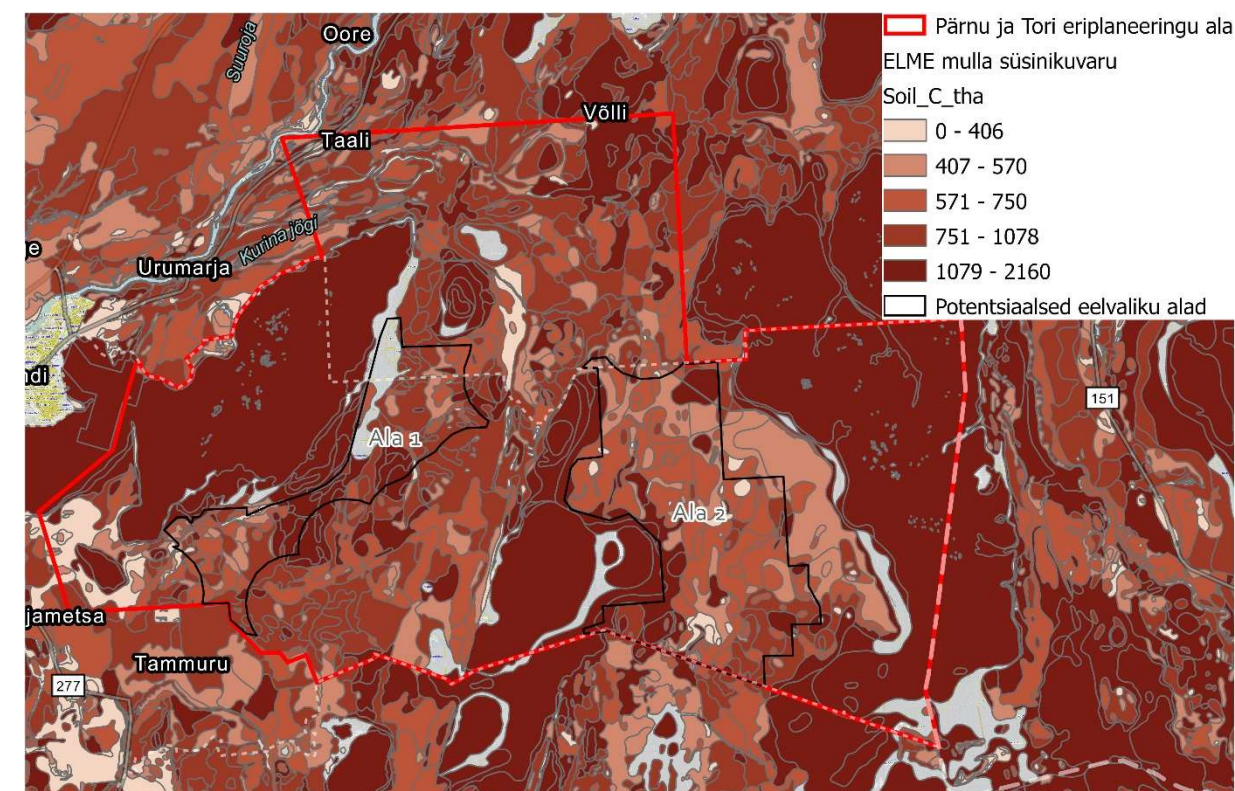
¹²⁶ <https://www.vestas.com/en/products/4-mw-platform/V150-4-2-MW>

¹²⁷ 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

¹²⁸ European Environmental Agency. 2022. Greenhouse gas emission intensity of electricity generation by country

Näiteks on erivanuselised arukaasikud ühed parimini süsinikku siduvad metsaökosüsteemid, mille aastaseks seotud süsiniku koguseks on hinnatud 3,7–4,9 t C ha/aastas. 12 tuulegeneraatori rajamisel on tuulepargi jaoks vajalik raadatav metsa pindala kuni 28 ha, eeldusel et kogu taristu ja tuulikud ise rajatakse metsamaale. See vähendab süsiniku sidumist maksimaalselt 138 tonni võrra aastas ¹²⁹. Arvestades tuulepargi CO₂ õhkupaiskamist vähendavat toimet, siis ületab see oluliselt metsamaa raadamisest tuleneva süsiniku sidumise vähendamise.

Puidu biomassi süsiniku sidumisele lisaks tuleb arvestada ka mullastikus talletatud süsiniku varu (Joonis 38). Nii potentsiaalselt sobiliku ala 1 kui ka ala 2 puhul esinevad aladel turbamullad ja turvastunud mullad. Turvas on oluline süsiniku siduja. Kuna tuuleparkide rajamise üks peamisi eesmärke on vähendada kasvuhoonegaaside heitmeid, siis on väga oluline, et tuulepargi detailse lahenduse koostamisel püütaks minimeerida seotud CO₂ vabanemist ehitustegevuse tagajärjel. Selleks tuleb eelistada ehitusaladena väiksema turbakihi paksusega alasid.



Joonis 38. Süsinikuvary mullas. Alus: Keskkonnaagentuur ELME projekt.

Tuuleenergia ressursile ja selle kasutamisele on maismaa tuuleparkide puhul otsene mõju järgmistel teguritel:¹³¹

- 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 kasvutrendi ¹³⁰.

¹²⁹ Karoles, K., Adermann, V., Konsap, K., Nikopensius, M., Raudsaar, M. 2015. Metsamajanduse ja puittoodete süsinikubilanss. Süsiniku sidumine ja talletamine. Keskkonnaagentuur.

¹³⁰ 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.

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, kuna tuulikud lülituvad ohutuse kaalutlusel tormituulte korral välja. Kõige levinumate kommertskasutusega 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.¹³¹

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

4.5.1.1 Edasiste uuringute ja hindamise vajadus

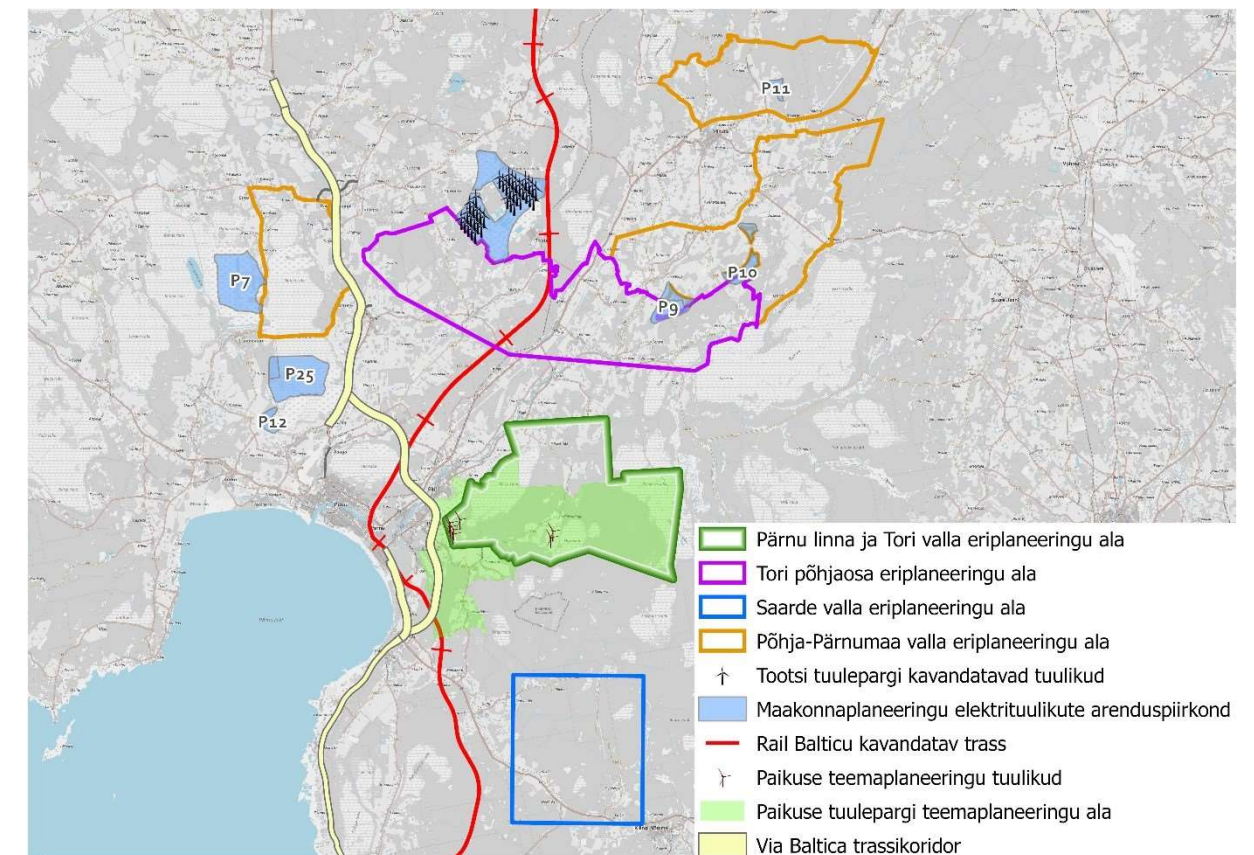
Detailse lahenduse KSHs tuleb käsitleda tuulepargi mõju kliimamuutustele. Tuleb hinnata süsiniku emissiooni vähendamise mõju sealjuures arvestades tuulepargi rajamisega kaasnevat maakasutuse muutust.

4.6 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 Pärnu maakonnaplaneering, mis määrab tuuleenergia teemaplaneeringu alusel elektrituulikute arenduspiirkonnad. Arenduspiirkonnad on määratud juba 2013 aastal, kuid erinevatel põhjustel ei ole arenduspiirkondadest ükski praeguse ni jõudnud reaalse arendustegevuseni.

¹³¹ Eesti taristu ja energiaspektori kliimamuutustega kohanemise strateegia lõpparuanne –<https://cdn.sei.org/wp-content/uploads/2017/12/enfra-a-uuringuaruanne-01-04-2016.pdf>.



Joonis 39. Tuuleenergia arenduspiirkondade ja piirkonda kavandatavate suurte infrastruktuuriobjektide paiknemine eriplaneeringu ala piirkonnas. Joonise aluskaart: Maa-amet WMS: Halltoonides kaart.

Maakonnaplaneeringu arendusalale P12 on antud Eurowind OÜ-le ehitusload viie 250 m tuuliku ehitamiseks. Vaidlus käib tuulikute põhivõrgu elektriliitumise trassi osas.

Maakonnaplaneeringu arenduspiirkonna P25 osas on arendushuvi olemas, kuid tuulepargi planeerimine on olnud takerdunud seoses arendusala kattumisega maardlaga. Seoses riigikohtu lahendiga (3-17-2013/31) on tõenäoline planeerimisprotsessi edasi minek.

Tori vald ja Põhja-Pärnumaa vald on algatanud detailplaneeringud maakonnaplaneeringu arendusaladel P9 ja P10. Detailplaneeringute koostamine ja KSH on algusjärgus. Pole teada kui suur osa alast on sobilik tuulepargi rajamiseks.

Seoses Eesti kliimaeesmärkidega ning suhteliselt heade tuuleoludega on Pärnu maakond käesoleval ajal aktiivse tuuleenergia arendussurve all. Leidmaks täiendavaid tuuleenergia arenduspiirkondi on lisaks käesolevale eriplaneeringule ja eelpoolnimetatud detailplaneeringule algatatud piirkonnas:

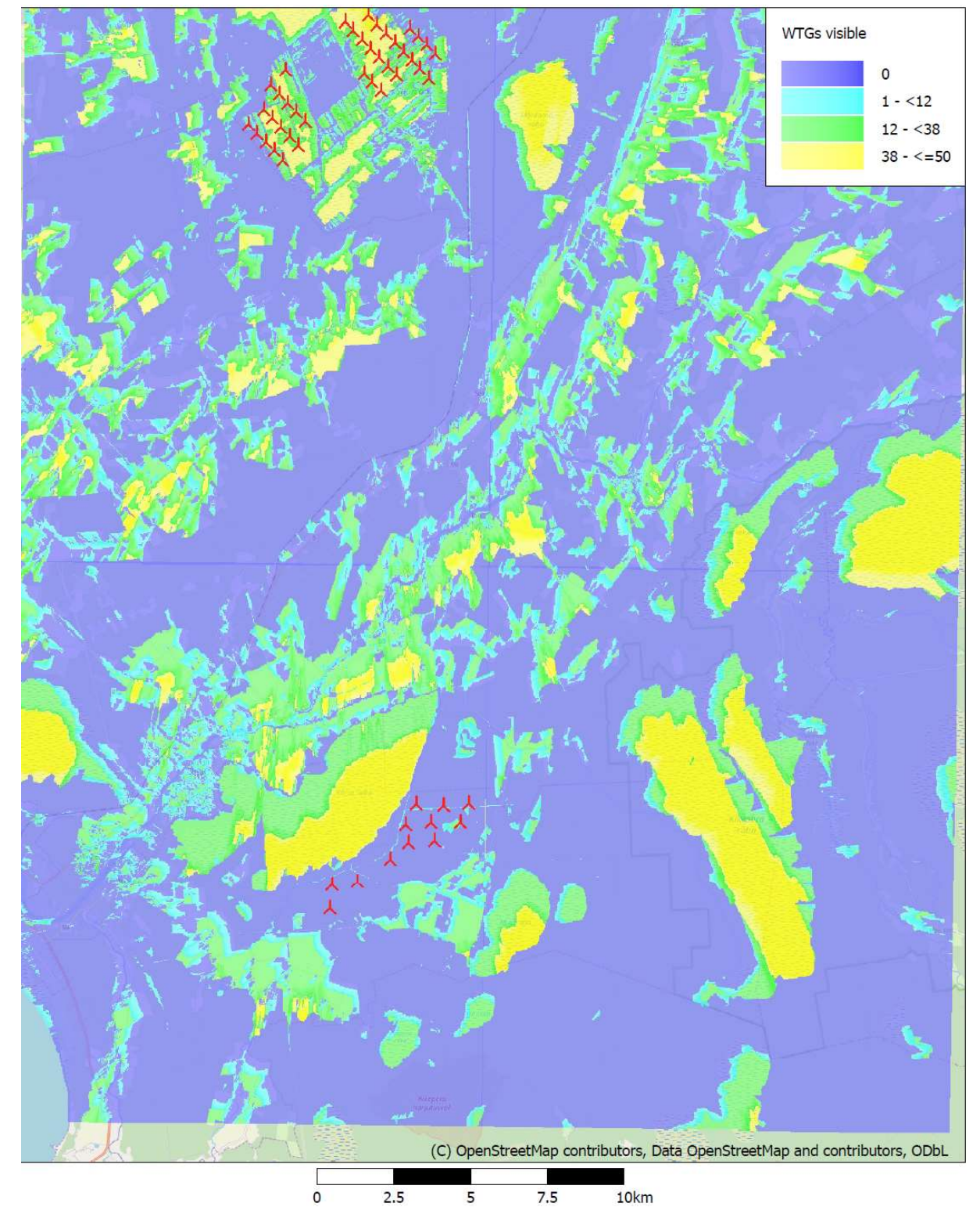
- Saarde valla eriplaneering - protsess on alguses ning eelvalik ala(de) osas ei ole tehtud;
- Põhja-Pärnumaa valla eriplaneering - protsess on alguses ning eelvalik ala(de) osas ei ole tehtud.
- Tori valla põhjaosa eriplaneering - protsess on alguses ning eelvalik ala(de) osas ei ole tehtud.

Pärnu-Tori eriplaneeringu alaga kattub Paikuse tuulepargi teemaplaneeringu ala. Teemaplaneering on olnud koostamisel alates 2009. aastast ning planeering on ka vastu võetud 2012. aastal. Kehtestamiseni ei ole see planeering aga senini jõudnud. Samuti ei ole heaks kiidetud teemaplaneeringu KSH aruanne. Teemaplaneeringu vastu võetud versiooni alusel kavandatakse viite tuulikut. Teemaplaneeringu teadaolevalt kõige värskema (väljatrüki kuupäev 10.04.2013) versiooni kohaselt on kavandatavaid tuulikuid 7 ning nende asukohad kattuvad Pärnu-Tori eriplaneeringu alaga. Ükski tuulikupositsioonidest ei jää eriplaneeringu koostamisel leitud potentsiaalsetele eelvaliku aladele. Valdavalt on selle põhjuseks asjaolu, et Paikuse tuulepargi teemaplaneeringuga

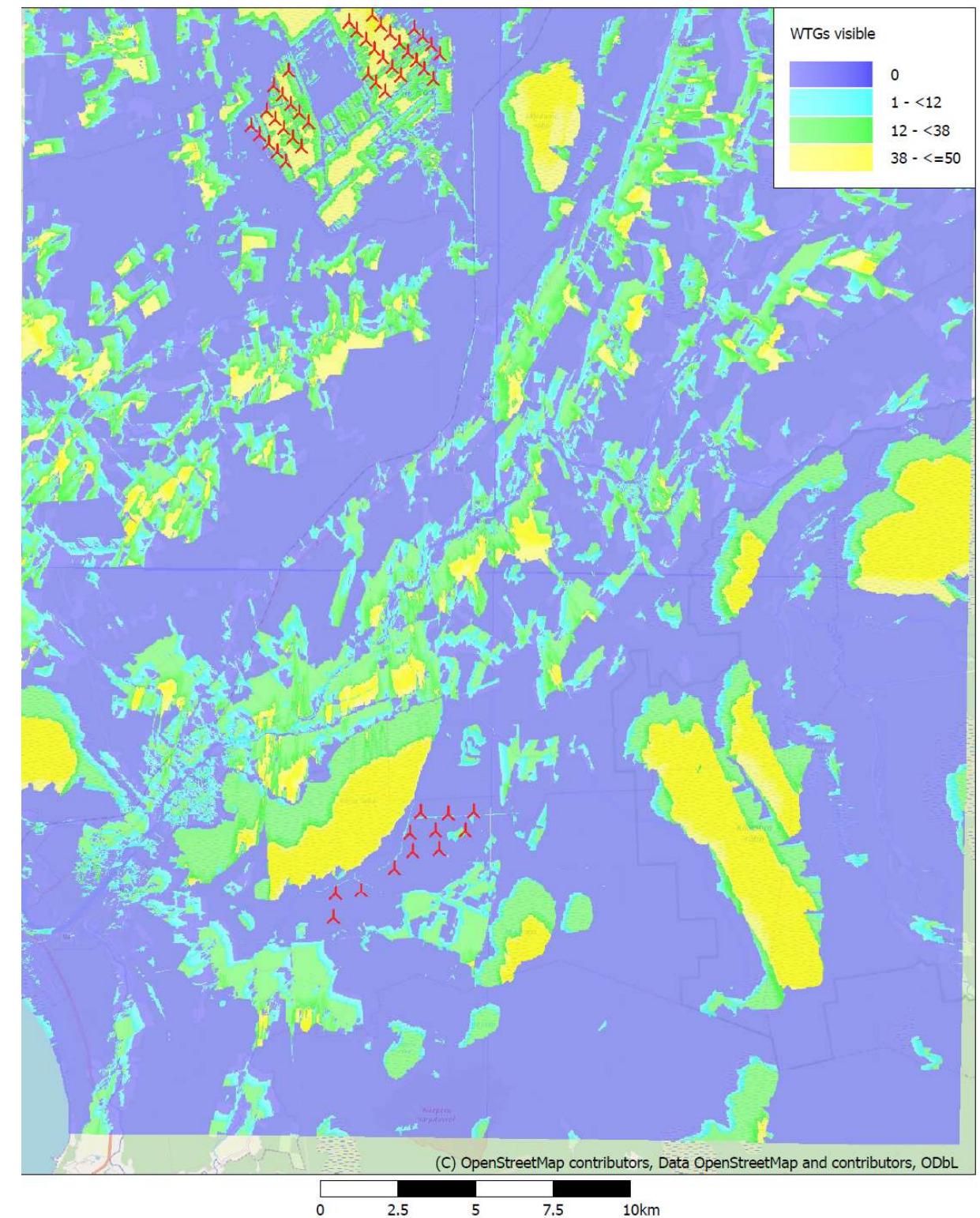
kavandati tuulikuid elamualadele oluliselt lähemale kui käesoleva eriplaneeringuga. Eriplaneeringu koostamisel oli arendajate ja omavalitsuse poolt lähtetingimuseks, et tuulikud peaksid jääma elamualadest 1 km kaugusele. Samuti jäävad Paikuse teemaplaneeringuga kavandatud tuulikud käesoleva KSH alusel linnukaitselistel põhjustel ebasoovitavateks hinnatud aladele (edelapoolsed kattuvad merikotka asustatud püsielupaiga lähiümbrusega ning ala keskosa tuulikud paiknevad vahetult väike-konnakotka asustatud püsielupaiga lähialal).

Piirkonnas on kehtestatud Tootsi tuulepargi (osaliselt kasutatakse ka nime Sopi tuulepark) rajamist lubav teemaplaneering 46 tuulikupositsiooni osas. Tootsi/Sopi tuulepargi rajamiseks on osaliselt olemas ka ehitusload. **Tootsi tuulepark on piirkonna ainuke tuulepargi arendus, mille puhul on selge tuulikute paiknemine ja on kehtiv alus tuulikute rajamiseks. Seega on võimalik ka koosmõjusid hinnata.** Tootsi tuulepark jääb potentsiaalsest eelvaliku ala 1 piirist u 21 km kaugusele ja ala 2 piirist u 22 km kaugusele. Arvestades väga suurt vahemaad, siis enamikes mõjuvaldkondades olulist koosmõju või mõju kumuleerumist ei esine.

On võimalik, et väga hea nähtavuse tingimustes võib esineda vaatepunkte, kus nii kavandatav tuulepark kui Tootsi tuulepark jäävad mõlemad nähtavad. Selliseid vaatepunkte esineb potentsiaalselt Soomaa lagedatel rabamaastikel, sh vaateornides. Samuti võib selliseid vaatepunkte esineda Pärnu lähel. Arvestades vaatepunktide kaugust tuulikutest, siis ei jää vaadates tuulikud domineerima. Samuti ei jää tuulepargid ühele vaatejoonele. Võimaldamaks hinnata kuhu jäävad alad, kus väga selgete ilmastikutingimuste korral jäävad nähtavaks nii Tootsi tuulepargi kui eriplaneeringuga kavandatava tuulepargi tuulikud koostati nähtavusanalüüs. Nähtavusanalüüsi tulemused on esitatud



Joonis 40. Nähtavusanalüüsist ilmnes, et teoreetiliselt jäävad mõlemad tuulepargid nähtavaks suurtelt lagedatelt aladelt, mis on antud piirkonna puhul lageraba alad.



Joonis 40. Tootsi tuulepargi ja ala 1 tuulepargi koosmõju nähtavuskaart.

Lisaks teistele tuuleparkide arendustele on piirkonna keskkonnatingimusi oluliselt mõjutavaks kavandatavaks objektiks **Rail Baltica raudteetrass**. Samuti on piirkonda kavandatud **Via Baltica** trassikoridor. Infrastruktuuriobjektidega võib tuuleparkide puhul koosmõju esineda eeskätt rohevõrgustiku toimimise seisukohalt. Oluline on tagada, et tuuleparkide rajamine ei halvenda infrastruktuuriprojektide leevendusmeetmete (ökoduktid jt rohevõrgustiku läbipääsud, metsise elupaikade kompensatsioonialad) toimimist. Pärnu-Tori eriplaneeringuga kavandatava tegevuse puhul ei ole oodata olulist negatiivset koosmõju piirkonda kavandatavate suurte infrastruktuuri objektidega.

Potentsiaalsete eelvaliku alade paiknemist arvestades ei hakka tuulepark mõjutama infrastruktuuri kavandatavaid otseseid leevendusmeetmeid st loomaläbipääsude toimimist.

Rail Balticu projekti puhul on ette nähtud aga ka kompensatsioonimeetmed metsise elupaikade kao kompenseerimiseks. Eriplaneeringuala mõjualasse jääb RB kompensatsiooniala - Lodjaraba kraavide ja raudteetammi likvideerimisala – mis paikneb Kikepera looduskaitseala Metsise sihtkaitsevööndis, Kikepera sihtkaitsevööndis ja Kikepera piiranguvööndis. Kompensatsiooni eesmärk on parandada alal metsise elutingimusi. **Potentsiaalsete eelvaliku alade paiknemist arvestades ei hakka tuulepark mõjutama kompensatsiooniala toimimist. Samas tuleb arvestada, et Kikepera looduskaitseala ning Soomaad laiemalt peetakse metsise jaoks väga oluliseks elupaigaks. Piirkonda on samas kavandamisel metsise elupaikade sidusust halvendavaid infrastruktuuriobjekte. Seda arvesse võttes oleks soovitatav eelistada tuulepargi asukohana ala 1, mille puhul mõju metsise elupaikade sidususele on väiksem.**

4.6.1.1 Edasiste uuringute ja hindamise vajadus

Kuna kõik nimetatud võimalikud tuuleparkide arendusprojektid (va Tootsi/Sopi tuulepark) on väga algusjärgus, siis koosmõjude hindamine on käesoleva KSH koostamise ajal raskendatud, kuna puudub vajalik info. Detailse lahenduse KSH koostamisel tuleb lähtuda vastavaks ajahetkeks täpsustunud infost teiste piirkonna arenduste kohta ning sellest lähtuvalt hinnata võimalikke koosmõjusid.

5 Tuulepargi ala asukohaalternatiivide võrdlus ja tõenäoline areng juhul, kui eriplaneeringut ellu ei viida

5.1 Asukohaalternatiivide võrdlus

Kohalike omavalitsuste eriplaneeringu asukoha eelvaliku etapi eesmärk on määrata rajada soovitava objekti (antud juhul tuulepargi) jaoks asukoht, kuhu hakatakse koostama objekti detailse lahenduse planeeringut. Käesolevas asukoha eelvalikus vaadeldi detailsemalt kahte asukohaalternatiivi. Asukohaalternatiivide kirjeldus ja mõjuvaldkondade kaupa esinevate mõjude kirjeldus on esitatud eelnevas peatükkides.

Järgnevas tabelis on kokkuvõtlikult välja toodud eelnevas peatükis esitatud mõjuhindangutest tulenev alade nõ eelistuste hinnang – **vastava mõjukriteeriumi alusel eelistatav ala on ala kus mõju vastavas valdkonnas on eeldatavalt väiksem.**

Võrdlustabelis märgiti iga kriteeriumi kohta eelistus järgmiselt:

Väiksema mõjuga (eelistatud)	
Suurema mõjuga (vähem eelistatud)	
Mõju erinevus puudub (eelistus puudub)	

Tabel 30. Asukohaalternatiivide võrdlus mõjukriteeriumite alusel.

Mõjuvaldkond (hinnatav näitaja, mille alusel on määratud eeldatavalt väiksema mõjuga ala)	Ala 1	Ala 2
Mõju looduskeskkonnale		
Mõju väärtusliku taimkattega ¹³² aladele (kattuvus)		
Mõju metsakooslustele (kattuvuse % metsamaaga)		
Mõju linnustikule (eksperdi hinnang)		
Mõju nahkhiirtele (eksperdi hinnang)		
Mõju rohevõrgustikule (kattuvus % ja mõju sidususele)		
Mõju kaitsealadele (eksperdi hinnang mõju sidususele)		
Mõju pinnaveele (killustatus veekogudega)		
Mõju maaparandussüsteemidele ja märgaladele (kattuvus %)		
Mõju põhjaveele (põhjavee kaitstus)		
Võrguühenduse rajamisega kaasnevad mõjud looduskeskkonnale (metsa raadamisvajadus, väärtuslike koosluste läbimine)		
Mõju inimese tervisele ja heaolule		
Müra (elamute arv mõjualas, vähem on parem)		
Varjutus (elamute arv mõjualas, vähem on parem)		
Paiknemine elamualade suhtes (võimalus paigutada tuulikud võimalikult eemale)		
Visuaalne mõju (nähtavus olulistest vaatepunktidest, eeskätt Soomaa kui väärtuslik rahvusmaastik)	Kohalike elanike poolt on nähtavus suurem, kuid suurema kasutatavusega vaatepunktidest on nähtavus väiksem	

¹³² Väärtusliku taimkattega aladena on vaadeldud teadaolevaid kaitsealuste taimeliikide kasvukohti, metsa vääriselupaiku ja loodusdirektiivi elupaiku.

Mõjuvaldkond (hinnatav näitaja, mille alusel on määratud eeldatavalt väiksema mõjuga ala)	Ala 1	Ala 2
Mõju kultuuripärandile (kattuvus pärandkultuuriobjektidega)		
Mõju majandusekeskkonnale		
Paiknemine äri- ja tootmisalade suhtes (äri- ja tootmisalade lähedus võimaldamaks otseliini)		
Mõju varale (talumistasu saavate elanike hulk)		
Mõju teedele (olemasolevate teede kasutamise võimalus)		

Keskkonnamõju hindamise eesmärk ei ole teha otsust kavandatava tegevuse kohta. Otsuse tegemine on otsustaja (antud juhul kohaliku omavalitsuse) ülesanne. KSH eesmärk on anda otsustajale otsuse tegemiseks vajalikku informatsiooni.

KSH käigus hinnatud mõjukriteeriumitest lähtuvalt võib öelda, et alad on looduskeskkonna väärtustelt võrdlemisi sarnased. Siiski linnustiku (kui tuulikute poolt ühe enim ohustatud liigirühma poolt) osas võib eelistatuks pidada 1 ala. Ala 1 puhul on ka kaitsealade ja rohevõrgustiku killustamise mõju väiksem kui ala 2 puhul. Tegu on inimasustusele lähemal paikneva alaga, mille puhul teatav inimõju on ka käesoleval ajal esinev.

Lisaks tuulikutele ja neid ühendavatele infrastruktuurielementidele tuleb tuulepark elektrienergia tootmiseks ühendada ka põhivõrguga. Potentsiaalselt sobiliku ala 1 ja 2 võrdluses on nii potentsiaalse õhuliini koridori ulatus kui kattuvus looduslikus seisundis taimkattega alaga ala 2 puhul oluliselt suurem. Ala 1 jääb lähimast põhivõrgu alajaamast 2.2 ja ala 2 jääb 9,2 km kaugusele. Eeldusliku tuulepargi keskosaga on kaugus vastavalt ala 1 puhul u 5.5 km ja ala 2 puhul 11.5 km. Ala 1 puhul on lisaks osaliselt ühendusliini puhul võimalik see kavandada olemasolevate trasside (tee ja elektriliinid) koridoridesse. **Seega on ka oodatav negatiivne mõju ala 2 ühendamisel põhivõrgu alajaamaga või olemasolevale kõrgepingeliinile rajatava uue alajaamaga tunduvalt negatiivsem kui ala 1 puhul.**

Ala 2 kujust ja suurusest tulenevalt esineb antud ala puhul suurem võimalus ala siseselt valida tuulikupositsioonidele asukohti, mis asuksid elamualadest kaugemal (võrreldes alaga 1) ning esineks suurem vabadus optimeerida tuulikupargi detailset lahendust müra -ja varjutuse emissioonidest lähtuvalt. Ala 1 pindalast ja kujust tulenevalt oleks samas mahus tuulikute positsioonide paigutamine keerukam (ruumi selleks vähem), st võib esineda olulisem mõju elamualade suhtes.

Majanduslikus vaates võib eelistatuks pidada ala 1, mille lähialadele jääb olemasolevaid ja perspektiivseid tootmisalasid, mille arendamisele tuulepark potentsiaalselt positiivset mõju avaldaks. Samuti saaksid eeldatavalt taluvustasu suurem hulk piirkonna elanikke. Ala 1 puhul jääb ka vahetusse lähedusse Paikre prügila, mis potentsiaalselt võib soosida piirkonda tulevikus ka vesiniku tootmisüksuse rajamist (prügilates tekib biogaas, mida saab vesiniku tootmisel toorainena kasutada).

5.2 Tõenäoline areng juhul, kui eriplaneeringut ellu ei viida

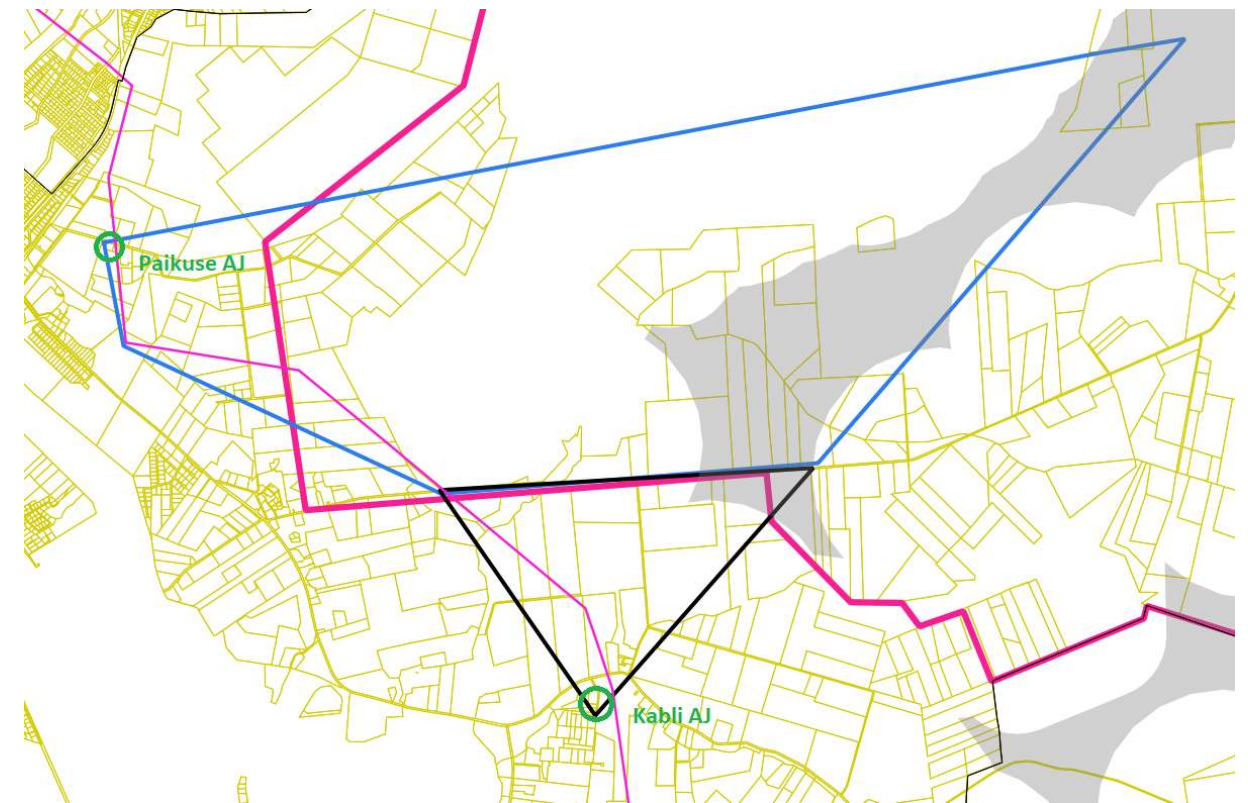
Lokaalses plaanis eriplaneeringu elluviimisest loobumisel oluline mõju puudub. See tähendab, et oodata ei ole ka võimalikke positiivseid mõjusid ettevõtluskeskkonnale, mis tuulepargi rajamisega võiksid piirkonnale kaasneda. Potentsiaalselt sobilikud alad on suuresti metsaalad, kus toimub edasi metsade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

6 Võrguühenduse rajamine, võimalikud trassikoridorid ja mõjud

Tuulikupargi põhivõrguga ühendamiseks on vaja rajada tuulepargi alale rajatavast alajaamast 110 kV elektriliin, mis ühendatakse tuulepargi põhivõrgu olemasolevasse alajaama või elektriliini juurde rajatavasse uude alajaama. Kuna potentsiaalselt sobilike alade asukohaalternatiivide võrdlemisel (vt ptk 5) osutus eelistatuks ala 1, siis on võrguühenduse võimalikke alternatiive käsitletud eelvalikuala 1 puhul. Ala 2 puhul on põhimõtteliselt ühendusvõimalused analoogsed, kuid seoses oluliselt pikemate vahemaadega ala 2 ja võimaliku liitumispunkti vahel, on ka võrguühenduse rajamisega kaasnevad mõjud looduskeskkonnale ulatuslikumad ja negatiivsemad.

Lähimaks olemasolevaks põhivõrgu alajaamaks on Kabli alajaam (Joonis 41, Joonis 6), mis jääb ala 1 piirist u 2 km kaugusele. Mõnevõrra kaugemal paikneb Paikuse alajaam, mis jääb ala 1 piirist 4 km kaugusele. Olemasolev 110 kV elektrihuliin jääb ala 1 piirist u 1,5 km kaugusele. Reaalselt määrab võrguga liitumise võimaluse võrguettevõtja lähtuvalt vastaval ajahetkel valitsevatest vabadest võimsustest ning kavandatava elektriijaama tootlusest. Sellest lähtuvalt ei ole asjakohane eriplaneeringu asukoha eelvaliku etapis võrguühenduse koridori täpselt määrata. Antud juhul on teadaolevad võimalused järgmised (Joonis 41):

- Alternatiiv A1 – elektriliini rajamine sinisesse sektorisse ühendusega Paikuse alajaama;
- Alternatiiv A2 – elektriliini rajamine sinisesse sektorisse ühendusega uude rajatavasse alajaama olemasoleva liini juurde;
- Alternatiiv B1 – elektriliini rajamine musta sektorisse ühendusega Kabli alajaama;
- Alternatiiv B2 – elektriliini rajamine musta sektorisse ühendusega uude rajatavasse alajaama olemasoleva liini juurde.



Joonis 41. Põhivõrguga liitumise alternatiivsed ühendused.

6.1 Õhuliini ja maakaabli positiivsed ja negatiivsed küljed

Kõrgepinge elektriliine rajatakse tavapäraselt õhuliinidena. Sellel on mitmeid tehnilisi ja majanduslikke kaalutlusi. Võrreldes madal- ja keskpingeliinidele on kõrgepinge liine 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 kavandamisel¹³³.

Analüüsi kohaselt võib õhuliinide positiivseteks omadusteks pidada:

- Ehituslikku lihtsust;
- Suhtelist töökindlust;
- Rikete tuvastamise ja eemaldamise kiirust;
- Pikaalisust;
- Suurt ülekandevõimsust;
- Sesonset (talvist) ülekoormatavust;
- 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:

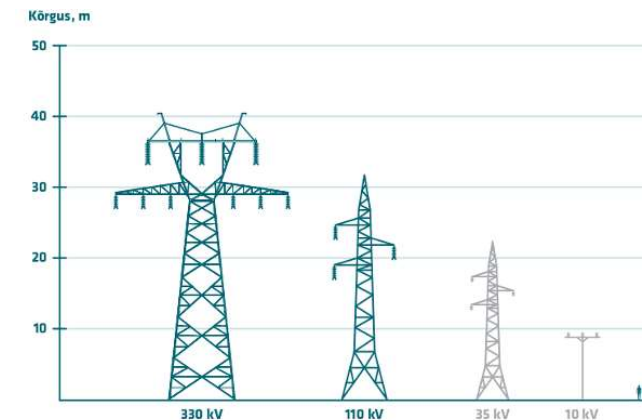
- Kaob õhuliini positiivne omadus seda sesoonselt ülekoormata ja kaabelliini positiivne omadus seda lühiajaliselt ülekoormata;
- Esineb oht sagedasematele riketele maakaabellõikudes, kuna õhuliinilt võivad edasi kanduda erinevad äikeseliigpinged;
- Rikkekohta tuvastamise oluliselt pikem kestus ja maakaabli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

Käesoleva eriplaneeringu huvitatud isikute info kohaselt soovitakse tuulepargi elektriühendus rajada õhuliiniga.

¹³³ TTÜ Elektroenergeetika instituut. 2013. Harki-Lihula Sindi 330/110 kV õhuliin versus kaabelliin. Ekspert hinnang.

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 42.



Joonis 42. Erineva pingeklassiga õhuliinide mastid. Allikas: Elering AS

Majandus- ja taristuministri 25.06.2015 määruse nr 73 „Ehitise kaitsevööndi ulatus, kaitsevööndis tegutsemise kord ja kaitsevööndi tähistusele esitatavad nõuded“ kohaselt 110 kV nimipingega liinide korral elektripaigaldise kaitsevööndi ulatus **25 meetrit mõlemale poole liini telge**. Maakaabelliini kaitsevöönd on piki kaablit kulgev ala, mida mõlemalt poolt piiravad liini **äärmistest kaablitest 1 meetri kaugusel** paiknevad mõttelised vertikaaltasandid. Alajaamade ja jaotusseadmete ümber ulatub kaitsevöönd 2 meetri kaugusele piirdeaist, seinast või nende puudumisel seadmest.

Õhuliini rajamisel kaasneb seega vajadus u 50 m laiuse trassikoridori järele, mille ulatuses tuleb **metsamaa esinemisel mets raadata**. Potentsiaalselt sobiliku ala 1 ja 2 võrdluses on nii potentsiaalse õhuliini koridori ulatus kui kattuvus looduslikus seisundis taimkattega alaga oluliselt suurem. Ala 1 jääb lähimast põhivõrgu alajaamast 2.2 ja ala 2 jääb 9,2 km kaugusele. **Eeldusliku tuulepargi keskosaga on kaugus vastavalt ala 1 puhul u 5.5 km ja ala 2 puhul 11.5 km**. Ala 1 puhul on lisaks osaliselt ühendusliini puhul võimalik see kavandada olemasolevate trasside (tee ja elektriliinid) koridoridesse. **Seega on ka oodatav negatiivne mõju ala 2 ühendamisel põhivõrgu alajaamaga tunduvalt negatiivsem kui ala 1 puhul**.

Õhuelektriliini üheks looduskeskonda mõjutavaks teguriks on **lindude kokkupõrkeohu 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 kuni 489 lindu liinikilomeetri kohta aastas¹³⁴.

Lindude hukkumistõenäosuse vähendamiseks ja leevandavaks meetmeks on liinide märgistamine peletitega, kas vimplite, pallide vms vahenditega. Risti piirkonnas on Harku-Lihula-Sindi 330/110 kV elektriliin määratud märgistamist vajavaks¹³⁵.

Eelneva põhjal on kõrgepingeliinil oluline negatiivne mõju siis, kui liin asub:

- eluhoonete läheduses (eriti liini mast) – rikub ilmet;

¹³⁴ Nellis, R. 2014. Harku-Lihula-Sindi 330/110 kV kõrgepinge õhuliini linnustiku seirekava ja märgistamisvajaduse hindamine.

¹³⁵ 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.

- 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 mõõtmised¹³⁶. Müra mõõtmistest selgus, et müratase taandub loodusliku foonini (hinnanguliselt 35 dBA) 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 **elektromagnetvälja** seostatav tervisemõju. Elektromagnetvälja olemusest ja selle tekkest erinevate elektrit tarvitavate seadmete ümber annab põhjaliku ülevaate [Harku-Lihula-Sindi 330/110 kv elektriliini trassi asukoha määramise KSH aruanne](#) ja siinkohal seda ei korrata.

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 määrusega nr. 38 [Mitteioniseeriva kiirguse piirväärtused elu- ja puhkealal, elamutes ning ühiskasutusega hoonetes, õpperuumides ja mitteioniseeriva kiirguse tasemete mõõtmine](#).

Vastavalt määrusele 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 normtasel¹³⁷. 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 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 µT¹³⁸).

6.2.1.1 Edasiste uuringute ja hindamise vajadus

Tuulepargi detailse lahenduse koostamisel tuleb määrata põhivõrguga liitumiseks vajaliku õhuliini paiknemiskoridor ja hinnata KSHs selle rajamise ja käitamisega kaasnevaid mõjusid nii looduskeskkonnale (sh linnustikule ja taimestikule) kui ka inimese tervisele eksperthinnangu vormis.

6.3 Võrguühenduse alternatiivide võrdlus

Järgnevas tabelis on kokkuvõtlikult välja toodud võrguühenduste alternatiivide võrdlus – **vastava mõjukriteeriumi alusel eelistatav ühenduse alternatiiv on ala kus mõju vastavas valdkonnas on eeldatavalt väiksem**.

Võrdlustabelis märgiti iga kriteeriumi kohta eelistus järgmiselt:

Väiksema mõjuga (eelistatud)

Suurema mõjuga (vähem eelistatud)

¹³⁶ Terviseamet Kesklabori füüsikalabor. Müra mõõtmiste aruanne 6/4-6-2/1004. 29.09.2014

¹³⁷ Maves AS. 2016. Harju, Lääne ja Pärnu maakonna planeeringut täpsustava teemaplaneeringu "Harku-Lihula-Sindi 330/110 kV elektriliini trassi asukoha määramine" keskkonnamõju strateegilise hindamine.

¹³⁸ Moorabool Shire Council. 2020. Comparison of 500 kV Overhead Lines with 500 kV Underground Cables.

Võrreldavad alternatiivid:

- Alternatiiv A1 – elektriliini rajamine sinisesse sektorisse ühendusega Paikuse alajaama;
- Alternatiiv A2 – elektriliini rajamine sinisesse sektorisse ühendusega uude rajatavasse alajaama olemasoleva liini juurde;
- Alternatiiv B1 – elektriliini rajamine musta sektorisse ühendusega Kabli alajaama;
- Alternatiiv B2 – elektriliini rajamine musta sektorisse ühendusega uude rajatavasse alajaama olemasoleva liini juurde.

Tabel 31. Võrguühenduse alternatiivide võrdlus mõjukriteeriumite alusel.

Mõjuvaldkond (hinnatav näitaja, mille alusel on määratud eeldatavalt väiksema mõjuga ala)	A1	A2	B1	B2
Mõju looduskeskkonnale				
Kattumine väärtusliku taimkattega ¹³⁹ aladega ning linnustiku jaoks oluliste elupaikadega (kattuvus)				
Mõju inimese tervisele ja heaolule				
Paiknemine elamualade suhtes (võimalus paigutada elektriliin olemasolevasse liinikoridori või elamualadest võimalikult eemale)				
Mõju majanduskeskkonnale				
Paiknemine äri- ja tootmisalade suhtes (uus alajaam või olemasoleva alajaama laiendus võib soosida ka muid arendustegevusi)				
Koondhinnang				

Keskkonnamõjude avaldamise seisukohast võib väikseima mõjuga pidada alternatiive B1 ja B2. Tegu on kõige lühemate ühenduskoridoridega, mille puhul on eelduslikult vähemalt osaliselt võimalik kasutada olemasolevaid elektriliinide koridore. Antud koridoride puhul ei läbi ühendus teadaolevaid kõrge väärtusega taimekooslusi ning vajadus metsa raadamise järele on vähene (tegu on valdavalt põllumajandusmaastikuga).

Alternatiivide A1 ja A2 trassikoridorid ei ole keskkonnamõjudest tingituna eelvaliku etapis välistatud, kuid nende rakendamisel tuleb leida detailse lahenduse koostamisel tagada, et võrguühenduse rajamine ei kahjustaks oluliselt Kõrsa raba ning piirkonnas teadaolevate kaitsealuste linnuliikide esinemisalasid. Samuti tuleb leida sobilikud leevendavad meetmed linnustiku kokkupõrgete vältimiseks rajatava liiniga.

¹³⁹ Väärtusliku taimkattega aladena on vaadeldud teadaolevaid kaitsealuste taimeliikide kasvukohti, metsa vääriselupaiku ja loodusdirektiivi elupaiku.

7 KSH I etapi aruandele laekunud ettepanekud

7.1 KSH I etapi aruande kooskõlastamise ja arvamuse avaldamise tulemused

Kohalike omavalitsuste eriplaneeringu asukoha eelvaliku otsuse eelnõu koos KSH esimese etapi aruandega esitatakse kooskõlastamiseks käesoleva PlanS § 99 lg-s 1 nimetatud asutustele ning teavitatakse § 99 lg-s 2 nimetatud isikuid ja asutusi võimalusest avaldada kohaliku omavalitsuse eriplaneeringu asukoha eelvaliku otsuse eelnõu ja keskkonnamõju strateegilise hindamise esimese etapi aruande kohta arvamust.

Kui kooskõlastaja või arvamuse andja ei ole 30 päeva jooksul kohalike omavalitsuste eriplaneeringu asukoha eelvaliku otsuse eelnõu ja KSH esimese etapi aruande saamisest arvates kooskõlastamisest keeldunud või arvamust avaldanud ega ole taotlenud tähtaja pikendamist, loetakse kohaliku omavalitsuse eriplaneeringu asukoha eelvaliku otsuse eelnõu ja KSH esimese etapi aruanne kooskõlastaja poolt vaikimisi kooskõlastatuks või eeldatakse, et arvamuse andja ei soovi nende kohta arvamust avaldada, kui seadus ei sätesta teisiti.

Esitatud kooskõlastuste ja arvamuste alusel tehakse kohalike omavalitsuste eriplaneeringu asukoha eelvaliku otsuse eelnõus KSH esimese etapi aruandes vajalikud muudatused.

Tabel 32. KSH I etapi aruande kooskõlastamisel ja arvamuse küsimisel laekunud ettepanekud ja nende arvestamine.

Tabel lisatakse ettepanekute laekumise järgselt.

7.2 KSH I etapi aruande avalikustamise tulemused

Kohalike omavalitsuste eriplaneeringu koostamise korraldaja korraldab kohalike omavalitsuste eriplaneeringu asukoha eelvaliku otsuse eelnõu ja KSH esimese etapi aruande avaliku väljapaneku. Avaliku väljapaneku jooksul on igal isikul õigus avaldada kohalike omavalitsuste eriplaneeringu asukoha eelvaliku otsuse eelnõu ja KSH esimese etapi aruande kohta arvamust.

Tabel 33. KSH I etapi aruande avalikustamisel laekunud ettepanekud ja nende arvestamine.

Tabel lisatakse avalikustamise järgselt.

Kasutatud allikad

Kirjandus

Abromas, J., Grecevičius, P., Piekienė, N. 2015. Visual impact assessment of wind turbines on landscape in Šilalė region. Proceedings of the 7th International Scientific Conference Rural Development 2015.

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

Bevanger, K., Berntsen, F., Clausen, S., Dahl, E. L., Flagstad, Ø. Follestad, A., Halley, D., Hanssen, F., Johnsen, L., Kvaløy, P., Lund-Hoel, P., May, R., Nygård, T., Pedersen, H.C., Reitan, O., Røskaft, E., Steinheim, Y., Stokke, B. & Vang, R. 2010. Pre- and post-construction studies of conflicts between birds and wind turbines in coastal Norway (BirdWind). Report on findings 2007-2010. - NINA Report 620. 152 pp.

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.

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

Chapman, S. 2018. Wind Turbine Syndrome: a communicated disease. Journal & Proceedings of the Royal Society of New South Wales.

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

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

Crawford, R.H. 2009. Life cycle energy and greenhouse emissions analysis of wind turbines and the effect of size on energy yield. Renewable and Sustainable Energy Reviews. Elsevier. 13. p. 2653-2660

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.

de Lucas, M., Janss, G. F. E., Whitfield, D. P. & Ferrer, M. 2008. Collision fatality of raptors in wind farms does not depend on raptor abundance. Journal of Applied Ecology 45: 1695–1703.

Deutscher Naturschutzring Grundlagenarbeit für eine Informationskampagne "Umwelt- und naturverträgliche Windenergienutzung in Deutschland (onshore). 2005

Drewitt, A. L. & Langston, R. H. W. 2006. Assessing the impacts of wind farm on birds. Ibis 148: 29–42.

Drewitt, A. L. & Langston, R. H. W. 2008. Collision effects of wind-power generators and other obstacles on birds. Annals of the New York Academy of Sciences 1134: 233-266.

Eesti Ornitoloogiaühing. 2014. Väikepistriku (*Falco columbarius*) Eesti asurkonna levik, arvukus ja elupaigavalik.

Eestimaa Looduse Fond. 2010. Nahkhiirte elu- ja koondumispaiade analüüs seoses tuuleenergeetika teemaplaneeringuga Saare, Hiiu, Lääne ja Pärnu maakonnas.

Erickson, W. P., Johnson, G., Strickland, D., Young, D., Sernka, K. J. & Good, R. 2001. Avian Collisions with Wind Turbines: A Summary of Existing Studies and Comparisons to Other Sources of Avian Collision Mortality in the United States. West, Inc. Report. National Wind Coordinating Committee (NWCC), Washington, USA.

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

- Everaert, J. & Stienen, E. W. M. 2007. Impact of wind turbines on birds in Zeebrugge (Belgium): significant effect on breeding tern colony due to collisions. *Biodiversity and Conservation* 16: 3345–3359
- Everaert, J. E. 2003. Windturbines en vogels in Vlaande-ren: Voorlopige onderzoeksresultaten en aanbevelingen (Wind turbines and birds in Flanders: Preliminary study results and recommendations). *Natuur Oriolus* 69: 145–155.
- Fox, A. D., Ebginge, B. S., Mitchell, C., Heinicke, T., Aarvak T., Colhoun, K., Clausen, P., Dereliev, S., Faragó, S., Koffijberg, K., Kruckenberg, H., Loonen, M., Madsen, J., Mooij, J., Musil, P., Nilsson, L., Pihl S. & Jeugd, H. V.D. 2010. Current estimates of goose population sizes in the western Palearctic, a gap analysis and an assessment of trends. *Ornis Svecica* 20: 115-127.
- Fronde, M., Kussel, G., Sommer, S., Vance, C. 2019. Local Cost for Global Benefit: The Case of Wind Turbines.
- Gove, B., Langston, R. H. W., McCluskie, A., Pullan, J. D. & Scrase, I. 2013. Wind farms and Birds: an updated analysis of the effects of wind farms on birds, and best practice guidance on integrated planning and impact assessment. Report prepared by BirdLife International on behalf of the Bern Convention, RSPB/BirdLife in the UK, Sandy, UK. 89 pp.
- 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
- Heintzelman, M.D., Tuttle, C. 2011. Values in the Wind: A Hedonic Analysis of Wind Power Facilities
- 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
- Hoen, B., Wiser, R., Cappers, P., Thayer, M. 2009. The Impact of Wind Power Projects on Residential Property Values in the United States: A Multi-Site Hedonic Analysis.
- Hötter, H., Thomsen, K. M. & Jeromin, H. 2006. Impacts on biodiversity of exploitation of renewable energy sources: the example of birds and bats - facts, gaps in knowledge, demands for further research, and ornithological guidelines for the development of renewable energy exploitation. Michael-Otto-Institut im NABU, Bergenhusen, Germany.
- IEA WIND TASK 28 . SOCIAL ACCEPTANCE OF WIND ENERGY PROJECTS "Winning Hearts and Minds" STATE-OF-THE-ART REPORT. Country report of Denmark
- Iowa State University. 2016. Wind turbines may have beneficial effects for crops, research suggests. ScienceDaily.
- J.L. Hinman. 2010. Wind farm proximity and property values: a pooled hedonic regression.
- 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
- Kaljuko (Aquila chrysaetos) kaitse tegevuskava. Kinnitatud Keskkonnaameti peadirektori 3.12.2018 käskkirjaga nr 1-1/18/300.
- Karoles, K., Adermann, V., Konsap, K., Nikopensius, M., Raudsaar, M. 2015. Metsamajanduse ja puittoodete süsinikubilanss. Süsiniku sidumine ja talletamine. Keskkonnaagentuur.
- Kasemets, L., Täpp, E., Michelson, A., Elias, S. 2020. KOHALIKU KASU INSTRUMENTIDE ANALÜÜS (taluvushuvi mõjuanalüüs). Tellija: Riigikantselei

Kull, A., 2002. Kaarma, Kärla, Mustjala, Pihla ja Valjala valla ning Roomassaare ala tsoneeringu tuuleenergia kasutamiseks keskkonna- ja sotsiaal-majanduslike tegurite alusel. Lääne-Eesti Saarestiku Biosfääri Kaitseala Saaremaa Keskus. Tartu Ülikooli Geograafia Instituut.

Langston, R. H. W. & Pullan, J. D. 2003. Windfarms and Birds: An analysis of the effects of windfarms on birds, and guidance on environmental assessment criteria and site selection issues. Report written by BirdLife International on behalf of the Bern Convention, RSPB/BirdLife in the UK, Sandy, UK.

Leventhall, H. G. 2006. Somatic Responses to Low Frequency Noise.

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.

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.

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.

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.

Masing, M. 2006. Nahkhiirte vaatlused rannikul seoses tuuleturbiinidega. Rmt: Taastuvate energiaallikate uurimine ja kasutamine. (Toim. V. Tiit) Seitsmenda konverentsi kogumik. Tartu, Estonia, 95–111

Maves AS. 2016. Harju, Lääne ja Pärnu maakonna planeeringut täpsustava teemaplaneeringu "Harku-Lihula-Sindi 330/110 kV elektriliini trassi asukoha määramine" keskkonnamõju strateegilise hindamine.

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.

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

Moorabool Shire Council. 2020. Comparison of 500 kV Overhead Lines with 500 kV Underground Cables.

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

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

Orloff, S. & Flannery, A. 1992. Wind turbine effects on avian activity, habitat use, and mortality in Altamont Pass and Solano County Wind Resource Areas. California Energy Commission, USA.

Pearce-Higgins, J. W., Stephen, L. H., Langston, R. H. W., Bainbridge, I. P. & Bullman, R. 2009. The distribution of breeding birds around upland wind farms. Journal of Applied Ecology, 46: 1323-1331.

Percival, S. M. 2005. Birds and windfarms: what are the real issues? British Birds 98: 194–204.

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

Rodrigues, L. et al. (14 authors) 2015. Guidelines for consideration of bats in wind farm projects Revision 2014. – UNEP/EUROBATS, Publication Series No. 6. 133 pp.

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

Shrestha, S. 2015. Design and analysis of foundation for onshore tall wind turbines.

Smallwood, K. S. 2007. Estimating wind turbine-caused bird mortality. Journal of Wildlife Management 71: 2781–27791.

Smith, C. 2014. Fires are major cause of wind farm failure, according to new research. Imperial College London. <https://www.imperial.ac.uk/news/153886/fires-major-cause-wind-farm-failure/>

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

Tammelin, B., Iaitos, I. 2005. Wind Turbines in Icing Environment: Improvement of Tools for Siting, Certification and Operation. Finnish Meteorological Institute, pp 127.

Tedre (*Tetrao tetrix*) kaitse tegevuskava.

Terviseamet Kesklabori füüsikalabor. Mõõtmiste aruanne 6/4-6-2/1004. 29.09.2014

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

Thelander, C. G. & Smallwood, K. S. 2007. The Altamont Pass Wind Resource Area's effects on birds: a case history. Birds and Wind Farms (eds M. de Lucas, G. Janss & M. Ferrer): 25–45. Quercus Editions, Madrid.

Uadiale, S., Urban, E., Carvel, R., Lange, D., Rein, G. 2014. Overview of Problems and Solutions in Fire Protection Engineering of Wind Turbines. Fire Safety Science 11:983-995

Whitlock, R. 2015. Windmill Aflame: Why Wind Turbine Fires Happen, How Often and What Can Be Done About it. <https://interestingengineering.com/windmill-aflame-why-wind-turbine-fires-happen-how-often-and-what-can-be-done-about-it>

Volke, V. & Lutsar, L. 2005. Bird and Bat Monitoring in Pakri Wind Resource Area. Progress Report. Covering period April 2005 – October 2005. Kuressaare-Tartu-Tallinn.

WPED Contributor. 2020. Is rope-based descent emergency evacuation at the end of its tether? <https://www.windpowerengineering.com/is-rope-based-descent-emergency-evacuation-at-the-end-of-its-tether/>

Xia, G., Zhou, L. 2017. Detecting Wind Farm Impacts on Local Vegetation Growth in Texas and Illinois Using MODIS Vegetation Greenness Measurements. Remote Sensing.

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

Andmebaasid

EELIS (Eesti Looduse Infosüsteem): <http://loodus.keskkonnainfo.ee>

eElurikkus: <http://elurikkus.ut.ee/>

Keskkonnaregister: <http://register.keskkonnainfo.ee>

Maa-ameti geoportaal: <http://geoportaal.maaamet.ee>

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>

Keskkonnamõju hindamise ja keskkonnajuhtimissüsteemi seadus¹. RT I 2005, 15, 87.

<https://www.riigiteataja.ee/akt/122102021018?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>

Maapõueseadus¹. 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>