

**Lääne-Nigula valla eriplaneeringu
keskkonnamõju strateegilise hindamise esimene etapp**

Aruanne

Nimetus: Lääne-Nigula valla eriplaneeringu keskkonnamõju strateegilise hindamise esimene etapp.
Aruanne.

Töö teostaja: **LEMMA OÜ**
Reg nr 11453673
Harju maakond, Tallinn, Kristiine linnaosa, Värvi tn 5, 10621
Tel +372 5059914
E-post info@lemma.ee

KSH juhtekspert: Piret Toonpere

Töö tellija/otsustaja: **Lääne-Nigula Vallavalitsus**
Reg nr 75038598
Lääne maakond, Lääne-Nigula vald, Taebla alevik, Haapsalu mnt 6, 90801
Tel +372 472 0300
E-post vv@laanenigula.ee

Eriplaneeringu konsultant: **AB Artes Terrae OÜ**
Reg nr 12978320
Tartu maakond, Tartu linn, Tartu linn, Küütri tn 14, 51007
Tel +372 509 1874
E-post heiki@artees.ee

Huvitatud isik: **Enefit Green AS**
Reg nr 11184032
Harjumaa, Tallinn linn, Lelle tn 22, 11318
Tel:+ 372 56663429
E-post oliver.zereen@energia.ee

Töö versioon: **13.12.2020**

Sisukord

Sisukord	3
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	9
1.5 Lähtematerjalid	10
1.6 Ülevaade raskustest, mis ilmnesh KSH aruande koostamisel	10
2 Kavandatav tegevus ja käsitletavat alternatiivid	11
2.1 Kavandatav tegevus	11
2.2 Asukohaalternatiivid	11
2.2.1 Potentsiaalselt sobilik ala 1	12
2.2.2 Potentsiaalselt sobilik ala 2	13
2.3 Tuulikute kõrguse alternatiivid	13
2.4 Tuulikute paigutuse alternatiivid	13
3 Seosed asjakohaste strateegiliste arengudokumentidega	14
4 Tuulegeneraatorite ja tuulepargi sisese infrastruktuuriga eeldatavalt kaasneva keskkonnamõju analüüs	15
4.1 Mõju taimestikule	15
4.1.1 Kaitsealused taimeliigid	16
4.1.2 Metsakooslused, sh vääriselupaigad	17
4.1.3 Loodusdirektiivi elupaigad väljaspool kaitsealasid	19
4.1.4 Edasiste uuringute ja hindamise vajadus	21
4.2 Mõju linnustikule	21
4.2.1 Potentsiaalselt sobiv ala 1	26
4.2.2 Potentsiaalselt sobiv ala 2	27
4.2.3 Edasiste uuringute ja hindamise vajadus	29
4.3 Mõju nahkhiirtele	29
4.3.1 Edasiste uuringute ja hindamise vajadus	31
4.4 Mõju mets- ja koduloomadele (va nahkhiired ja linnud)	31
4.5 Mõju rohevõrgustikule	32
4.6 Natura asjakohane hindamine	33
4.6.1 Natura alade iseloomustus	34
4.6.2 Võimalikud mõjud kaitse-eesmärkidele	38
4.6.3 Mõju Natura alade terviklikkusele	41
4.6.4 Leevendavate meetmete kavandamine ning soovitusel järgneval etapiks	42
4.6.5 Natura-hindamise tulemused ja järeldus	43
4.7 Mõju kaitsealadele	43
4.7.1 Potentsiaalselt sobilik ala 1	44
4.7.2 Potentsiaalselt sobilik ala 2	46
4.7.3 Edasiste uuringute ja hindamise vajadus	46
4.8 Mõju veestikule	47
4.8.1 Mõju pinnaveele	47
4.8.2 Mõju maaparandussüsteemidele ja märgaladele	47
4.8.3 Mõju põhja- ja pinnaveele	48
4.8.4 Edasiste uuringute ja hindamise vajadus	49
4.9 Mõju pinnasele, sh väärtuslikule põllumajandusmaale	49

4.9.1	Edasiste uuringute ja hindamise vajadus	50
4.10	Müra	50
4.10.1	Ehitustegevuse müra	51
4.10.2	Käitamisaegne müra	51
4.10.3	Madalsageduslik müra	57
4.10.4	Edasiste uuringute ja hindamise vajadus	58
4.11	Varjutus	58
4.11.1	Edasiste uuringute ja hindamise vajadus	67
4.12	Muud võimalikud mõjud tervisele	67
4.12.1	Vibratsioon	67
4.12.2	Tuuleturbiini sündroom	68
4.12.3	Elektromagnetväli	68
4.13	Mõju sotsiaalsetele vajadustele ja varale	68
4.13.1	Paiknemine elamualade suhtes	68
4.13.2	Paiknemine äri- ja tootmisalade suhtes	71
4.13.3	Visuaalne mõju	71
4.13.4	Mõju varale	86
4.13.5	Mõju teedele	88
4.13.6	Sotsiaalsed vastuolud	88
4.14	Mõju maavaravarudele	89
4.15	Jäätmeteke	89
4.16	Võimalik mõju kultuuripärandile	90
4.17	Võimalik mõju kliimamuutustele	90
4.18	Muud mõjud	91
4.18.1	Mõju riigikaitsele objektidele	91
4.18.2	Mõju lennundusrajatistele	91
4.18.3	Mõju mobiili-, raadioside- ja televisioonisignaalile	91
4.18.4	Avariilukorrad	93
5	Tuulepargi ala asukohaalternatiivide võrdlus ja tõenäoline areng juhul, kui eriplaneeringut ellu ei viida	95
5.1	Asukohaalternatiivide võrdlus	95
5.2	Tõenäoline areng juhul, kui eriplaneeringut ellu ei viida	96
6	Võrguühenduse rajamine, võimalikud trassikoridorid ja mõjud	97
6.1	Õhuliini ja maakaabli positiivsed ja negatiivsed küljed	97
6.2	Kõrgepingiliinide keskkonnamõjud	98
6.3	Võimalikud trassialternatiivid	99
6.4	Natura asjakohane hindamine	100
6.4.1	Marimetsa-Õmma linnuala	100
6.4.2	Marimetsa-Õmma loodusala	101
6.4.3	Natura hindamise järeldused	102
6.5	Trassialternatiivide võrdlus	102
7	Leevendavad meetmed ja detailse lahenduse KSH koostamise alused	104
8	KSH I etapi aruandele laekunud ettepanekud	107
8.1	KSH I etapi aruande kooskõlastamise ja arvamuse avaldamise tulemused	107
8.2	KSH I etapi aruande avalikustamise tulemused	107
	Kasutatud allikad	108

Aruande kokkuvõte

Lääne-Nigula valla eriplaneeringu ja keskkonnamõju strateegilise hindamise (edaspidi KSH) koostamine algatati Lääne-Nigula Vallavolikogu 17.10.2019 otsusega nr 54 „[Kohaliku omavalitsuse eriplaneeringu ja keskkonnamõju strateegilise hindamise algatamine](#)“.

Eriplaneering on algatatud **Lääne-Nigula valla territooriumile kavandatavale tuulepargile sobiva asukoha leidmiseks ning selle kommunikatsioonidele sobiva paigutuse võimaluste määramiseks**. Tegu on eriplaneeringu asukoha eelvaliku¹ etapiga.

KSH eesmärk on keskkonnamõju hindamise ja keskkonnajuhtimissüsteemi seaduse (KeHJS) kohaselt arvestada keskkonnakaalutlusi strateegilise planeerimisdokumentide 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**.

Käesoleva KSH aruande koostamise aluseks on KSH väljatöötamise kavatsus, mis on läbinud asjaomaste asutuste seisukohtade küsimise ja avalikustamise. Vastavalt KSH väljatöötamise kavatsusele hinnati KSH I etapi aruandes esmase kaardianalüüsiga leitud alade sobivust tuulepargi rajamiseks lähtudes nii looduskeskonna kui ka sotsiaal-majandusliku keskkonna väärtustest.

Eriplaneeringu esmasel kaardianalüüsil tuvastati Lääne-Nigula valla territooriumil 3 potentsiaalselt sobilikku ala tuulepargi rajamiseks. KSH aruande koostamise algfaasis ilmes, et aladest kõige läänepoolsem (VTKs ala 3) on Kaitseministeeriumi poolt välistatud tuulepargi potentsiaalse asukohana ning ka Lennuameti poolt suure tõenäosusega välistatud ala. Lisaks selgus ka esmaste linnustikualaste (väli)töödega, et ala on linnukaitseliselt väärtuslik ja ebasobilik tuulepargi arendusalaks. Sellest lähtuvalt viidi KSH aruande koostamisel põhjalik hindamine läbi alade 1 ja 2 osas.

KSH aruande koostamisel analüüsiti kavandatava tegevuse vastavust ülemuslikele strateegilistele dokumentidele. Strateegiliste planeerimisdokumentide analüüsiga tuvastati, et koostatav eriplaneering on kooskõlas Eesti kliima- ja energiapoliitika eesmärkidega, sh Eesti energiamajanduse arengukavaga 2030+ ja Eesti kliimamuutustega kohanemise arengukavaga aastani 2030. Samas on koostatav eriplaneering nii kehtivat üldplaneeringut kui ka maakonnaplaneeringut muutev. Valla uus üldplaneering on koostamisel eriplaneeringuga samaaegselt, seega on võimalik üldplaneeringu koostamisel eriplaneeringu arvestamine ja vastupidi.

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 ülevaatlilikud väliuuringud nimetatud liigirühmade osas. Väliuuringute alusel tuvastati alade tõenäoliselt väike väärtus nahkhiirte elupaigana, kuid selgus, et kõik eelvaliku alad omavad linnukaitselisi kitsendusi. Linnustikualastest andmetest lähtuvalt teeb KSH aruanne ettepaneku määrata esmase kaardianalüüsiga selgunud aladest ala 3 terviklikult looduskaitseliste väärtuste tõttu ebasobivaks, ala 1 põhjaosa looduskaitseliste väärtuste tõttu ebasobivaks ning ala 2 kirdenurga ja edelanurga osa looduskaitseliste väärtuste tõttu ebasobivaks alaks tuulikute rajamiseks (vt Joonis 1). Ala 2 vajab ülejäänud osas detailse lahenduse etapis täiendavaid linnustiku uuringuid, kuid eeldatavalt esineb ala keskosas piirkond, mis on linnukaitseliselt sobilik tuulikute rajamiseks.

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

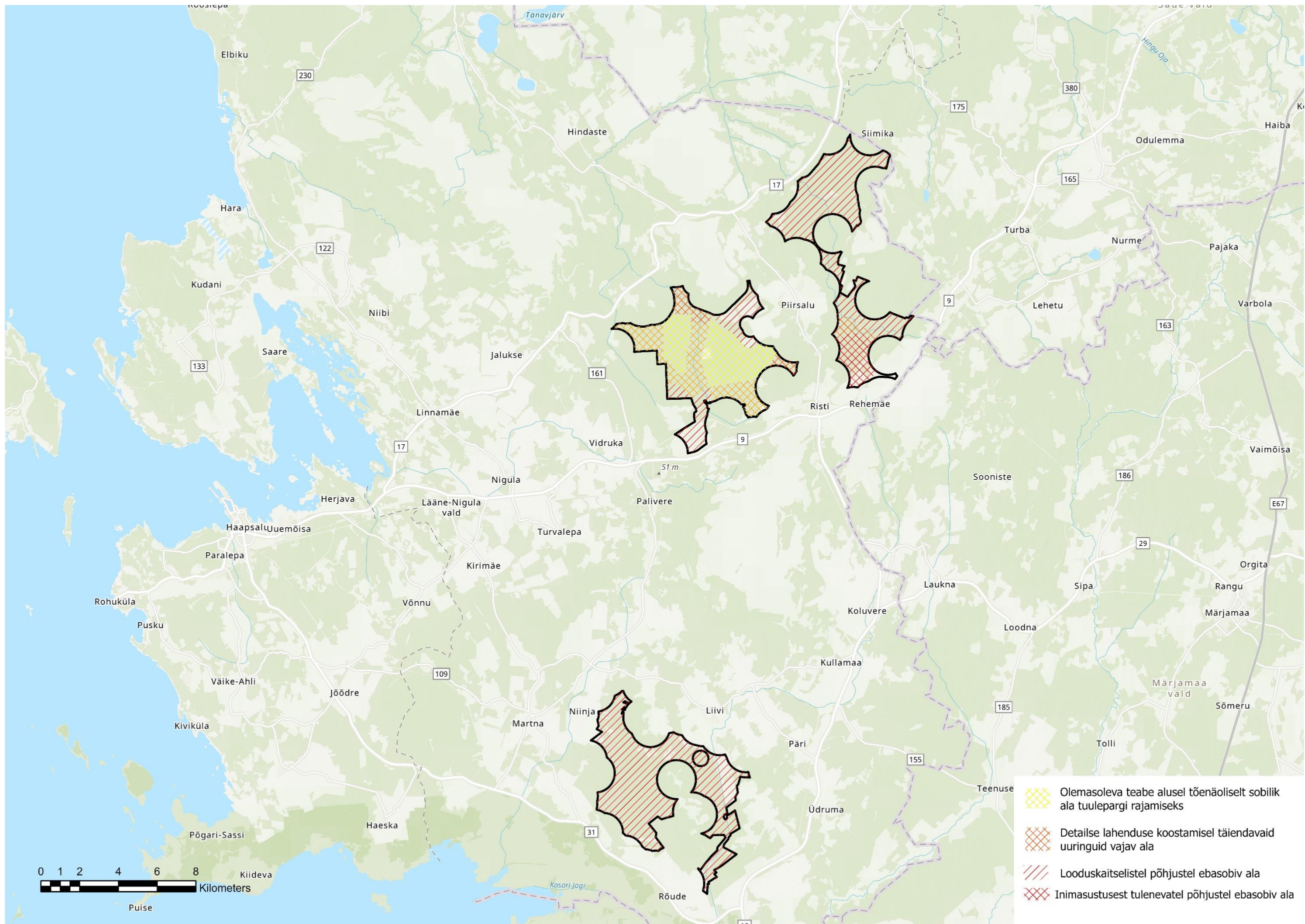
Tuulikute sotsiaalsete ja inimese tervist mõjutavate aspektide hindamiseks teostati tuulikute müra modelleerimine (vt ptk 4.10.2), varjutuse modelleerimine (vt ptk 4.11) ja koostati nähtavusanalüüs koos visualiseeringutega (vt ptk 4.13.3). Kõik modelleeringud koostati halvimale olukorrale (30 tuulikut maksimaalselt suurte parameetritega alade äärtes) ja neid tuleb käsitleda illustratiivsetena (ei lähtu tuulikute reaalistest võimalikest asukohtadest). 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 10-15 km 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 poolt) osas võib eelistatuks pidada ala 2-te. Alast 1 jääb suur osa territooriumist I kaitsekategooria linnuliigi must-toonekurg toitumisalale ja ala põhjaosa kasutavad nii pesitsemiseks kui ka toitumiseks mitmed tuulikute poolt ohustatud linnuliigid. Seega on ala 1 põhjaosa looduskaitse kitsenduste tõttu tuulepargi arendamiseks ebasobiv.

Alade suurimaks erinevuseks võib pidada alade kuju ja inimasustuse paiknemist alade suhtes. **Nimelt ala 2 kujust ja suuruselt 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. Samuti tuleb arvestada, et ala 1 lõunaosas on kehtestatud detailplaneering, mis näeb sinna ette ulatusliku uue elamuala rajamist. Detailplaneeringu ala kasutuselevõtt tähendaks aga, et ala 1 lõunaosa on inimasustusest tingitud piirangute tõttu tuulepargi arenduseks ebasobiv (vt Joonis 1).

Eesti riikliku tasandi eesmärgiks on saavutada aastaks 2030 taastuvelektri osakaal lõpptarbimisest vähemalt 40% (2018. aastal ~20%). Eesmärgi täitmiseks on vajalik nii maismaa kui ka mere tuuleparkide rajamine. Lääne-Nigula vallas paikneb üks vähestest piirkondadest, kus on suure tõenäosusega võimalik riigikaitse radarete kattuvusaladest tulenevalt kaasaegsete suure võimsusega tuulegeneraatorite rajamine. Keskkonnamõju hindamise tulemusena esineb kaardianalüüsi käigus leitud potentsiaalselt sobival alal 2 piirkondi, kus suure tõenäosusega on võimalik tuulikute ja nendega seonduva infrastruktuuri rajamine ilma olulist keskkonnamõju põhjustamata. Seega soovitab KSH koostaja jätkata eriplaneeringu koostamist alal 2.

Arvestades eriplaneeringu ja selle KSH etapilisusega määrati KSH käigus detailse lahenduse koostamiseks vajalike uuringute vajadus ning detailse lahenduse KSH käigus hinnatavad mõjuvaldkonnad (vt ptk 7). 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 kokkuvõtte asukoha eelvaliku alade tsoneeringuna.

1 Üldosa

1.1 Kavandatava tegevuse eesmärk

Käesoleva keskkonnamõju strateegilise hindamise (edaspidi KSH) objektiks olevaks strateegiliseks planeerimisdokumendiks on **Lääne-Nigula valla eriplaneering Lääne-Nigula valla territooriumile kavandatavale tuulepargile sobiva asukoha leidmiseks ning selle kommunikatsioonidele sobiva paigutuse võimaluste määramiseks**. 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 lõikele 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 elektrituulikute koosseis tuulepark olulise ruumilise mõjuga ehitiseks.

Tuuleelektrijaama (*edaspidi ka 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 algataja ning kehtestaja on Lääne-Nigula Vallavolikogu ning eriplaneeringu koostaja ja koostamise korraldaja on Lääne-Nigula Vallavalitsus (Lääne maakond, Lääne-Nigula vald, Taebla alevik, Haapsalu mnt 6, 90801; e-post: vv@laanenigula.ee; tel: 472 0300);
- Eriplaneeringu koostamise konsultant on AB Artes Terrae OÜ (Tartu maakond, Tartu linn, Küttri tn 14, 51007; e-post: artes@artes.ee; tel: 742 0218; kontaktisik: Heiki Kalberg, tel: 509 1874);
- KSH koostaja on LEMMA OÜ (Harju maakond, Tallinn, Kristiine linnaosa, Värvi tn 5-A308, 10621; e-post: info@lemma.ee; tel: +372 5059914).

KSH töögruppi 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;

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

- Kaisa Aadna – keskkonnakonsultant – keskkonnakirjelduse koondamine, alternatiivide võrdlus, mõjud looduskeskkonnale, sh rohevõrgustikule ja Natura hindamine.
- Mihkel Vaarik – keskkonnakonsultant – mõju pinnasele ja veekeskkonnale ning jäätmekäitlus, maardlad;
- Kerli Rästa (kuni 11.11.2020) - keskkonnaspetsialist – müra.

KSH I etapi aruande koostamiseks vajalikud käsitiivaliste väliuuringud koostas ja sellekohase eksperthinnangu andis Matti Masing. Linnustiku alase väliuuringud koostas ja sellekohase eksperthinnangu andis Andrus Jair.

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

Lääne-Nigula valla eriplaneeringu ja keskkonnamõju strateegilise hindamise koostamine algatati Lääne-Nigula Vallavolikogu 17.10.2019 otsusega nr 54 „[Kohaliku omavalitsuse eriplaneeringu ja keskkonnamõju strateegilise hindamise algatamine](#)”. Planeeringu algatamise aluseks oli AS Enefit Green taotlus rajada maismaatuuleparki Lääne-Nigula valda.

Hankemenetlus eriplaneeringu asukoha eelvaliku ja selle KSH I etapi läbiviimiseks viidi läbi 20.12.2019-16.03.2020, misjärel hakati koostama eriplaneeringu lähteseisukohti ja KSH väljatöötamise kavatsust.

Lääne-Nigula vallavalitsus küsis oma 10.06.2020 kirjaga planeerimisseaduse § 103 lg 1 kohaselt asjaomastelt asutustelt eriplaneeringu lähteseisukohtade ja KSH VTK kohta oma pädevusvaldkonnast lähtuvaid ettepanekud, samuti hinnangut KSH VTK asjakohasuse ja piisavuse kohta.

Lääne-Nigula vallavalitsus teatas 10.06.2020 eriplaneeringu asukoha eelvaliku lähteseisukohtade ja keskkonnamõju strateegilise hindamise väljatöötamise kavatsuse avaliku väljapaneku toimumises. Väljapanek toimus 29.06.-27.08.2020. Avaliku väljapaneku ajal toimusid kavandatavat tegevust ja eriplaneeringu protsessi tutvustavad avalikud arutelud Ristil ja Piirsalus 26.07.2019.

Avaliku väljapaneku perioodil esitati arvamusi kokku 24 isikult või isikute kogumilt. Avaliku väljapaneku tulemuste avalikud arutelud toimusid 28.09.2020 Risti koolimajas, 29.09.2020 Taebla vallamajas ning 30.09.2020 Kullamaal Goldenbecki majas.

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

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

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

eesmärke. 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 konkreetse tuulepargi lahenduse mõjude hindamise ja leevendusmeetmete leidmisega. Nii planeeringulahenduse kui ka KSH koostamise protsess on avalik ning avalikkust kaasav.

Hindamisel lähtuti asjakohastest meetodilistest juhendmaterjalidest, millest olulisemad olid:

- Peterson, K., Kutsar, R., Metspalu, P., Vahtrus, S. ja Kalle, H. 2017. Keskkonnamõju strateegilise hindamise käsiraamat.
- Põder, T. 2017. Keskkonnamõju hindamise käsiraamat.
- Kutsar, R.; Eschbaum, K. ja Aunapuu, A. 2019. Juhised Natura hindamise läbiviimiseks loodusdirektiivi artikli 6 lõike 3 rakendamisel Eestis.

Lisaks võetakse keskkonnamõju hindamisel arvesse juhteksperdi ja töögrupi keskkonnamõju hindamise alaseid teadmisi ja üldtunnustatud hindamismetoodikat.

1.5 Lähtematerjalid

KSH koostamisel võeti lähtematerjalideks:

- Lääne-Nigula Vallavolikogu 17.10.2019 otsus nr 54 “Kohaliku omavalitsuse eriplaneeringu ja keskkonnamõju strateegilise hindamise algatamine”
- LEMMA OÜ. 2020. Lääne-Nigula valla eriplaneeringu keskkonnamõju strateegilise hindamise esimene etapp. Väljatöötamise kavatsus.

1.6 Ülevaade raskustest, mis ilmnesid KSH aruande koostamisel

Käesoleva eriplaneeringu KSH I etapi aruande koostamisel esines mõningaid raskuseid.

Esimeseks raskuseks võib pidada eriplaneeringute vähesusest tulenevat vähest teadlikust eriplaneeringute ja nende KSHde etapilise ülesehituse osas. Näiteks ilmnes nii avalikkuse kui ka otsustaja poolne tugev surve teostada KSH I etapi aruande koostamisel müra- ja varjutuse modelleeringud ning fotomontaažid. Reaalselt ei pane eriplaneeringu asukoha eelvaliku etapp paika tuulikute asukohti ja sellest lähtuvalt ei ole tegelikkuses asjakohane tuulikute emissioone detailselt modelleerida. Käesolevas KSH aruandes teostati siiski soovitud modelleeringud, kuid nende tõlgendamisel tuleb arvestada, et tegu on indikatiivsete hinnangutega, mis on koostatud nõ halvimale olukorrale.

Teiseks raskuseks võib pidada teatavat ebamäärasust antud eriplaneeringu edasise koostamise osas KSH I etapi aruande koostamise perioodil. Lääne-Nigula Vallavolikogu võttis 15.10.2020 ehk vahetult peale KSH VTK ja EP LS avalikustamise lõppu vastu protokollilise otsuse vallavalitsusel valmistada ette tuuleenergeetika eriplaneeringu menetlemise protsessi kas muutmine või lõpetamine Lääne-Nigula vallas detsembrikuu volikoguks. Samal ajal ei peatatud eriplaneeringu asukoha eelvaliku ega selle KSH koostamist.

2 Kavandatav tegevus ja käsitletavad alternatiivid

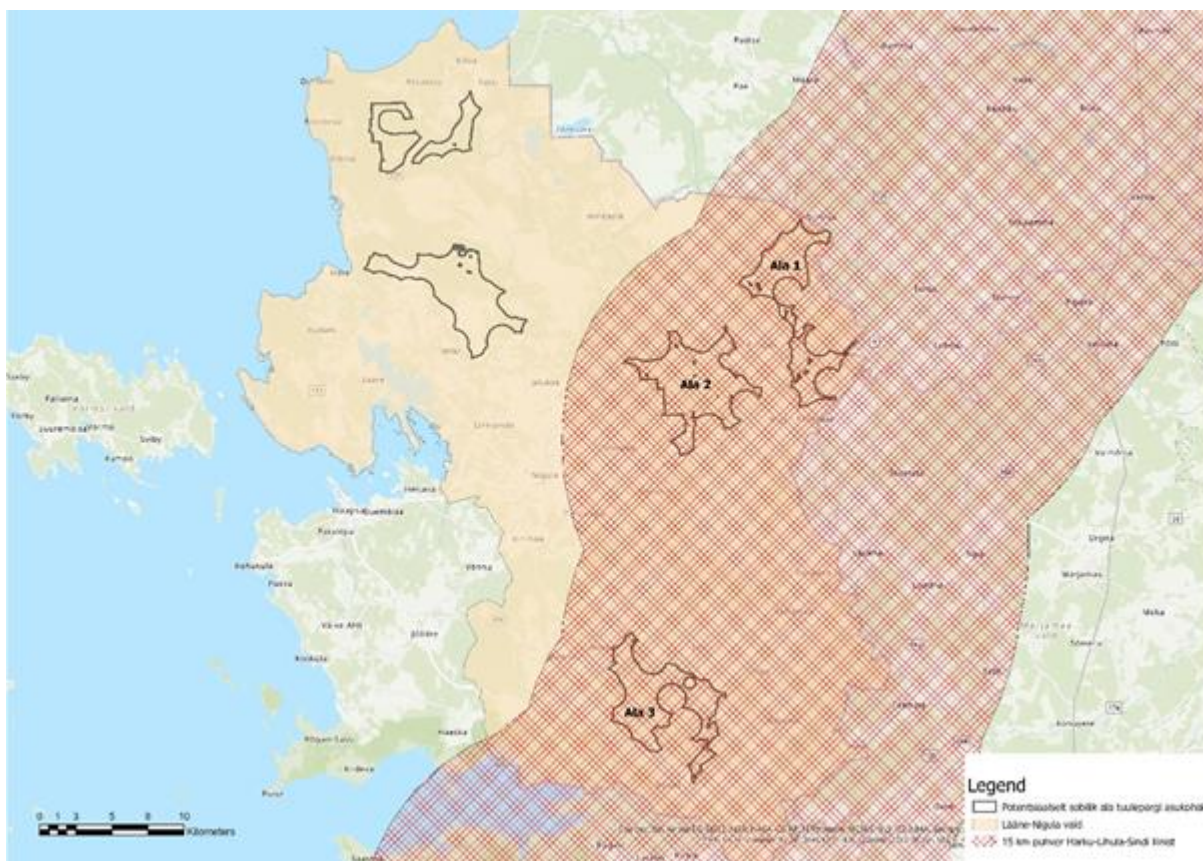
2.1 Kavandatav tegevus

Vastavalt [eriplaneeringu algatamise taotlusele](#) ning riigihanke 217848 tehnilisele kirjeldusele **otsitakse eriplaneeringuga asukohta tuulepargile, mis koosneb 17 kuni 30-st kuni 290 m tipukõrgusega tuulegeneraatoritest**, tuuleparki teenindavatest teedest, pargisisest elektrivõrgust (33 kV maakaablid) ja alajaamast (330 kV). Tuulepargi jaoks vajaliku ala suurus on **ca 2500 ha**.

Tuulepark liidetakse põhivõrgu 330 kV alajaama ning tuulepargi juures paikneva alajaama ja **põhivõrgu 330 kV alajaama vahelise õhuliini pikkus võib olla kuni 15 km.**³ Põhivõrguga liitumist võimaldav alajaam on võimalik rajada 330 kV elektriliini juurde ja selleks tuleb eelistada olemasolevate alajaamade asukohti.

2.2 Asukohaalternatiivid

Vastavalt eriplaneeringu algatamise korraldusele koostatakse eriplaneering kogu Lääne-Nigula valla territooriumi ulatuses (1448,77 km²).



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

Antud KSH VTK ja eriplaneeringu lähtesisukohtade koostamisel teostati esmane valla territooriumi kaardianalüüs, millest ilmnes, et valla territooriumil paikneb potentsiaalselt **3 piirkonda**, millel puuduvad otsesed välistavad tegurid eriplaneeringuga käsitletava objekti asukoha edasiseks valikuks

³ 15 km kauguspiirang tuleneb asjaolust, et rohkem kui 15 km pikkuse kõrgepingeliini püstitamine on keskkonnamõju hindamise ja keskkonnanjuhtimissüsteemi seaduse alusel olulise keskkonnamõjuga tegevus, mis vajaks täiendavalt keskkonnamõju hindamist.

ning millel on olemas piisav territoorium ning sobilik kaugus elektriühenduse võimaldamiseks. Piirkondade kirjeldus ja potentsiaalselt mõjualas paiknevate objektide kirjeldus on esitatud VTKs ning seda siinkohal ei korrata. KSH aruandes on vastava mõjuvaldkonna mõju hindamises juures on esitatud ka asjakohane olemasoleva keskkonnaseisundi info.

VTK-le esitatud seisukohtade ning sellele järgnenud koostöö raames asjaomaste ametkondadega ilmnes, et VTKs esitatud ala 3 ehk Keskvere, Liivi, Niinja, Kokre, Ohtla, Mõrdu, Üdruma, Laiküla, Sootsa ja Kabeli külades paiknev ala ei ole tegelikkuses tuulepargi asukoha reaalne alternatiiv. Nimelt jääb ala 3 Kaitseministeeriumi hinnangul riigikaitseliste õhuseiradarite otsenähtavusallasse ning nende töövõime tagamiseks kehtivad alale järgmised kõrguspiirang 50-60 m maapinnast. Erinevalt alast 1 ja 2 ei näe Kaitseministeerium võimalust, et alal 3 toimuks olemasolevate õhuseiradarite omavaheline kompenseerimine, mida alade 1 ja 2 puhul täiendavalt hinnatakse. Kaasaegse tuulegeneraatori puhul ei ole tipukõrgus 60 m reaalne ning seega puudub alale reaalselt soovitud tuulepargi rajamise võimalus ehk tegu ei ole reaalse asukohaalternatiiviga. Vastavalt KSH metoodikale peavad hinnatavad alternatiivid olema reaalsed⁴.

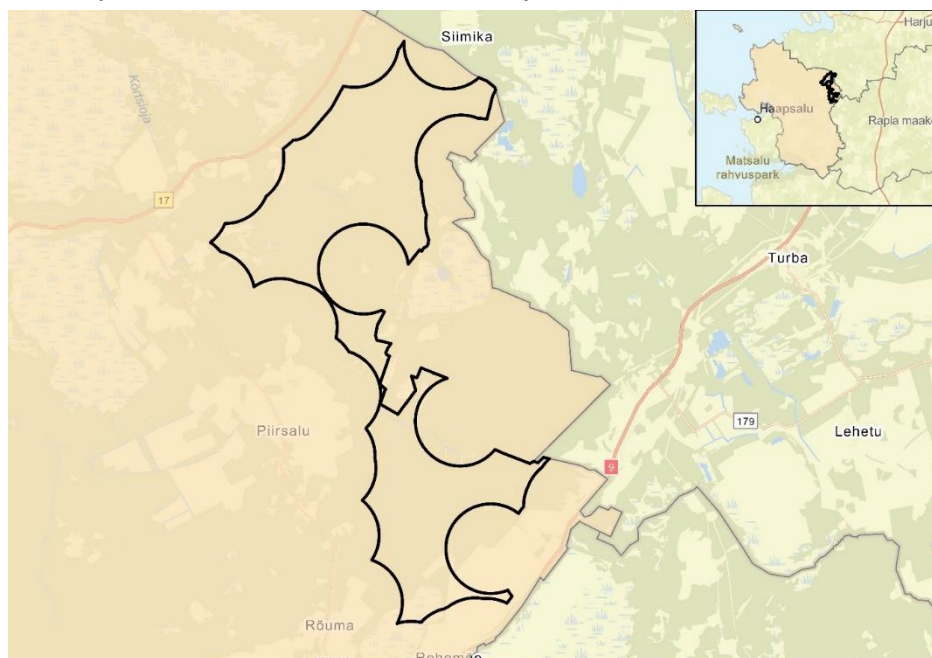
Lisaks Kaitseministeeriumi seisukohale asus ka Lennuamet seisukohale, et ala 3 jääb Martna lennuliiklusradari soovituslikus piiranguvööndisse. Ala 3 puhul on reaalne mõju Martna radari tööle.

KSH koostamisel läbiviidud linnustiku uuring leidis samuti, et ala 3 on kriitilise tähtsusega I ja II kaitsekategooria linnuliikidele ja nende toitumisalade paiknemine alal muudab tuulepargi rajamise võimatuks ja see tuleb välistada.

Eelnevast lähtuvalt on KSH aruandes KSH hindamisulatus täpsustatud ja jäetud ala 3 kui asukohaalternatiiv detailselt hindamata.

2.2.1 Potentsiaalselt sobilik ala 1

Potentsiaalselt sobiv ala 1 on suurusega 2428 ha ning asub valla idaosas ja jääb Kuijõe, Piirsalu, Kuke, Rõuma ja Rehemäe külade territooriumile (joonis 5).

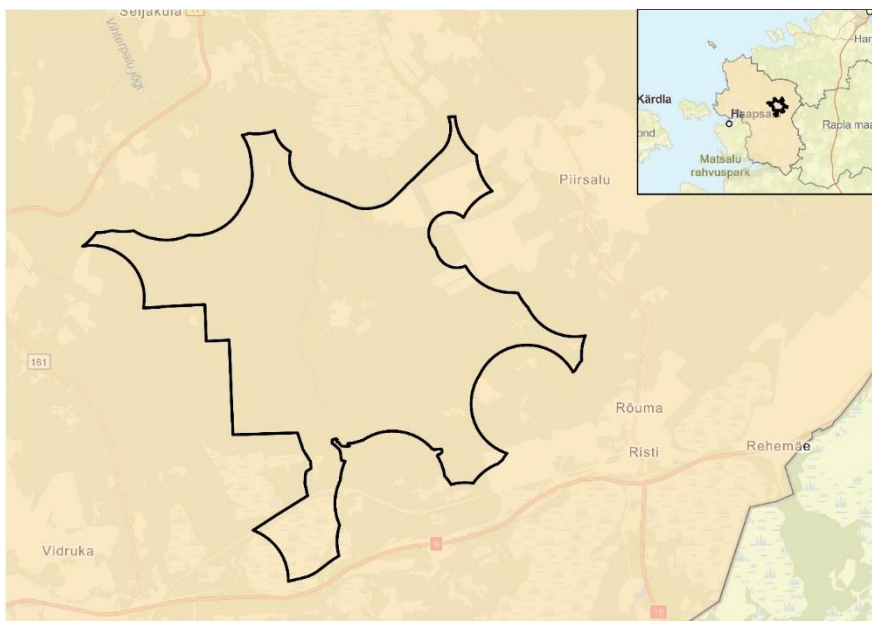


Joonis 3. Ala 1 paiknemine.

⁴ https://www.envir.ee/sites/default/files/raamat_2017_final.pdf

2.2.2 Potentsiaalselt sobilik ala 2

Potentsiaalselt sobiv ala 2 on suurusega 3061 ha ning asub valla keskosas Vidruka, Seljaküla, Piirsalu, Jaakna, Luigu ja Rõuma külates (joonis 9).



Joonis 4. Ala 2 paiknemine.

2.3 Tuulikute kõrguse alternatiivid

Eriplaneeringu asukoha eelvaliku etapp ei pane paika kavandatava objekti tehnilisi lahendusi, sh tuulepargi puhul ei määrata asukoha valikult tuulikute paigutust ega tehnilisi parameetreid sealjuures kõrgust. Samas KSH VTK koostamisel väljendas Lääne-Nigula Vallavalitsus soovi, et KSH käsitleks erinevaid tuuliku kõrguseid. KSH I etapi aruande koostamisel käsitleti seega ka tuulikute erinevast kõrgusest tulenevaid mõjude erinevusi mõjuvaldkondades, mille puhul tuuliku kõrgusest tulenevalt erinev mõju võib avalduda. Eriplaneeringu koostamisest huvitatud isik (Enefit Green AS) on väljendanud soovi rajada kaasaegsete tuulikutega tuulepark. Tänapäevased uusimad suure tootlikkusega tuulikumudelid on valdavalt masti kõrgusega 140-160 m. Sellest lähtuvalt on mõjuhindamises võetud detailsemaks hindamiseks 2 kõrgusalternatiivi:

- Tuulikud masti kõrgusega 140 m (tipu kõrgus 220 m);
- Tuulikud masti kõrgusega 210 m (tipu kõrgus 290 m).

Vahepealsete kõrgustega (nt mast 140, 160, 180, 200) kõrgusalternatiivide eraldi käsitlemine ei osutunud hindamisel otstarbekaks, sest mõjude erinevus on väga vähenenud.

2.4 Tuulikute paigutuse alternatiivid

Eriplaneeringu asukoha eelvaliku etapp ei pane paika tuulikute ega nendega soetud infrastruktuuri paigutust. 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 halvast tuulikute paiknemisest ehk mõjuvaldkondade puhul, kus indikatiivseks mõjude modelleerimiseks oli vajalik tuulikute asukohad määrata, määrati need maksimaalselt potentsiaalselt sobilike alade äärtesse.

3 Seosed asjakohaste strateegiliste arengudokumentidega

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

Tuulepargi rajamise vajadus tuleneb Eesti riigi kliima- ja energiapoliitikast, mille raamistikku 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 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 tootmismahdade 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 Lääne-Nigula valla territooriumil kehtivad üldplaneeringud ja Lääne maakonnaplaneering ei näe eriplaneeringu esialgse kaardianalüüsiga tuvastatud potentsiaalsete sobilike alade asukohastesse elektrituulikute arenduspiirkondi. Samuti ei määra maakonnaplaneering kõrgemate kui 250 m (kogukõrgus koos labadega) tuulikute arenduspiirkondi.

Koostatav eriplaneering on nii kehtivat üldplaneeringut kui ka maakonnaplaneeringut muutev. Valla uus üldplaneering on koostamisel eriplaneeringuga samaaegselt, seega on võimalik üldplaneeringu koostamisel eriplaneeringu arvestamine ja vastupidi.

4 Tuulegeneraatorite ja tuulepargi sisese infrastruktuuriga eeldatavalt kaasneva keskkonnamõju analüüs

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

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 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 ehitusaluse pinnaga (20 m läbimõõduga vundamendi puhul u 325 m²) ning selle vahetu ümbrusega. Raadamist ja pinnasetõid teostatakse tuuliku vundamendi alalt ja selle ümbruses ehitustehnika poolt kasutatavalt alalt, uute ühenduste alustelt aladelt ja tuulepargi siseste maakaablite aladelt (maakaablitele kehtib 1 m kaitsevöönd). Raadamist teostatakse juhul kui eelpool nimetatud alad kattuvad metsamaaga. Metsa raadamist ei ole vajalik teostada kogu tuuliku tiiviku ulatuses, sest tiiviku ulatus jääb kõrgemale kui metsa kõrgus.

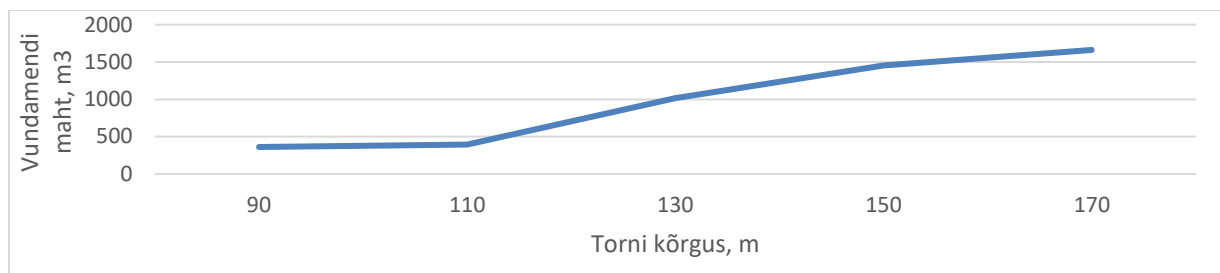
Kaudsemalt võib ehitustegevus avaldada mõju taimekooslustele läbi veerežiimi või valgustingimuste muutumise. Kaudsete mõjude ulatus sõltub koosluse tüübist, kuid jääb tavaliselt paarikümne meetri ulatusse otsese mõju alast.

Oluline kasutusaegne mõju taimeestikule tuuleparkidel puudub. Täheldatud on tuulikute võimalikku vähest positiivset mõju taime kasvule⁵ või mõju puudumist⁶.

Ehitusaegsed mõjud taimeestikule erinevad vähesel määral erineva kõrgusega tuuleturbiinide puhul. Taimeestiku mõju suurust mõjutab tuulikuga seotud ehitusaluse pinna suurus, mis omakorda on seotud tuuliku vundamendi suurusega. Tuulik vundament projekteeritakse lähtudes konkreetse paigaldada soovitatava tuuliku mudeli parameetritest ning pinnase tingimustest. Seega ei ole asukohavaliku etapis võimalik anda hinnangut täpse vundamendilahenduse mõjudele, kuna see pole teada. Siiski on võimalik tuuliku parameetreid (eelkõige torni kõrgust) arvestades prognoosida ligikaudu vundamendi mahu muutust (Eeldades, et mahu suurenedes suureneb ka pindala võib kõrgemate tuulikute mõju taimeestikule pidada vähesel määral suuremaks (eemaldatava taimeestikuga ala suurus on suurem). Samas tuleb arvestada, et vundamendi mahu suurus ei ole alati otseses sõltuvuses vundamendi pindalaga. Eeldades, et mahu suurenedes suureneb ka pindala võib kõrgemate tuulikute mõju taimeestikule pidada vähesel määral suuremaks (eemaldatava taimeestikuga ala suurus on suurem).

⁵ Iowa State University. 2016. Wind turbines may have beneficial effects for crops, research suggests. ScienceDaily.

⁶ Xia, G., Zhou, L. 2017. Detecting Wind Farm Impacts on Local Vegetation Growth in Texas and Illinois Using MODIS Vegetation Greenness Measurements. Remote Sensing.



Joonis 5. Tuuliku torni/masti kõrguse ja vundamendi mahu suhe. Allikas: Shrestha, S, 2015⁷

4.1.1 Kaitsealused taimeliigid

Looduskaitse all olevad liigid on Eestis jagatud 3 kategooriasse. I kaitsekategooriasse kuuluvad valdavalt vähenenud arvukuse ning kriitiliselt halvas seisus elupaikadega, suures hävimisohus olevad liigid, kelle 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 kelle 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 1. Kaitsealuste taimeliikide leiukohtade kattuvus potentsiaalselt sobilike aladega. Alus: EELIS 21.11.2020.

KKR kood	Nimi eesti k	Nimi lad k	Kaitse-kategooria	Pindala, ha
Ala 1				
KLO9330174	ainulehine soovalk	<i>Malaxis monophyllos</i>	II	6.14
KLO9330357	eesti soojumikas	<i>Saussurea alpina subsp. esthonica</i>	II	1.46
KLO9330083	kahkjaspunane sõrmkäpp	<i>Dactylorhiza incarnata</i>	III	5.55
KLO9330122	soo-neiuvaip	<i>Epipactis palustris</i>	III	
KLO9330262	harilik porss	<i>Myrica gale</i>	III	1.13
KLO9330358	eesti soojumikas	<i>Saussurea alpina subsp. esthonica</i>	II	
KLO9330174	ainulehine soovalk	<i>Malaxis monophyllos</i>	II	0.00
KLO9330262	harilik porss	<i>Myrica gale</i>	III	
KLO9330358	eesti soojumikas	<i>Saussurea alpina subsp. esthonica</i>	II	
KLO9300430	pruunikas pesajuur	<i>Neottia nidus-avis</i>	III	Punkt
KOKKU ala 1				14.3 ha
				0.6 %
Ala 2				
KLO9330084	kahkjaspunane sõrmkäpp	<i>Dactylorhiza incarnata</i>	III	2.84
KLO9330378	lõdukannike	<i>Viola uliginosa</i>	III	0.37
KLO9330379	lõdukannike	<i>Viola uliginosa</i>	III	2.40
KLO9341363	kaunis kuldking	<i>Cypripedium calceolus</i>	II	0.31
KLO9341451	kuninga-kuuskjalg	<i>Pedicularis sceptrum-carolinum</i>	II	
KLO9341460	eesti soojumikas	<i>Saussurea alpina subsp. esthonica</i>	II	
KLO9341487	lõdukannike	<i>Viola uliginosa</i>	III	
KOKKU ala 2				5.9 ha
				0.2 %

⁷ Shrestha, S, 2015. Design and analysis of foundation for onshore tall wind turbines.

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 2 puhul on kattuvus väiksem kui ala 1 puhul, kuid erinevus on väike. Arvestades vähest kattuvust on võimalik kaitsealuste liikide leiukohtadega detailse lahenduse kavandamisel arvestada ja leiukohad säilitada.

4.1.2 Metsakooslused, sh vääriselupaigad

Potentsiaalselt sobilikud alade 1 ja 2 puhul on tegu valdavalt metsamaadega. Tuulikupargi rajamine eeldab tuulikute ehitusaladelt ja tuulepargiga seotud infrastruktuuri alustelt aladelt metsa raadamist⁸. Erinevalt metsa raieist ei taastu mets raadamise korral.

Potentsiaalselt sobiliku ala 1 puhul on metsamaa (lähtudes ETAK andmestikust 22.11.2020 seisuga) osakaal 92 % (2235 ha) ja ala 2 puhul 87 % (2658 ha). Tuulikupargi enda rajamisel on ligikaudseks raadatava metsaala pindalaks u 2 ha rajatava tuulegeneraatori kohta. 17-30 tuulegeneraatori rajamisel teeb see 34-60 ha, mis teeb ala 1 puhul 1.5-2.7 % ja ala 2 puhul 1.3-2.3 % aladele jäävast metsamaast. **Ala 1 puhul on seega raadatava maa osatähtsus tõenäoliselt suurem kuna metsamaa osakaal alal 1 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 väärtuslikud osad määratakse metsa vääriselupaikadeks. Metsaseaduse järgselt on metsa vääriselupaik (VEP) ala, kus kitsalt kohastunud, ohustatud, ohualdiste või haruldaste liikide esinemise tõenäosus on suur. Vääriselupaikadele on võimalik negatiivse mõju avaldamine, kui nende asukohtades või vahetus naabruses kavandatakse otsest ehitustegevust või sellega kaasnevat tegevusi (nt raiet).

Tabel 2. Metsa vääriselupaikade kattuvus potentsiaalselt sobilike aladega.

EELIS id	KKR kood	Alaga kattuva osa pindala, ha	Kirjeldus
Ala 1			
-577410213	VEPE00222	2.2	Vep tüüp: kuusikud ja kuusesegametsad Kasvukoht: jänesekapsa kasvukohatüüp
-659090553	VEP146030	2.3	Vep tüüp: ojade kaldanõlvad Kasvukoht: angervaksa kasvukohatüüp Märkus: Väga käänuline madal ojasäng järskude u.0,5 m kõrguste kallastega. Kaldad mättalised, õõntega, sammaldunud. Ojasäng tugevalt mitmesuguses lagunemisastmes lamapuitu täis, sama kallastel. Kaldal kasvab ku,lm,ks,hb. Kuused ja mustad lepad enamasti poolenisti vee piiril, tugevate, hästiarenenud tugijuurtega. Kogu ojasängi pikkus lõunast põhja sirgjooneliselt u.800m
-691792490	VEPE00217	0.7	Vep tüüp: haavikud Kasvukoht: jänesekapsa kasvukohatüüp
-648377304	VEP207106	0.2	Vep tüüp: märgalade kuusikud ja kuusesegametsad Kasvukoht: sinihelmika kasvukohatüüp
325023962	VEP206722	0.7	Vep tüüp: madalad jõekaldad ja jõelammid

⁸ Raadamine on raie, mida tehakse, et võimaldada maa kasutamist muul otstarbel kui metsa majandamiseks.

			Kasvukoht: angervaksa kasvukohatüüp
-260837096	VEP207105	3.1	Vep tüüp: märgalade kuusikud ja kuusesegametsad Kasvukoht: sinihelmika kasvukohatüüp
833396901	VEPE00220	1.5	Vep tüüp: haavikud Kasvukoht: jänesekapsa kasvukohatüüp
1413002761	VEPE00216	3.7	Vep tüüp: märgalade metsad (kaasnev vep tüüp: teised lehtmetsad) Kasvukoht: karusambla-mustika kasvukohatüüp
-2081654014	VEPE00221	1.4	Vep tüüp: kuusikud ja kuusesegametsad Kasvukoht: jänesekapsa kasvukohatüüp
-480473249	VEPE00218	3.1	Vep tüüp: märgalade kuusikud ja kuusesegametsad Kasvukoht: jänesekapsa-kõdusoo kasvukohatüüp
657233328	VEP206719	1.1	Vep tüüp: märgalade kuusikud ja kuusesegametsad Kasvukoht: sinihelmika kasvukohatüüp
1557433780	VEPE00219	1.6	Vep tüüp: ajutised veekogud (kaasnev vep tüüp: kuusikud ja kuusesegametsad) Kasvukoht: mustika kasvukohatüüp
KOKKU ala 1		21.6 ha 0.9%	
Ala 2			
2026600286	VEP206272	1.3	Vep tüüp: märgalade kuusikud ja kuusesegametsad Kasvukoht: sinihelmika kasvukohatüüp
-2086400225	VEP000108	0.0	Vep tüüp: märgalade männikud ja kaasikud Kasvukoht: siirdesoometsa kasvukohatüüp
-1420305861	VEP146042	1.0	Vep tüüp: üksikud suured puud Kasvukoht: naadi kasvukohatüüp Märkused: Põlispuude rühm vana mahajäetud küla servas. Puude vanus 120 - 150 aastat. Puude vahel kivivare, kiviaiad, kivist laotud keldri jäänused. Osa põlispuid juba tormis murdunud. Puude grupp kolmest küljest avatud lagendikele.
807319873	VEP146119	1.2	Vep tüüp: ojade kaldanõlvad Kasvukoht: naadi kasvukohatüüp
-76790793	Puudub	0.0	Vepi lepinguga ala
565981247	VEP146038	0.3	Vep tüüp: märgalade metsad (kaasnev vep tüüp: männikud ja männisegametsad) Kasvukoht: karusambla-mustika kasvukohatüüp Märkused: Üleseisnud männipuistu. Varem majandamata, kuid kuivendussüsteem ehitati välja u 10 a. tagasi. Kuna puit ei ole eriti heakvaliteediline, on puistu siiani jäänud raiumata. 140 a. mänd - 20% puistust jätta raiumata. Lamapuitu mitte koristada
-1727778286	VEP207081	1.3	Vep tüüp: haavikud Kasvukoht: angervaksa kasvukohatüüp
1420355977	VEPL00204	0.6	Vep tüüp: kuusikud ja kuusesegametsad Kasvukoht: jänesekapsa-mustika kasvukohatüüp
-2086400225	VEP000108	1.6	Vep tüüp: märgalade männikud ja kaasikud Kasvukoht: siirdesoometsa kasvukohatüüp
-76790793	Puudub	1.6	Vepi lepinguga ala
1108791748	Puudub	1.6	Vepi lepinguga ala
46704337	VEPL00119	1.6	Vep tüüp: märgalade kuusikud ja kuusesegametsad

			Kasvukoht: angervaksa kasvukohatüüp
KOKKU ala 2	12.0 0.4%		

Nii alal 1 kui ka alal 2 on inventeeritud metsa vääriselupaiku, mille ülevaade on esitatud eelnevas tabelis. Andmetest ilmneb, et mõlema ala puhul hõlmavad VEP alad alla 1 % potentsiaalselt sobilikust alast. **Ala 2 puhul on nii VEP alade keskmine eraldise suurus, VEP alade kogupindala kui ka VEP alade osakaal kogu alast väiksem kui ala 1 puhul. Mõlema ala puhul paiknevad VEP alad hajusalt ning võrdlemisi väikeste eraldistena. Seega on neid võimalik detailse lahenduse kavandamisel arvestada ja säilitada.**

4.1.3 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 biotiliste omaduste poolest. Kõrge väärtusega loodusdirektiivi kohaste elupaigatüüpide esinemisalad on kaitse all Natura 2000 võrgustikku kuuluvate loodusladena. Samas on loodusdirektiivi kohaseid elupaiku inventeeritud ka väljaspool kaitsealuseid alasid. Mõlemale vaadeldud potentsiaalselt sobilikule alale jääb loodusdirektiivi kohaste elupaikade eraldisi, millest ülevaade on esitatud järgmises tabelis.

Tabel 3. 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				
-226845540	9050	Rohunditerikkad kuusikud	4.6	Esinduslikkus: C ⁹ Struktuuri säilimine: III ¹⁰
1215006698	9010*	Vanad loodusmetsad	0.0	Esinduslikkus: B Struktuuri säilimine: I Väga ilus struktuuri-elementide rikas ja liigirikas mets.
1214693422	91D0*	Siirdesoo- ja rabametsad	0.0	Esinduslikkus: p Struktuuri säilimine: III
-217245083	9050	Rohunditerikkad kuusikud	2.4	Esinduslikkus: C Struktuuri säilimine: III
-1427845083	7230	Liigirikkad madalsood	27.1	Info esinduslikkuse ja struktuuri säilimise kohta puudub. Koondhinnang: C
1202531354	9080*	Soostuvad ja soo-lehtmetsad	0.0	Esinduslikkus: B Struktuuri säilimine: II

⁹ Esinduslikkus: A – väga hea; B – hea; C – arvestatav; p – potentsiaalne elupaik

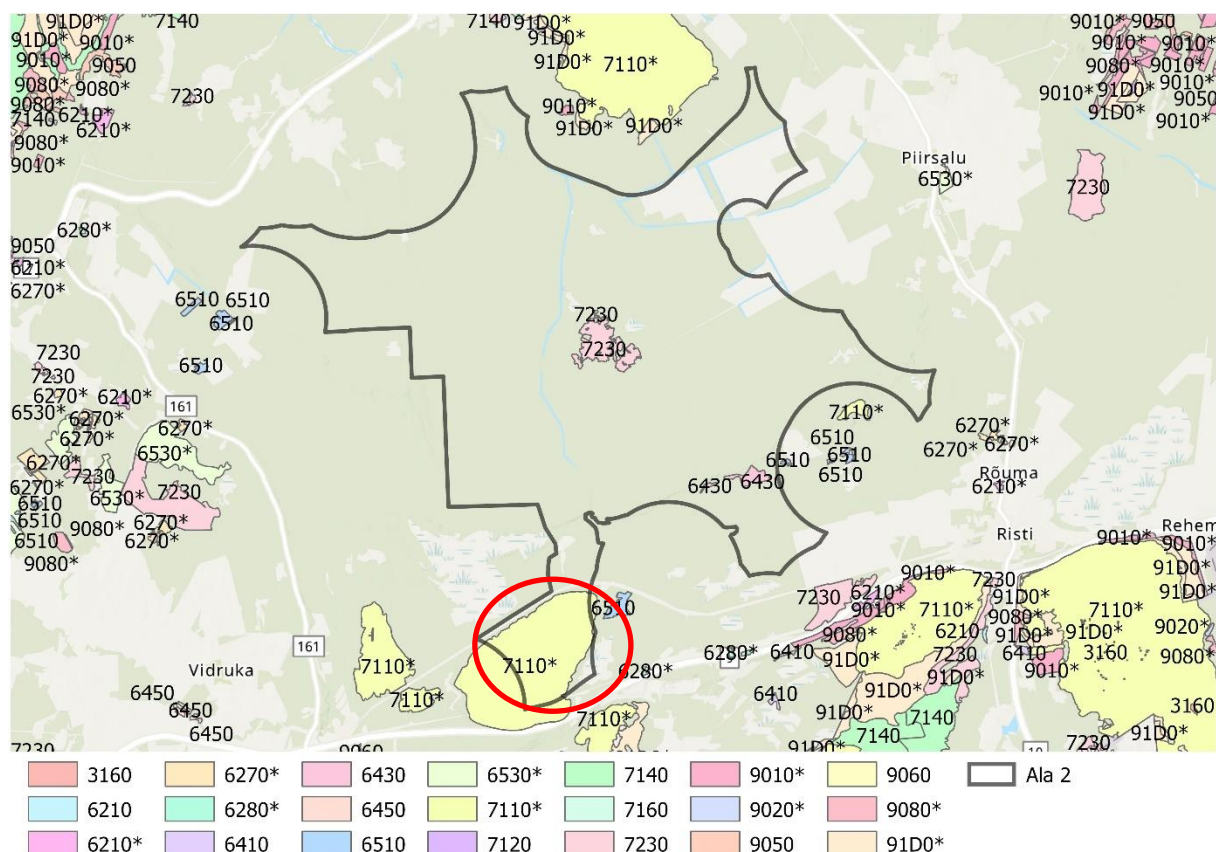
¹⁰ Struktuuri säilimine: I – väga hea; II – hea; III – keskmine

				Nõrgalt kõdusoostunud kuid loodusliku ilmega, soostumine taastunud
KOKKU ala 1			34.1 ha 1.4 %	
Ala 2				
1120245481	6430	Niiskuselembesed kõrgrohustud	7.3	Esinduslikkus: B Struktuuri säilimine: II
923745083	7110*	Rabad	140.0	Esinduslikkus: B Struktuuri säilimine: II
-1181345083	7230	Liigirikkad madalsood	0.4	Info esinduslikkuse ja struktuuri säilimise kohta puudub. Koondhinnang: C
-1679145083	6430	Niiskuslembesed kõrgrohustud	0.9	Esinduslikkus: B Struktuuri säilimine: II
124245481	7230	Liigirikkad madalsood	32.0	Info esinduslikkuse ja struktuuri säilimise kohta puudub. Koondhinnang: C
KOKKU ala 2			180.7 ha 5.9 %	

Tabeli alusel on mõlema ala puhul loodusdirektiivi elupaigatüüpide esinemisaladega kattuvus vähene ning aladel esinevad elupaigatüübi eraldised kesise kuni hea esinduslikkusega.

Ala 2 puhul esineb ala märkimisväärne kattuvus lõunaosas võrdlemisi ulatusliku (kattuv ala 140 ha) raba (7110) elupaigaga. Antud eraldise koondhinnang on hea. Tegu on Palivere (Jaakna) soo (raba) idaosaga. **Arvestades koosluse iseloomu (tugevalt liigniiske ja kuivendamisele tundlik kooslus), paiknemist (asub potentsiaalselt sobiliku ala äärealal) ja väärtust (seisund hea), siis on soovitatav eraldise esinemiseala potentsiaalselt sobilikust alast välja arvata.**

Teiste eraldiste paiknemine on alade sees hajus ning osakaal kogu pindalast vähene. **Detailse lahenduse koostamisel oleks seega võimalik nii ala 1 kui ala 2 puhul tuulikute ja infrastruktuuri paigutamine ilma elupaiku kahjustamata.**



Joonis 6. Alal 2 ja lähialal paiknevad loodusdirektiivi elupaigatüüpide esinemisalad. Alus: EELIS 2020. Punase ringiga tähistatud raba piirkond, mis on soovitatav alast välja arvata.

4.1.4 Edasiste uuringute ja hindamise vajadus

Detailse lahenduse KSH käigus tuleb teostada kaitsealuste taimeliikide inventuur tuulikute ja trasside alustel aladel. Detailse lahenduse väljatöötamisel tuleb arvestada inventuuri tulemusi ning lähtuvalt inventuurist anda hinnang võimalike mõjude osas kaitsealustele taimeliikidele.

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

4.2 Mõju linnustikule

Tuulepargid võivad mõjutada linde peamiselt kolmel viisil:

- 1) linnud võivad hukkuda kokkupõrke tõttu tuuliku laba või mastiga^{11,12,13,14,15}.

¹¹ 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.

¹² 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.

¹³ 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

¹⁴ Smallwood, K. S. 2007. Estimating wind turbine-caused bird mortality. Journal of Wildlife Management 71: 2781–27791.

¹⁵ 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.

- 2) häirimine võib põhjustada elupaikade kasutamise vähenemist või lindude ümberasumist tuulepargi alalt^{16,17}.
- 3) elupaikade hävimine ja muutmine põhjustab muutusi linnustikus¹⁸.

Hukumised

Kirjanduse ülevaated erinevates tuuleparkides tehtud uuringutest järeldavad, et keskmiselt hukkub (0) 0,01 kuni 23 (60) lindu elektrituuliku kohta aastas^{14,19}. Paljudes tuuleparkides on registreeritud väga madalaid hukumissagedusi^{20,21,22}, kuid mõned ebaõnnestunud asukohavalikuga tuulepargid on põhjustanud lindude kõrgeid hukumissagedusi^{23,24}.

Liigirühmadest peetakse tuuleparkide poolt ohustatumateks röövlindude. Suhteliselt kõrgeid röövlindude hukumissagedusi on registreeritud ebaõnnestunud asukohavalikuga suurtes tuuleparkides Norras (merikotkad), Hispaanias (kaeluskotkad), USA-s (kaljukotkad) ja Saksamaal (puna-harksabad)²⁵. Palju hukkub tiire ja kajakaid Belgias Zeebrugge sadama muulidele ehitatud tuulepargis, sest osad tuulikud asuvad tiirukoloonia ja tiirude toitumisala vahel²⁶. Sõltuvalt tuulepargi asukohast, sealsest linnustikust ja muudest tingimustest võivad tuulikutega kokku põrgates hukkuda ka teiste linnurühmade esindajad, eriti liigid, kellel on lennul halb manööverdamisvõime (näiteks hanelised), erinevate linnurühmade esindajad, kes lendavad öösiti või halva nähtavusega tingimustes (udu), näit ööranduritest värvulised, "kohalikke lende" tegevad pardid jm²⁷.

Elupaikade järgi on kõrgemaid lindude hukumissagedusi täheldatud tuuleparkides, mis paiknevad mäekurudel või märgaladel, vähem on hukumisi rohumaadel ja nõmmedel asuvates tuuleparkides²⁸.

¹⁶ 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.

¹⁷ Drewitt, A. L. & Langston, R. H. W. 2006. Assessing the impacts of wind farm on birds. Ibis 148: 29–42.

¹⁸ 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.

¹⁹ 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.

²⁰ 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.

²¹ Percival, S. M. 2005. Birds and windfarms: what are the real issues? British Birds 98: 194–204.

²² 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.

²³ 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., Røskoft, 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.

²⁴ 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.

²⁵ 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.

²⁶ 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.

²⁷ 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.

²⁸ 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.

Metsades asuvate tuuleparkide kohta on andmeid puudulikult²⁹. Pakri I tuulepargis Harjumaal paiknevad kaheksast tuulikust kolm metsas. Ükski Pakri (Paldiski) tuulepargis registreeritud linnu hukkumisjuhtum ei olnud põhjustatud metsa ehitatud tuuliku poolt^{30,31}.

Elupaikade kasutamise vähenemine

Elupaikade kasutamise vähenemine tähendab olukorda, kus peale tuuliku(te) ehitamist ei kasuta mingi linnuliigi isendid neile elupaigana sobivat ala üldse või kasutavad vähem kui enne arendusprojekti elluviimist. See võib olla põhjustatud otsesest või kaudsest häirimisest, röövlomade ja inimeste sagedasemast viibimisest alal või muudest koha-, aastaaja- ja liigispetsiifilistest teguritest³².

Talvituvate veelindude, sh kahlejate puhul eeldatakse kuni 100% populatsiooni vähenemist vahemikus 0-300 m elektrituulikust ja 50% vähenemist kaugusvahemikus 300-600 m elektrituulikust³³. Pesitsevate kahlejate vältimiskaugused on väiksemad kui talvitumisaajal, jäädes enamasti 500 m piiresse. Pesitsevate värvuliste puhul ei ole asustustiheduste vähenemine enamasti tõestust leidnud. Mõne liigi asustustihedus on ka suurenenud. Toitu otsivate röövlindude lennuaktiivsuse muutumine on olnud liigi- ja kohaspetsiifiline. 500 m raadiuses on näidatud hiireviu ja välja-loorkulli lennuaktiivsuse vähenemist 40-50% võrra³⁴.

Elupaikade hävitamine ja muutmine

Tuulikupargi ehitamisega kaasnevad tööd muudavad füüsiliselt keskkonda. Enamasti moodustab oluliselt muudetava elupaiga pindala 2-5% kogu arendusala pindalast³⁵. Kõigi tuulikute asukohtadele peab olema juurdepääs, sest muidu ei saa tuulikut kohale viia, püstitada ega hooldada. Juurdepääsuteed peavad olema piisava kandevõime ja suurte kurviraadiustega, montaažiplatsid aga piisavalt suured tuuliku osi transportivate veokite ja kraanade manööverdamiseks. Tuulepargi rajamisega kaasneb uute elektriliinide ehitamine. Kaasajal eelistatakse maakaableid, mille keskkonnamõju on väiksem kui õhuliinidel. Metsa ehitatud tuuleparkide mõjude kohta on andmeid vähe, kuid seal peaks toimima eripärane keskkonnamõjude kooslus, nagu elupaiga killustamine, servaeffektid, puuvõrde kohal lendavate liikide kõrgeenenud hukkumise risk jms³⁶.

Linnustiku andmete kogumine

Selleks, et selgitada välja potentsiaalselt sobilike alade linnustiku alane olulisus ja sobilikkus kavandatava tegevuse jaoks töötati lisaks ametlikele EELIS linnustiku andmetele läbi alade kohta leitavad kuni 10 (12) aasta vanused linnuvaatlused platvormil <https://plutof.ut.ee/>. Kuna piirkonnas

²⁹ 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.

³⁰ 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.

³¹ V. Volke avaldamata andmed

³² 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.

³³ 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

³⁴ 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.

³⁵ Fox, A. D., Ebbinge, 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.

³⁶ 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

on aastate jooksul teostanud vaatlusi rida väga häid linnutundjaid, ei ole leitud andmete usaldusväärsuses kahtlusi. Lisaks viidi kõigil kolmel alal läbi välitööd nii pesitsus- kui ka sügisrändeperioodil, mille raames tutvuti ka piirkonnas leiduvate elupaikadega. Välitööd viis läbi ja vastavaid andmeid analüüsis Andrus Jair. MTÜ Kotkaklubi piirkondlikult esindajalt (R. Nellis) täpsustati must-toonekure ja väike-konnakotka olulise toitumisala piire.

Pesitsusperioodi päevased välitööd teostati punktloenduse põhimõttel, punktid olid seejuures paigutatud maastikku selliselt, et kaetud oleksid eri tüüpi ja eri vanusega metsaelupaigad. Öised välitööd teostati transektloenduse põhimõttel. Loenduste põhirõhk oli kaitsekorralduslikult olulistel liikidel, sellest johtuvalt teostati muuhulgas lisavaatlusi võtmeasukohaga avamaastikus, mida võis pidada ühe või teise liigi jaoks oluliseks toitumisalaks. Kaitsekorralduslikult olulistel liikidel loendati territooriumide arv ja jälgiti liikumisi (kui see oli võimalik), teistel liikidel fikseeriti lihtsalt esinemine alal, kuid neid siinses kokkuvõttes ei käsitleta. Rändega seonduvat vaadeldi ainult avamaastikus (sest metsaalal ei ole visuaalset rändevaatlust võimalik teha).

Liigid ja arvukused. Kuna välitööde põhirõhk oli kaitsekorralduslikult olulistel liikidel, siis arvukamaid liike ehk nn. fooniliike antud töös eraldi ei käsitleta. Kaitsekorralduslikult oluliste liikide puhul märgitakse ära nende esinemine alal või selle mõjutsoonis ning ala või selle osa olulisust neile liikidele. Territooriumide koguarvu väljaselgitamine eriplaneeringu esimeses etapis ei olnud otstarbekas, mõne liigi puhul on see ka komplitseeritud (nt. metsis, teder) ja eeldanuks lisaks varakevadisi välitööd, mis oli aga töö tellimise aega arvesse võttes juba võimatu.

Pesitsusperioodil potentsiaalselt sobilikul alal või selle mõjutsoonis esinevaid kaitsekorralduslikult olulisi liike kajastab järgnev tabel. Tabelisse on kaasatud ka need liigid, kes ei ole küll Eestis kaitse all, kuid kelle arvukus on viimastel aastakümnetel Euroopas ja/või Eestis tugevalt langenud (nt. turteltuvi, nurmkana) ja/või kelle olulisuse tingib nende katusliigi staatus (nt. kiivitaja, suur-kirjurähn) ja/või seisneb nende tähtsus kaitsekorralduslikult oluliste liikide saakobjektina, nende toidulaua mitmekesisajana (nt. nurmkana ja põldvutt põllumajandusmaastikus, kelle esinemine näitab nende maastike teatavat kvaliteeti). Kaitsekorralduslikult olulistest liikidest on tabelisse kaasatud ka need liigid, kes ei pesitse aladel ega nende mõjutsoonides, kuid kelle olulised toitumisalad asuvad neis.

Tabel 4. Lääne-Nigula valla eriplaneeringu potentsiaalselt sobivate alade haudelinnustik (kaitsekorralduslikult olulised liigid)

Liik	Kaitse-kategooria	Ala 1	Ala 2	Ala 3	Märkus
Kiivitaja		jah	jah	Jah	Katusliik
Metskurvits		jah	jah	Jah	Saakobjekt kaitsekorralduslikult olulistele liikidele
Nurmkana			jah	Jah	Tugev arvukuse langus, saakobjekt kaitsekorralduslikult olulistele liikidele
Nõmmelõoke	3	jah		Jah	
Sookurg	3	jah	jah	Jah	
Suur-kirjurähn		jah	jah	Jah	Katusliik, loob suluspesitsejatele pesapaiku
Teder	3	jah	jah	Jah	
Turteltuvi			jah	Jah	Tugev arvukuse langus
Valgeselg-kirjurähn	2			Jah	

Valge-toonekurg	3		jah	Jah	
Öösorr	3	jah	jah	Jah	
Soo-loorkull	3	jah	jah	Jah	
Hallpea-rähn	3	jah		Jah	
Musträhn	3	jah	jah	Jah	
Väike-kirjurähn	3	jah	jah	Jah	
Metsis	2	jah	jah	Jah	
Kanakull	2	jah	jah	Jah	
Raudkull	3	jah	jah	Jah	
Hiireviu	3	jah	jah	Jah	
Hoburästas	3	jah	jah	Jah	
Väike-konnakotkas	1		jah	Jah	
Väänkael	3			Jah	
Punaselg-õgija	3			Jah	
Põldsiitsitaja	2			Jah	
Must-toonekurg	1	jah	jah		
Herilaseviu	3	jah	jah	Jah	
Händkakk	3	jah	jah		
Rukkirääk	3	jah	jah	Jah	
Väike-kärbsenäpp	3	jah		Jah	
Suitsupääsuke	3	jah	jah	Jah	
Männi-käbilind	3	jah	jah	Jah	
Värbkakk	3	jah			
Laanepüü	3	jah	jah	Jah	
Laanerähn	2	jah			
Jõgitiir	3	jah			
Lööpistrik	3	jah	jah	Jah	
Tuuletallaja	3			Jah	
Vihitaja	3		jah		
Väiketüll	3		jah		
Roo-loorkull	3			Jah	
Põldvutt				Jah	Saakobjekt kaitsekorralduslikult olulistele liikidele
Õõnetuvi	3			Jah	
Mudatilder	3	jah			
Rüüt	3	jah			
Rooruik	3	jah			
Hallõgija	3	jah			

Tabel 5. Lääne-Nigula valla eriplaneeringu potentsiaalselt sobivate alade linnustik (kaitsekorralduslikult olulised liigid) rände perioodil.

Liik	Kaitse-kategooria	Ala 1	Ala 2	Ala 3	Märkus
Kiivitaja		jah	jah	jah	Katusliik, saakobjekt
Metskurvits		jah	jah	jah	Saakobjekt
Nõmmelõoke	3			jah	
Sookurg	3	jah	jah	jah	

Suur-kirjurähn		jah	jah	jah	Katusliik
Turteltuvi			jah	jah	Arvukuse tugev langus
Valge-toonekurg	3		jah	jah	
Öösorr	3	jah	jah	jah	
Soo-loorkull	3	jah	jah	jah	
Väike-kirjurähn	3	jah		jah	
Kanakull	2	jah	jah	jah	
Raudkull	3	jah	jah	jah	
Hiireviu	3	jah	jah	jah	
Hoburästas	3	jah	jah	jah	
Väike-konnakotkas	1		jah	jah	
Väänkael	3			jah	
Punaselg-õgija	3			jah	
Põldtsiitsitaja	2			jah	
Must-toonekurg	1	jah	jah		
Herilaseviu	3	jah	jah		
Rukkirääk	3	jah	jah	jah	
Väike-kärbsenäpp	3	jah		jah	
Suitsupääsuke	3	jah	jah	jah	
Männi-käbilind	3		jah	jah	
Värbkakk	3	jah			
Laanerähn	2	jah			
Jõgitiir	3	jah			
Lööpistrik	3	jah	jah		
Tuuletallaja	3			jah	
Väiketüll	3		jah		
Välja-loorkull	3	jah		jah	
Roo-loorkull	3			jah	
Heletilder	3			jah	
Väike-laukhani	1			jah	
Mudatilder	3			jah	
Hallõgija	3		jah	jah	
Punakael-lagle	3			jah	
Valgepõsk-lagle	3			jah	
Kalakotkas	1	jah			
Karvasjalg-viu	3			jah	
Kaldapääsuke	3	jah			

4.2.1 Potentsiaalselt sobiv ala 1

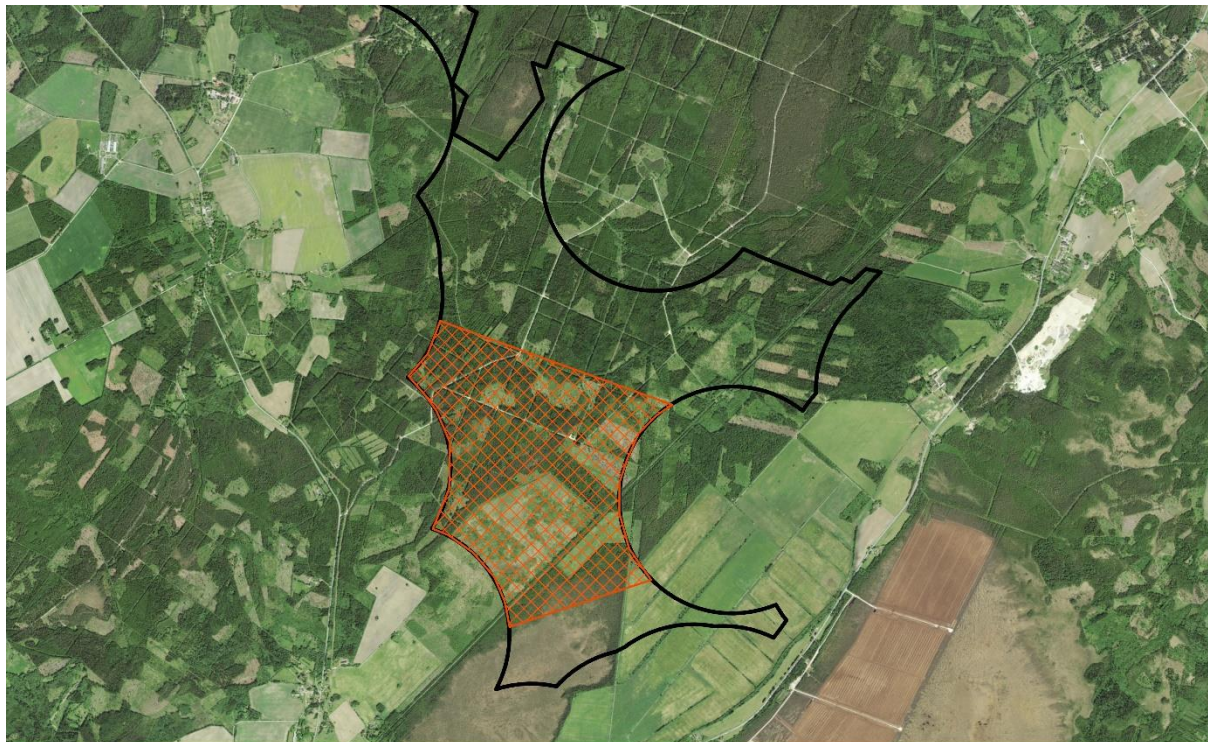
Potentsiaalselt sobiv ala 1 asub Suursoo-Leidissoo linnuala, Valgejärve loodusala ja Mustjärve raba loodusala vahel metsamaastikus (segamets).

Kriitilise tähtsusega I ja II kaitsekategooria linnuliikide ja nende toitumisalade paiknemine alal muudab tuulepargi rajamise võimatuks kogu selle põhjapoolses osas. Ala läbib Piirsalu jõgi, mis on kogu oma pikkuses oluline toitumisala must-toonekurele. Piirsalu jõe kvaliteeti must-toonekure toitumisalana näitab kasvõi asjaolu, et siin on toitumas käidud ka ligikaudu 35 km kaugusel asuvalt territooriumilt (raadiosaatjaga isendi andmed). Põhjapoolses osas pesitseb ka kanakull, kellele peab

säilima tema toitumisala ja ala idaservas on metsiste elupaigad, kellele peab säilima mängualasid toetav puistu ja millest piiridest peavad tuulikud jääma vähemalt 1 km kaugusele. Metsistega sama elupaika jagab laanerähn. Rände ajal on alal kohatud kalakotkast ja pesitsusvälisel ajal kasutab ala ka merikotkas.

III kaitsekategooria liikidest tuleks siin ära mainida öösorri, kelle territooriume leiti just põhjaosast mitmeid.

Ala 1 lõunapoolses otsas on teatav ala, kus negatiivsed mõjud (haude)linnustikule oleksid väiksemad.



Joonis 7. Ala 1 lõunaosa piirkond millele linnustikust lähtuvalt tõenäoliselt saaks tuulikuid rajada, kuid mis vajab selleks täiendavat uurimist.

Ala 1 lõunapoolse osa lõpliku sobivuse või mittesobivuse ning selle piirid peavad selguma läbi detailsemate uuringute, rõhuga metsakanalistel, röövlindudel ja must-toonekurel. Uurida tuleb mõju metsisele ja täpsustada sellest johtuvalt planeeringuala piire. Täpsema pildi hajumistest ja igapäevasest liikumisruumist maastikus annaksid raadiosaatjad, millega tuleks varustada vähemalt 2-3 lindu (vähendamaks suurest suremusest tingitud riskidest tuleneda võivad andmetest ilmajäämist). Must-toonekure täpsema toitumisala teadasaamiseks tuleks püüda lähima pesa üks vanalindudest varustada raadiosaatjaga. Seda käesoleval suvel prooviti, kuid esialgu edutult. Rändeseiret tuleks teostada radariga kevad- ja sügishooajal kokku kuue kuu (aprill-juuni ja sept.-nov.) vältel. Peab olema veendumus, et sedavõrd kõrged tuulikud ei tekita hulgaliselt lindude hukkumisi.

4.2.2 Potentsiaalselt sobiv ala 2

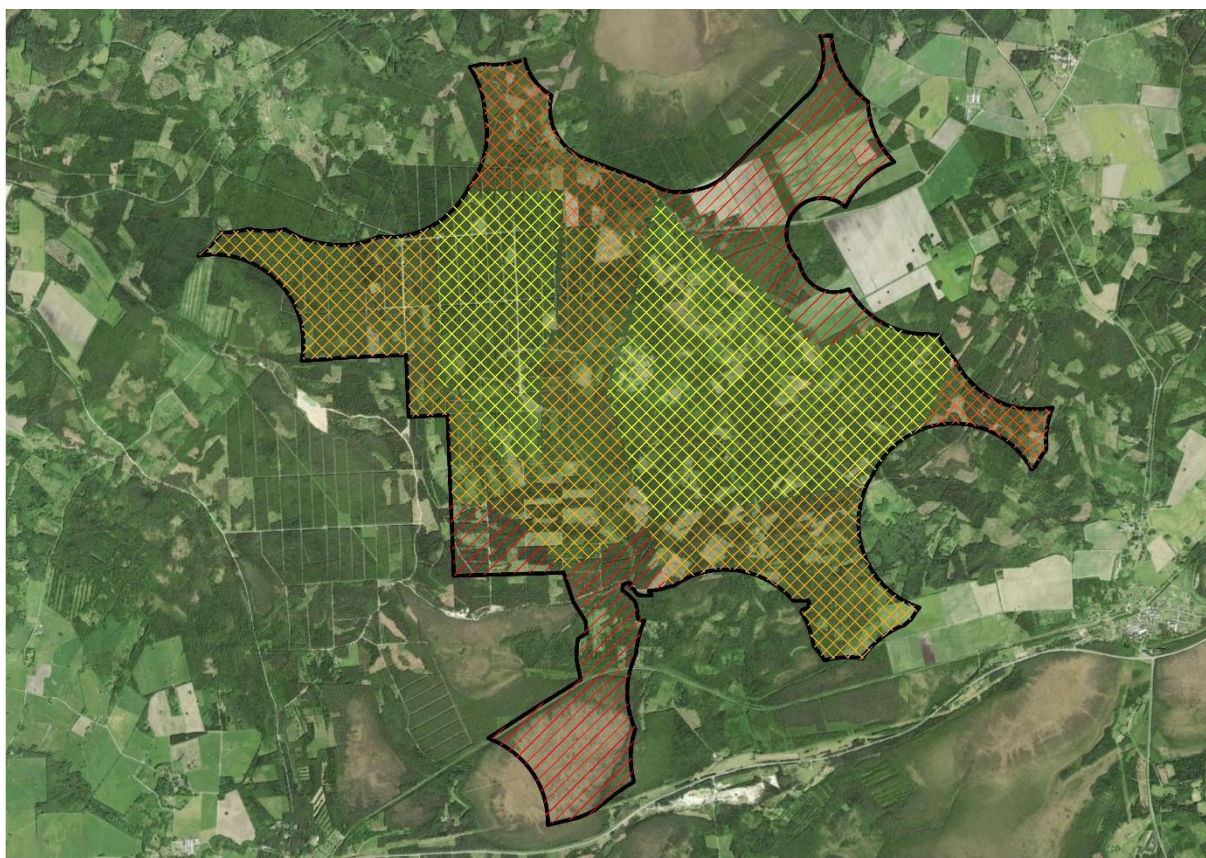
Potentsiaalselt sobiv ala 2 asub Suursoo-Leidissoo linnuala ja Marimetsa-Õmma linnuala vahel. Ala asub peamiselt metsamaastikus, kus esinevad enamasti segametsad, kuid on ka lehtmetsaga kaetud piirkondi. Ala lõunaserv ulatub Palivere rabasse ja kirdenurk katab osaliselt Piirsalu küla põllumajandusmaastikku.

Kriitilise tähtsusega I ja II kaitsekategooria linnuliikide ja nende toitumisalade paiknemine nõuab alal täiendavaid uuringuid ja võimalik, et nendest tulenevat ala piiride olulist korrigeerimist. Ala läbib

lõuna-põhjasuunaliselt Vihterpalu jõgi, mille lõunapoolses lõigu puhul on täheldatud selle olulisust toitumisalana must-toonekurele. Oluline on ka sama jõe põhjapoolses osas asuv lõik, kus jõgi voolab looduslikus süngis ja seda kuni vähemalt Palderma kraavi suubumiskohani, millele lisandub puhvertsoon. Alal asub ka üks väike-konnakotka territoorium, kelle toitumisaladele ei tohi tuulikuid kavandada. Pesapaigast peab lähim tuulik jääma vähemalt 1 km kaugusele ja lennuteid pesalt toitumisaladele ei tohi tuulikud ära lõigata. Avamaastik planeeringuala kirdenurgas on väike-konnakotka jaoks oluline toitumisala, mida kasutavad aktiivselt ka teised haukalised ja kus käiakse toitumas ka naabruses asuvalt Suursoo-Leidisoo linnualalt (hiireviu, herilaseviu, soo-loorkull, sookurg, turteltuvi jt). Ala lääne- ja edelaosa vahetus naabruses on teada metsiste elupaigad. Metsisele kui paiksele liigile peavad säilima nende mängupaigad ja seda toetavad puistud (puhvertsoon). Metsise poolt asustatud alast peavad tuulikud jääma vähemalt 1 km kaugusele. Tuulikud ei tohi ära lõigata hajumisteid naabruses asuvate mängualade vahel Suursoo- Leidisoo ja Marimetsa-Õmma linnualadel. Välitööde ajal leiti ala lõunaservast kanakulli asustatud pesa. Kanakullile peab jääma pesa ümber piisavalt toitumisalasid. Ala lõunapoolses servas oli ka muude kaitsekorralduslikult oluliste liikide ja nende territooriumide kontsentratsioon ala keskmisest suurem.

III kaitsekategooria liikidest tuleks siinsel alal märkida ära öösorr (mitmed territooriumid eelkõige ala lõuna- ja lääneservas) ja rukkirääk (mitmed territooriumid ala kirdenurgas avamaastikus ja väheldasemates sobivates elupaigalaikudes (vanad mahajäänud talukohad) metsamaastikus. Samuti esines alal kirdenurga avamaastiku servades mitu turteltuvi territooriumi ja leiti uus hiireviu asustatud pesa.

Ala 2 keskosas on piirkond, kus negatiivsed mõjud piirkonna (haude)linnustikule on tõenäoliselt väiksemad.



Joonis 8. Ala 2 tsoneering lähtudes linnustikualastest väärtustest. Punane- ebasobiv ala, oranž - detailse lahenduse koostamisel täiendavaid uuringuid vajav ala, kollane – tõenäoliselt sobiv ala (ala ulatus võib täpsustavate uuringute alusel muutuda).

4.2.3 Edasiste uuringute ja hindamise vajadus

Soovides alal 2 planeeringutegevustega jätkata, tuleb detailse lahenduse KSH koostamiseks teostada eelvalitud alal täiendavad uuringud, mille põhirõhk on metsisel, röövlindudel ja must-toonekurel. Lisaks tuleb teostada rändeuuring. Linnustiku uuring(ud) peavad sisaldama vähemalt järgnevat:

- Must-toonekure uuring toitumisala kindlakstegemiseks - soovitavalt raadiosaatjaga;
- Metsis- varakevadine uuring, mille käigus kaardistatakse lindude poolt kevad-talvel aktiivselt kasutatav ala, võimaluse korral teostada ka metsise osas raadiosaatjatega uuring selgitamaks liigi elupaigakasutust väljaspool mänguperioodi ning lindude võimalikku liikumist naaberalade (Suursoo-Leidissoo linnuala, Mustjärve raba ja Marimetsa-Õmma linnualade) vahel.
- Rändeuuring - rändeseiret tuleks teostada radariga kevad- ja sügishooajal kokku kuue kuu (aprill-juuni ja sept.-nov.) vältel.
- Merikotkas – Alal võib olla merikotka (I kat.) pesa, mille asukoht pole käesoleval hetkel teada. Selle liigi pesitsemise kindlakstegemiseks või välistamiseks tuleb kogu metsaala otsingute/välitöödega katta, va. need piirkonnad kirdes ja lõunas, mis on eelvaliku välitööde käigus hinnatud tuulepargi rajamiseks ebasobivaks ja välistatud.

4.3 Mõju nahkhiirtele

Sarnaselt lindudele mõjutavad tuulepargid ka nahkhiiri. Nahkhiirtel on välja arenenud kajalokatsioon, tänu millele nad märkavad liikuvaid esemeid paremini kui statsionaarseid esemeid, näevad tiirlevaid tuulikulabasadid ning suudavad nendega põrkumist vältida. Sellegi poolest leitakse üsna tihti tuuleparkidest surnud nahkhiiri. Nahkhiirte hukkumise põhjusena on välja pakutud, et liikuva laba juures tekkiv kiire õhurõhu langus põhjustab neile barotrauma (õhku sisaldavate struktuuride koekahjustuse). Sellest lähtuvalt on ebasoovitav tuuleparke rajada asukohta mis on nahkhiirte jaoks olulised elupaigad või rändekoridorid.

Nahkhiirte kohta on Lääne maakonna tuuleenergeetika teemaplaneeringu raames tehtud nahkhiirte uuring, mille kohaselt on eriplaneeringu potentsiaalselt sobilikud alad nahkhiirte jaoks erineva tähtsusega elupaikadeks³⁷. Ala 1 jääb uuringu kohaselt osaliselt nahkhiirte jaoks oluliseks elupaigaks, osaliselt väheoluliseks elupaigaks ja osaliselt määramata alaks. Ala 2 jääb osaliselt väheoluliseks elupaigaks ja osaliselt määramata alaks. Eesti Looduse Infosüsteemis puuduvad potentsiaalselt sobilike alade ja nende lähialade kohta nahkhiirte elupaikade registreeringud.

Hindamaks mõju nahkhiirtele ning selgitamaks alade sobilikkust tuulepargi arengualaks viidi potentsiaalselt sobilikel aladel KSH I etapi aruande koostamiseks läbi nahkhiirte ülevaateuuring. Uuringu vajadus tulenes asjaolust, et nahkhiired on teadaolevalt tuuleturbiinide poolt ohustatud loomastiku rühm ning antud alade kohta puudus riiklikes registrites nahkhiirte andmestik, mille alusel oleks saanud teha järeldusi alade olulisuse kohta nahkhiirte jaoks.

Nahkhiirte uuringu teostas Sicista Arenduskeskus MTÜ perioodil juuli-september 2020. Uuringusse olid hõlmatud kõik kolm potentsiaalselt sobivat ala. **Uuringu täistekst lisatakse KSH aruandele, kuid see on mõeldud ametkondlikuks kasutamiseks (sisaldab II kaitsekategooria liikide leiukohtade andmeid).** Uuringuid oli kokku 13. Igal uurimisalal valiti 15–20 loenduspunkti, kus teostati 10-min detektorloendusi kokku neljal ööl juulis ja augustis 2020, kolmel alal kokku 12+1 ööl. Loenduspunktid valiti nahkhiirtele sobivates lennupaikades, mis olid kergesti juurdepääsetavad kas autoga või jalgsi.

Kolmel alal leiti punktloendustel kokku 177 nahkhiirt 7 liigist. Neist kaks liiki („väike lendlane” ja tiigilendlane) on Eestis haruldased ning paiguti levinud. Kaks liiki (pargi-nahkhiir ja hõbe-nahkhiir) on

³⁷ Eestimaa Looduse Fond. 2010. Nahkhiirte elu- ja koondumispaiade analüüs seoses tuuleenergeetika teemaplaneeringuga Saare, Hiiu, Lääne ja Pärnu maakonnas.

rändliigid, kes uurimisaladel olid haruldased ja ilmselt läbirändel. Ülejäänud kolm liiki (veelendlane, pruun-suurkõrv ja põhja-nahkhiir) on Eestis laialt levinud tavalised liigid.

Tuuleparkide puhul avaldab mõju nahkhiirtele tuulikute pöörlevad labad, seetõttu ohustavad tuulikud eelkõige neid nahkhiireliike, kes lendavad kõrgel, s.t maapinnast 50 m ja kõrgemal^{38,39}. Need on suuremad, avatud kohtades toituvad liigid nagu suurvidevlane, hõbe-nahkhiir ja põhja-nahkhiir. Kõiki eelpool nimetatud liike võib kohata ka Lääne-Nigula uurimisaladel, kuid arvukana esineb üksnes põhja-nahkhiir. Samas võivad ka väiksemad loomad nagu rändliik pargi-nahkhiir rände ajal ning vaikselt ilmaga tõusta tuuliku labade kõrgusele.

Nahkhiirte koondumiskohad asuvad tavaliselt väga heades elupaikades (tavapäraselt veekogude lähialad). Alljärgnevas tabelis on välja toodud nahkhiirte arvukuse hinnang uurimisalade kohta (suveperioodil) ning võrdluseks on toodud 2018. a läbi viidud Jägala jõe alamjooksu uuring. Jägala jõe alamjooksu piirkonda võib pidada nahkhiirte jaoks heaks ja oluliseks elupaigast ning andmete võrdlus sellega võimaldab hinnata uuringualade olulisust nahkhiirte jaoks.

Tabel 6. Nahkhiirte arvukuse hinnang uurimisalade kohta (suveperioodil)

Ala	Ala 1		Ala 2		Ala 3		Võrdlusala 2018	Jägala
Pindala (km ²)	30		32		12		6	
Liik	Isendite suurim arv (hinnang)	Is/ km ² (indeks)	Isendite suurim arv (hinnang)	Is/ km ² (indeks)	Isendite suurim arv (hinnang)	Is/ km ² (indeks)	Isendite suurim arv (hinnang)	Is/ km ² (indeks)
Tiigilendlane	2	0,1			2	0,2	20	3,3
Veelendlane	30	1,0	20	0,6	10	0,8	120	20,0
„Väikesed lendlased”	5	0,2	5	0,2	2	0,2	130	21,7
Pruun-suurkõrv	10	0,3	10	0,3	5	0,4	20	3,3
Pargi-nahkhiir			2	0,1			120	20,0
Kääbus- nahkhiir							15	2,5
Pügmee- nahkhiir							4	0,7
Põhja-nahkhiir	50	1,7	40	1,3	15	1,3	120	20,0
Hõbe-nahkhiir			2	0,1			5	0,8
Suurvidevlane							2	0,3
Väikevidevlane							1	0,2
KOKKU	97	3,3	79	2,6	35	2,9	557	92,8

Lääne-Nigula piirkonna kõigi uurimisalade väärtus nahkhiirte asurkonna jaoks on kordades väiksem kui Jägala jõe alamjooksul. Selle põhjus on väga heade elupaikade vähesus, suuremate veekogude puudumine ja kaugus merest.

³⁸ Masing, M. 2006. Nahkhiirte vaatlused rannikul seoses tuuleturbiinidega. Rmt: Taastuvate energiaallikate uurimine ja kasutamine. (Toim. V. Tiit) Seitsmenda konverentsi kogumik. Tartu, Estonia, 95–111

³⁹ 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.

Ala 1 ja ala 2 on looduslikelt tingimustelt sarnased, nahkhiirte elupaikade poolest on nad enam-vähem võrdsed, kuid ala 1 oli suhteliselt rohkem veelendlasi ning selle poolest on ala 1 selle liigi jaoks väärtuslikum kui ala 2. Uuringusse samuti hõlmatud alal 3 (Liivi uurimisalal) oli metsa vähem ja selle asemel esineb ka lagedaid alasid, kus nahkhiiri elab vähe. **Arvestades nahkhiirte arvukust ja alade tähtsust nahkhiirte elupaigana ei ole ala 1 ja ala 2 tuulepargi arendamiseks välistatud.**

Uuringualad asuvad merest suhteliselt kaugel, eemal nahkhiirte rändekoridorist rannikul. Ka 2020. a suve detektor-uuring näitas, et neil aladel liikus ränd-nahkhiireliike väga vähe, seega **ei paikne alad nahkhiirte jaoks olulistest rändekoridorides.**

Nahkhiirtele avalduda võivate mõjude puhul on tuuliku parameetritest oluline tuuliku labade kõrgus maapinnast – kas labad jäävad alal esinevate liikide lennukõrgusele. Tuuliku mõõtmete kasvades kasvab reeglina labade kõrgus maapinnast. Praegu tootmises olevate kaasaegsete tuulikute puhul jääb tuulikute labade kõrgus üle 50 m maapinnast. Kohati on selleks kõrguseks juba ligi 100 m maapinnast. **Nahkhiirte osas võib kõrgemate tuulikute mõju pidada väiksemaks kui madalamate oma, sest tuuliku labad lihtsalt ei jää enamike nahkhiireliikide lennuulatusse.**

4.3.1 Edasiste uuringute ja hindamise vajadus

Detailse lahenduse KSH käigus tuleb täpsustada mõjusid nahkhiirtele.

Käesoleva KSH raames teostatud nahkhiirte ülevaate uuring teostati tavalise detektor-uuringuna, kus detektor paikneb maapinna lähedal ning võimaldab leida neid nahkhiiri, kes lendavad tavapärasel kõrgusel, liigist olenevalt ca 2 kuni ca 50 m maapinna kohal. Sellise uuringuga saab ülevaatlikult hinnata, kus nahkhiired lendavad ja koonduvad ning seeläbi saab vältida nende elupaikade kahjustamist.

Tuulepargi detailse lahenduse KSH etapis **tuleks läbi viia nahkhiirte uuring ka tuulikute labade kõrgusel**, sest nahkhiired võivad lennata ka kõrgemal ning neid ei ole võimalik maapinna lähedal paikneva detektoriga jälgida. Antud uuringu jaoks kasutatakse nahkhiirte registraatoreid, mida saab paigutada kõrgele (näiteks mobiilimastile vms). Lisaks on vajalik nahkhiirte võrgupüük, mis aitab määrata liigini lendlasi jt loomi, kelle liigi määrang üksnes detektori abil pole võimalik.

Pärast tuulikute püstitamist tuleks teha uus nahkhiirte uuring. Selle käigus võrreldakse kogutud andmeid varasema uuringu andmetega ja nii selgub tuulikute mõju nahkhiirte elupaikadele. Selle uuringu puhul on tähtis, et nahkhiirte loendusmetoodika nii enne kui ka pärast tuulikute paigaldamist oleks täpselt sama.

4.4 Mõju mets- ja koduloomadele (va nahkhiired ja linnud)

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). Ehituse perioodil toimub metsloomade poolt ehitusalade vältimine⁴⁰, 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 ehituse toimumise piirkonna vältimine 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. Teiste loomastiku rühmade puhul olulise mõju esinemist

⁴⁰ 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

senini maailmapraktikas täheldatud ei ole ja sellest lähtuvalt on nende osas läbi viidud ka väga vähe uuringuid. Viimastel aastatel on siiski hakatud tähelepanu pöörama ka teistele liikidele ning leida võib esimesi teadusuuringuid.

Tuulikute käitamisega kaasneva müra ja varjutuse mõjude osas imetajatele valdavalt mingit püsivat ja olulist muutust loomade käitumises ei ole täheldatud⁴¹. Erialakirjanduse andmete kohaselt on tehtud uuringuid näiteks turbiinide kuuldava müra mõjust oravatele ning on leitud et isendid on käitumismuutuste abil võimelised toime tulema tuuleturbiinide tekitatava müraga.⁴²

Väikestele imetajatele uuringutega tuulikute töötamisega kaasnevat mõju tuvastatud ei ole. Uuritud on näiteks karihiirlasi ja närilisi Poolas nii tuuleparkide alal kui kontrollalal ja mingeid oluliselt erinevusi liikide koosseisus, arvukuses, populatsioonisisestest parameetrites ei tuvastatud⁴³.

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 tuvastanud⁴⁴. 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 või mõju olla väiksem.

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. Kumbki potentsiaalsetest tuulepargi aladest ei ole haruldaste loomaliikide populatsioonide levikualaks.

Loomade osas info, et mõju neile sõltuks tuuliku mõõtmetest, puudub.

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.⁴⁵

4.5 Mõju rohevõrgustikule

Potentsiaalselt sobilikud alad kattuvad maakonnaplaneeringus määratud ja üldplaneeringuga täpsustatava roheline võrgustiku aladega. Ala 1 puhul on kattuvus 84 % ja ala 2 puhul 83 % ehk alad on rohevõrgustikuga kattuvuse osas väga sarnased. Rohevõrgustiku määramise aluseks olnud kunagise Lääne maakonnaplaneeringu teemaplaneeringu "Asustust ja maakasutust suunavad keskkonnatingimused" kohaselt on tegu **piirkondlike tähtsusega rohevõrgustiku tuumaladega**.

⁴¹ 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

⁴² The Wildlife Society. 2007. Impacts of Wind Energy Facilities on Wildlife and Wildlife Habitat. The Wildlife Society Technical Review 07-2.

⁴³ 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.

⁴⁴ 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.

⁴⁵ Kull, A., 2002. Kaarma, Kärla, Mustjala, Pihtla 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.

Rohelise võrgustiku aladele tuulikute planeerimine ei ole välistatud, kuid üldjuhul ei ole need eelistatud arendusalad.

Kuna tuulikud paiknevad suhteliselt suurte vahedega (kavandatavate suurte tuulikute omavaheline kaugus on eeldatavalt vähemalt 700 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.

Tuulepargid põhjustavad siiski teatavat rohevõrgustiku killustumist (nt rändetõkkeid linnustiku jaoks) ja mõju rohelise võrgustiku säilimisele ja toimimisele on negatiivne. Mõju ulatus ja olulisus sõltub suuresti tuulepargi detailsest lahendusest ehk nii tuulikute kui nendega seotud infrastruktuuri paiknemisest, sh roheala killustavusest. Vastavalt maakonnaplaneeringule ei tohi looduslike alade osatähtsus rohelise võrgustiku aladel langeda alla 90%. Antud tingimusega tuleb detailse lahenduse koostamisel arvestada. Vältida tuleb liikumisbarjääride (nt piirdeaiad) rajamist rohevõrgustiku alale. Elektriõhuliini rajamisel tuleb tagada rohevõrgustiku sidusus.

4.6 Natura asjakohane hindamine

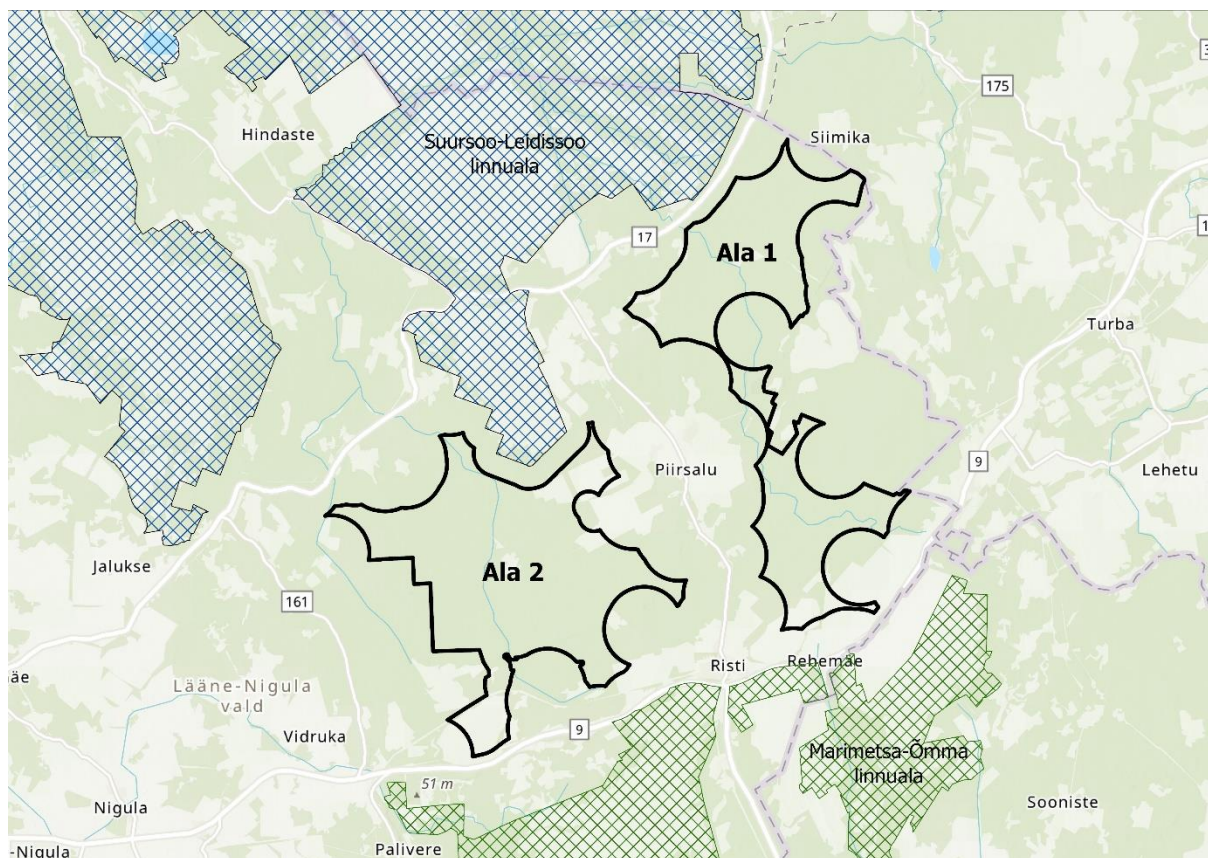
Natura hindamine on menetlusprotsess, mida viiakse läbi vastavalt loodusdirektiivi 92/43/EMÜ artikli 6 lõigetele 3 ja 4. Käesoleva hindamise läbiviimisel lähtutakse juhendmaterjalist: Juhised Natura hindamise läbiviimiseks loodusdirektiivi artikli 6 lõike 3 rakendamisel Eestis, MTÜ Eesti Keskkonnamõju Hindajate Ühing (uuendatud 2020).

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 järelitati, et potentsiaalselt sobilikud alad jäävad väljapoole Natura loodusalade esinemisalasid. Seega ei mõjuta tegevus loodusalade terviklikkust. Tegevusega kaasnevana ei ole oodata mõjusid nagu veerežiimi või valgustingimuste muutus väljapoolt tuulikute ja nendega kaasneva taristu otsest lähiala (mõnekümne meetri ulatuses). Sellest lähtuvalt ei ole oodata tegevusega kaasnevat mõju loodusaladel kaitstavatele kooslustele või loodusala liikide elupaikadele. **Tegevusega ei mõjutata seega loodusalade kaitse-eesmärke ega terviklikkust ning Natura asjakohase hindamise läbiviimine loodusalade suhtes ei ole vajalik.**

Tuulepargi käitamine võib mõjutada linnustikku, sealjuures linnualadel elutsevaid liike. Kuna mõju on ebaselge tuleb teostada asjakohane hindamine piirkonnas paiknevate Natura linnualade kaitse eesmärkide suhtes. Piirkonnas paiknevad linnualad on Suursoo-Leidisoo ja Marimetsa-Õmma.

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



Joonis 9. Natura linnualade paiknemine potentsiaalselt sobilike alade suhtes.

4.6.1 Natura alade iseloomustus

Suursoo-Leidisoo linnuala (EE0040202) paikneb nii alast 1 kui alast 2 600 m kaugusel. Liigid, mille isendite elupaiku kaitstakse, on kaljukotkas (*Aquila chrysaetos*), must-toonekurg (*Ciconia nigra*), soo-loorkull (*Circus pygargus*), väikepistrik (*Falco columbarius*), sookurg (*Grus grus*), punaselg-õgija (*Lanius collurio*), teder (*Tetrao tetrix*), väikekoovitaja (*Numenius phaeopus*) ja rabapüü (*Lagopus lagopus*).

Suursoo-Leidisoo linnuala pindalaga 22 510 ha asub Lääne- ja Harjumaal ning koosneb kahest suurest ja kolmest väiksemast lahustükist. See on suur märgalakompleks, kuhu on hõlmatud Lääne-Eestile tüüpilised sookooslused, mis on inimtegevusest oluliselt mõjutamata. Ala esinduslikkuse tõttu on tegemist rahvusvahelise Ramsari alaga. Ala tuumiku moodustavad Suursoo ja Leidisoo, mida ümbritsevad metsad ja väiksemad rabad. Rabad on küllaltki laukavaesed, kuid linnualasse jääb mitu järve, millest suurim on 184 ha suurune Veskijärv. Osaliselt on linnualasse hõlmatud ka pärandmaastikku.

EELIS andmebaasi kohaselt on Suursoo-Leidisoo linnuala võtmealaks tedrele ja mustsaba-viglele (ei ole KE⁴⁶), keda esineb alal rohkem kui 10% Eesti asurkonnast. Lisaks on ala väga tähtis soo-loorkullile, kaljukotkale, väikepistikule, metsisele (ei ole KE), väikekoovitajale ja hallõgijale (ei ole KE), kelle arvukused moodustavad 3–4% Eesti populatsioonidest. Enam kui 1% Eesti populatsioonist pesitsevad alal veel järgmised liigid: välja-loorkull (ei ole KE), kalakotkas (ei ole KE), sookurg, rüüt (ei ole KE), suurkoovitaja (ei ole KE), mudatilder (ei ole KE) ja öösorr (ei ole KE).

⁴⁶ KE-kaitse-eesmärk

Tabel 7. Suursoo-Leidissoo linnuala Natura standardandmevorm (2017) ala liikide arvukuse ja seisundi kohta. EELIS 03.12.2020

Liik	Tüüp ⁴⁷	Suurus		Ühik	Seisundi hinnang			
		Min	Max		Pop.	Kaitse	Eraldatus	Üldhinnang
Kaljukotkas	p	1	1	Paar	C	A	B	A
must-toonekurg	r	1	1	Paar	C	A	B	B
soo-loorkull	r	20		Paar	B	A	B	A
Väikepistrik	r	1	1	Paar	B	A	B	B
Sookurg	r	30		Paar	C	A	C	A
Rabapüü	r	1	5	Paar	C	C	C	C
punaselg-õgija	r	20		Paar	C	B	C	B
Väikekoovitaja	r	5	10	Paar	C	B	B	B
Teder	p				B	A	C	A

Marimetsa-Õmma linnuala (EE0040203) paikneb alast 1 u 930 m kaugusel ja alast 2 u 970 m kaugusel. Liigid, mille isendite elupaiku kaitstakse, on kaljukotkas (*Aquila chrysaetos*), sooräts (*Asio flammeus*), must-toonekurg (*Ciconia nigra*), mustsaba-vigle (*Limosa limosa*), väikekoovitaja (*Numenius phaeopus*), rüüt (*Pluvialis apricaria*), mudatilder (*Tringa glareola*), punajalg-tilder (*Tringa totanus*) ja kiivitaja (*Vanellus vanellus*).

Marimetsa-Õmma linnuala pindalaga 7827 ha asub Läänemaal ning koosneb kahest suurest ja viiest väiksemast lahustükist. Tegemist on rabakompleksiga, kuhu kuulub kolm raba (Marimetsa raba, Õmma raba ja Tõlva raba) ja nendevaheline ning neid ümbritsev maastik. Suurim ja terviklikum neist on Marimetsa raba (4990 ha), mis on Lääne-Eesti vanim soostik. Linnuala on ümbritsetud külamaastikega ning väiksematel lahustükkidel leidub poollooduslike kooslusi.

Kuigi Marimetsa-Õmma linnuala pole praegusel hetkel ühegi ohustatud liigi pesitsusalana oluline Euroopa mõistes, siis sellele vaatamata leidub siin liike, mille Eesti asurkonnast märkimisväärne osa pesitseb just siin. Nendeks liikideks on mustsaba-vigle (7-10% Eesti asurkonnast), väikekoovitaja (7-12% Eesti asurkonnast), rüüt (3-4% Eesti asurkonnast) ja mudatilder (2-3% Eesti asurkonnast). Haruldasematest liikidest pesitsevad siin muuhulgas kaljukotkas (2 paari), niidurüdi (ei ole KE), kanakull (ei ole KE), teder (ei ole KE) ja metsis (ei ole KE). Varasemalt on ala olnud oluline peatuspaik ka sookurele (ei ole KE).

Tabel 8. Marimetsa-Õmma linnuala Natura standardandmevorm (2017) ala liikide arvukuse ja seisundi kohta. EELIS 03.12.2020

Teaduslik nimetus	Tüüp	Suurus		Ühik	Seisundi hinnang			
		Min	Max		Pop.	Kaitse	Eraldatus	Üldhinnang
Kaljukotkas	r	1	1	p	C	A	B	B
Sooräts	r				C	B	B	B
must-toonekurg	r	1	1	p	C	C	B	C
mustsaba-vigle	r	15	20	p	B	B	B	B
Väikekoovitaja	r	45	50	p	B	B	B	B
Rüüt	r	100	150	p	C	B	C	C
Mudatilder	r	70	100	p	C	C	C	C
punajalg-tilder	r	20	30	p	C	B	C	C
Kiivitaja	r	30	40	p	C	B	C	B

⁴⁷ P -püsiv, r-pesitsev

Tabel 9. Suursoo-Leidisoo ja Marimetsa-Õmma linnuala kaitse-eesmärgiks olevate liikide registreeritud elupaigad EELIS andmetel (seisuga 03.12.2020)

Suursoo-Leidisoo linnuala								
kaljukotkas	must-toonekurg	soo-loorkull	väikepistrik	sookurg	punaselg-õgija	teder	väikekoovitaja	rabapüü
H, K ⁴⁸	K	H, K	H, K	K	K	H, K, E	H, B	H, K, E
Ala 1								
Elupaiga piir jääb 2,8 km kaugusele, teadaolev pesa ise jääb u 13 km kaugusele. Viimane kinnitatud vaatlus 2019 aastast - pesa asustatud, pesitsus ebaõnnestunud	Elupaik jääb u 21 km kaugusele. Viimane kinnitatud vaatlus 2013 aastast - pesa varisenud.	Elupaik jääb u 10 km kaugusele. Vaatlusandmeid on arvukalt eri aastatest.	Lähim elupaik jääb u 8.4 km kaugusele. Viimane kinnitatud vaatlus 2009 aastast - territoriaalne paar.	Lähim elupaik jääb u 9.7 km kaugusele. Viimane kinnitatud vaatlus 2015 aastast 25 paari.	Lähim elupaik jääb u 2.4 km kaugusele. Viimane kinnitatud vaatlus 2009 aastast.	Lähim elupaik jääb u 4.6 km kaugusele. Viimane kinnitatud vaatlus 2010 aastast 6 tedrekukke.	Lähim elupaik jääb u 4.2 km kaugusele. Viimane kinnitatud vaatlus 2009 aastast.	Viimased kinnitatud vaatlused 2001 aastast, 2019 rabade ja madalsoode linnustiku riiklik seire raames liiki ei leitud.
Ala 2								
Elupaiga piir jääb 4,2 km kaugusele, teadaolev pesa ise jääb u 13 km kaugusele.	Elupaik jääb u 16 km kaugusele.	Elupaik jääb u 3.5 km kaugusele.	Lähim elupaik jääb u 3.3 km kaugusele. Viimane kinnitatud vaatlus 2000 aastast (2004 andmed puuduvad)	Lähim elupaik jääb u 3.5 km kaugusele. Viimane kinnitatud vaatlus 2015 aastast 25 paari.	Lähim elupaik jääb u 3.5 km kaugusele. Viimane kinnitatud vaatlus 2015 aastast 70 paari.	Lähim elupaik jääb u 3.1 km kaugusele. Viimane kinnitatud vaatlus 2015 aastast 180 tedrekukke.	Lähim elupaik jääb u 5.5 km kaugusele. Viimane kinnitatud vaatlus 2009 aastast.	Viimased kinnitatud vaatlused 2001 aastast, 2019 rabade ja madalsoode linnustiku riiklik seire raames liiki ei leitud.
Marimetsa-Õmma linnuala								
kaljukotkas	must-toonekurg	sooräts	mustsaba-vigle	väikekoovitaja	rüüt	mudatilder	punajalg-tilder	kiivitaja

⁴⁸ Tuuleparkidega seonduvad ohutegurid: H-häirimine/väljatõrjumine, B- barjäär, K-kokkupõrge, E- elupaikade hävimine. Määratud vastavalt Langston, R.H.W. & Pullan, J.D. 2003. Windfarms and birds: an analysis of the effects of wind farms on birds, and guidance on Environmental assessment criteria and site selection issues. Report T-PVS/Inf 12, by BirdLife International to the Council of Europe, Bern Convention on the Conservation of European Wildlife and Natural Habitats. RSPB/BirdLife in the UK.

H, K	K	K	H, B	H, B	H, B	H, B	H, B	H, B
Ala 1								
Elupaiga piir jääb u 1 km kaugusele, teadaolev pesa jääb u 3.7 km kaugusele. Viimane kinnitatud vaatlus 2019 aastast - pesa asustatud, pesitsus ebaõnnestunud	Elupaiga piir jääb u 14 km kaugusele. Viimane kinnitatud vaatlus 2019 aastast - pesa asustatud; pesitsus ebaõnnestunud.	Elupaiga registreeringud puuduvad. KKK ⁴⁹ kohaselt puuduvad kinnitatud andmed pesitsemise kohta.	Elupaiga piir jääb u 1 km kaugusele. Viimane kinnitatud vaatlus 2017 aastast - 1 paar.	Elupaiga registreeringud puuduvad. KKK kohaselt pesitses 2013 a Marimetsa rabas 45 paari väikekoovitajaid.	Elupaiga registreeringud puuduvad. KKK kohaselt pesitses 2013 a Marimetsa rabas 160 paari rüütasid.	Elupaiga registreeringud puuduvad. KKK kohaselt pesitses 2013 a Marimetsa rabas 20 paari Mudatildreid.	Elupaiga registreeringud puuduvad. KKK kohaselt pesitses 2013 a Marimetsa rabas 64 paari punajalg-tildreid.	Elupaiga registreeringud puuduvad. KKK kohaselt pesitses 2013 a Marimetsa rabas 140 paari kiivitajaid.
Ala 2								
Elupaiga piir jääb u 1.1 km kaugusele, teadaolev pesa jääb u 4 km kaugusele. Viimane kinnitatud vaatlus 2019 aastast - pesas 2 katkist muna	Elupaiga piir jääb u 6 km kaugusele. Viimane kinnitatud vaatlus 2019 aastast - pesa asustatud; pesitsus ebaõnnestunud	Elupaiga registreeringud puuduvad. KKK kohaselt puuduvad kinnitatud andmed pesitsemise kohta.	Elupaiga piir jääb u 2.2 km kaugusele. Viimane kinnitatud vaatlus 2013 aastast - 48 paari.	Elupaiga registreeringud puuduvad. KKK kohaselt pesitses 2013 a Marimetsa rabas 45 paari väikekoovitajaid.	Elupaiga registreeringud puuduvad. KKK kohaselt pesitses 2013 a Marimetsa rabas 160 paari rüütasid.	Elupaiga registreeringud puuduvad. KKK kohaselt pesitses 2013 a Marimetsa rabas 20 paari Mudatildreid.	Elupaiga registreeringud puuduvad. KKK kohaselt pesitses 2013 a Marimetsa rabas 64 paari punajalg-tildreid.	Elupaiga registreeringud puuduvad. KKK kohaselt pesitses 2013 a Marimetsa rabas 140 paari kiivitajaid.

⁴⁹ Keskkonnaamet. 2016. Marimetsa looduskaitseala, Marimetsa-Õmma hoiuala, Tõlva kaljukotka püsielupaiga ja Õmma metsise püsielupaiga kaitsekorralduskava 2016-2025

4.6.2 Võimalikud mõjud kaitse-eesmärkidele

Linnualad paiknevad väljaspool (600 m kaugusel) eriplaneeringu eelvalikus olevaid potentsiaalselt sobilikke alasid. Seega otsene mõju (pesitsushäiringute põhjustamine, elupaikade pindala vähenemine) linnualade linnustikule puudub. Võimalik on mõju avaldamine seoses linnualadel elutsevate lindude toitumislendudega tuulepargi alale ja sellega kaasnevale võimalikule kokkupõrke ohule tuulikute labadega. Kokkupõrgete ja sellest tuleneva hukkumise risk erineb liigirühmadel (vt ptk 4.2).

Järgnevalt on antud ülevaade linnualade kaitse-eesmärgiks olevate liikide ja nende soovitatavate kaitsemeetmete osas seoses tuulikutega.

Kaljukotkas - Eesti punase nimestiku kohaselt on kaljukotkas ohualtis seisus ning on arvatud looduskaitseseaduse alusel haruldase ja hävimisohus liigina I kategooria kaitsealuste liikide hulka. Liigi arvukus on viimastel 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 viib kaljukotka pesitsusterritooriumi hülgamiseni kaljukotka poolt. Väljaspool tuumala kasutab kaljukotkas erinevaid maastikke valikuliselt ning kodupiirkonnas on võimalik kaaluda tuulikute püstitamist vaid elupaikadena mittekasutatavatele kõlvikutele. Juhul, kui planeeritakse uute kõrgepingeliinide püstitamist, tuleb hoiduda nende rajamisest pesast lähemale kui 500 m⁵⁰.

Nii ala 1 kui ala 2 jäävad väljaspoole kaljukotka pesitsusterritooriumi tuumala, kuid mõlemad alad jäävad Marimetsa-Õmma linnualal elutseva kaljukotkapaari potentsiaalsesse kodupiirkonda. Arvestades alade metsasust, siis enamikul osal aladest puuduvad liigile sobilikud biotoobid. Samuti puuduvad aladel liigi vaatlusandmed ja liiki ei kohatud KSH raames läbiviidud linnustiku uuringus.

Kaljukotkale toitumiseks sobilikeks aladeks võib pidada **mõlema ala lõunaosades paiknevaid soolasid**. Ala 2 puhul on ptk-s 4.1.3. juba tehtud ettepanek Palivere soo väljaarvamiseks arendusalast. Ala 1 puhul oleks sama soovitus asjakohane Rõuma rabaala puhul.

Must-toonekurg - väheneva arvukusega linnuliik, kes on Eesti punase nimestiku järgi ohualdis ning arvatud looduskaitseseaduse 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 toitumispaiadega 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 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 toitumispaiad, siis mitte nende läheduses ega toitumisalade ja pesapaiga vahel. Kui tuuleparke kavandatakse metsamassiivi lähedale (kuni 20 km pesapaigast), kus on teada must-toonekure elupaik,

⁵⁰ Kaljukotka (*Aquila chrysaetos*) kaitse tegevuskava. Kinnitatud Keskkonnaameti peadirektori 3.12.2018 käskkirjaga nr 1-1/18/300.

on vaja enne tuuleparkide ehitamist selgitada välja must-toonekure elupaigakasutus nendel aladel ja mitte kavandada tuuleparke must-toonekure toitumis-, puhke- ega pesitsusaladele ning nende vahele⁵¹.

Alad 1 ja 2 jäävad mõlemad rohkem kui 10 km kaugusele Suursoo-Leidissoo linnuala must-toonekure elupaigast. Ala 2 jääb lähemale kui 10 km Marimetsa-Õmma linnuala teadaolevast must-toonekure elupaigast. Nii ala 1 kui ala 2 jäävad 20 km raadiusesse must-toonekure teadaolevast elupaigast ja alade kasutus toitumisaladena on teada. Ala 1 põhjaosa võib pidada must-toonekure oluliseks toitumisalaks.

Soo-loorkull - 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 (EELIS 03.12.2020).

Kirjandusallikate alusel loetakse soo-loorkulli puhul piisavaks puhveralaks tuulikuparkide planeerimisel 1-3 km tuulikute⁵². Liiki on kohatud ala 2 kirdeosa avamaastikul toitumas.

Väikepistrik - 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)pesi⁵³. Linnualal teadaolevad elupaigad jäävad potentsiaalsetest aladest üle 3 km kaugusele.

Sookurg - Eesti punase nimestiku järgi ohuvälises seisus ja looduskaitseaduse alusel arvatud III kategooria kaitsealuste liikide hulka. Liigi elupaigaks on soo (madalsoo, raba, siirdesoo), märg lodumets (kase või lepa enamusega lehtmets) ja soometsade raiesmikud, lamm, sisemaa järved, rannikuveekogud. Toitumisbiotoopidest eelistavad kultuurrohumaid, viljapõlde ja kõrrepõlde, looduslikke rohumaid, metsa ja raba.

Kirjandusallikate alusel loetakse sookure puhul piisavaks puhveralaks tuulikuparkide planeerimisel 500 m tuulikute⁵⁴. Linnualadele jäävad teadaolevad liigi elupaigad jäävad kaugemale kui puhvri väärtus. Samas on liiki kohatud ala 2 kirdeosa avamaastikul toitumas.

Punaselg-õgija - Eesti punase nimestiku järgi ohuvälises seisus ja arvatud looduskaitseaduse alusel III kategooria kaitsealuste liikide hulka. Elupaigaks on igasugused hõredad leht-, sega- ja okaspuistud, kõige sagedamini esineb puisniitudel ja põõsastikkudes. Linnualale jäävad teadaolevad liigi elupaigad jäävad kaugemale kui 2 km.

⁵¹ Must-toonekure (*Ciconia nigra*) kaitse tegevuskava. Kinnitatud Keskkonnaameti peadirektori 14.02.2018 käskkirjaga nr 1-1/18/105.

⁵² Busch, M., Trautmann, S., Gerlach, B. 2017. Overlap between breeding season distribution and wind farm risks: a spatial approach. VOGELWELT 137: 169–180

⁵³ Eesti Ornitoloogiaühing. 2014. Väikepistriku (*Falco columbarius*) Eesti asurkonna levik, arvukus ja elupaigavalik. Kaitsekorralduslikud soovitusel.

⁵⁴ Busch, M., Trautmann, S., Gerlach, B. 2017. Overlap between breeding season distribution and wind farm risks: a spatial approach. VOGELWELT 137: 169–180

Teder - 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. Eesti punase nimestiku järgi on liik ohulähedases seisus ning arvatud looduskaitseseaduse alusel vähenevate elupaikade ja väheneva arvukusega liigina III kaitsekategooria kaitsealuste liikide hulka. 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.⁵⁵

Kirjandusallikate alusel loetakse tedre puhul piisavaks puhveralaks tuulikuparkide planeerimisel 1000 m tuulikute⁵⁶. Linnualadele jäävad teadaolevad liigi elupaigad jäävad kaugemale kui puhvri väärtus.

Väikekoovitaja - Eestis ebaühtlase levikuga harv rabade haudelind (400-700 paari), keda kohatakse meil peamiselt läbirändel (aprill-mai, juuli-september). Elupaigad jäävad üle 2 km kaugusele.

Rabapüü - Eestis väga haruldane liik, kes on Eesti punase nimestiku järgi ohustatud seisus ja kes on arvatud looduskaitseseaduse alusel I kategooria kaitsealuste liikide hulka. Rabapüü arvukus on tugevasti vähenenud ligikaudu saja aasta jooksul ja liiki ohustab väljasuremine. Suursoo-Leidissoo linnualal liiki alates 2001 aastast teadaolevalt kohatud ei ole.

Sooräts - 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. Sooräts kuulub looduskaitseseaduse kohaselt II kaitsekategooriasse ning on Eesti ohustatud liikide punase nimestiku (2008) andmetel ohustatud seisus.

Ala kaitsekorralduskava kohaselt puuduvad kinnitatud andmed liigi pesitsemise kohta linnualal ja kaitsekorralduskava teeb ettepaneku liik kaitse-eesmärkide hulgast välja arvata.

Mustsaba-vigle - Eestis ebaühtlase levikuga suhteliselt harv soode ja niiskete niitude haudelind (400-700 paari). Läbirändel (aprilli lõpp-mai, august) kohatakse peamiselt randadel ja luhtadel. Liik kuulub looduskaitseseaduse kohaselt II kaitsekategooriasse ning on Eesti ohustatud liikide punase nimestiku (2008) andmetel ohulähedases seisus. Elupaigad jäävad vähemalt 1 km kaugusele, võimalik on ala 2 kirdeosa avamaastiku kasutamine toitumiseks.

Rüüt - Eestis väiksearvuline rabade haudelind (3000-4000 paari), kes käib toitumas pesitsusalasid ümbritsevatel niitudel ja põldudel. Liik kuulub looduskaitseseaduse kohaselt III kaitsekategooriasse ning on Eesti ohustatud liikide punase nimestiku (2008) andmetel ohuvälises seisus. Elupaigad jäävad vähemalt 1 km kaugusele, võimalik on ala 2 kirdeosa avamaastiku kasutamine toitumiseks.

Mudatilder - Eesti rabades ja siirdesoodes suhteliselt tavaline haudelind, pesitsejate arvukuseks hinnatakse 3000-4000 paari. Liik kuulub looduskaitseseaduse kohaselt III kaitsekategooriasse ning on Eesti ohustatud liikide punase nimestiku (2008) andmetel ohuvälises seisus. Elupaigad jäävad vähemalt 1 km kaugusele, võimalik on ala 2 kirdeosa avamaastiku kasutamine toitumiseks.

⁵⁵ Tedre (Tetrao tetrix) kaitse tegevuskava.

⁵⁶ Busch, M., Trautmann, S., Gerlach, B. 2017. Overlap between breeding season distribution and wind farm risks: a spatial approach. VOGELWELT 137: 169–180

Punajalg-tilder - on Eesti randadel tavaline ning sisemaal soodes ja luhtadel väiksearvuline haudelind, kelle arvukust hinnatakse Eestis 5000-7000 paarile. Liik on Eestis III kaitsekategooria all ning Eesti ohustatud liikide punase nimestiku (2008) andmetel ohuvälises seisus. Elupaigad jäävad vähemalt 1 km kaugusele, võimalik on ala 2 kirdeosa avamaastiku kasutamine toitumiseks.

Kiivitaja - Eestis üldlevinud harilik haudelind, kes elutseb põldudel ja rohumaadel, eriti madalmurustel niisketel niitudel, ka soodes jm märgaladel. Kiivitaja Eestis ei talvitu. Arvukus on Eestis kahanemas, praegu arvatakse meil pesitsevat 5000–10 000 paari kiivitajaid. 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. Elupaigad jäävad vähemalt 1 km kaugusele, võimalik on ala 2 kirdeosa avamaastiku kasutamine toitumiseks.

4.6.3 Mõju Natura alade terviklikkusele

Tabel 10. Natura alade terviklikkuse kontroll-küsimustik.

Suursoo-Leidisoo linnuala	Ala 1	Ala 2
Kas projekt või kava võib:		
Vähendada ala elupaigatüüpide pindala või liikidel arvukust, mille kaitseks ala loodi?	Negatiivne mõju must-toonekurele, kes kasutab ala põhjaosa aktiivselt toitumiseks	Mõju ebaselge, avamaastikul planeeringuala kirdenurgas käiakse tootmas naabruses asuvalt Suursoo-Leidisoo linnualalt (soo-loorkull, sookurg jt).
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
Marimetsa-Õmma linnuala		
Kas projekt või kava võib:		
Vähendada ala elupaigatüüpide pindala või liikidel arvukust, mille kaitseks ala loodi?	Negatiivne mõju must-toonekurele, kes kasutab ala	Mõju ebaselge, võimalik negatiivne mõju must-toonekurele, kes kasutab

	põhjaosa toitumiseks.	Vihterpalu jõe lõunaosa toitumiseks. Palivere soo võib olla kaljukotka potentsiaalne toitumisala.
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

Kavandatav tegevus ei mõjuta otseselt Suursoo-Leidisoo ega Marimetsa-Õmma linnualade terviklikkust. Mõlemad alad jäävad vähemalt 600 m kaugusele potentsiaalselt sobilikest aladest ning kõigi kaitse-eesmärgiks olevate liikide elupaigad jäävad vähemalt 1 km kaugusele, mis välistab tuulikute olulised otsesed häiringud elupaikade liikidele. Samas kasutavad liigid alasid toitumisalana. Ala 1 puhul esineb põhjaosas oluline must-toonekure toitumisala, seega on võimalik negatiivne mõju linnualal pesitsevatele must-toonekurele. Ala 2 osas on võimalik negatiivne mõju must-toonekurele, kes kasutab Vihterpalu jõe lõunaosa toitumiseks. Palivere soo võib olla kaljukotka potentsiaalne toitumisala.

4.6.4 Leevendavate meetmete kavandamine ning soovitused järgneva etapiks

Tabel 11. Leevendavate meetmed ja nende tõhusus.

Meede	Tõhusus
Ala 1 puhul välistada arendusalana Piirsalu jõe äärsed alad, mis on must-toonekure toitumisalad. Arvestades allesjääva ala suurust ja paiknemist ning võttes arvesse teisi kitsendusi, siis välistada ala 1 eelvaliku alana.	Tõhus
Detailse lahenduse KSH koostamisel tuleb ekspertgruppi kaasata linnustiku ekspert ning läbi viia täiendavad uuringud, mille alusel tuleb korrata Natura asjakohast hindamist Suursoo-Leidisoo ja Marimetsa-Õmma linnualade suhtes. Vajalik on teostada uuring must-toonekure osas. Must-toonekure täpsema toitumisala teadasaamiseks tuleks püüda lähima pesa üks vanalindudest varustada raadiosaatjaga	Tõhus

ja teostada sellest lähtuv toitumisala uuring. Uuringu alusel hinnata mõju liigile ja vajadusel vähendada planeeringuala ulatust/mitte kavandada tuulikuid toitumisalale. Detailse lahenduse Natura hindamise tulemusena (ja seal välja pakutud leevendavate meetmete rakendamise läbi) tuleb ebasoodne mõju Natura 2000 alade kaitse-eesmärkidele välistada.	
Ala 2 kirdenurga avamaastikus käiakse toitumas naabruses asuvalt Suursoo-Leidisoo linnualalt (soo-loorkull, sookurg jt). Välistada ala 2 kirdeosa avamaastikud tuulikute asukohana.	Tõhus
Välistada Palivere soo ja alale 2 jääv Vihterpalu jõe lõunapoolne kaldaala ala 2 osana, sest ala on tõenäoliselt toitumisalaks Marimetsa-Õmma linnuala esmatähtsate linnuliikide jaoks.	Tõhus
Detailse lahenduse koostamisel linnustikuekspertide kaasamine ning täpsustavate linnustiku uuringute läbiviimine, mille alusel hinnatakse detailse lahenduse KSH käigus mõjusid linnuala kaitse-eesmärkidele ning välditakse tuulikute kavandamist olulistele toitumisaladele.	Tõhus

4.6.5 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 ning linnualad välistati koos 600 m puhveralaga.

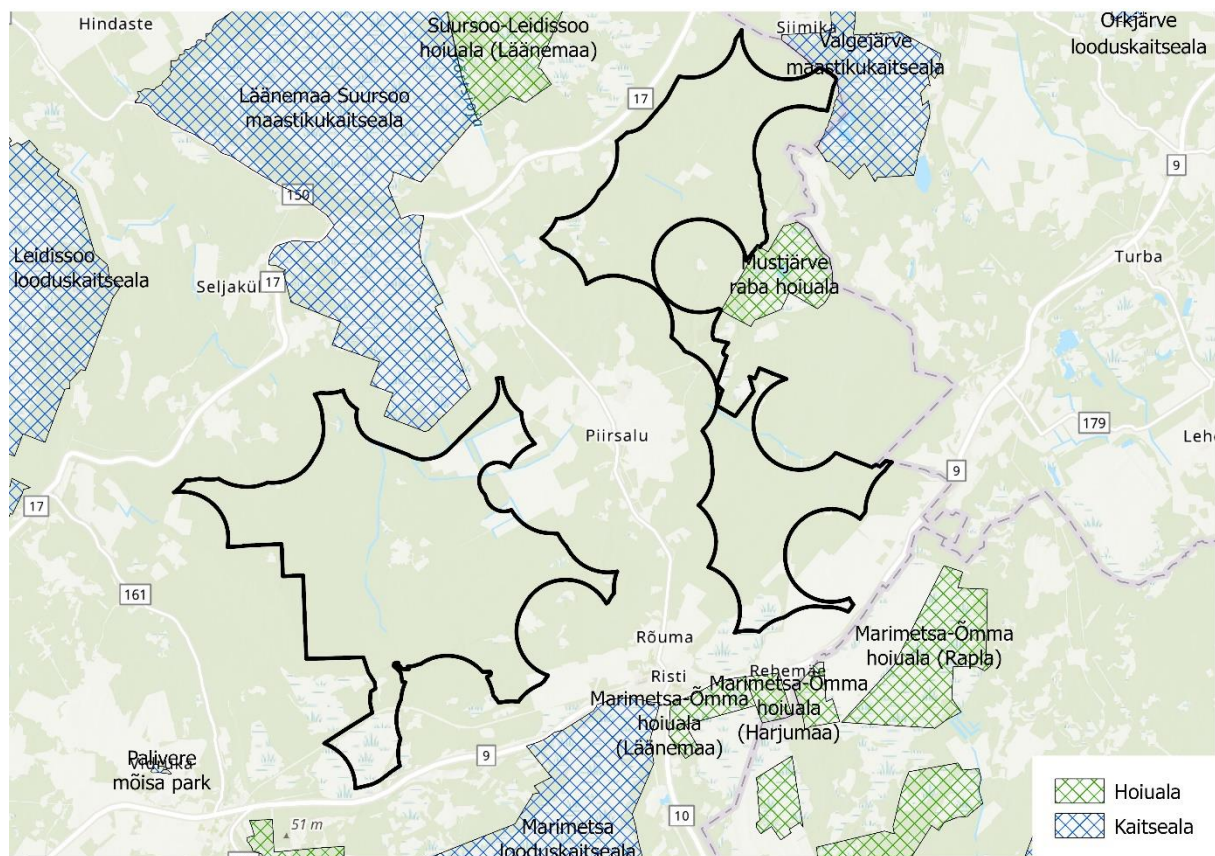
Detailse lahenduse KSH koostamisel tuleb ekspertgruppi kaasata linnustiku ekspert ning läbi viia täiendavad linnustiku uuringud, mille alusel tuleb korrata Natura asjakohast hindamist Suursoo-Leidisoo ja Marimetsa-Õmma linnualade suhtes. Detailse lahenduse Natura hindamise tulemusena (ja seal välja pakutud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

Eriplaneeringu asukoha eelvaliku etapi koostamise täpsusastmes (mil puudub detailne info kavandatavate tuulikute, trasside asukohtade, parameetrite jm kohta) ei ole planeeringu rakendamisel ette näha ebasoodsate mõjude avaldumist Natura 2000 võrgustiku aladele ega nende kaitse eesmärkidele, arvestades planeeringuga seatud tingimusi ja suuniseid detailse lahenduse etappi.

4.7 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. Nii otsene kui ka kaudne mõju on välistatud ka kaitsealadele, mille kaitse eesmärgiks on taimestiku ja taimekoosluste kaitse. Vastav eelhindamine viidi läbi KSH VTK koostamisel.

Kaudse mõju esinemine on võimalik teoreetiliselt seega 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 hukkumiskiriskiga. 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 alade kaitse-eesmärkidega alasid, mis paiknevad 3 km raadiuses. Võimalikku mõju mustale-toonekurele on käsitletud eraldi ptk 4.2.



Joonis 10. Kaitsealade paiknemine potentsiaalselt sobilike alade lähialadel. EELIS (Eesti Looduse Infosüsteem - Keskkonnaregister): Keskkonnaagentuur 11.12.2020.

4.7.1 Potentsiaalselt sobilik ala 1

Läänemaa Suursoo maastikukaitseala (KLO1000124) – kaugus 2,5 km - Lääne-Eestile tüüpilise soostiku kaitse; lisaks järgnevate linnuliikide kaitse: raudkull (*Accipiter nisus*), sinikael-part (*Anas platyrhynchos*), laanepüü (*Bonasa bonasia*), öösorr (*Caprimulgus europaeus*), roo-loorkull (*Circus aeruginosus*), loorkull (*Circus cyaneus*), soo-loorkull (*Circus pygargus*), rukkirääk (*Crex crex*), mustträhn (*Dryocopus martius*), väike-kärbsenäpp (*Ficedula parva*), sookurg (*Grus grus*), punaselg-õgija (*Lanius collurio*), suurkoovitaja (*Numenius arquata*), väikekoovitaja (*Numenius phaeopus*), herilaseviu (*Pernis apivorus*), rüüt (*Pluvialis apricaria*), händkakk (*Strix uralensis*), tumetilder (*Tringa erythropus*), mudatilder (*Tringa glareola*), punajalg-tilder (*Tringa totanus*), kiivitaja (*Vanellus vanellus*), sookurg (*Grus grus*) ja teder (*Tetrao tetrix*); looduslike elupaikade ning loodusliku loomastiku ja taimestiku kaitse - need elupaigad ja liigid on: metsastunud luided (2180), luidetevahelised niisked nõod (2190), liiva-alade vähetoitelised järved (3110), looduslikult rohketoitelised järved (3150), huumustoitelised järved ja järvikud (3160), kuivad nõmmed (4030), sinihelmikakooslused (6410), rabad (7110*), rikutud, kuid taastumisvõimelised rabad (7120*), siirde- ja õõtsiksood (7140), lääne-mõõkrohuga lubjarikkad madalsood (7210), liigirikkad madalsood (7230), vanad loodusemetsad (9010*), soostuvad ja soo-lehtmetsad (9080), siirdesoo- ja rabametsad (91D0*) ja saarmas (*Lutra lutra*).

Arvestades ala kaugust ja kaitse-eesmärgiks olevaid liike on ebatõenäoline olulise mõju avaldamine kaitse-eesmärgiks olevate liikide populatsioonidele.

Marimetsa looduskaitseala (KLO1000215) – kaugus 2,2 km - Marimetsa soo ja Kullamaa Liivamägede kaitse; EÜ nõukogu direktiivi 79/409/EMÜ loodusliku linnustiku kaitse kohta I lisas nimetatud liikide, mis on ühtlasi I või II kategooria kaitsealused liigid, kaitse; EÜ nõukogu direktiivi 79/409/EMÜ I lisas nimetatud liikide ja I lisas nimetamata rändlinnuliikide – laanepüü (*Bonasa bonasia*), valgepõsk-lagle

(*Branta leucopsis*), hiireviu (*Buteo buteo*), öösorri (*Caprimulgus europaeus*), soo-loorkulli (*Circus pygargus*), väike-kirjurähni (*Dendrocopos minor*), mustrahni (*Dryocopus martius*), väike-kärbsenäpi (*Ficedula parva*), sookure (*Grus grus*), väänkaela (*Jynx torquilla*), hallõgija (*Lanius excubitor*), nõmmelõokese (*Lullula arborea*), suurkoovitaja (*Numenius arquata*), väikekoovitaja (*Numenius phaeopus*), herilaseviu (*Pernis apivorus*), hallpea-rähni (*Picus canus*), rüüdi (*Pluvialis apricaria*), händkaku (*Strix uralensis*), tedre (*Tetrao tetrix*), mudatildri (*Tringa glareola*) ja punajalg-tildri (*Tringa totanus*), kes kõik on ühtlasi III kategooria liigid, ning tuttvardi (*Aythya fuligula*), kalakajaka (*Larus canus*), piilpardi (*Anas crecca*), sinikael-pardi (*Anas platyrhynchos*), balti risla (*Calidris alpina schinzii*), sõtka (*Bucephala clangula*) ja kiivitaja (*Vanellus vanellus*) kaitse; EÜ nõukogu direktiivi 92/43/EMÜ looduslike elupaikade ning loodusliku loomastiku ja taimeistiku kaitse kohta I lisas nimetatud elupaigatüüpide ja II lisas nimetatud liikide, mis on ühtlasi III kategooria kaitsealused liigid, – huumustoiteliste järvede ja järvikute (3160), jõgede ja ojade (3260), lubjarikkal mullal kuivade niitude (6210), aas-rebasesaba ja ürt-punanupuga niitude (6510), puisniitude (6530*), rabade (7110*), rikutud, kuid taastumisvõimeliste rabade (7120), siirde- ja õõtsiksoode (7140), allikate ja allikasood (7160), liigirikaste madalsoode (7230), vanade loodusemetsade (9010*), vanade laialehiste metsade (9020*), rohunditerikaste kuusikute (9050), oosidel ja moreenikuhjatistel okasmetsade ehk sürjametsade (9060), puiskarjamaade (9070), soostuvate ja soo-lehtmetsade (9080), siirdesoo- ja rabametsade (91D0*) ning teehe-mosaikliblika (*Euphydryas aurinia*), suur-mosaikliblika (*Euphydryas maturna*) ja eesti soojumika (*Saussurea alpina ssp. Esthonica*) kaitse.

Arvestades ala kaugust on ebatõenäoline olulise mõju avaldamine kaitse-eesmärgiks olevate liikide populatsioonidele.

Suursoo-Leidissoo hoiuala (Läänemaa) (KLO2000154) – kaugus 1.6 km - Kaitstavad elupaigatüübid on rabad (7110*), vanad loodusemetsad (9010*), soostuvad ja soo-lehtmetsad (9080), siirdesoo- ja rabametsad (91D0*). Liigid, kelle elupaika kaitstakse, on: saarmas (*Lutra lutra*), tiigilendlane (*Myotis dasycneme*), kaljukotkas (*Aquila chrysaetos*), must-toonekurg (*Ciconia nigra*), soo-loorkull (*Circus pygargus*), väikepistrik (*Falco columbarius*), sookurg (*Grus grus*), punaselg-õgija (*Lanius collurio*), väikekoovitaja (*Numenius phaeopus*).

Suursoo-Leidissoo hoiuala (Harjumaa) (KLO2000138) – kaugus 1.4 km - Kaitstavad elupaigatüübid on rabad (7110*), siirde- ja õõtsiksood (7140) ning liigirikkad madalsood (7230) kaitse. Liigid, kelle elupaika kaitstakse, on: taimeliik - hariliku porss (*Myrica gale*); linnuliigid - soo-loorkull (*Circus pygargus*), sookurg (*Grus grus*) ja teder (*Tetrao tetrix tetrix*).

Hoiualade kaitse-eesmärgiks olevad liigid kasutavad aktiivselt toitumiseks ala 1 põhjapoolset osa. Ala 1 põhjapoolsele osale tuulikute rajamine vähendab toitumisala ulatust ning võib põhjustada kokkupõrkeriski. **Mõju võib olla oluline ja avalduda negatiivselt hoiualade kaitse-eesmärkide suhtes.** Eriti oluline võib mõju olla must-toonekure osas, kes kasutab aktiivselt ala 1 põhjapoolseid Palivere jõe äärseid piirkondi.

Annamõisa metsise püsielupaik (KLO3000645) (piirneb), **Suursoo metsise püsielupaik** (KLO3000648) (kaugus 650 m), **Õmma metsise püsielupaik** (KLO3000240) (kaugus 2,3 km) – metsise kaitse. Metsise elupaigad külgnevad ala 1 kesk- ja põhjaosaga. Elupaikade hea seisundi tagamiseks peab metsisele säilima mängualasid toetav puistu. Ala 1 keskosasse tuulikute rajamine vähendaks metsise mänguala toetavaid puistusi. Samuti moodustaks tuulepark teatava barjääri Annamõisa metsise püsielupaiga ja Suursoo metsise püsielupaiga vahel. 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. Seega ala 1 puhul võib esineda oluline mõju metsise püsielupaikadele.

Metslõugu must-toonekure püsielupaik (KLO3000916) – kaugus 2,8 km – must-toonekure kaitse. Püsielupaik on moodustatud pesa kaitseks, mis EELIS andmetel on 2012 a varisenud seisundis. Mõju puudub.

Tõlva kaljukotka püsielupaik (KLO3000583) – kaugus 2,5 km – kaljukotka kaitse. Ala 1 jääb väljaspoole elupaiga tuumala, aga võimalik on ala kasutus osaliselt toitumisterritooriumina. Võib esineda vähene negatiivne mõju.

4.7.2 Potentsiaalselt sobilik ala 2

Läänemaa Suursoo maastikukaitseala (KLO1000124) – kaugus 600 m – kaitse-eesmärk ptk 4.7.1.

Alal elutsevad liigid kasutavad toitumiseks ala 2 kirdeosa avamaastikku. Juhul kui antud alale tuulikuid ei rajata on olulise negatiivse mõju esinemine vähetõenäoline.

Marimetsa looduskaitseala (KLO1000215) – kaugus 900 m – kaitse-eesmärk ptk 4.7.1.

Alal elutsevad liigid kasutavad toitumiseks ala 2 edelaosa rabaala. Juhul kui antud alale tuulikuid ei rajata on olulise negatiivse mõju esinemine vähetõenäoline.

Marimetsa-Õmma hoiuala (Läänemaa) (KLO2000151) - kaugus 1,3 km - Elupaigatüüpide - jõgede ja ojade (3260), lubjarikkal mullal kuivade niitude (6210), lubjavaesel mullal liigirikaste niitude (6270*), alvarite (6280*), aas-rebasesaba ja ürt-punanupuga niitude (6510), puisniitude (6530*), rabade (7110*), rikutud, kuid taastumisvõimeliste rabade (7120), allikate ja allikasood (7160), liigirikaste madalsood (7230), vanade loodusmetsade (9010*), vanade laialehiste metsade (9020*), oosidel ja moreenikuhjatistel kasvavate okasmetsade (sürjametsade) (9060), puiskarjamaade (9070), soostuvate ja soo-lehtmetsade (9080) kaitse. Liigid, kelle elupaiku kaitstakse, on: teelehe-mosaiikliblikas (*Euphydryas aurinia*), suur-mosaiikliblikas (*Euphydryas maturna*), eesti soojumikas (*Saussurea alpina* ssp. *esthonica*), kaljukotkas (*Aquila chrysaetos*), sooräts (*Asio flammeus*), must-toonekurg (*Ciconia nigra*), mustsaba-vigle (*Limosa limosa*), väikekoovitaja (*Numenius phaeopus*), rüüt (*Pluvialis apricaria*), mudatilder (*Tringa glareola*), punajalg-tilder (*Tringa totanus*), kiivitaja (*Vanellus vanellus*).

Alal elutsevad liigid kasutavad toitumiseks ala 2 edelaosa rabaala ja Vihterpalu jõe ümbrust ala. Juhul kui antud alale tuulikuid ei rajata on olulise negatiivse mõju esinemine vähetõenäoline. Must-toonekure toitumisala ulatuse väljaselgitamiseks tuleb detailse lahenduse koostamisel teostada täiendav uuring ning sellest lähtuvalt valida tuuliku asukohad viisil, mis ei kahjusta must-toonekure toitumisala.

Piirsalu väike-konnakotka püsielupaigad (KLO3001720, KLO3001821, KLO3001487) – kaugus 300 m. Piirsalu väike-konnakotka paar kasutab toitumiseks ala 2 kirdeosa avamaastikku. Juhul kui antud alale tuulikuid ei rajata ja püsielupaikade ümber säilitatakse pesitsemiseks vajalik metsaala on olulise negatiivse mõju esinemine vähetõenäoline.

Palivere kanakulli püsielupaik (PLO1000785 - projekteeritav) – kaugus 2,7 km. Mõju ei avaldata.

4.7.3 Edasiste uuringute ja hindamise vajadus

Järgida tuleb ptk-s 4.2.3 toodud põhimõtteid. Detailse lahenduse etapis on vajalik täiendavad linnustiku uuringud ja nendest lähtuvalt mõju hindamine linnustikuga seotud kaitsealade kaitse-eesmärkide suhtes.

4.8 Mõju veestikule

4.8.1 Mõju pinnaveele

Tuuleparkide rajamisega saab potentsiaalselt esineda ehitusetapis mõju veekogudele juhul, kui ehitustegevust kavandatakse veekogudele või nende kaldaaladele. Tuulepargi kasutusetapis võib potentsiaalselt mõju veekogudele avalduda avariilukorras (nt õlide lekked). Veekogude kaitseks kehtivad neile looduskaitsealade alusel ehituskeeluvööndid. **Eriplaneeringuga ei kavandata käesoleval ajal olemasoleva teabe alusel ranna või kalda ehituskeeluvööndite vähendamist. Seega ei ole tõenäoline ka veekogudele olulise mõju avaldamine.**

Potentsiaalselt sobilikele aladele ei jää EELIS andmetel allikaid ega järvi. Küll aga esineb kattuvus vooluveekogudega, mille osas on andmed esitatud järgnevas tabelis.

Tabel 12. Vooluveekogude kattuvus potentsiaalselt sobilike aladega. Alus: EELIS 21.11.2020

KKR kood	Nimi	Ehituskeeluvööndi ulatus, m	Alale jääva veekogu osa pikkus, km
Ala 1			
VEE1102600	Turvaste oja	25	1.98
VEE1102200	Lepaste oja	25	0.50
VEE1102100	Piirsalu jõgi	50	6.43
VEE1116600	Liivi jõgi	50	0.91
VEE1102500	Kaldamäe oja (Kaldamaa jõgi)	50	2.38
KOKKU ala 1			12.21
Ala 2			
VEE1101900	Hardu peakraav (Kiisa soon)	50	0.06
VEE1101700	Vihterpalu jõgi	50	8.90
VEE1101800	Palderma kraav	25	2.42
KOKKU ala 2			11.39

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

4.8.2 Mõju maaparandussüsteemidele ja märgaladele

4.8.2.1 Maaparandusehitised

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 jäävad osaliselt maaparandusehitiste alale.

Arvestades, et nii ala 1 kui ala 2 kattuvad osaliselt maaparandusehitiste esinemisalaga, siis olulist vahet alade puhul võimaliku mõju avaldamises maaparandussüsteemidele ei esine.

Kavandatav tegevus ei tohi halvendada maaparandusehitiste toimimist. Maaparandusehitiste kahjustamine võib põhjustada ülejutusi vastava maaparandusobjektiga seotud aladel. See omakorda võib põhjustada kahjustusi inimeste varale. Maaparandusehitiste toimimine on võimalik ehitustehniliselt tagada ka nende esinemisalale ehitades, kuid vajalik on projekteerimisel maaparandusehitistega arvestada, sh vajadusel kavandada nende ümbertöstmist, täiendamist vms.

Planeering ja maaparandusvõrgu alale jäävad ehitusprojektid tuleb kooskõlastada Põllumajandus- ja toidumetiga vastavalt maaparandusseaduse § 47 lõikele 1.

4.8.2.2 Märgalad

Potentsiaalselt tuulepargi asukohaks sobilikud alad jäävad osaliselt märgalade esinemise aladele. Ala 1 puhul on kattuvus märgaladega (ETAK andmete põhjal seisuga 22.11.2020) 3.7 % ja ala 2 puhul 5.5 %. Ala 2 puhul tuleneb suurem kattuvus valdavalt ala 2 lõunaosas paikneva Palivere (Jaakna) soo (raba) idaosaga. Antud kooslust on lähemalt käsitletud ptk-s 4.1.3 kus on tehtud ettepanek antud ala väljaarvamiseks potentsiaalselt sobilikust alast. Ilma nimetatud märgalata on ala 2 kattuvus märgaladega alla 2 %.

Eriplaneeringu asukohavaliku etapis ei määrata tuulikute asukohti. Juhul kui detailse lahenduse etapis osutub vajalikuks tuulikute või nendega seotud infrastruktuuri kavandamine märgaladele, siis kaasneb sellega kuivendamise vajadus. Kuivendamisega kaasneb vee ärajuhtimine ning senise taimekoosluse muutumine. **Ärajuhitava vee kogust, suublat ja vajalikke seiremeetmeid ning mõju märgalade kooslusele tuleb täpsustada detailse lahenduse KSH käigus.**

Tuulikuid tõenäoliselt märgaladele ei kavandata, kuna tegemist on raskete ehitusgeoloogiliste tingimustega. Tuulikute rajamisel turbapinnasega aladele on võimalik mõningane mõju põhjaveele ja vooluveekogude kvaliteedile. See tuleneb muuhulgas turbakihi aeratsioonitingimuste võimalikest muutustest ning sellest põhjustatud orgaanilise aine ringe muutustest. Muutused on jälgitavad eelkõige vee värvuse ja orgaanilise aine, lämmastiku, fosfori ja raua sisalduse alusel. Pinnavees on võimalik ka heljumi sisalduse suurenemine. Vajadusel määratakse detailse lahenduse KSH käigus pinnavee seireõuded. Pinnaveeseire käigus võib osutuda vajalikuks kuivendusveest analüüsida heljumi sisaldust, elektrijuhtivust, hapnikusisaldust, temperatuuri, pH-d.

4.8.3 Mõju põhja- ja pinnaveele

Põhjavesi levib Lääne-Nigula vallas neljas veehorisondis – Kvaternaari, Siluri-Ordoviitsiumi (S-O), Ordoviitsium-Kambriumi (O-Cm) ja Kambrium-vendi (Cm-V) veekompleksides. Valla territooriumile jäävate põhjaveekogumite seisund on hea. Kuna tuulikuid ei rajata olemasolevate majapidamiste lähedusse, siis puudub oht, et mõjutatakse olemasolevaid salv- või puurkaevusid.

Vald asub põhjavee loodusliku kaitstuse seisukohalt suures osas kaitsmata ja nõrgalt kaitstud alal. Ala 1 puhul on tegu põhjaosas nõrgalt kaitstud ja lõunaosas keskmiselt kaitstud põhjaveega alaga. Ala 2 puhul on tegu terviklikult nõrgalt kaitstud põhjaveega alaga.

Mõlema potentsiaalselt tuulepargi asukohaks sobilikule alale jäävad märgalad ja vooluveekogud (jõed, ojad, kraavid). Samuti jäävad alad osaliselt maaparandusehitiste reguleeriva võrgu alale. Kuivendatud maa-aladele ehitamisel on oluline tagada maaparandussüsteemide jätkusuutlik funktsioneerimine vältimaks üleujutuste teket. Potentsiaalselt tuulepargi asukohaks sobilikud alad jäävad osaliselt märgalade esinemise aladele.

KSH I etapi aruandes on antud ülevaade aladel paiknevatest märgaladest, veekogudest ja nendega seondud piirangutest, mida edasisel planeerimisel tuleb arvestada. Märgaladele ehitamisel kaasneb veerežiimi muutus, mis võib mõjutada märgala seisundit. Tuuleparkide rajamist veekogude kaldaaladele ei kavandata. Veekogude kaitseks kehtivad neile seaduse alusel kehtestatud võõndid.

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. 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. Tavatingimustes töötavad tuulepargid põhjaveele mõju ei avada.

Eriplaneeringu asukohavaliku etapis ei määrata tuulikute asukohti ega vundamentide konstruktsiooni, samuti juurdepääsuteede asukohti. Juurdepääsuteede rajamine eeldab vajadusel kuivendamist või kraavidele täiendavate trüüpide rajamist, mis võib muuta hüdroloogilist režiimi.

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. Tavapärane vundament ulatub 2-3 m maapinna sisse ja selle diameetrik on u 20 m. Arvestades vundamentide võimalikke omadusi võivad nad mõjutada põhjavee liikumist. Kõrge põhjavee tasemega aladel võib osutuda vajalikuks ehitustegevuse perioodil vundamenti süvendite veerežiimi alandamine, mis võib kaasa tuua vajaduse vee ärajuhtimiseks.

4.8.4 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 KSHs, sest mõjude võimalikkus sõltub ka tuulikute ja infrastruktuuri täpsemast paiknemisest. Ohtude minimeerimiseks ja teiste samalaadsete projektide jaoks andmete kogumiseks on asjakohane detailse lahenduse KSH käigus inventariseerida tuulikute lähedusse jäävate majapidamiste salv- ja puurkaevud. Võimalik on fikseerida kaevudes põhjavee tase ja kvaliteet enne tuulepargi rajamist. Kui tuvastatakse tuulepargi rajamisega kaasnev mõjutus kaevude vee kvantiteedile või kvaliteedile, siis tuleb tuulepargi omanikul mõju kompenseerida (rajada nt uus kaev).

Konkreetsete tuulikute asukohas tuleb teostatakse ehitusgeoloogiliste uuringute käigus ka hüdrogeoloogiline uuring ning määratakse veepideme paksus ja veejuhtivus tuuliku piirkonnas. Samuti määratletakse tuulikute vundamentide ehitusaegne põhjavee seirevajadus.

Juhul kui detailse lahenduse etapis osutub vajalikuks tuulikute või nendega seotud infrastruktuuri kavandamine märgaladele, siis kaasneb sellega kuivendamise vajadus. Ärajuhitava vee kogust, suublat ja vajalikke seiremeetmeid ning mõju märgalade kooslusele tuleb täpsustada detailse lahenduse KSH käigus. Vajadusel määratakse detailse lahenduse KSH käigus pinnavee seirenõuded.

4.9 Mõju pinnasele, sh väärtuslikule põllumajandusmaale

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. Käesolevas KSH aruandes on väärtuslike põllumajandusmaade paiknemise osas lähtutud Lääne-Nigula valla koostamisel oleva üldplaneeringu materjalidest.

Käesoleva KSH aruande koostamise ajal ei kehti väärtuslike põllumajandusmaade säilitamist/kasutamist reguleerivaid õigusakte, kuid võimalik on nende kehtestamine tulevikus. Kuni õigusaktide tasandil regulatsiooni kehtestamiseni tuleb järgida üldplaneeringuga määratavaid kasutustingimusi. Üldplaneeringu eelnõu (versioon, mis oli väljapanekul 24.08.2020 - 24.09.2020) kohaselt ei ole tuulegeneraatoreid ega nendega seotud infrastruktuuri väärtuslikele põllumajandusmaadele lubatud rajada.

Nii potentsiaalselt sobilikule alale 1 kui ka 2 jäävad osaliselt või täielikult väärtuslikud põllumajandusmaad. Alale 1 jääb väärtuslikke põllumajandusmaid kokku 18 ha ulatuses ehk 0.7 % alast ja alale 2 u 124 ha ulatuses ehk 4 % alast. **Seega ala 2 puhul on väärtuslike põllumajandusmaade osakaal suurem. Mõlema ala puhul asub suurem osa väärtuslikest põllumajandusmaa massiividest ala äärealadel.**

Tabel 13. Väärtuslike põllumajandusmaade kattuvus potentsiaalselt sobilike aladega.

Id	Boniteet	Alaga kattuv pindala, ha
Ala 1		
10805	33	9.0
10814	45	2.6
10842	40	3.7
10851	50	1.0
10861	38	1.7
KOKKU ala 1		18.0 ha
		0.7 %
Ala 2		
10742	33	36.7
10749	37	10.6
10760	34	23.4
10825	35	5.2
10830	35	4.8
10853	35	3.0
11459	47	23.8
11461	34	16.1
KOKKU ala 2		123.8 ha
		4.0 %

Arvestades asjaolu, et ehitusaluse pinna arvelt toimub potentsiaalselt väärtusliku põllumajandusmaa pindala vähenemine ning killustumine, on tuuleparkide rajamiseks sobilikum ala 1, kus väärtuslike põllumajandusmaade koguarv on väiksem ning ka massiivid on väiksemad. Samas ei ole ka välistatud tuulikupargi rajamine alale 2, sest põllumassiivid paiknevad alal hajutatult (peamiselt kesk-, kirde- ja kaguosas) ning elektrituulikuid ja nendega seonduvat taristut on võimalik paigaldada viisil, mis tagab vajadusel väärtuslike põllumajandusmaade säilimise.

4.9.1 Edasiste uuringute ja hindamise vajadus

Detailse lahenduse KSH käigus tuleb hinnata mõjusid väärtusliku põllumajandusmaa säilimisele. Mõju hindamine on asjakohane teostada baseeruvana GIS analüüsil eksperthinnangu vormis.

4.10 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 soojustikust stratifikatsioonist. Helilainete levik maapinnalähedases õhukihis oleneb oluliselt maastikulisest eripärast, eelkõige aluspinna iseloomust – pinnamoest, taimestikust, veekogudest ja ehitistest.

4.10.1 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.

4.10.2 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“. Tööstusettevõtetest lähtuva müra sihtväärtus uute planeeritavate alade puhul on elamualadel **öösel 40 ja päeval 50 dBA**. Uus planeeritav ala määruse 71 tähenduses on väljaspool tiheasustusalala või kompaktse hoonestusega piirkonda kavandatav seni hoonestamata uus müratundlik ala.

Tuulikupargist lähtuva müra hindamisel võetakse hea planeerimistava kohaselt aluseks kõige rangem elamualadele kehtiv tööstusmüra nõue ehk öine sihtväärtus (40 dB elamualadel).

Oluline on märkida, et müra puhul võib esineda vahe norme ületava mürataseme ja häirimist põhjustava mürataseme vahel. Müranormid on sätestatud selliselt, et oleks tagatud inimese tervist mitte kahjustav müratase. See aga ei tähenda, et müraallikat ei oleks kuulda. Häiringu puhul inimene kuuleb müraallikat ning see ei pruugi talle meeldida, kuid tegemist ei ole tervist kahjustava olukorraga. Heli häirivus sõltub suuresti inimese individuaalsest tajust.

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

Tuuleturbiinide müra hinnatakse uute planeeringute puhul arvutuslikult. Antud juhul kasutati selleks spetsiaaltarkvara WindPRO 3.4. Arvutamisel kasutati rahvusvahelist standardis ISO 1996-2 määratud arvutusmeetodikat.

Eestis ei ole kehtestatud täpsustatud nõudeid tuulikute müra leviku modelleerimise sisendparameetrite osas. Antud juhul anti müra levik võimalikult ebasoodsates tingimustes - müralevi maksimaalselt soodustav pärituul igas suunas. Tuuliku tootjate tehniliste andmete alusel suureneb tuuliku müraemissioon tavaliselt kuni tuulekiiruseni 7-8 m/s⁵⁷. Lisaks üle 8 m/s tuule korral hakkab looduslik tuulemüha varjestama tuulikute müra⁵⁸. WindPRO arvutusprogramm võimaldab müra levikut hinnata erinevatel tuulekiirustel, antud töös kasutati nõ kõige halvimat tuulekiirust ehk mürakaardid esitati olukorrale, mille korral müratasemed olid suurimad.

⁵⁷ Järeldus tehtud WindPro tuulegeneraatorite infot koondava andmebaasi põhjal.

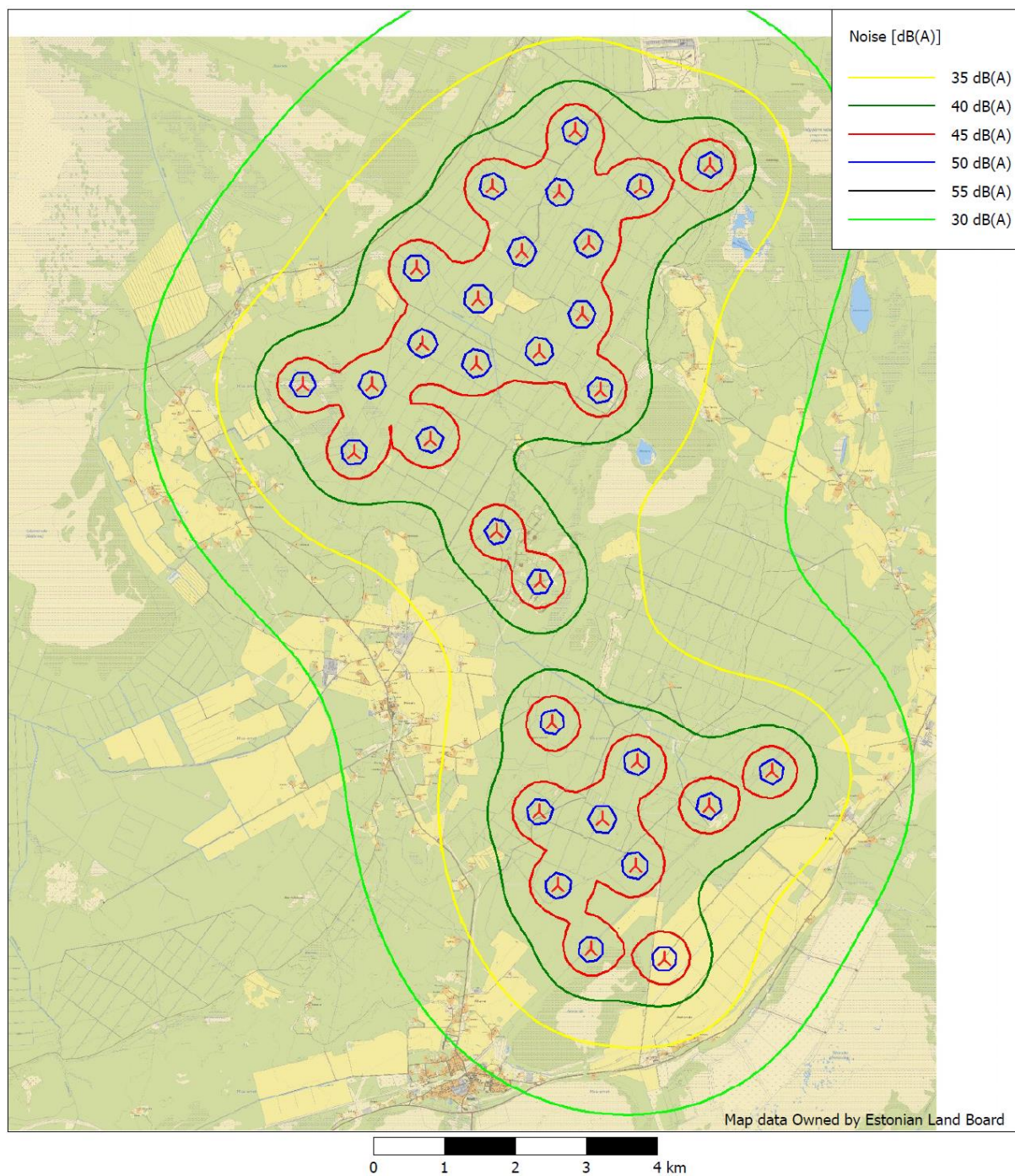
⁵⁸ <http://www.minutemanwind.com/pdf/Understanding%20Wind%20Turbine%20Acoustic%20Noise.pdf>

Müra modelleerimine teostati 1,5 m kõrgusele maapinnast (tavapärane retseptori „kõrva“ kõrgus). Arvutusvõrgu täpsuseks määrati 10 m. Meteoroloogiline koefitsiendi väärtuseks määrati 0. Maapinna karedusteguriks määrati 0.5.

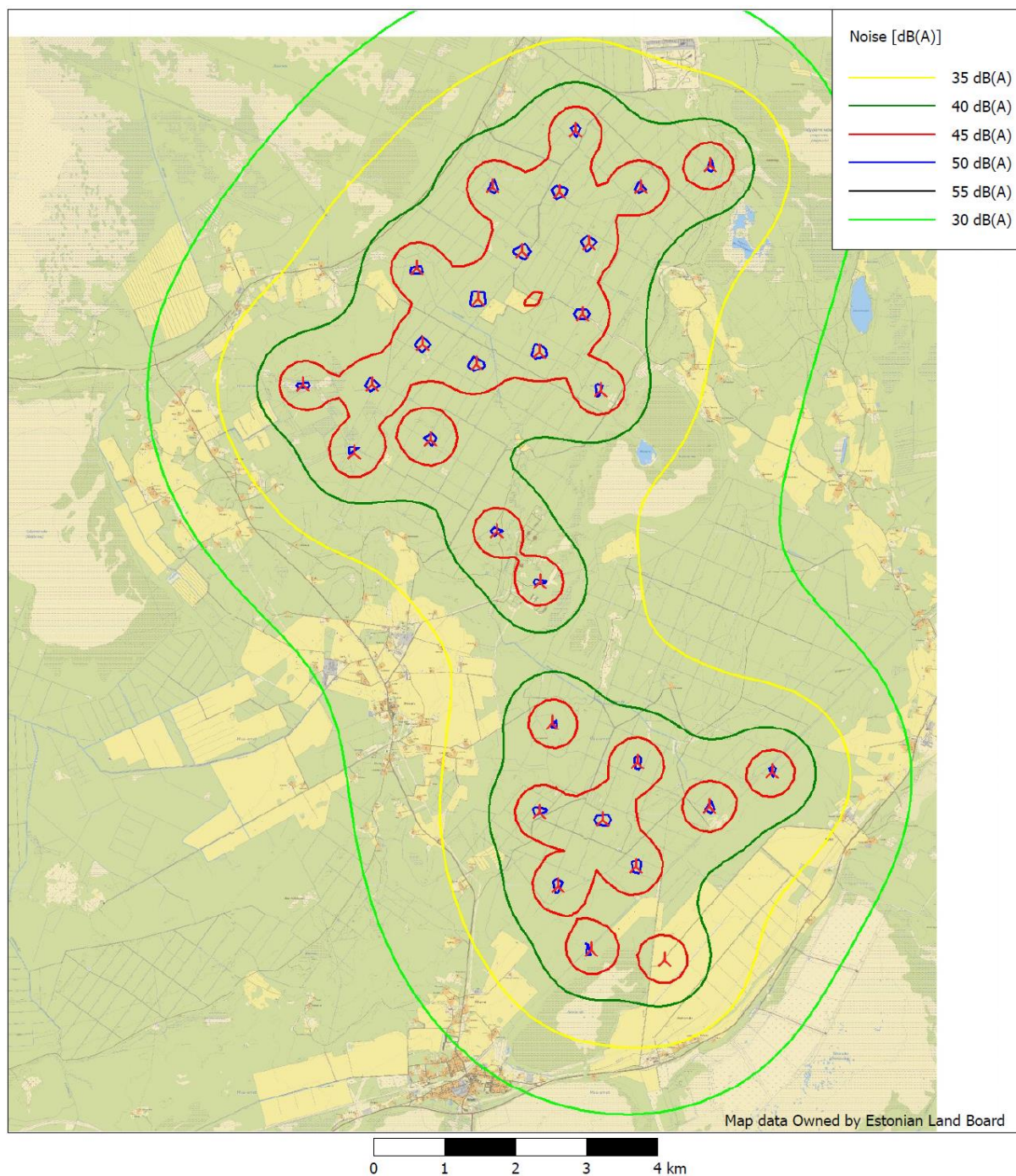
Modelleerimisel ei ole arvestatud otseselt müra levikut takistavate objektidega nagu kõrgemad puud ja metsaalad. Juhul, kui tuulikute ja vaatleja vahele jäävad metsatukad või kõrvalhooned, on tegelikkuses avalduvad müratasemed madalamad kui arvutustes näidatud. Reaalselt igapäevaselt avalduvad müratasemed on seega modelleeringu tulemustest madalamad.

Müra leviku kohta vormistati mürakaart, kus esitati A-korrigeeritud ekvivalentse helirõhutaseme $L_{pA,eq}$ arvused detsibellides 5 dB müravahemikes.

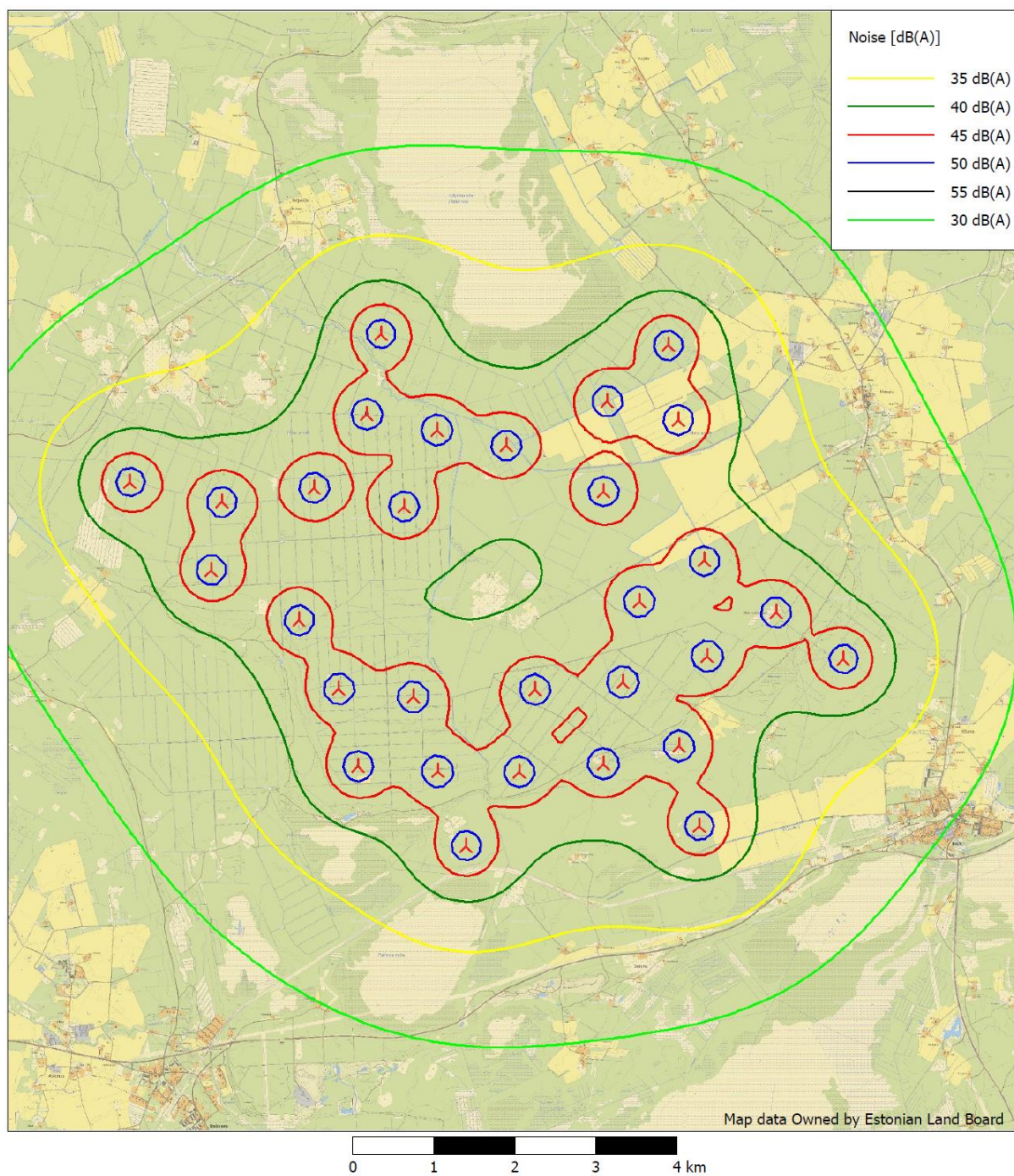
Modelleerimise sisendina kasutati käesoleval ajal ühte suurimat maismaatuulikut Enercon E-160, millel muudeti masti kõrgust. Mudeldati varjutust 140 m (tipu kõrgus 220 m) ja teoreetiliselt tulevikus võimaliku 210 m mastiga (tipu kõrgus 290 m). **Samuti suurendati antud tuuliku emiteeritava müra taset 108 dB-ni** (reaalselt antud tuuliku maksimaalne müratase 106,8 dB). WindPro andmebaasi alusel ei esine tänapäevastel uuematel tuulikutel reaalselt nii kõrget müraemissiooni, enamikel tuulikumudelitel jääb emiteeritava müra tase 105-107 dB vahemikku.



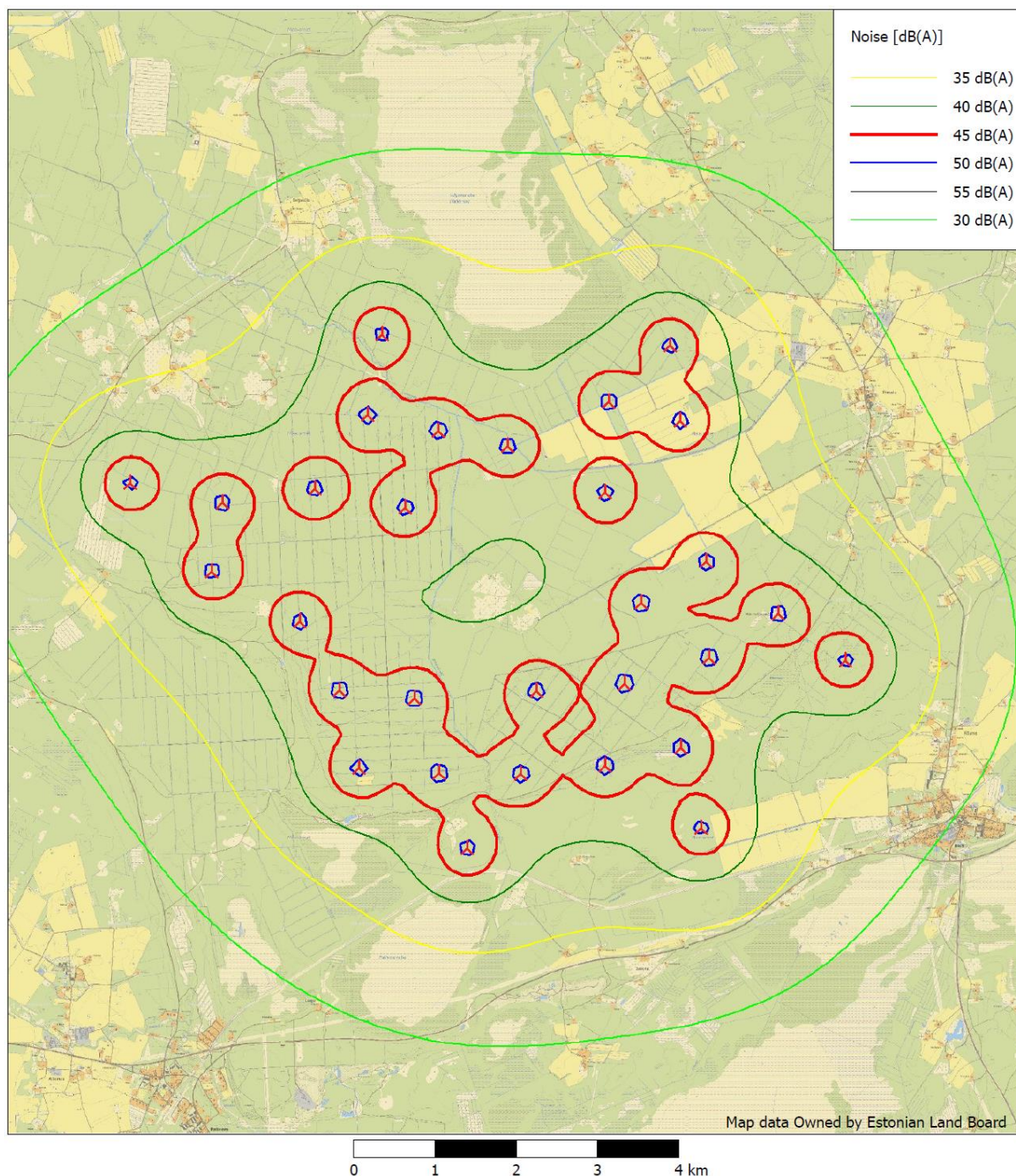
Joonis 11. Illustreeriv mürakaart ala 1 puhul 140 m mastikõrgusega tuulikutega (tipukõrgus 220 m).



Joonis 12. Illustreeriv mürakaart ala 1 puhul 210 m mastikõrgusega tuulikutega (tipukõrgus 290 m).



Joonis 13. Illustreeriv mürakaart ala 2 puhul 140 m mastikõrgusega tuulikute (tipukõrgus 220 m).



Joonis 14. Illustreeriv mürakaart ala 2 puhul 210 m mastikõrgusega tuulikutega (tipukõrgus 290 m).

Müra modelleerimisel ilmnes, et kõrgemate tuulikute puhul on samasuguse müraemissiooniga tuulikumudeli kasutamisel elamualadeni jõudev müratase vähesel määral väiksem kui madalamate tuulikute puhul. Vahe tuleneb müraallika ja retseptori vahelise vahemaa suurenemisest ja on väga väike.

Alade sobivuse osas ilmnes, et mõlemale alale oleks soovitatav arv tuulikuid võimalik paigutada ilma, et elamualadel hakataks ületama tööstusmürale kehtivat öist sihttasest. Ala 2 puhul on sealjuures ala suurus suurem, mis võimaldaks tuulikuid realselt paigutada elamutest kaugemale kui seda käesolevas müra indikatiivses hindamises tehtud on. Ala 1 puhul olulist vaba ruumi ei jää, seega tuulikute ja elamute vahelise kauguse suurendamine oleks keerukas (tuleks vähendada tuulikute arvu).

4.10.3 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.

Madalsageduslikku 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, põhjustatavad madalsageduslike 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 olid näidanud, et tuulikute põhjustatav madalsageduslik heli jäi samale tasemele kui tavapärane keskkonnafoon⁵⁹.

Üks värskemaid ja teadaolevalt seni kõige põhjalikum madalsagedusliku heli uuring tuulikutega seondult viidi läbi Soomes ja see avaldati inglise keeles 2020 aastal⁶⁰. Uuring oli tellitud Soome riigi poolt ning selle viis läbi Soome Tehniliste Uuringute Keskus⁶¹. Uuring kombineeris pikaajalisi (308 päeva) heli mõõtmisi tuuleparkides, samuti kuulmisteste ja küsimustikke tuuleparkide lähialadel elanike hulgas. Eesmärgiks oli selgitada tuulikute tekitatavate madalsagedusliku müra omadused ja sellega kaasnevad mõjud inimesele. Uuring oli ajendatud probleemist, et osad tuulikuparkide lähiala elanikud seostavad tuulikute olemasolu endal esinevate terviseprobleemidega, eeskätt unehäiretega.

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

Uuringu kohaselt jäid valdavad tuulepargi lähialadel mõõdetud madalsagedusliku heli sagedused vahemikku 0.1-1 Hz, mis jääb allapoole inimekõrva 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 sarnane linnatingimustes esinevaga.

⁵⁹ Leventhall, H. G. 2006. Somatic Responses to Low Frequency Noise.

⁶⁰ 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.

⁶¹ 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.

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

4.10.4 Edasiste uuringute ja hindamise vajadus

Eriplaneeringu detailse lahenduse KSH käigus tuleb kindlasti teostada uus mürataseme modelleering, mis peab lähtuma reaalsest tuulikute asukohtadest ja detailse lahenduse KSH koostamise ajahetkel valitsevast parimast teadmistest tuulikute müra osas. Modelleerimisel tuleb anda hinnang mõjualas paiknevate elamualade müratasemetele.

4.11 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 pinnatöötlusmeetodeid.

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. Järjestikune üle 30 minuti kestva valguse vilkumise tõttu on täheldatud inimesel stressi ja keskendumisvõime halvenemist⁶².

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 aastas maksimaalselt kuni 30 tundi aastas või 30 minutit päevas maksimaalset summaarset varjutamise kestust ühel hoonestusalal. Põhjamaad (Rootsi ja Taani) on aga järgimas rangemat soovituslikku püüdes uute tuulikuparkide

⁶² Department of Energy and Climate Change; Parsons Brinckerhoff. Update of UK Shadow Flicker Evidence Base. https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/48052/1416-update-uk-shadow-flicker-evidence-base.pdf

planeerimisel elamualadel mitte ületada 8 või 10 tunnist reaalset summaarset varjutamise kestvust aasta jooksul⁶³.

Varjutuse ulatust on võimalik arvutada vastava tarkvaraga ning igale elamualale koostada varjutuse kalender. Teoreetilisel võivad varjud ulatuda mitmete kilomeetrite kaugusele. Reaalselt ei põhjusta varjutus aga märkimisväärselt häiringut kaugemal kui u 10 tuuliku rootori läbimõõt 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 160 m. Viie aasta perspektiivis võib eeldada, et tootmisesse võib tulla ka kuni 180 m diameetriga tuulikuid, mis teeb arvutuslikuks varjutuse ulatuseks kuni 1,8 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 peatada (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 põhjustavaks⁶⁴.**

Käesolevas 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 peamine 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, siis teostati indikatiivne modelleering. Modelleerimiseks kasutati spetsiaaltarkvara WindPRO versiooni 3.4.

Tuulikutele määrati mudeldamiseks teoreetiliselt halvim paigutuslahendus – kõik 30 tuulikut paigutati maksimaalselt potentsiaalsete alade äärtesse.

Kuna otsustaja väljendas KSH VTK koostamisel soovi, et oleks võrreldud eri tuuliku kõrgused, siis selleks teostati modelleering erineva masti kõrgusega tuulikutele. Modelleerimise sisendina kasutati käesoleval ajal ühte suurimat maismaatuulikut Enercon E-160, millel muudeti masti kõrgust. Mudeldati varjutust 140 m (tipu kõrgus 220 m) ja teoreetiliselt tulevikus võimaliku 210 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 paljuaastaste keskmisi meteoroloogilisi andmeid päikesepaiste kestvuse osas⁶⁵ 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 tuulikute (u 3 km). Varjutuse hindamiseks koostati ainult varjutuse kaardid – varjutuse retseptoreid ei määratud, sest

⁶³ http://help.emd.dk/knowledgebase/content/windPRO3.4/c6-UK_WindPRO3.4-Environment.pdf ptk 6.8

⁶⁴ 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

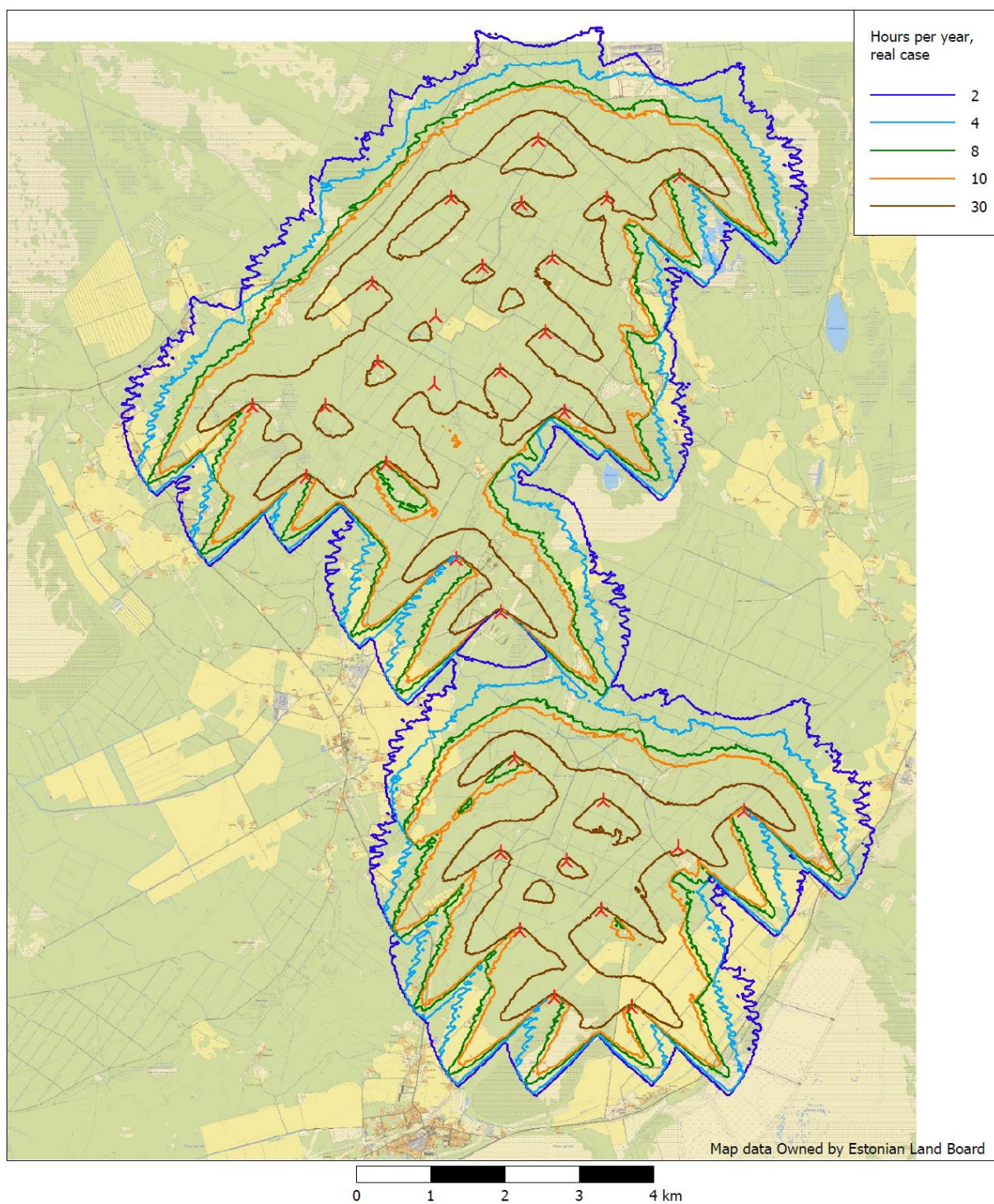
⁶⁵ Riigi Ilmateenistus. Päikesepaiste kestus. <https://www.ilmateenistus.ee/kliima/kliimanormid/paikesepaiste-kestus/>

teoreetilise tuulikute paigutusega väljaarvutatud varjutuse kestvused elamualadel ei annaks asjakohast infot tegeliku varjutuse võimaliku kestvuse osas.

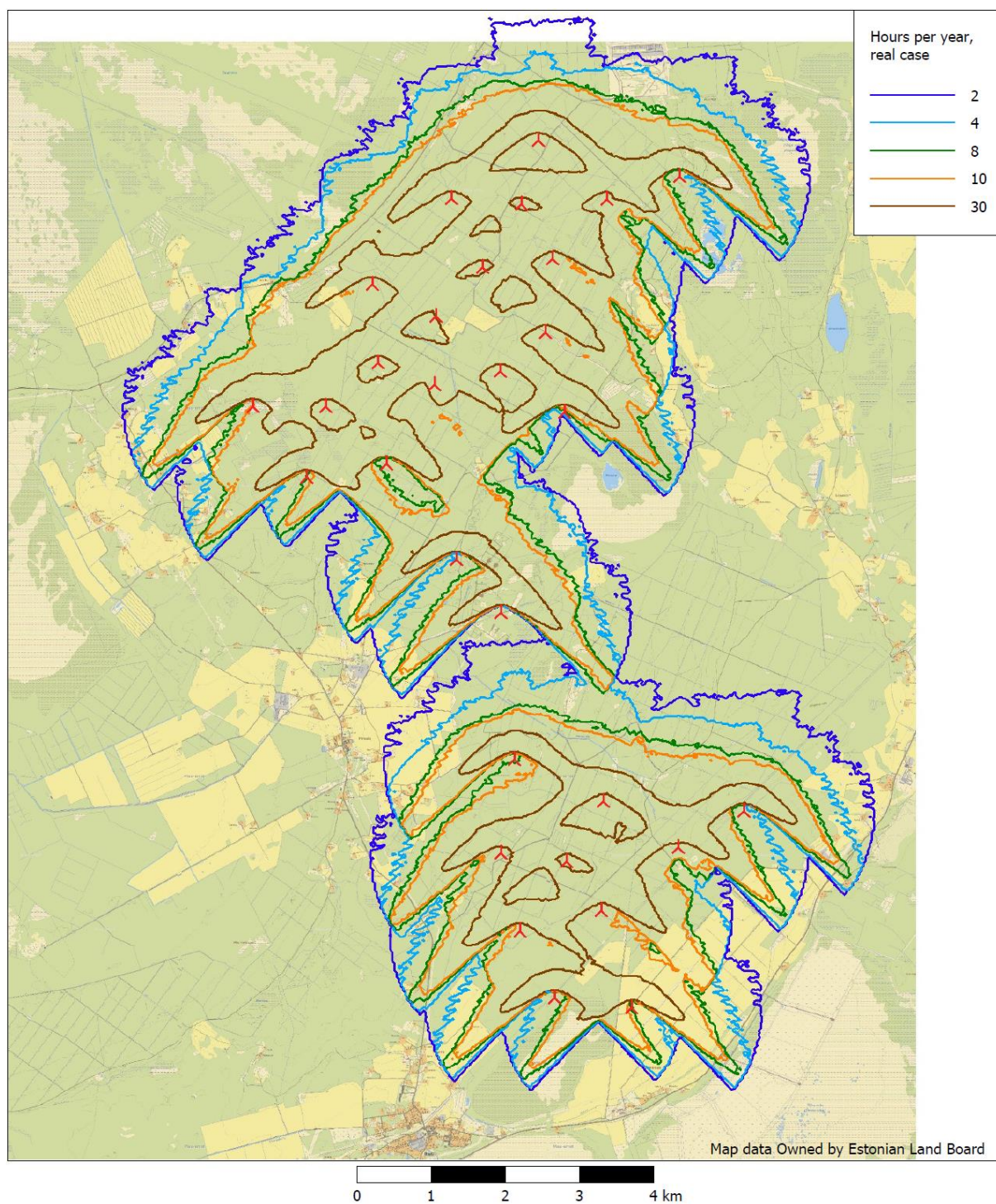
Varjutuskaardid koostatakse mõju hindamistel tavapäraselt halvimale olukorrale ehk varjutuse levikut takistavate objektideta (ehk ilma metsata). Sellise lähenemise põhjuseks on senini valitsenud olukord, mille korral tuulikuid kavandatakse avamaastikusse. Kuna antud juhul on tegu metsaste piirkondadega, 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 kasutati Maa-ameti maapinna kõrgusmudelit täpsusega 25 m. Taimestiku andmestikuna kasutati Corine maakattekaarti (2018 a versioon), mille andmestiku alusel määrati metsakooslustele (maakatte klassid lehtmets, okasmets ja segamets) kõrguseks 15 m (Eesti metsade keskmine kõrgus on u 18 m) ja ülejäänud maakatte klassidele kõrgust ei määratud (0 m).

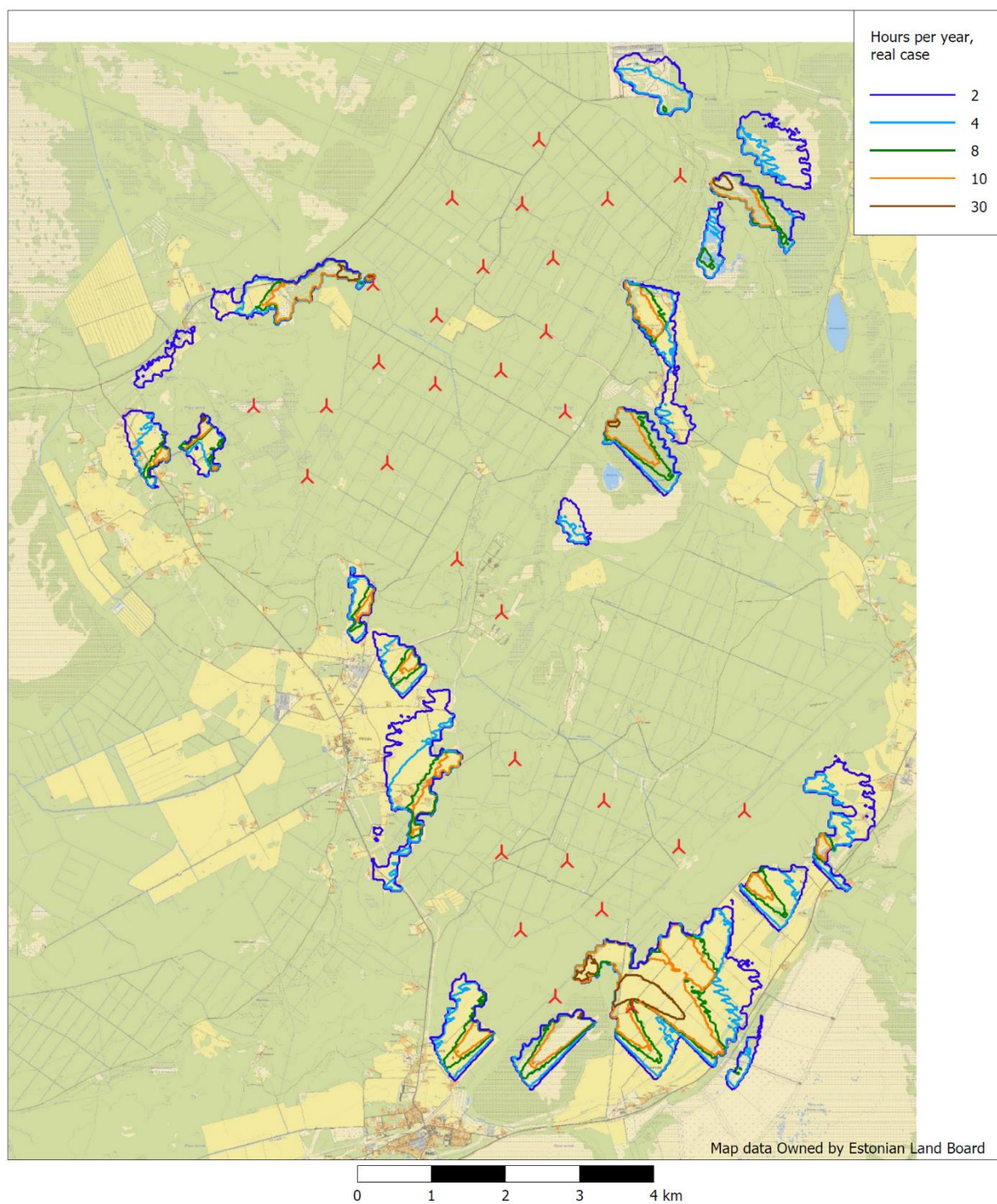
Varjutuskaardid on esitatud järgnevatel joonistel.



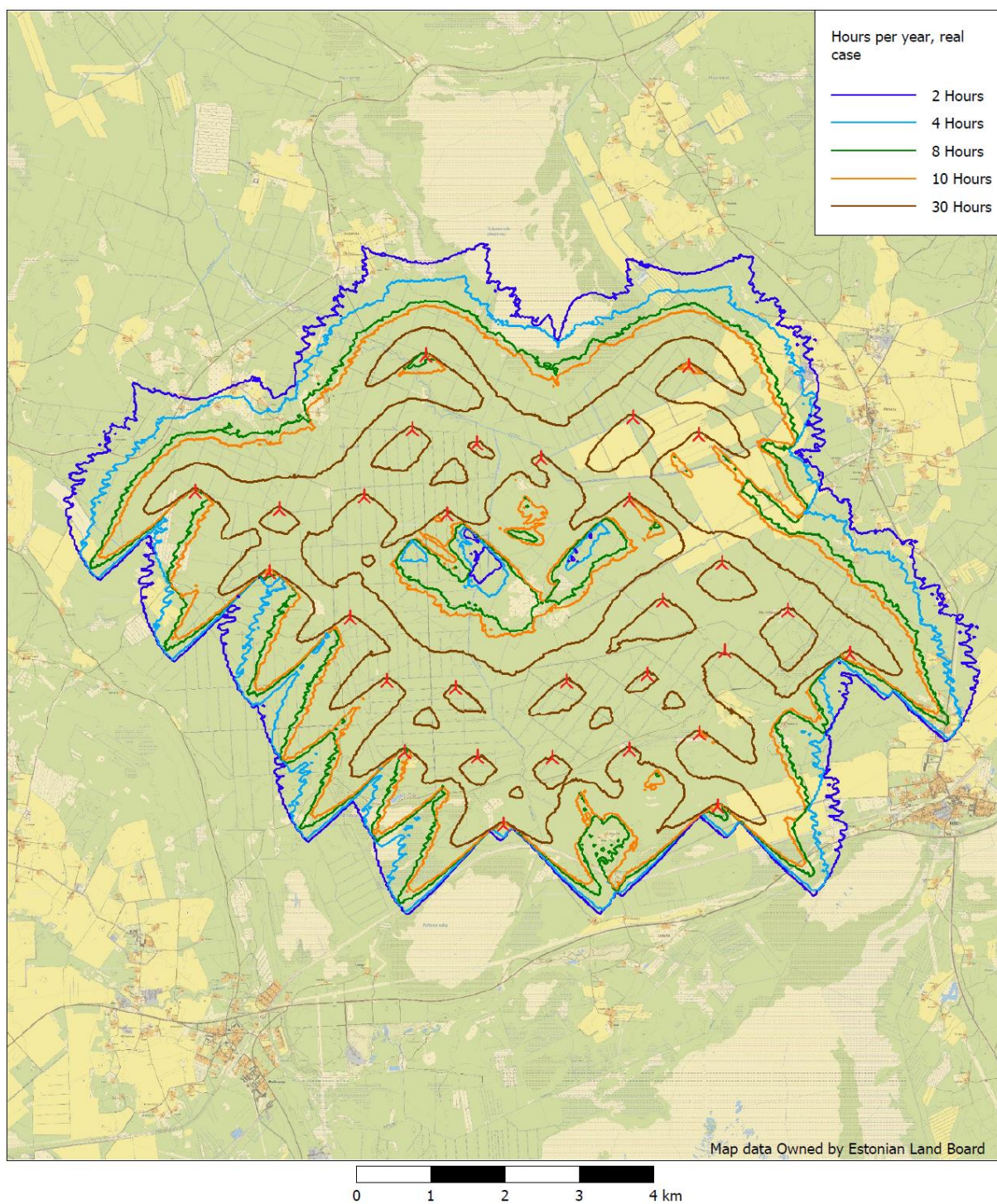
Joonis 15. Illustreeriv varjutuskaart ala 1 puhul 140 m mastikõrgusega tuulikutega (tipukõrgus 220 m), nähtavust ei arvestata.



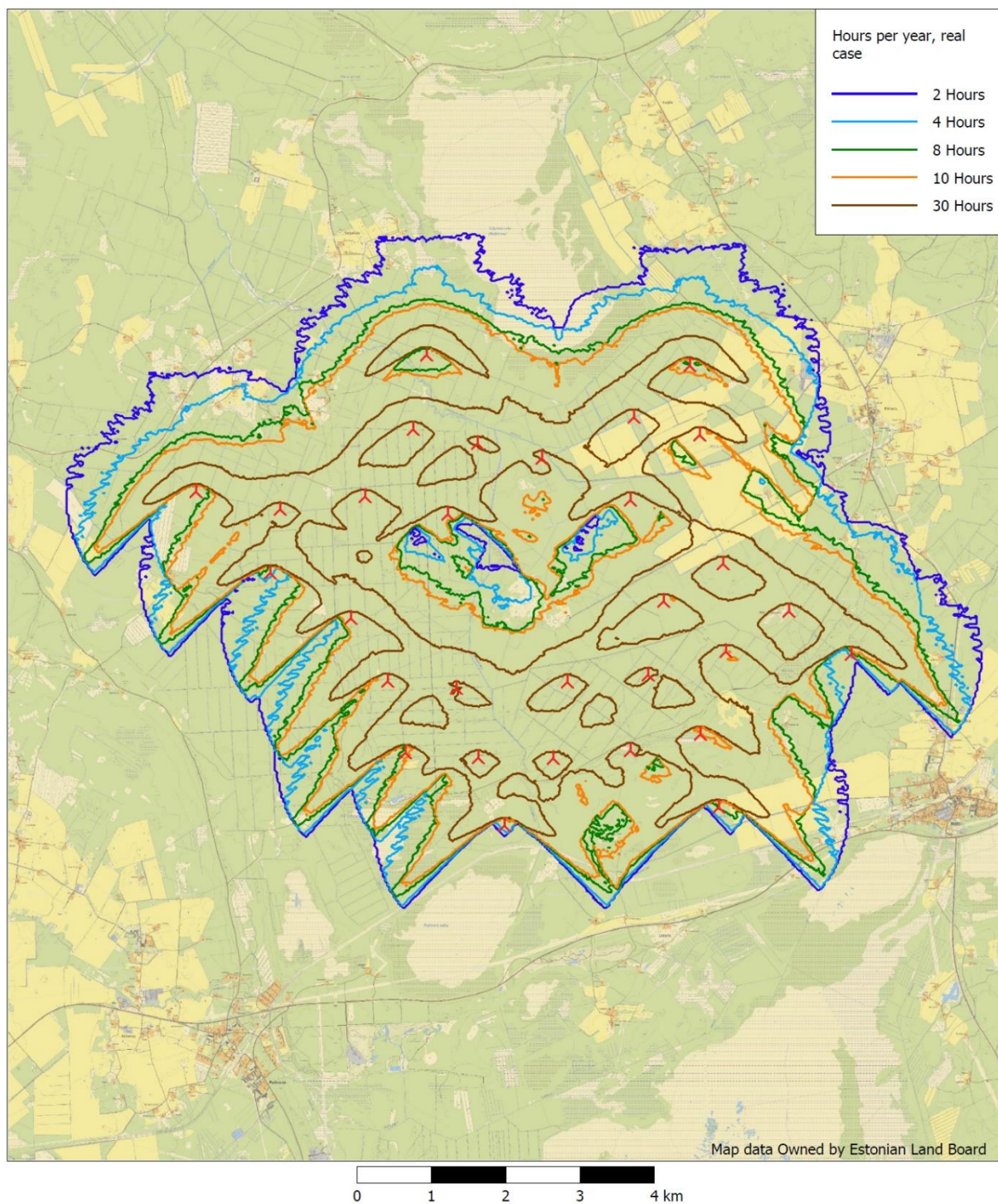
Joonis 16. Illustreeriv varjutuskaart ala 1 puhul 210 m mastikõrgusega tuulikute (tipukõrgus 290 m), nähtavust ei arvestata.



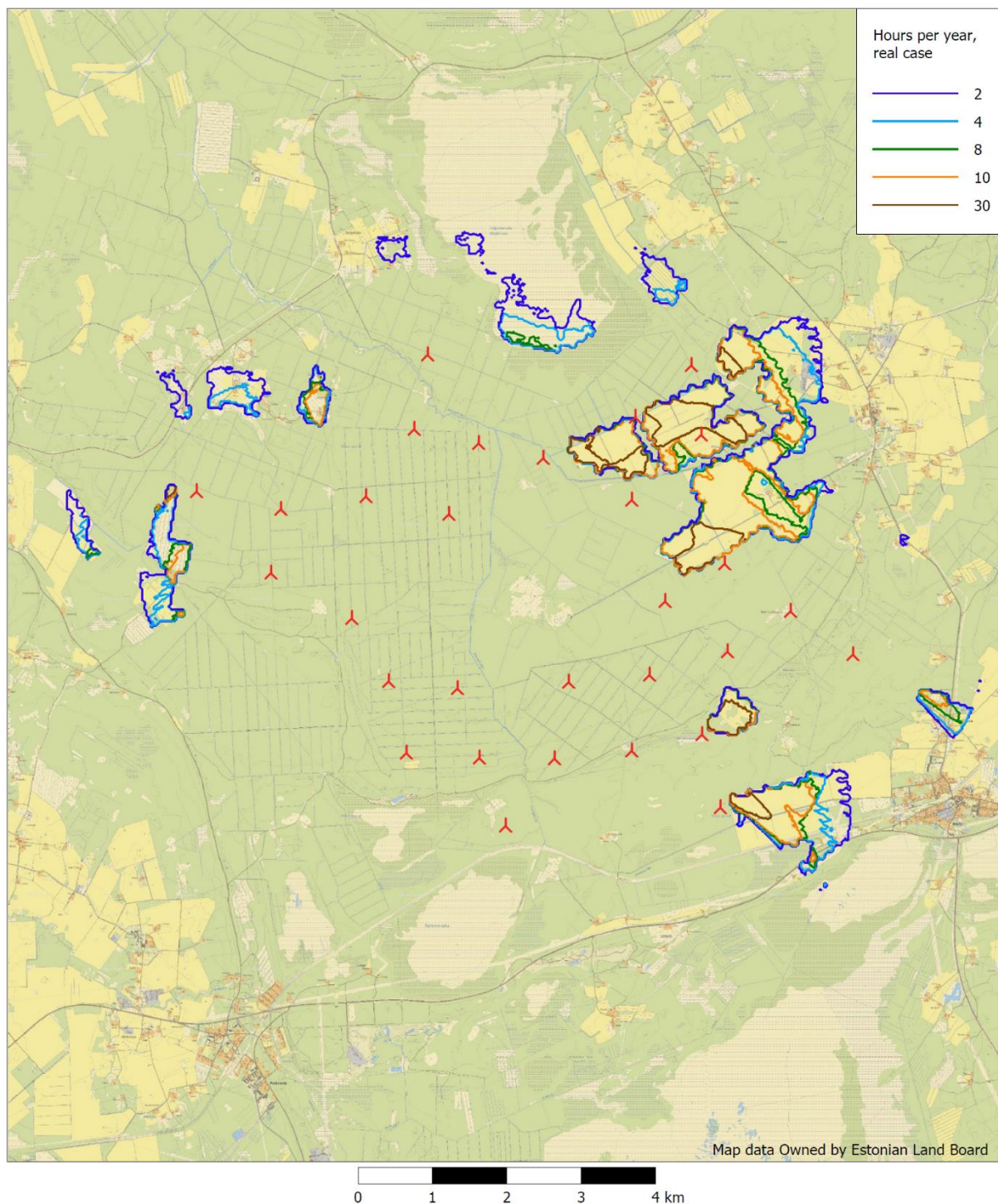
Joonis 17. Illustreeriv varjutuskaart ala 1 puhul 210 m mastikõrgusega tuulikute (tipukõrgus 290 m), arvestatakse metsaalade esinemist vastavalt CORINE maakattekaardile.



Joonis 18. Illustreeriv varjutuskaart ala 2 puhul 140 m mastikõrgusega tuulikutega (tipukõrgus 220 m), nähtavust ei arvestata.



Joonis 19. Illustreeriv varjutuskaart ala 2 puhul 210 m mastikõrgusega tuulikutega (tipukõrgus 290 m), nähtavust ei arvestata.



Joonis 20. Illustreeriv varjutuskaart ala 2 puhul 210 m mastikõrgusega tuulikutega (tipukõrgus 290 m), arvestatakse metsaalade esinemist vastavalt CORINE maakattekaardile.

Varjutuse modelleeringust saab järeldada, et kõrgemate tuulikute puhul on varju potentsiaalne ulatus mõnevõrra suurem kui madalamate tuulikute puhul. Samas on modelleeringutest nähtav, et mõlema ala puhul on võimalik aladele tuulikute kavandamisel paigutada neid viisil, et oleks tagatud soovituslik varjutuse väärtus. Arvestades ala 1 väiksemat pindala, siis oleks ala 1 puhul sama arvu tuulikuid mõnevõrra keerukam alale, ilma olulist varjutust põhjustamata, paigutada kui ala 2 puhul. Varjutusest lähtuvat paremat tuulikute paigutuslahenduse optimeerimist võimaldaks ala 2.

Võttes arvesse tuulikute paiknemist metsamaastikus on varjutuse reaalsete võimalike esinemisalade ulatus väike.

4.11.1 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 KSHs tuleb esitada lähtuvalt varjutuse modelleeringule varjutuse häirivuse leevendamise meetmed. Vältida tuleks üle 30 teoreetilise maksimaalse varjutustunni või üle 10 summaarse kliimatingimusi arvestava varjutustunni esinemist eluhoonete suhtes.

4.12 Muud võimalikud mõjud tervisele

4.12.1 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 tagaks minimaalse vibratsiooni vundamendis ja ümbritsevas pinnases.

Viimaste aastate tuulikute vibratsiooni teadusanalüüsid keskenduvad tehnilisele vibratsioonile tuuliku konstruktsioonides, selgitamaks välja selle automaatse seire võimalusi⁶⁶ või parandamaks tehnilisi lahendusi⁶⁷. Selliste uuringute eesmärgiks on vähendamaks tuulikute tehniliste rikete ja õnnetuste ohtu. Sarnaselt teistele tehnoseadmetele ja kõrgstruktuuridele 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.⁶⁸ Ka uuemad uuringud ei ole suutnud tuulikute lähialadel paiknevates elamutes mõõta vibratsioonitasemeid, mis ületaksid inimese tajuvuslääve⁶⁹. Küll võib tuulikute põhjustatud vibratsioon väga madalal tasemel olla mõõdetav tundlike seismograafidega 10-15 km kaugusele tuulikute⁷⁰.

⁶⁶ Escaler, X., Mebarki, T. 2018. Full-Scale Wind Turbine Vibration Signature Analysis. Machines.

⁶⁷ Xie, F., Aly, A-M. 2020. Structural control and vibration issues in wind turbines: A review. Engineering Structures Volume 210.

⁶⁸ Meunier, M. 2013. Wind Farm - Long term noise and vibration measurements. The Journal of the Acoustical Society of America 133.

⁶⁹ 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.

⁷⁰ 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

Arvestades, et antud juhul paiknevad potentsiaalsed tuulepargi alad vähemalt 1 km kaugusel elamualadest, siis ei ole oodata vibratsiooni esinemist tasemel, mis võiks ületada inimese tajuvusläve. Alade 1 ja 2 puhul olulist erinevust ei esine. Samuti ei ole vibratsiooni esinemise osas teada seost tuuliku kõrguse ja vibratsioonitaseme vahel.

4.12.2 Tuuleturbiini sündroom

Leidub uuringuid, mis kirjeldavad tuuleparke kui võimalike negatiivsete tervisemõjude allikaid. Valdavalt on antud uuringute koostajaks olnud USA lastearst dr 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 aastal 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 tavapärastel teadusuuringutesse hõlmatavat kontrollgruppi (nt samal kaugusel elavaid inimesi, kes tervisehädasid ei kurtnud). Tegu on ühe vähestega eesti keeles kättesaadavatest tuuleparkide mõjusid käsitlevatest raamatutest⁷¹.

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 vahel⁷².

4.12.3 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 elektroonikaseadmetel⁷³.

4.13 Mõju sotsiaalsetele vajadustele ja varale

4.13.1 Paiknemine elamualade suhtes

Lääne-Nigula eriplaneeringu puhul on üheks peamiseks küsimuseks tõstatunud kui kaugel peaksid tuulikud olema elamualadest. Vahemaa suurendamine oli KSH VTK etapis kohaliku kogukonna poolt enim esitatud ettepanek.

Eestis ei ole tuulikute ja elamute vaheline kaugus otseselt reguleeritud. Kaudselt reguleerib kaugust müranorm. Kehtiva müra normväärtuse täitmine on tuginedes, erinevate tuuleparkide müra modelleeringutele, tagatud lähemal kui 1 km kaugusel tuulikute. 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

⁷¹Pierpont, N. 2009. Tuulegeneraatori sündroom: vaatluse aruanne. (Lühendatud versioon) <http://www.windturbinesyndrome.com/img/WTS-estonian.pdf>

⁷² Chapman, S. 2018. Wind Turbine Syndrome: a communicated disease. Journal & Proceedings of the Royal Society of New South Wales.

⁷³ 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.

-soovitusena kehtivad Euroopa riikides väärtused 500-2000 m⁷⁴. 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 põhjendatuteks 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.

4.13.1.1 Mõjuala elamualade hulk

Võrdlemaks kahe ala sobivust tuulepargi asukohana võib ühe olulise kriteeriumina välja pakkuda ala lähedusse jäävate potentsiaalsete elanike/elamute hulga. Selleks vaadeldi alasid lähtuvalt ETAK andmestikule ja võrreldi palju elu- ja ühiskondlikke hooned jääb alade potentsiaalsesse otsesesse mõjualasse. Kuna mõjuala ulatus defineerimine võib olla tuulepargi puhul keerukas (potentsiaalselt nähtav on tuulik näiteks väga suurel alal), siis on lähtutud Taani lähenemisest, mille korral potentsiaalselt otseselt mõjutatavaks alaks peetakse kuni 6 kordset tuuliku tipukõrguse ulatust⁷⁵ ehk antud juhul 290*6=1740 m ehk analüüs teostati konservatiivselt kuni 2 km kaugusele ala piirist sammuga 200 m.

Tabel 14. Potentsiaalsete tuulepargi alade lähialale jäävate elu- ja ühiskondlike hoonete hulk. Alus: Maa-amet 24.11.2020.

Kaugus ala piirist, m	<1000	1000	1200	1400	1600	1800	2000
Ala 1 tundlike hooned, tk	0	37	61	94	153	213	282
Ala 2 tundlike hooned, tk	0	32	56	78	109	180	234

Analüüsist selgus, et ala 1 puhul on potentsiaalsesse mõjualasse jäävate tundlike hoonete hulk suurem. Samuti on suurem alale lähemal, st vahemikus 1000-1400 m, paiknevate hoonete hulk. Antud kriteeriumist lähtudes võiks väiksemat mõju omavaks pidada ala 2-te, kuna mõjualasse jäävate elamute hulk on väiksem.

Ala 1 lõunaosa puudutavana kehtib Risti Golfklubi detailplaneering (kehtestatud 19.06.2013 otsusega nr 22). Detailplaneeringu eesmärk on kavandada golfklubi maa-ala (s.h golfiväljakud koos neid teenindavate äripindadega, staadioniga, aerutamiskanliga, ratsakeskusega) ja klubi tegevust toetavad elamualad. Detailplaneeringuga on kavandatud kuni 800 eluaset (summaarselt nii üksikelamuid, ridaelamubokse ja kortereid). Lisaks on kavandatud Klubihoone ja mitmed hooned klubi teenindamiseks (s.h spordikeskus, spaa, äripinnad, staadioni ja aerutamiskanali hooned ning mitmed teised tehnilised hooned). Klubi territooriumile on kavandatud ka lasteaed.

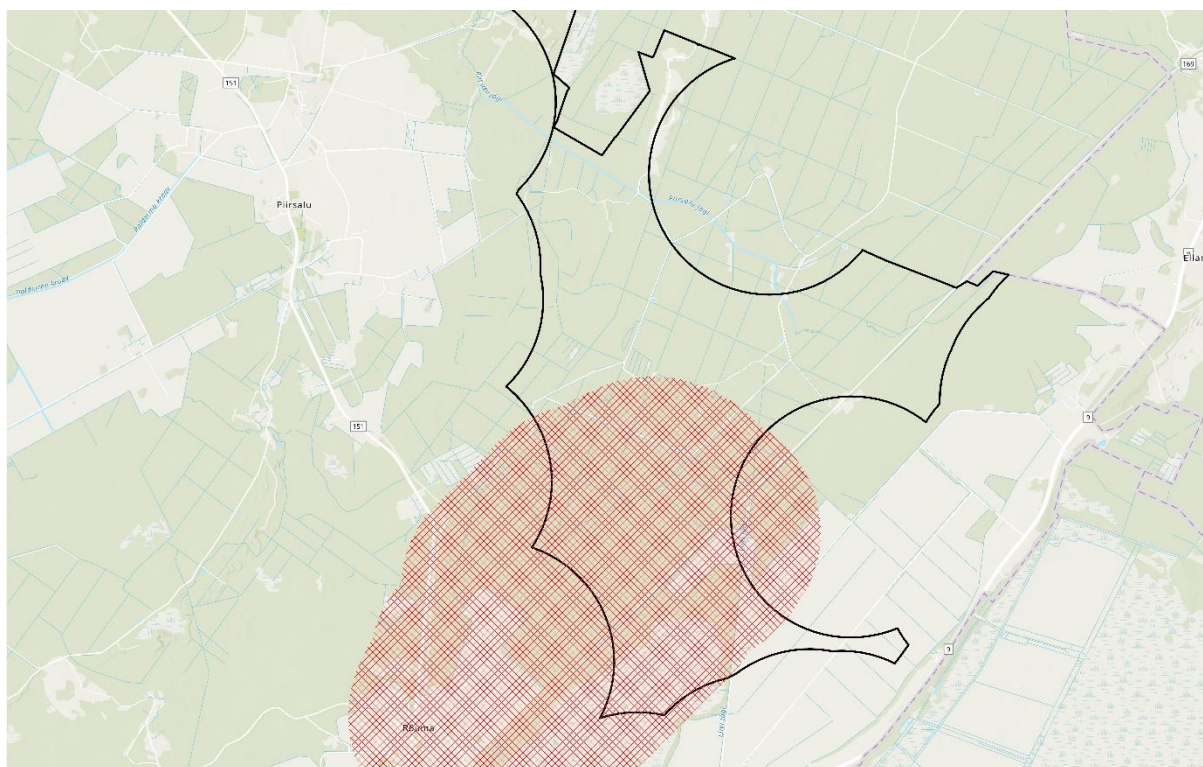
Käesolevaks ajaks puudub info, et detailplaneeringut oleks asutud ellu viima. Samas on tegu kehtiva detailplaneeringuga ning KSH koostajale teadaolevalt ei kavanda otsustaja antud DP kehtetuks tunnistamist. Kehtestatud DP alusel kavandatavaid eluhooneid tuleb vaadelda samaväärsena

⁷⁴ 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.

⁷⁵ IEA WIND TASK 28 . SOCIAL ACCEPTANCE OF WIND ENERGY PROJECTS "Winning Hearts and Minds" STATE-OF-THE-ART REPORT. Country report of Denmark

olemasolevate elu- ja ühiskondlike hoonetega. Seega on asjakohane määrata neile 1000 m puhver, sarnaselt olemasolevatele hoonetele.

Risti Golfklubi DP ala kattub osaliselt potentsiaalselt sobiliku alaga 1. DP alusel kavandatavatele hoonetele 1 km puhvri määramisel väheneb potentsiaalselt sobiliku ala 1 pindala oluliselt. Sealjuures ei täida ala 1 pindala enam eriplaneeringu algatamise taotluses esitatud ala pindalale kehtivat 2500 ha kriteeriumit. Ala 1 põhjaosas säilib võrdlemisi ulatuslik ala, millel puuduvad teadaolevad kitsendused tuulepargi rajamiseks ning eeldatavalt on olemas tuulepargi rajamist soodustavad tegurid (kõrgepingiliini lähedus, võimalik radarite kompenseeriv toime). Samas arvestades, et eriplaneeringuga ei otsita kohta suvalisele tuulepargile, vaid huvitatud isiku poolt kirjeldatud vajadustele vastavale tuulepargile, siis võib ala 1 pidada eriplaneeringu kontekstis ebasobilikuks.



Joonis 21. Risti Golfklubi detailplaneeringust tulenev tuulepargi arendamiseks ebasobiv piirkond ala 1 lõunaosas.

4.13.1.2 Ala terviklikkus ja suurus kauguspiirangu suurendamisel

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.

Analüüsist ilmnes, et ala 1 puhul kaob ala terviklikkus juba seades kauguskriteeriumiks 1500 m. Kuna ala 1 on pikk ja kitsas, siis toimub kauguspuhvri suurendamisel ala jaotumine kaheks üksteisest eemal paiknevaks lahustükiks (587 ha ja 180 ha), millest mõlema pindala ei vasta eriplaneeringu lähteseisukohtades esitatud 2500 ha suurusele alale. Tõstes puhverala suuruse 2000 meetrini, säilib piirangutevaba ala ainult ala põhjaosas (119 ha suurusel alal). **Ehk siis tulenevalt ala 1 kujust ja juba esialgsest väiksusest, siis ei säili alast puhverala tõstmisel piisavalt suurt ala, et arendada lähteülesande kohast tuuleparki.**

Ala 2 kujust ja suurusest tulenevalt säiliks elamualade puhvri suurendamise korral antud ala suuremana ja terviklikumalt. 1500 m puhvri korral oleks säiliva ala suuruseks u 2045 ha, 2000 m puhvri puhul u 1380 ha ja 2500 m puhvri puhul 866 ha. **Elamualade puhvri suurendamisel on seega võimalik ala 2 kujust ja suurusest tulenevalt võimalik võrreldes alaga 1 suurema pindalaga tervikliku ala säilimine.**

4.13.2 Paiknemine äri- ja tootmisalade suhtes

Tuulepargi alajaamast 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.

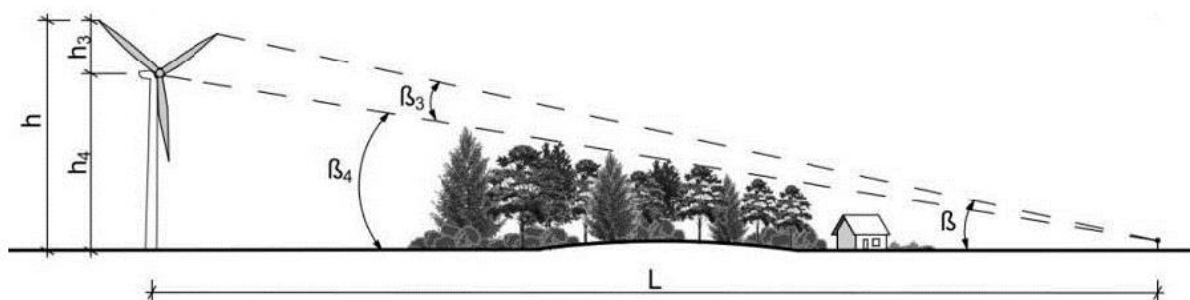
Nii alast 1 kui ka 2 jääb 6 km raadiusesse Risti alev, mis on piirkonna üks suuremaid keskusi ning kus paikneb ka äri- ja tootmisalasid. Ala 2 puhul jääb otseliini võimalikku ulatusse (juhul kui alajaam paigutatakse ala 2 lõunaosasse) lisaks Risti alevile ka Palivere alevik, kus samuti paikneb äri- ja tootmisalasid.

Olemasolevate katastriüksuste esmase sihtotstarbe alusel jääb alast 1 otseliini (6 km ala servast) maksimaalsesse ulatusse 61 ha äri- ja tootmismaad. Ala 2 puhul on vastav näitaja 89 ha.

Äri- ja tootmisalade paiknemise suhtes võib seega positiivsema mõjuga pidada ala 2, mille puhul taastuvenergia kasutamine ka lokaalsel tasemel oleks tõenäolisem. Eelistatud oleks alajaama paigutamine ala 2 lõunaosasse.

4.13.3 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 22).

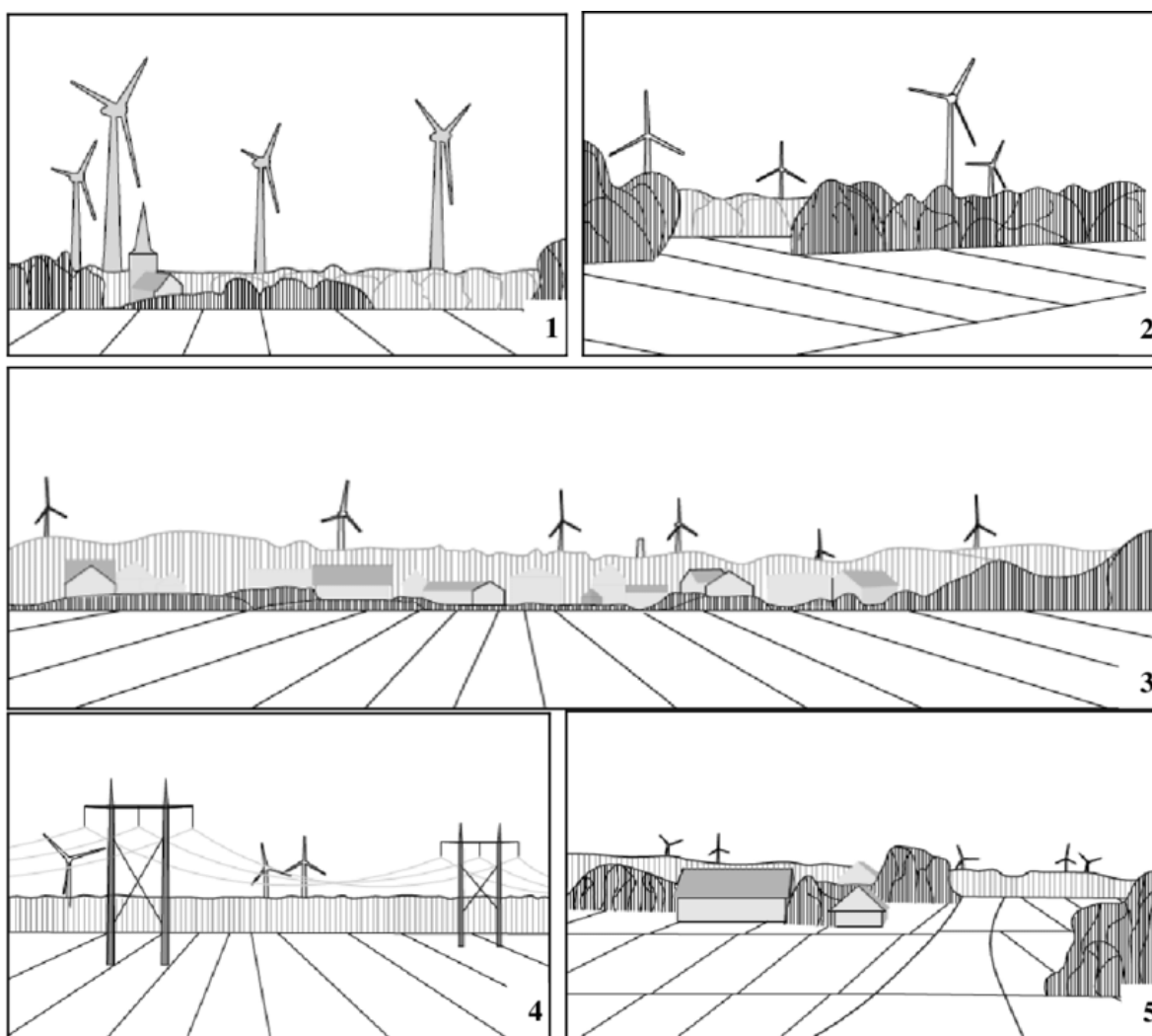


Joonis 22. Tuuliku nähtavus. Juhul kui elamu ümbrusesse jäävad vaadet blokeerivad objektid ei pruugi tuulik olla nähtav ka väikse vahemaa puhul, samas kui kaugemalt puudub vaatele takistus ja tuulik on nähtav ⁷⁶.

Tuulikute visuaalset mõju võib kaugusest tulenevalt jagada järgnevalt:

⁷⁶ 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.

- Visuaalselt domineeriv (0-1 km) – tuulikud domineerivad vaates tulenevalt nende mõõtmetelt. 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.



Joonis 23. Tuulikute visuaalne mõju maastikuilmele. 1- visuaalselt domineeriv, 2 - valdavalt domineeriv, 3- märgatav, 4 - vähemärgatav, 5 - taustaelement⁷⁷.

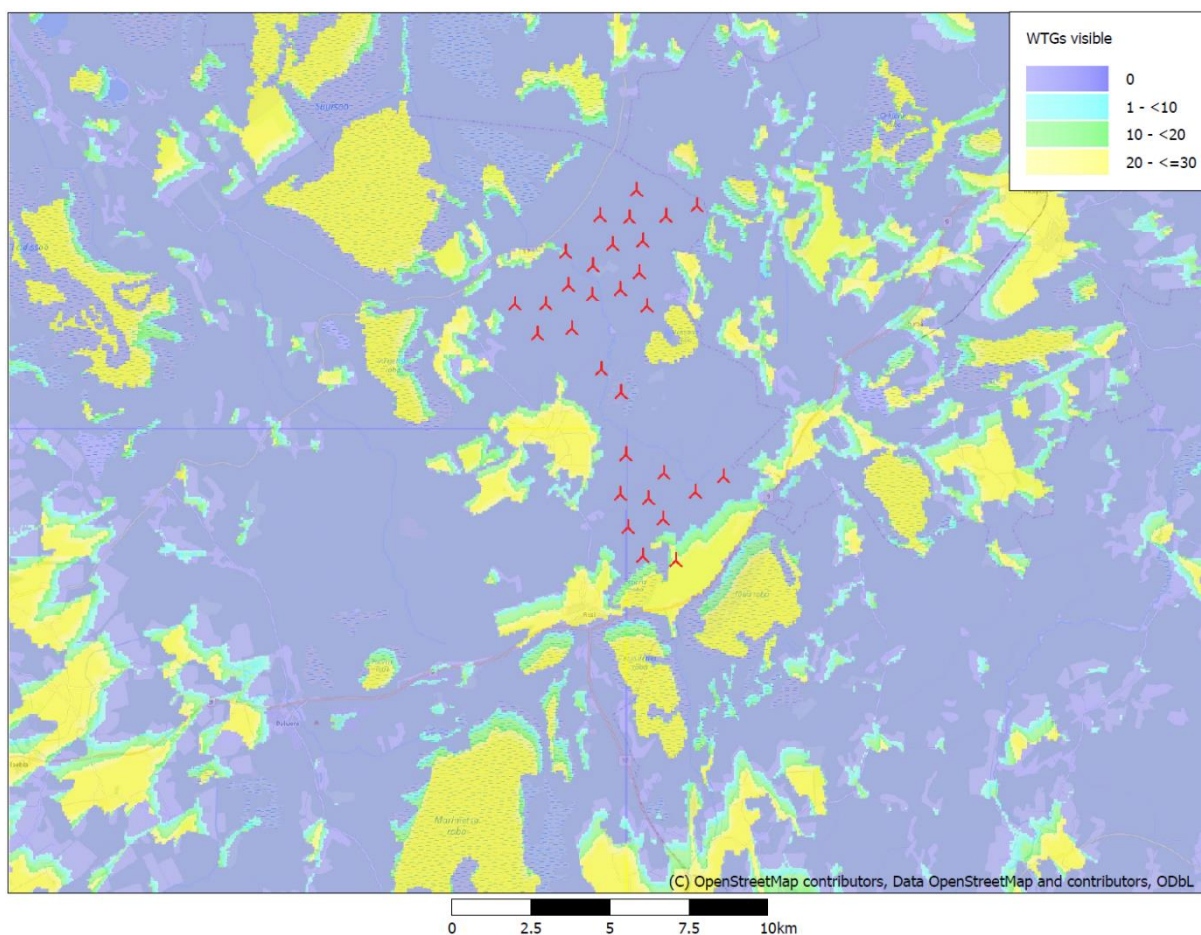
⁷⁷ Abromas, J., Grecevičiū, P., Piekienė, N. 2015. Visual impact assessment of wind turbines on landscape in Šilalė region. Proceedings of the 7th International Scientific Conference Rural Development 2015.

4.13.3.1 Nähtavusanalüüs

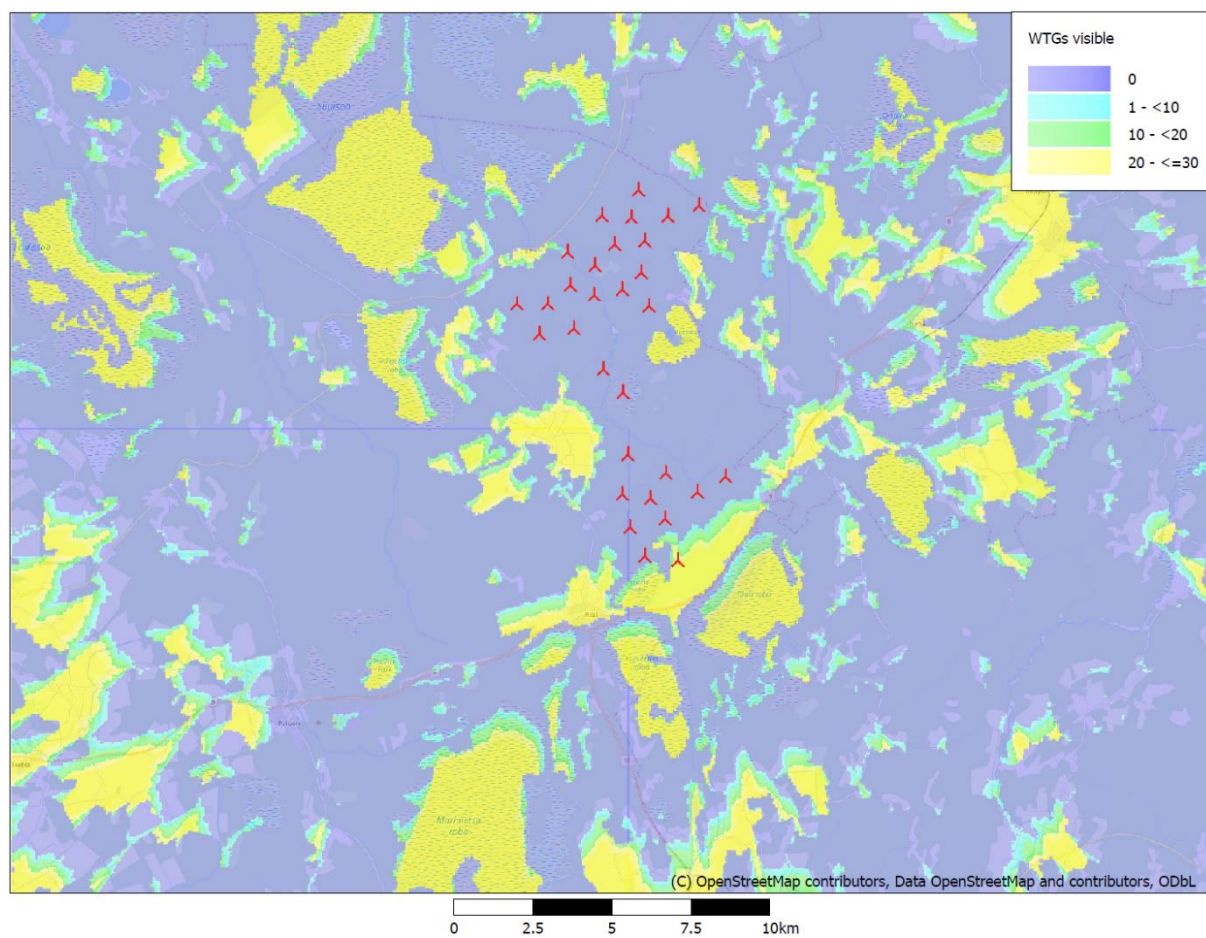
Tuulikupargi nähtavuse hindamiseks kasutati spetsiaaltarkvara WindPRO 3.4. Tuulikutele määrati mudeldamiseks teoreetiliselt halvim paigutuslahendus – kõik 30 tuulikut paigutati maksimaalselt potentsiaalsete alade äärtesse. Reljeefi andmestikuna kasutati Maa-ameti maapinna kõrgusmodelit täpsusega 25 m. Taimestiku andmestikuna kasutati Corine maakattekaarti (2018 a versioon), mille andmestiku alusel määrati metsakooslustele (maakatte klassidele lehtmets, okasmets ja segamets) kõrguseks 15 m (Eesti metsade keskmine kõrgus on u 18 m) ja ülejäänud maakatte klassidele 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 50x50 m ruudustikuna.

Nähtavusanalüüsil ei võetud arvesse hooneid. Seega eeskätt tiheasustusaladel annab nähtavusanalüüs ülehinnatud tulemuse. Tiheasustusaladel on reaalselt palju hooneid, mis piiravad vaadet.

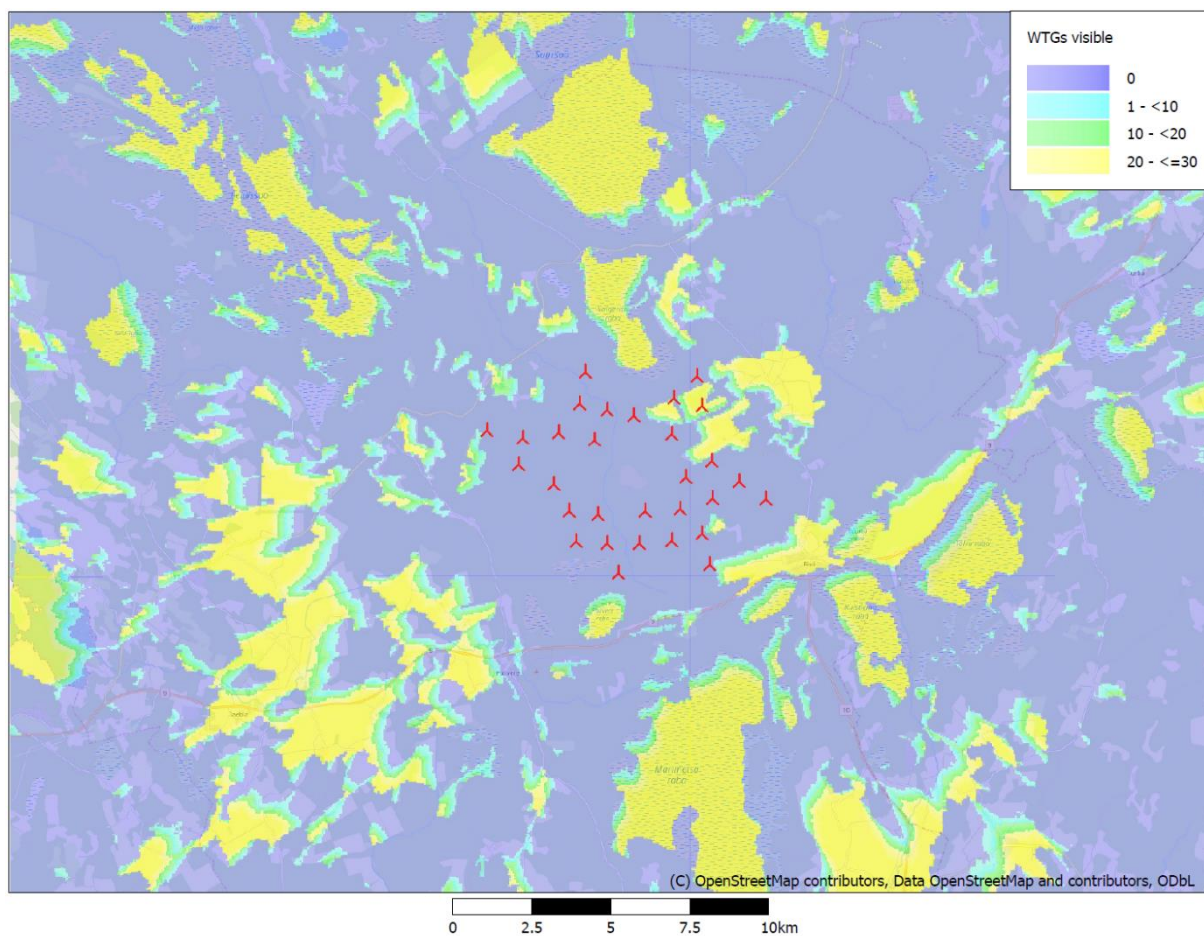
Kuna otsustaja väljendas KSH VTK koostamisel soovi, et oleks võrreldud eri tuuliku kõrgused, siis selleks teostati modelleering nii ala 1 kui ka ala 2 puhul erineva masti kõrgusega tuulikutele. Modelleerimise sisendina kasutati käesoleval ajal ühte suurimat maismaatuulikut Enercon E-160, millel muudeti masti kõrgust. Mudeldati nähtavusala 140 m (tipu kõrgus 220 m) ja teoreetiliselt tulevikus võimaliku 210 m mastiga (tipu kõrgus 290 m).



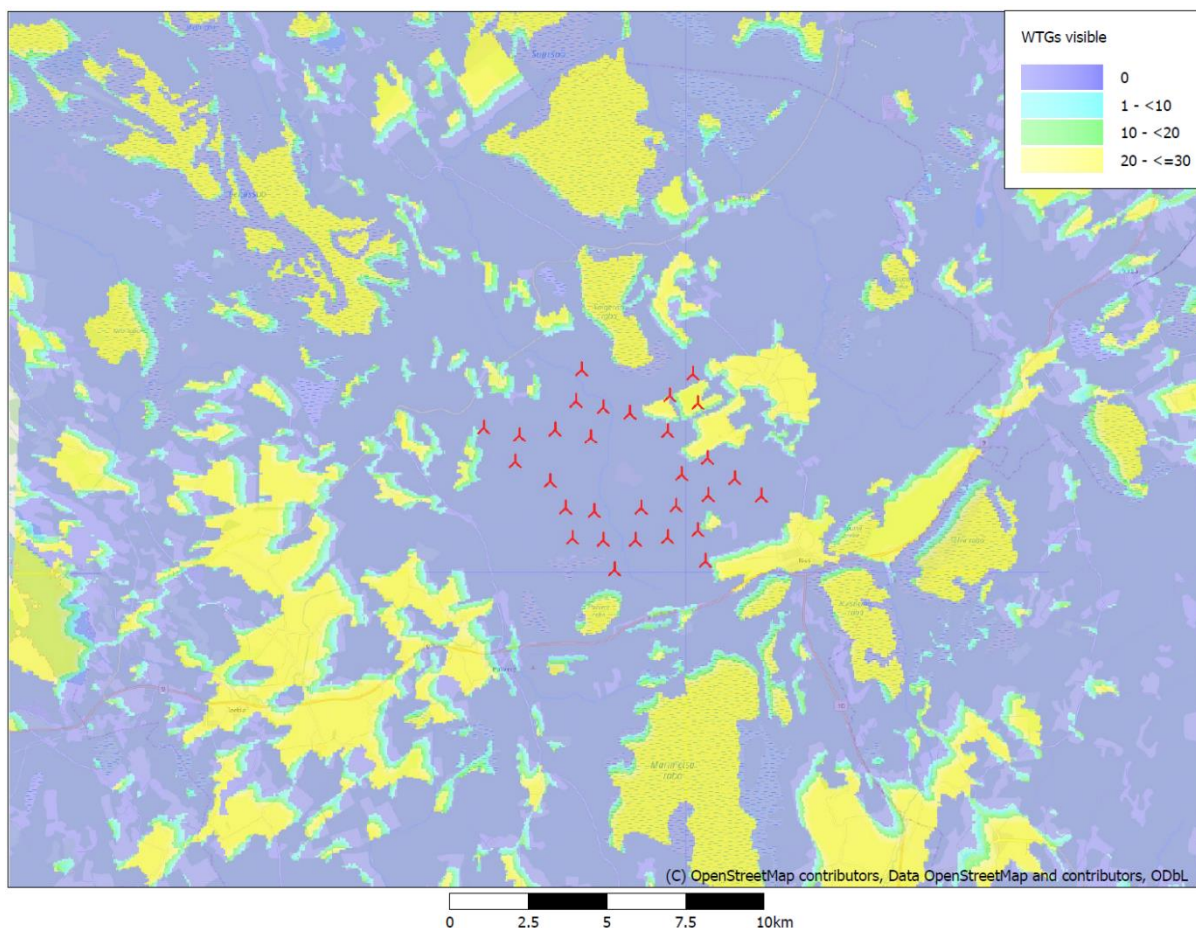
Joonis 24. Illustreeriv nähtavuskaart ala 1 puhul 140 m mastikõrgusega tuulikutega (tipukõrgus 220 m).



Joonis 25. Illustreeriv nähtavuskaart ala 1 puhul 210 m mastikõrgusega tuulikutega (tipukõrgus 290 m).



Joonis 26. Illustreeriv nähtavuskaart ala 2 puhul 140 m mastikõrgusega tuulikute (tipukõrgus 220 m).



Joonis 27. Illustreeriv nähtavuskaart ala 2 puhul 210 m mastikõrgusega tuulikutega (tipukõrgus 290 m).

Nähtavuse analüüsist ilmnes, et olulist vahet tuulikute nähtavuses tuuliku kõrgusest tulenevalt ei esine. 10 km raadiuses (ehk kaugusel kus tuulikud võivad olla maastikupildis olulise mõjuga) paiknevate alade osas valitseb nähtavuse osas peaaegu täielik kattuvus – tuulikupark on nähtav suurematelt lagedatelt aladelt nagu näiteks piirkonnas paiknevad lagedad rabaalad ning põhimaanteed ääristavad lagedad alad. Samuti on vähe erinevus ala 1 ja ala 2 vahel. Alad paiknevad teineteisele võrdlemisi lähedal ja seega jäävad mõjutatuks suuresti samad alad.

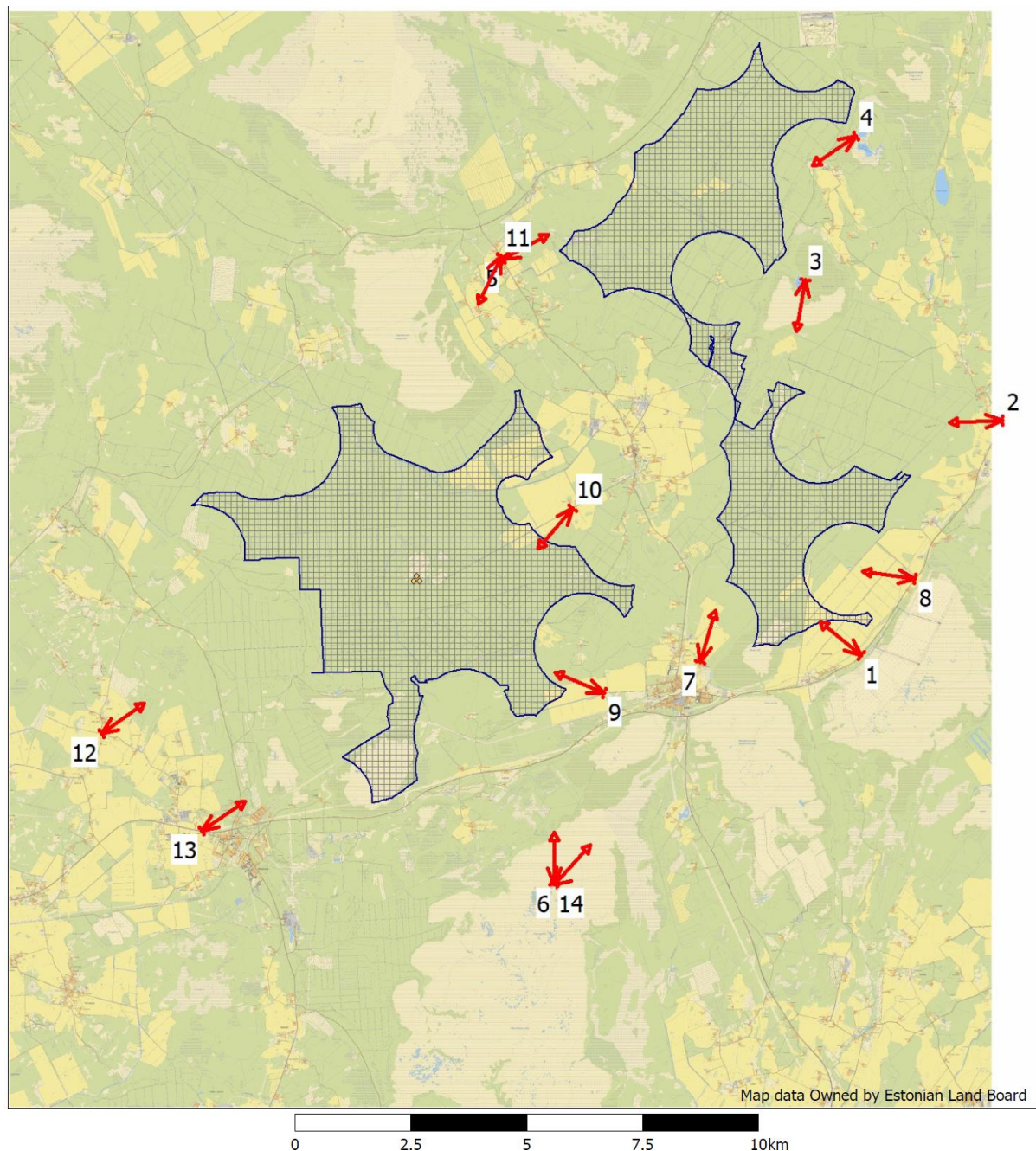
Nähtavusanalüüsi alusel määrati fotomontaažide asukohad. Fotomontaažid teostati punktides, kus nähtavusanalüüsi alusel jäaks tuulikud näha ja kus paikneb mõni avalikult kasutatav objekt (nt tee, vaatetorn). Eelistati kuni 10 km raadiuses paiknevaid nähtavusalasid, sest kaugemal ei tundunud tuulepark inimsilmale enam selgelt eristatav/domineeriv. Asukohavaliku etapis ei ole asjakohane KSH raames teostada fotomontaaže igast võimalikust huvipunktis. **Reaalselt ei panda eriplaneeringu asukohavaliku etapis paika tuulikute paiknemist ja seega on kõik visualiseeringud indikatiivsed.** Seega võivad eeskätt tuulikute lähialalt tehtud fotomontaažid olla eksitava iseloomuga, sest tuulikute paigutuse muutmisel muutub ka fotomontaaži tulemus.

4.13.3.2 Fotomontaažid

Fotomontaažid koostati spetsiaaltarkvara WindPRO 3.4 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. Erinevalt tavapärasest lahendusest võimaldab selline lahendus suuremat

paindlikust ning nõ paremate vaatepunktide leidmist. Puuduseks on mõnevõrra madalam fotokvaliteet.

Fotomontaažide asukohtadena eelistati avalikult kasutatavaid kohti, st avalikult kasutatavaid teid ning puhkealade vaateplatvorme. Fotomontaažid on tehtud 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.



Joonis 28. Fotomontaažide asukohtade joonis. Alus: Eesti Põhikaart.

Tabel 15. Fotomontaažide asukohad.

Nr	X	Y	Kirjeldus	Suund	Lähima tuuliku kaugus, m
Ala 1					
1	6540710	507130	Ääsmäe-Haapsalu-Rohuküla tee	310	1343
2	6545792	510187	Ääsmäe-Haapsalu-Rohuküla tee	300	4697
3	6548836	505914	Mustjärve raba	190	4100
4	6551951	507006	Valgejärve raba	236	1992
5	6549284	499357	Risti-Kuijõe tee	62	1657
6	6535751	500479	Marimetsa vaatetorn	43	7494
7	6540560	503639	Risti aleviku lähistel	17	2247
Ala 2					
8	6542357	508292	Ääsmäe-Haapsalu-Rohuküla tee	278	6352
9	6539893	501562	Risti aleviku lähistel	293	1408
10	6543890	500883	Piirsalust läänes	220	1035
11	6549338	499327	Risti-Kuijõe tee	207	4272
12	6539020	490673	Vidruka lähistel	54	5223
13	6536911	492836	Palivere lähistel	55	4753
14	6535751	500479	Marimetsa vaatetorn	351	4064

Fotomontaažidest ja nähtavusanalüüsist ilmnes, et olulisteks vaatepunktideks, mille vaadete muutus tuulepargi rajamisega kaasneks, on eeskätt lähipiirkonnas paiknevate rabaalad (eeskätt matkarajad ja nendega seotud vaateplatvormid). Fotomontaažide alusel võib tuulikuid pidada selgelt eristavaks juhul kui nad paiknevad lähemal kui 5 km vaatepunktist, kaugemate vahemaade puhul on tuulikud selge ilmaga avatud vaate puhul kindlasti nähtavad, aga neid ei saa enam pidada vaates domineerivaks. Ala 1 puhul paiknevad nii Valgejärve kui ka Mustjärve matkarajad perspektiivsetele tuulikutele võrdlemis lähedal ja sellest tulenevalt muutuks vaade oluliselt matkaradade vaatekohtadest.

Ala 2 puhul jääb puhkealadest mõjutatuks Marimetsa matkarada ja selle vaateplatvorm.

Fotomontaažide vaatlemisel tuleb arvestada, et tuulikute asukohad on tinglikud (30 tuulikut paigutatud maksimaalselt alade servadesse). Fotomontaažid KSH I etapi aruandes on tugevalt illustratiivse iseloomuga!



Joonis 29. Ala 1, vaatepunkt 1, lähim tuulik 1343 m. Vasakul tuuliku tipukõrgus 220, paremal tipukõrgus 290 m.



Joonis 30. Ala 1, vaatepunkt 2, lähim tuulik 4697 m. Vasakul tuuliku tipukõrgus 220, paremal tipukõrgus 290 m.



Joonis 31. Ala 1, vaatepunkt 3, lähim tuulik 4100 m. Vasakul tuuliku tipukõrgus 220, paremal tipukõrgus 290 m.



Joonis 32. Ala 1, vaatepunkt 4, lähim tuulik 1992 m. Vasakul tuuliku tipukõrgus 220, paremal tipukõrgus 290 m.



Joonis 33. Ala 1, vaatepunkt 5, lähim tuulik 1657 m. Vasakul tuuliku tipukõrgus 220, paremal tipukõrgus 290 m.



Joonis 34. Ala 1, vaatepunkt 6, lähim tuulik 7494 m. Vasakul tuuliku tipukõrgus 220, paremal tipukõrgus 290 m.



Joonis 35. Ala 1, vaatepunkt 7, lähim tuulik 2247m. Vasakul tuuliku tipukõrgus 220, paremal tipukõrgus 290 m.



Joonis 36. Ala 2, vaatepunkt 8, lähim tuulik 6352 m. Vasakul tuuliku tipukõrgus 220, paremal tipukõrgus 290 m.



Joonis 37. Ala 2, vaatepunkt 9, lähim tuulik 1408 m. Vasakul tuuliku tipukõrgus 220, paremal tipukõrgus 290 m.



Joonis 38. Ala 2, vaatepunkt 10, lähim tuulik 1035 m. Vasakul tuuliku tipukõrgus 220, paremal tipukõrgus 290 m.



Joonis 39. Ala 2, vaatepunkt 11, lähim tuulik 4272 m. Vasakul tuuliku tipukõrgus 220, paremal tipukõrgus 290 m.



Joonis 40. Ala 2, vaatepunkt 12, lähim tuulik 5223 m. Vasakul tuuliku tipukõrgus 220, paremal tipukõrgus 290 m.



Joonis 41. Ala 2, vaatepunkt 13, lähim tuulik 4753 m. Vasakul tuuliku tipukõrgus 220, paremal tipukõrgus 290 m.



Joonis 42. Ala 2, vaatepunkt 14, lähim tuulik 4064 m. Vasakul tuuliku tipukõrgus 220, paremal tipukõrgus 290 m.

4.13.3.3 Edasiste uuringute ja hindamise vajadus

Eriplaneeringu detailse lahenduse KSH käigus tuleb teostada uus visuaalse mõju hinnang, mis peab lähtuma reaalistest tuulikute asukohtadest. Tuleb anda hinnang piirkonna oluliste vaatepunktide vaadete muutumisele ja koostada neist fotomontaažid vm visualiseeringud.

4.13.4 Mõju varale

Senist sihtotstarbejärgset kasutust **maatulundusmaana** tuulikutepargi rajamine üldjuhul ei potentsiaalse tuulepargi ala sisesel alal ega selle mõjualas ei kitsenda. Võimalik on nii metsamajandusliku kui põllumajandusliku kasutuse jätkamine.

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 toodi⁷⁸ välja 98 uuringut, mis käsitlesid seost tuulikuteparkide 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 tellimusel 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 ilmnes, 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.⁷⁹

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 ilmnes, et see avaldub pigem tuulepargi vahetus läheduses (kuni 1,6 km). Negatiivse mõju suuruseks kuni 800 m kaugusel tuulikuteest 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.⁸⁰

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

⁷⁸ J.L. Hinman. 2010. Wind farm proximity and property values: a pooled hedonic regression.

⁷⁹ 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.

⁸⁰ Heintzelman, M.D., Tuttle, C. 2011. Values in the Wind: A Hedonic Analysis of Wind Power Facilities

avaldub kinnisvara hindadele mõõdukas negatiivne mõju, seevastu madalal ja keskmisel nähtavusel ei ole kinnisvarahindadele leitud statistilist olulist mõju.^{81, 82}

2016.a Taani Energianõukogu tellimisel valminud aruandes uuriti maismaa- ja avamere tuuleparkide mõju kinnisvara hindadele. Antud uuring on seni suurim selletaoline teadusuuring kogu maailmas. Uuringu tulemustest järeldub, et maismaatuulepargid mõjutavad elamute ja suvilate hindasid kuni 3 km raadiuses ning mida rohkem ja mida lähemal elamule või suvilale on tuulikuid, seda suurem on kinnisvara hinna langus. Näiteks 1 km raadiuses asuvate elamute ja suvilate hind langeb 2 tuuliku puhul 3-6% ning 8 tuuliku puhul 8-10%.⁸³

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.

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.⁸⁴ 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.⁸⁵

2020.a valminud uuring „Kohaliku kasu instrumentide analüüs“ toob välja valdkondlikke (k.a tuulepargi valdkonna) lahendusi kohaliku kasu kokkulepete osas. Uuringu kohaselt leetakse, et kokkulepete sõlmimist reguleerides tuleks kokku leppida, milliste objektide ja milliste kriteeriumide 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.⁸⁶

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 (vt ptk 4.13.1.1), siis on ka

⁸¹ Sunak, Y., Madlener, R. 2014. Local Impacts of Wind Farms on Property Values: A Spatial Difference-In-Differences Analysis

⁸² Frondel, M., Kussel, G., Sommer, S., Vance, C. 2019. Local Cost for Global Benefit: The Case of Wind Turbines.

⁸³ COWI A/S. 2016. ANALYSE AF VINDMØLLERS PÅVIRKNING AF PRISER PÅ BEBOELSEJENDOMME. Energianõukogu tellimustöö

⁸⁴ Kasemets, L., Täpp, E., Michelson, A., Elias, S. 2020. KOHALIKU KASU INSTRUMENTIDE ANALÜÜS (taluvushuvi mõjuanalüüs). Tellija: Riigikantselei

⁸⁵ COWI A/S. 2016. ANALYSE AF VINDMØLLERS PÅVIRKNING AF PRISER PÅ BEBOELSEJENDOMME. Energianõukogu tellimustöö

⁸⁶ Kasemets, L., Täpp, E., Michelson, A., Elias, S. 2020. KOHALIKU KASU INSTRUMENTIDE ANALÜÜS (taluvushuvi mõjuanalüüs). Tellija: Riigikantselei

potentsiaalselt mõjutatavaid alasid rohkem. Seega ala 2 puhul oleks eeldatavalt mõju väiksem kui ala 1 puhul.

4.13.5 Mõju teede

Tuulikute ehituse ning hilisema hoolduse jaoks on vajalikud **suure kandevõimega ning pidevalt ligipääsu tagavad** juurdepääsuteed tuulikutele. 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 kohalikele teedevõrgule on seega positiivne mõlema ala puhul.**

Maanteeameti 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. OLT-na on teatud lõikudes käsitletav riigitee 9 Ääsmäe-Haapsalu-Rohuküla. Juurdepääsu tagamiseks OLTle tuleb üldjuhul vastavalt asjaõigusseaduse § 156 kinnistute maakorralduslikul jagamisel juurdepääs tagada seni kinnistut teenindanud juurdepääsu kaudu ühiselt ning uutel moodustatavatel katastriüksustel puudub õigus igaühel eraldi juurdepääsu saamiseks riigiteelt.

Nii ala 1 kui ka ala 2 puhul on võimalik vältida uue juurdepääsutee rajamist OLT-lt. Ala 1 puhul on võimalik ühendus tagada Risti – Kuijõe teelt (tee nr 16151) ja Ala 2 puhul kas Risti – Kuijõe teelt või Palivere – Keedika teelt (tee nr 16161).

4.13.6 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 jt). Peamiste põhjustena tuuakse vastuväidetes tavapärast kartust võimaliku müra, varjutuse ja tervise mõjude osas. Samuti käsitletakse tihti visuaalset häirivust ning lihtsalt vastuseisu. Sealjuures tundub mõnevõrra üllatavalt vastuseis olevat sama intensiivne ka avamere tuuleparkide puhul. Ka Lääne-Nigula eriplaneeringu puhul on täheldatav kohalike elanike tugev negatiivne meelestatuse tuulepargi suhtes.

Läänemaa tuuleparkide lähialadel läbiviidud küsitlusuuringu alusel arvab enamik küsitletutest (74%), et tuuleenergia tootmine on Eestis vajalik. Samas oma koduümbruse tuulepargi suhtes olid negatiivselt meelestatud 44 % vastajatest. Seega tundub tuuleparkide puhul kehtivat nagu ka mitmete teiste suurte rajatiste (prügilad, kaevandused jms) puhul arusaam, et asi on küll vajalik, kuid tuleks rajada kuhugi mujale.

Samuti tundub Eesti puhul sotsiaalse vastuseisu teket suurendavat ühtse kompenseerimissüsteemi puudumine. Rootsis ja Hollandis tehtud uuringud annavad selge viite, et tuuleparkidest kasu saavate inimeste suhtumine tuuleparki ja selle mõjude tajuvus on tunduvalt positiivsem kui kasu mitte saavate oma. Eesti puhul on kasu saajate ring senini olnud väike (kohalikest elanikest tavapärast renditasudena maaomanikud kelle maale tuulikud rajatakse) või kohalike jaoks liiga abstraktne (arendaja maksab raha valla MTÜ-le) ning selline lahendus suurendab sotsiaalsete vastuolude esinemisvõimalikkust.

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

4.14 Mõju maavaravarudele

Ala 1 kattub osaliselt (8,7 ha ulatuses) Õmma turbamaardlaga (188). Maardla alaga kattuva ala osakaal kogu ala pindalast on 0,4 % ning maardla jääb ala 1 lõunaserva.

Ala 2 kattub osaliselt (166,3 ha ulatuses) Palivere turbamaardlaga (640) ja (1,9 ha ulatuses) Lakenõmme liivamaardlaga (473). Maardla alaga kattuva ala osakaal kogu ala pindalast on 5,5 % ning maardlad paiknevad ala 2 lõuna- ja lääneservas. Oluliseks võib pidada kattuvust Palivere turbamaardlaga. Samas tuleb arvestada, et sama ala suhtes on ptk 4.1.3 tehtud ettepanek seoses rabaala esinemisega vähendada ala 2 ulatust. Juhul kui alasse 2 ulatust vähendatakse Palivere sooala ulatuses, siis puuduks ka kattuvus Palivere turbamaardlaga.

Keskkonnaregistri maardlate nimistus oleva maardlaga kattuvale alale on võimalik tuulepargi rajamine üksnes peale maavaravaru ammendamist. Vastavalt maapõuseaduse § 14 lõikele 2 on maapõue seisundit ja kasutamist mõjutav tegevus lubatud üksnes Keskkonnaministeeriumi või valdkonna eest vastutava ministri volitatud asutuse nõusolekul. **Nii ala 1 kui ala 2 puhul on võimalik alade kasutus vastavalt maapõuseaduse tingimustele. Kuna Palivere maardla puhul on tegemist võrdlemisi suure kattuvusega turba reservvaru alaga, siis on asjakohane maardla ulatus alast 2 välja arvata.**

4.15 Jäätmete

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

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

Tuulikute eluiga on 20-30 aastat. Peale seda võib toimuda tuulikute asendamine uutega või pargi likvideerimine. Mõlemal juhul tekivad tuulikute likvideerimisel jäätmed vundamendi ja tuuliku koostisosade metalli ja (klaas)plasti näol. Kaasaegseid elektrituulikuid on võrdlemisi lihtne demonteerida ja valdav osa nende koostise materjalist on taas- või korduvkasutatav (kaasaegsetel turbiinidel 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 leidmist⁸⁷. Suurimad tuulikutootjad tegelevad ka aktiivselt 100 % taaskasutatavate tuulikute arendamisega⁸⁸. Arvestades antud tuulepargi võimalikku ajalist rajamist, siis on vägagi tõenäoline selleks ajaks tehnoloogiliselt lihtsamalt täielikult taaskasutatavate tuulikute olemasolu.

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.

⁸⁷ 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

⁸⁸ Clean Energy Brief. 2020. Vestas to produce zero-waste wind turbines by 2040. GO ECO GREEN21.

4.16 Võimalik mõju kultuuripärandile

Alale 1 jääb kultuurimälestis (reg nr 4084) - 18.sajandi klaasitootmise asukoht. 18. sajandi klaasi tootmise rajatiste jäänused ja muud selle tegevuse materiaalsed tunnistused sisalduvad arheoloogiliste meetoditega uuritavas kultuurikihis. Mälestis ei ole maapinnal täpsemalt tuvastatav. **Muinsuskaitseameti seisukoha kohaselt ei tohi mälestise ja selle kaitsevööndi alale ehitamist kavandada. Juhul kui ehitustegevust ei kavandata objekti kaitsevööndi ulatuses, siis on negatiivse mõju avaldamine ebatõenäoline.** Ala 2 puhul kultuurimälestised alal puuduvad ning seega neile ka mõju ei avaldata.

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. 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.

Punktobjektidena kaardistatud pärandkultuuriobjekte paikneb alal 1 kokku 19 ja joonobjekte 5. Alal 2 on vastavad näitajad 22 ja 7. Seega arvult on alal 2 pärandkultuuriobjekte rohkem kui alal 1.

Alal 1 esineb kattuvus pindalaliste pärandkultuuriobjektidega 87.8 ha ehk 3.6 % ulatuses. Alal 2 esineb kattuvus pindalaliste pärandkultuuriobjektidega 44.5 ha ehk 1,5 % ulatuses ehk ala 2 kattuvus pärandkultuuriobjektidega on väiksem.

Mõju pärandkultuuriobjektidele sõltub suuresti tuulepargi detailsest lahendusest (kuhu ja mida kavandatakse). Asukohavaliku etapis saab tõdeda, et mõlemal potentsiaalselt sobilikul alal paikneb pärandkultuuriobjekte, kuid nende seisund ja säilivus on väga erinev. Samuti hõlmavad nad võrdlemisi väikse osa alade territooriumitest. Seega on võimalik nii alale 1 kui alale 2 kavandada tuulikuid ja nendega seotud infrastruktuuri viisil, mis võimaldab säilitada ka olulisi pärandkultuuriobjekte. Detailse lahenduse KSHs tuleb hinnata mõju pärandkultuurile arvestades kavandatavate tuulikute ja infrastruktuuri asukohti.

Mõju olulistele vaadetele on käsitletud ptk 4.13.2.

4.17 Võimalik mõju kliimamuutustele

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 CO₂ emissioon oleneb tuuliku suurusest (3 MW puhul u 4,6 g CO₂/kWh), mida suurema võimsusega on tuulik, seda väiksem on kasvuhoonegaaside heide ühe toodetud energiaühiku (kWh) kohta esineb⁸⁹. Tuulikute toodetava energia hulk ületab 20-aastase olelusringi käigus tuulikute tootmiseks, töötamiseks ja parandamiseks vajamineva energia hulka 21 kuni 23 korda, pikendades tuulikute eluiga 30 aastani, ületaks toodetav energia vajaminevat energiat 32 kuni 35 korda. 3 MW tuuliku 20 aastase töötamise jooksul välditakse u 122 tuh tonni CO₂ õhkupaikamist⁹⁰. Kavandatav

⁸⁹ 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

⁹⁰ 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

tuulepark aitaks seega kokku hoida lihtsustatud arvutusega 207-488 tuh tonni CO₂ aastas ja 20 aastase eluea puhul seega 4148-9760 tuh tonni CO₂-te.

Samas kaasneb tegevusega 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. Näiteks on erivanuselise arukaasikud ühed parimini süsinikku siduvad metsaökosüsteemid, mille aastaseks seotud süsiniku koguseks on hinnatud 3.7-4.9 t C ha/aastas. 17-30 tuulegeneraatori rajamisel on tuulepargi jaoks vajalik raadatav metsa pindala 34-60 ha, mis vähendab seega süsiniku sidumist maksimaalselt 300 tonni võrra aastas⁹¹. Arvestades tuulepargi CO₂ õhkupaiskamist vähendavat toimet, siis ületab see oluliselt metsamaa raadamisest tuleneva süsiniku sidumise vähendamise.

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

4.18 Muud mõjud

4.18.1 Mõju riigikaitsele objektidele

Kaitseministeeriumi hinnangul asetsevad kõik eriplaneeringu lähteseisukohtades kajastatud tuulepargi alad riigikaitsele õhuseireradarite otsenähtavusallas ning nende töövõime tagamiseks kehtivad aladele järgmised kõrguspiirangud:

- 1) alale 1 45-55 m maapinnast
- 2) alale 2 70-75 m maapinnast
- 3) alale 3 50-60 m maapinnast

Kaitseministeerium selgitab, et esialgse hinnangu kõrguspiirangud tulenevad igast õhuseireradarist eraldi ning alade 1 ja 2 puhul võib täiendava analüüsi käigus selguda, et olemasolevad õhuseireradarid kompenseerivad teineteist, mis võimaldaks aladele rajada oluliselt kõrgemaid tuulegeneraatoreid. **Täiendav analüüs on käesoleva KSH aruande koostamise perioodil koostamisel ning valmib eeldatavalt veebruaris 2021. Analüüsi valmimisel lisatakse KSH aruandesse selle järeldused.**

Täiendavalt paiknevad alad 1 ja 2 riigikaitsele raadiosüsteemide piiranguvööndites, mistõttu on vajalik iga elektrituuliku konkreetne asukoht alal kooskõlastada Kaitseministeeriumiga.

4.18.2 Mõju lennundusrajatistele

Lääne-Nigula valda jääb murukattega Lyckholmi lennuväli. Lennuväljal on üks 660 meetri pikkune ning 60 meetri laiune lennurada. Lennuväli jääb alast 1 u 25 km kaugusele ja alast 2 u 17 km kaugusele. Olulist mõju lennuliiklusele tegevusega kaasnevana näha ei ole.

Lääne-Nigula valda jääb Martna lennuliiklusradar, mille soovituslik piiranguvöönd on kuni 15000 m radarist. Alad 1 ja 2 jäävad väljaspoole lennuliiklusradari piiranguvööndit. Sellest lähtuvalt olulist mõju neile tuulikupargi rajamisel lennuliiklusradarile ei avaldata.

4.18.3 Mõju mobiili-, raadioside- ja televisioonisignaale

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

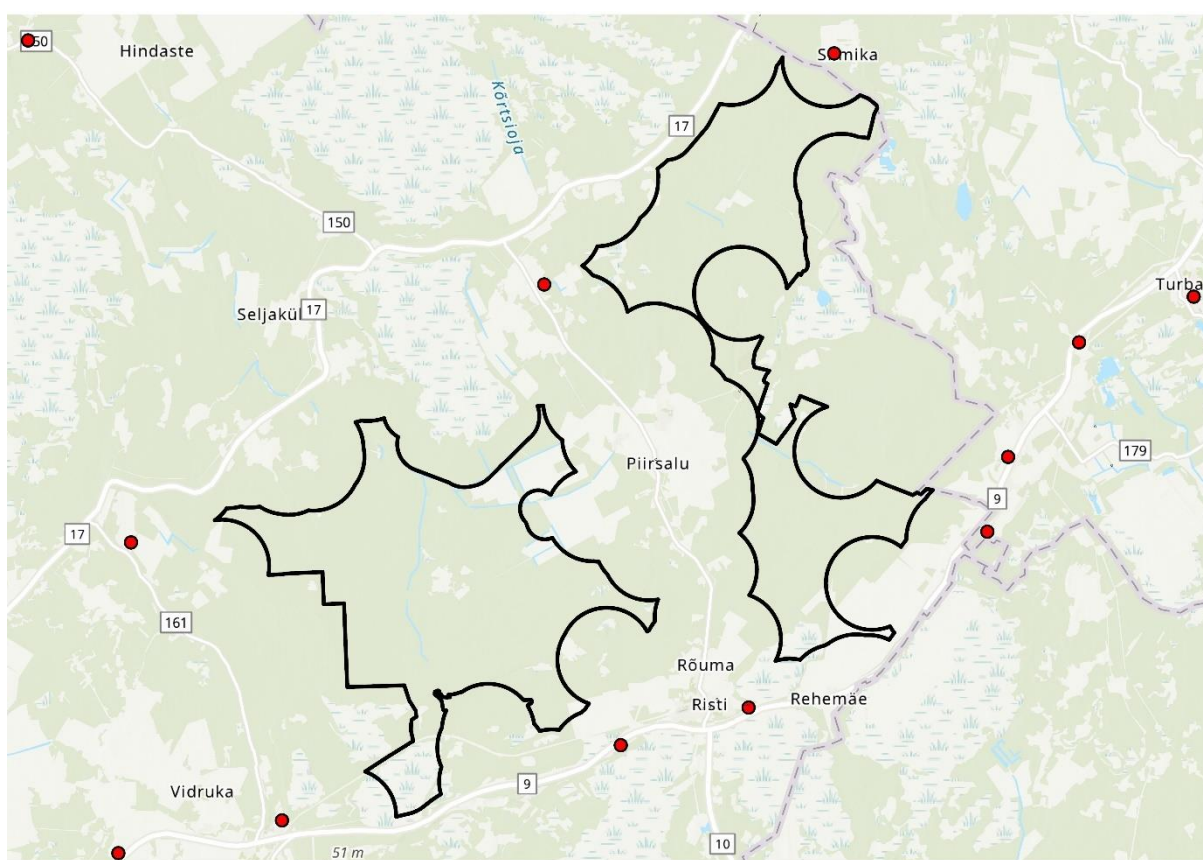
⁹¹ Karoles, K., Adermann, V., Konsap, K., Nikopensius, M., Raudsaar, M. 2015. Metsamajanduse ja puittoodete süsinikubilanss. Süsiniku sidumine ja talletamine. Keskkonnaagentuur.

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, millele on minimaalne mõju elektromagnetlainete kiirgusele. Samuti ei põhjusta tänapäevaste tuulikute generaatorid enam olulisi häiringuid. Häiringud võivad esineda seega juhtudel, kus tuulikud jäävad otseselt saatja ja vastuvõtja vahele ning probleem võib olla oluline, kui tuulik on vastuvõtjale lähedal. Antud juhul kavandatakse tuulikuid vastuvõtjatest (elamutest) vähemalt 1 km kaugusele.

Nii ala 1 kui ala 2 piirkonnas paikneb mitmeid sidemaste. Selleks, et hinnata tuulikute mõju sidemastide tööle on vajalik detailse lahenduse koostamisel koostöö tegemine sideettevõtetega.



Joonis 43. Sidemastide paiknemine potentsiaalselt sobilike alade suhtes lähtudes ETAK andmestikust 22.11.2020 seisuga.

Televisioonipildi mõjutus: Analoog televisiooni puhul oli elektromagnetlainete mõjutus TV signaalile üheks oluliseks mõjuks. Mõjutus seisnes peamiselt TV pildi moonutuste kaudu (näiteks pildi virvendus sünkroonis tuuliku labade pöörlemisega)^{92,93}. Digitaalse ja SAT TV puhul on tuvastatud vähene mõju.

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

Raudteed: Tuuleturbiinide mõju kohta raudteede elektrivarustusele puuduvad erialakirjanduses viited, seega on mõju esinemine ebatõenäoline. Tuuleparkidel teadaolevalt mõju elektrivõrkudele puudub.

Raudteede sidesüsteemidele on teatava mõju esinemine võimalik (oleneb kasutatavast sidesüsteemist), kuid see sõltub tuulikute paiknemisest. Detailse lahenduse koostamisel tuleb teha koostööd raudteetaristu omanikuga ning selgitada välja mõju esinemine ja olulisus.

4.18.4 Avariilukorrad

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 avastamaks 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 põhjaveesse. Ala 1 puhul on tegu põhjaosas nõrgalt kaitstud ja lõunaosas keskmiselt kaitstud põhjaveega alaga ning ala 2 puhul on tegu terviklikult nõrgalt kaitstud põhjaveega alaga. Seega valdavalt õhukese pinnakatte tõttu on põhjavesi piirkonnas pindmise reostuse eest nõrgalt kaitstud.

Õnnetus oma olemuselt sarnaneb näiteks kütuseveeki avariiga maanteel ning peamine abinõu on päästeteenistuse ja tuuliku hooldameeskonna 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 juhtumiks⁹⁴, süttis Eestis 2015. aastal Lääne-Viru maakonnas asuvas Tüükri külas

⁹² Sengupta, D.I., Senior, T.b.a. 1994. Electromagnetic interference from wind turbines. Wind Turbine Technology. ASME, New York

⁹³ 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

⁹⁴ 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/>

tuulegeneraator, mis süütas ka u 3000 ruutmeetri ulatuses kulu. Seega metsaaladele tuulikute rajamisel esineb tuuliku tulekahju tekke korral oht metsatulekahju esinemiseks.

Erinevate uuringute järgi on leitud, et tuulikute süttimine moodustab hinnanguliselt 10-30% kõikidest tuulegeneraatoritega seotud avariidest.⁹⁵ Lisaks on leitud, et igal aastal süttib maailmas 2000 tuuliku kohta 1 tuulik^{96,97} 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 piiramises, kuna redelauto ja veejuga tuuliku gondlini ei ulatu. Seega tulekahju tekkimisel suudetakse piirata tule levikut piirkonnast kaugemale, kuid tuulikut ennast päästa pole võimalik (näiteks 2004.a Soomes toimunud tuuliku põlemisel kasutati tule kustutamiseks helikopterit ning tulekoldele valati kokku 24 tonni vett, kuid kustutusefekt oli olematu)⁹⁸.

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 väiksem⁹⁹. Ohu minimiseerimiseks on kasutusel erinevaid tehnoloogilisi lahendusi - seiresüsteemid, mis peatavad tuulikute töö jäätumise korral, labade soojustussüsteemid 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 kaugele. Jäätükkide paiskumise mõjuala on võimalik leida valemiga $1,5 \cdot (\text{torni kõrgus} + \text{rootori läbimõõt})^{100}$. Antud juhul oleks see kuni 555 m. Tuulikud on kavandatud paigutada vähemalt 1 km kaugusele eluhoonetest ning Maanteeamet nõuab eelnevalt esitatud valemi alusel arvutatud vahemaad avalikest teedest. Seega ei ole antud juhul oodata jäätumisest tingitud olulise ohu esinemist.

⁹⁵ 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

⁹⁶ 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/>

⁹⁷ 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>

⁹⁸ <http://www.tuuleenergia.ee/2017/02/mis-saab-kui-tuulegeneraator-syttib-polema/>

⁹⁹ Tammelin, B., Iaitos, I. 2005. Wind Turbines in Icing Environment: Improvement of Tools for Siting, Certification and Operation. Finnish Meteorological Institute, pp 127.

¹⁰⁰ Deutscher Naturschutzring Grundlagenarbeit für eine Informationskampagne "Umwelt- und naturverträgliche Windenergienutzung in Deutschland (onshore). 2005

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

5.1 Asukohaalternatiivide võrdlus

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

Järgnevas tabelis on kokkuvõtlikult välja toodud eelnevas peatükis esitatud mõjuhinnangutest 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:

Eelistatud

Vähem eelistatud

Eelistus puudub

Tabel 16. Asukohaalternatiivide võrdlus mõjukriteeriumite alusel.

Mõjuvaldkond (hinnatav näitaja, mille alusel on määratud eeldatavalt väiksema mõjuga ala)	Ala 1	Ala 2
Mõju looduskeskkonnale		
Mõju kaitsealustele taimeliikidele (kattuvus %)		
Mõju metsakooslustele (kattuvus %)		
Mõju loodusdirektiivi elupaikadele (kattuvus %)		Palivere soo väljaarvamisest alast on ala 2 kattuvus väiksem ja sellisel juhul oleks eelistatud ala 2.
Mõju linnustikule		
Mõju nahkhiirtele (asustustihedus)		
Mõju mets- ja koduloomadele		
Mõju rohevõrgustikule (kattuvus %)		
Mõju kaitsealadele		
Mõju Natura aladele		
Mõju pinnaveele (killustatus veekogudega)		
Mõju maaparandussüsteemidele ja märgaladele (kattuvus %)		Palivere soo väljaarvamisest alast on ala 2 kattuvus väiksem ja sellisel juhul oleks eelistatud ala 2.
Mõju põhjaveele (põhjavee kaitstus)		
Mõju sotsiaalsele ja kultuurilisele keskkonnale		
Müra (elamute arv mõjualas)		
Varjutus (elamute arv mõjualas)		
Paiknemine elamualade suhtes (võimalus paigutada tuulikud võimalikult eemale)		
Visuaalne mõju (nähtavus olulistest vaatepunktidest)		
Sotsiaalsed vastuolud		

Mõju kultuuripärandile (kattuvus % ja arv)		
Mõju majandusekeskkonnale		
Paiknemine äri- ja tootmisalade suhtes (äri- ja tootmisalade lähedus võimaldamaks otseliini)		
Mõju varale (elamute arv mõjualas)		
Mõju teedele		
Mõju maavaravarudele (kattuvus %)		Palivere turbamaardla väljaarvamisest alast on ala 2 kattuvus väiksem.
Mõju kliimamuutustele		
Muud mõjud		

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 1 ja 2 on looduskeskkonna väärtustelt võrdlemisi sarnased**. Siiski linnustiku (kui tuulikute poolt ühe enim ohustatud liigirühma poolt) osas võib eelistatuks pidada ala 2-te. Alast 1 jääb suur osa territooriumist I kaitsekategooria linnuliigi must-toonekurg toitumisalale ja ala põhjaosa kasutavad nii pesitsemiseks kui ka toitumiseks, mitmed tuulikute pool ohustatud linnuliigid. Seega on ala 1 põhjaosa looduskaitsete kitsenduste tõttu tuulepargi arendamiseks ebasobiv.

Alade suurimaks erinevuseks võib pidada alade kuju ja inimasustuse paiknemist alade suhtes. **Nimelt ala 2 kujust ja suuruselt 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 mahu tuulikute positsioonide paigutamine antud alal keerukam st võib esineda olulisem mõju elamualade suhtes. Samuti tuleb arvestada, et ala 1 lõunaosas on kehtestatud detailplaneering, mis näeb sinna ette ulatusliku uue elamuala rajamist. Detailplaneeringu ala kasutuselevõtt tähendaks aga et ala 1 lõunaosa on inimasustusest tingitud piirangute tõttu tuulepargi arenduseks ebasobiv.

5.2 Tõenäoline areng juhul, kui eriplaneeringut ellu ei viida

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

Riiklikus plaanis on tegu ühe vähese piirkonnaga, kus Kaitseministeerium näeb võimalust, radarite omavahelisest kompenseerimisest tulenevalt, et alale võib olla võimalik ilma riigikaitset ohustamata tuulikuid rajada. Samuti on tegu ühe vähese võimaliku asukohaga, kus saaks tuuleparki võrku ühendada 330 kW elektriliini läheduses, mis vähendab pika ühendusliini rajamise vajaduse puudumist. **Antud eriplaneeringu elluviimisest loobumine raskendab Eesti riiklike kliima- ja energeetikaalaste eesmärkide saavutamist.**

6 Võrguühenduse rajamine, võimalikud trassikoridorid ja mõjud

Tuulikupargi põhivõrguga ühendamiseks on vaja rajada tuulepargi alale rajatavast alajaamast 330 kV elektriliini, mis ühendatakse Harku-Lihula-Sindi 330/110 kV elektriliiniga liini juurde rajatava 330 kV alajaama abil.

6.1 Õhuliini ja maakaabli positiivsed ja negatiivsed küljed

Kõrgepingeline elektriliine rajatakse tavapäraselt õhuliinidena. Sellel on mitmeid tehnilisi ja majanduslikke kaalutlusi. Võrreldes madal- ja keskpingeliinidele on kõrgepingeline liine maakaablina rajada tehniliselt oluliselt keerukam ja majanduslikult kulukam. Maa- ja õhuliinide positiivseid ja negatiivseid külgi on põhjalikult analüüsitud Harku-Lihula-Sindi 330/110 kV elektriliini kavandamisel¹⁰¹.

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:

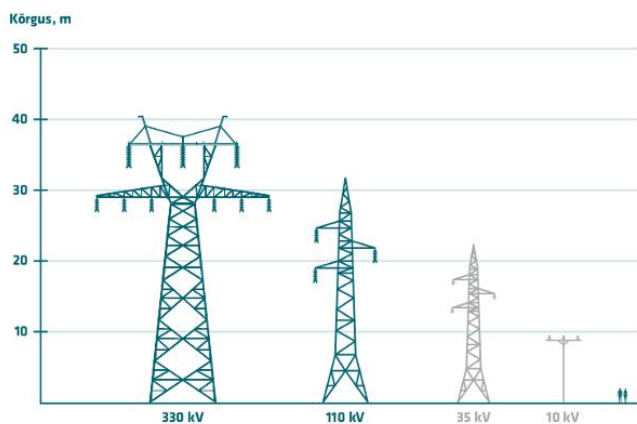
- Kaob õhuliini positiivne omadus seda sesonset ülekoormata ja kaabelliini positiivne omadus seda lühiajaliselt ülekoormata;
- Esineb oht sagedasematele riketele maakaabellõikudes, kuna õhuliinilt võivad edasi kanduda erinevad äikeseliigpinged;

¹⁰¹ TTÜ Elektroenergeetika instituut. 2013. Harku-Lihula Sindi 330/110 kV õhuliin versus kaabelliin. Ekspert hinnang.

- Rikkekoha tuvastamise oluliselt pikem kestus ja maakaabli rikke korral selle kõrvaldamise suur ajakulu.

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 44.



Joonis 44. 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 330 kV nimipingega liinide korral elektripaigaldise kaitsevööndi ulatus **40 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 piirdeaiast, seinast või nende puudumisel seadmest.

Õhuliini rajamisel kaasneb seega vajadus u 80 m laiuse trassikoridori järele, mille ulatuses tuleb **metsamaa esinemisel mets raadata**. Maakaabli korral on trassi laiuseks mõni meeter. Kaabel paigutatakse 1-1,5 m sügavusele ja seega eemaldatakse taimestiku hulk ning ehitustegevuse mõju vähene.

Õhuelektriliini üheks looduskeskkonda mõjutavaks teguriks on **lindude kokkupõrkeoht liinidega**. Enam on ohustatud suured või kiiresti lendavad linnuliigid: pardid, haned, lagled, luiged, sookured, kanalised, röövlinnud jt. USA-s on leitud, et elektriliinid on üks kolmest peamisest linnusurmade põhjustajast inimtegevuse poolt. Lindude hukkumissagedus elektriliinidega kokkupõrke tõttu varieerub laiades piirides, jäädes vahemikku 2,95 kuni 489 lindu liinikilomeetri kohta aastas¹⁰².

Lindude hukkumistõenäosuse vähendamiseks ja leevendavaks meetmeks on liinide märgistamine peletitega, kas vimplite, pallide vms vahenditega. Risti piirkonnas on Harku-Lihula-Sindi 330/110 kV elektriliin määratud märgistamist vajavaks¹⁰³.

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

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

¹⁰² Nellis, R. 2014. Harku-Lihula-Sindi 330/110 kV kõrgepinge õhuliini linnustiku seirekava ja märgistamisvajaduse hindamine.

¹⁰³ 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;
- kaitstavates metsalistes elupaikades – liini rajamisel mets raadatakse.

Kõrgepingeliinidega seostatakse kohati **müra** esinemist. Müra taseme määramiseks 330 kV elektriliini ning alajaama läheduses on teostatud müra mõõtmised¹⁰⁴. Müra mõõtmistest selgus, et müratase taandub loodusliku foonini (hinnanguliselt 35 dB) 330 kV elektriliini kaitsevööndis. 330 kV alajaama müra langeb loodusliku foonini 75 m kaugusel. Seega ei ole oodata liinist või alajaamadest tulenevat kaugele ulatuvat mürahäiringut. Maakaablite puhul müraemissiooni täheldatud ei ole.

Teiseks kõrgepingeliinidega seostatavaks võimalikuks mõjuks on **elektromagnetvälja** ja sellega seostatavat 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 5 000 V/m ja magnetvootiheduse piirväärtuseks 100 μ T. Magnetvootiheduse väärtused on otseses sõltuvuses kõrgepingeliini koormusest ehk voolutugevusest liinis. 330/110 kV elektriliini kaitsevööndist väljapool on magnetvoo tihedus (piirväärtus 100 μ T, tegelik väärtus liini all vähem kui 10 μ T) ja elektrivälja tugevus (piirväärtus 5 000 V/m, tegelik väärtus kaitsevööndi piiril alla 1 000 V/m) allpool sätestatud normtasel¹⁰⁵. 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 μ T ja kaabli peal 105 μ T), 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 μ T ja kaablist 15 m kaugusel 0.25 μ T¹⁰⁶).

6.3 Võimalikud trassialternatiivid

Eriplaneeringu asukoha eelvaliku etapis töötati välja võimalikud trassialternatiivid kõigi esmase kaardianalüüsiga tuvastatud potentsiaalselt sobilike alade osas.

Keskkonnamõjude hindamise tulemusena ilmnes, et esialgses valikus olnud ala 3 on nii riigikaitseliste kui looduskaitseliste piirangute tõttu kavandatava tuulepargi alaks tervikuna välistatud ning ala 1 on looduskaitseliste ja kavandatavast inimasutusest tulenevate piirangute tõttu väga suures mahus tuulepargi arendamiseks ebasobiv. KSH aruande ptk 5 on tuulepargi asukohaalternatiive võrreldud ning selgelt eelistatuks saab pidada ala 2. **Sellest lähtuvalt käsitletakse KSHs detailsemalt ala 2 võimalikke võrguühenduse trassialternatiive. Alaga 1 ja 3 seotud trassialternatiivid on ebareaalsed kuna alad ise on osutunud keskkonnamõju hindamise tulemusena ebareaalseteks.**

Ala 2 puhul on määratud kaks perspektiivset trassikoridori (põhjapoolne A ja lõunapoolne B). Trassikoridoride paiknemisel on arvestatud piirkonnas juba olemasolevaid elektriliine, teid jms koridore. Trassikoridorid on püütud maksimaalselt ühildada olemasolevate koridoridega.

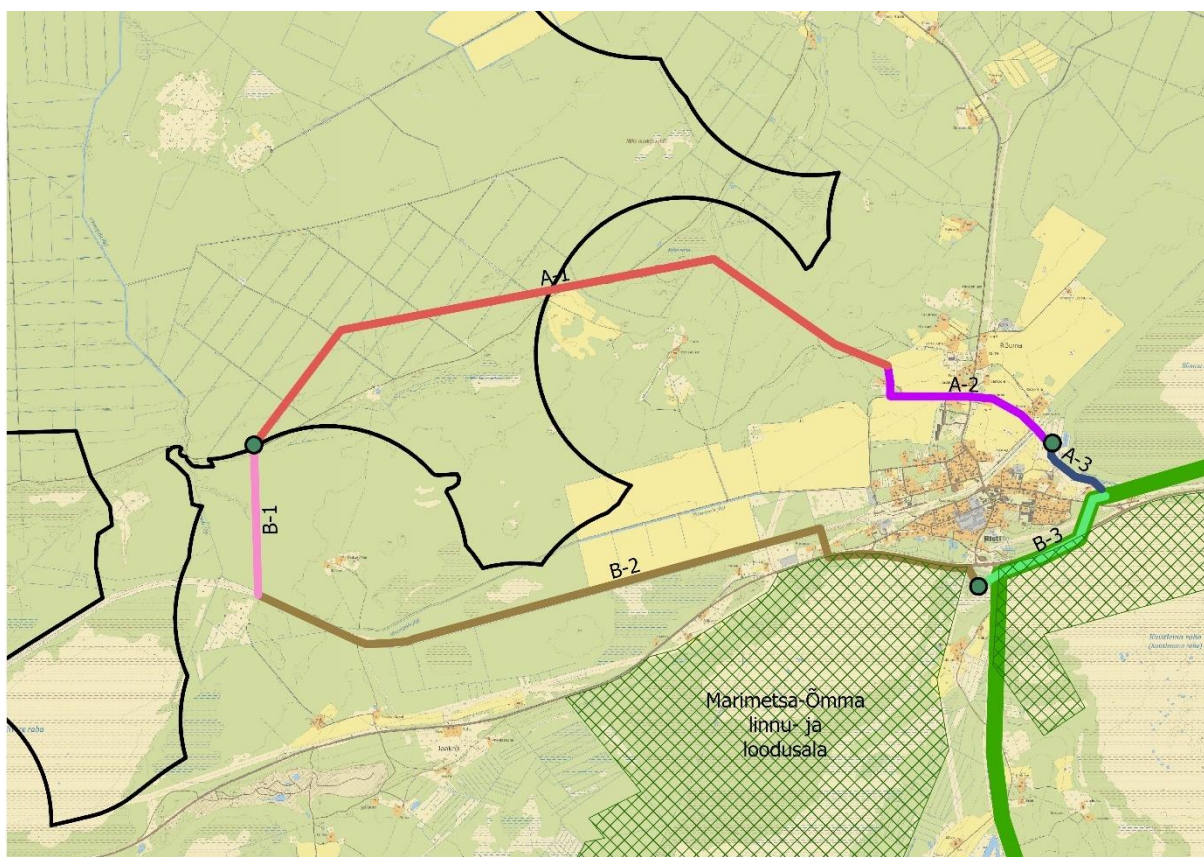
¹⁰⁴ Terviseamet Kesklabori füüsikalabor. Müra mõõtmiste aruanne 6/4-6-2/1004. 29.09.2014

¹⁰⁵ Maves AS. 2016. Harju, Lääne ja Pärnu maakonna planeeringut täpsustava teemaplaneeringu "Harku-Lihula-Sindi 330/110 kV elektriliini trassi asukoha määramine" keskkonnamõju strateegilise hindamine.

¹⁰⁶ Moorabool Shire Council. 2020. Comparison of 500 kV Overhead Lines with 500 kV Underground Cables.

Põhimõtteliste trassikoridoride osas on võimalikud liini erinevates lõikudes kas õhuliini või maakaabli kasutamine. Mõlemad trassialternatiivid on võimalik jagada kolmeks liinilõiguks ja lähtudes tehnilisest teostavusest esinevad järgmised alamalternatiivid:

- A-ÕL – trassil A terves ulatuses õhuliin;
- B-ÕL – trassil B terves ulatuses õhuliin;
- A-1 – ÕL + A-2-MK + A-3-MK – trassil A lõik 1 õhuliin, lõigud 2 ja 3 maakaabel;
- B-1-ÕL + B-2-MK + B-3-ÕL – trassil B lõik 1 ja 3 õhuliinid (3 lõik samas liinikoridoris ja mastidel kui Harku-Lihula-Sindi liin), lõik 2 maakaabel.



Joonis 45. Võimalikud perspektiivsed liinikoridorid ja perspektiivsete alajaamade asukohad ala 2 puhul.

6.4 Natura asjakohane hindamine

Trassikoridori A lähialale Natura võrgustiku alasid ei jää ja mõju neile on seega välistatud. Trassikoridor B kulgeb külgnevana Marimetsa-Õmma linnualaga ja loodusala. Võimalik on mõju esinemine alade kaitse-eesmärkidele ja seega tuleb läbi viia Natura hindamine.

6.4.1 Marimetsa-Õmma linnuala

Marimetsa-Õmma linnuala (EE0040203) elutsevad liigid, mille isendite elupaiku kaitstakse, on kaljukotkas (*Aquila chrysaetos*), sooräts (*Asio flammeus*), **must-toonekurg** (*Ciconia nigra*), mustsaba-vigle (*Limosa limosa*), väikekoovitaja (*Numenius phaeopus*), rüüt (*Pluvialis apricaria*), mudatilder (*Tringa glareola*), punajalg-tilder (*Tringa totanus*) ja kiivitaja (*Vanellus vanellus*). Marimetsa-Õmma linnuala liikide kirjeldus on põhjalikult antud ptk 4.6.1.

B-1-ÕL

Õhuliini kasutamisel esineb teatav oht must-toonekurele, kes kasutab Vihterpalu jõe äärseid alasid toitumiseks. Arvestades liinilõigu lühidust on riski piisavaks leevendamismeetmeks liinide märgistamine.

B-2-ÕL ja B-2-MK

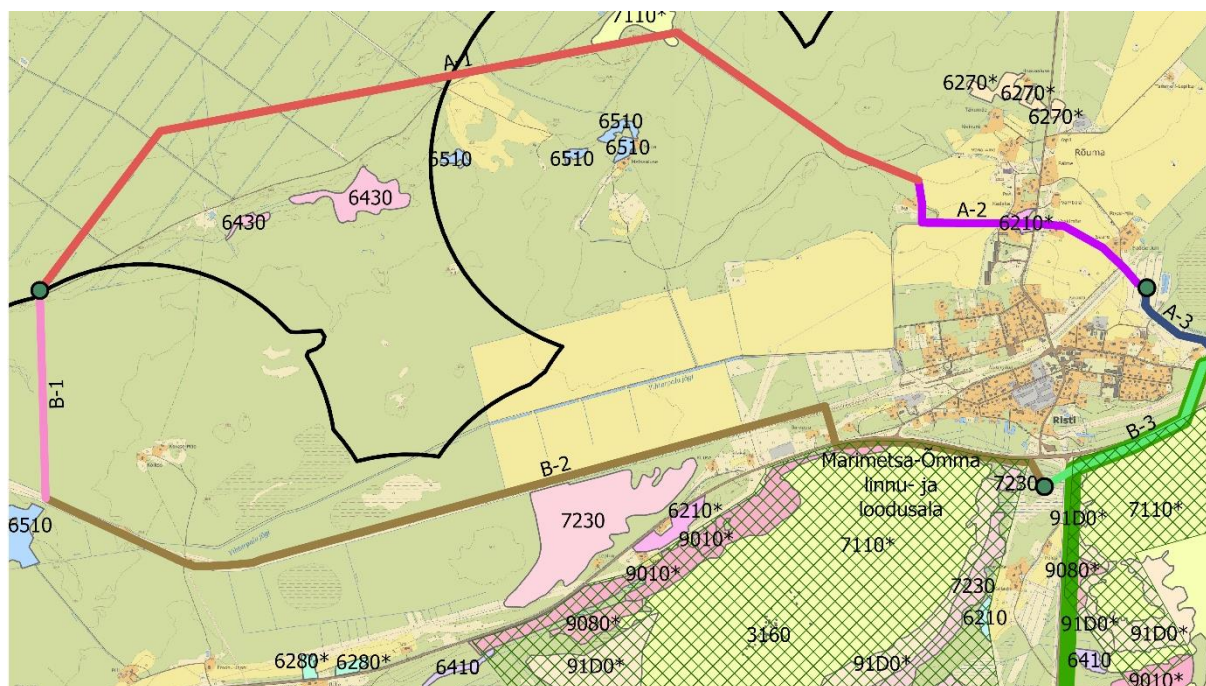
Linnualal elutsevad linnuliigid kasutavad teisel pool trassikoridori paiknevaid põllualasid ja Vihterpalu jõe äärseid alasid toitumiseks. Õhuliini kasutamisel esineb oht kokkupõrgeteks liiniga ja sellest tulenevateks hukkumisteks. **Õhuliini kasutamisel antud lõigus ei saa täielikult välistada negatiivset mõju linnuala kaitse-eesmärkidele ja sellest tulenevalt ei ole alternatiivi elluviimine võimalik.**

Maakaabli kasutamisel mõju linnuala kaitse-eesmärkidele ei avaldata.

B-3-ÕL

Trassikoridor kattub Harku-Lihula-Sindi kõrgepingeliini koridoriga, mille Natura hindamisel on leitud, et leevendavate meetmete rakendamisel (liini märgistamisel) negatiivne mõju linnualale puudub. Samasse kohta täiendava liini rajamine on seega liini märgistamise korral võimalik ilma linnualale negatiivset mõju avaldamata.

6.4.2 Marimetsa-Õmma loodusala



Joonis 46. Ala 2 trassialternatiiv B paiknemine Marimetsa-Õmma loodusala elupaikade suhtes. EELIS (Eesti Looduse Infosüsteem - Keskkonnaregister): Keskkonnaagentuur 11.12.2020.

Marimetsa-Õmma loodusala (EE0040203) kaitstavad elupaigatüübid on huumustoitelised järved ja järvikud (3160), jõed ja ojad (3260), kuivad niidud lubjarikkal mullal (*olulised orhideede kasvualad - 6210), liigirikkad niidud lubjavaesel mullal (*6270), niiskuslembesed kõrgrohus (6430), aas-rebasesaba ja ürt-punanupuga niidud (6510), puisniidud (*6530), rabad (*7110), rikutud, kuid taastumisvõimelised rabad (7120), siirde- ja õõtsiksood (7140), nokkheinakooslused (7150), allikad ja allikasood (7160), lubjarikkad madalsood lääne-mõõkrohuga (*7210), liigirikkad madalsood (7230), vanad loodusmetsad (*9010), vanad laialehised metsad (*9020), rohunditerikkad kuusikud (9050), okasmetsad oosidel ja moreenikuhatistel (sürjametsad - 9060), puiskarjamaad (9070), soostuvad ja soo-lehtmetsad (*9080) ning siirdesoo- ja rabametsad (*91D0); liigid, mille isendite elupaiku

kaitstakse, on teelehe-mosaikliblikas (*Euphydryas aurinia*), suur-mosaikliblikas (*Hypodryas maturna*) ja eesti soojumikas (*Saussurea alpina ssp. esthonica*).

B-1-ÕL

Mõju puudub kuna kattuvus loodusalaga puudub.

B-2-ÕL ja B-2-MK

Trassikoridor kattub loodusala elupaigatüübi 7110 (rabad) eraldise äärealaga. Reaalselt on eraldise maanteeäärne osa tugevalt mõjutatud maantee kraavitusest. Samuti esineks õhuliini kaitsevööndi ulatuses kattuvus elupaigatüübi 9010 (vanad loodusemetsad) eraldisega. Õhuliini ja selle kaitsevööndi rajamine vana loodusemetsa esinemisalale avaldaks sellele mõju ja seega mõjutaks negatiivselt loodusala kaitse eesmärke. Alternatiiv B-2-ÕL on seega Natura loodusala kaitse-eesmärkidega vastuolus ja seega ebareaalne.

Maakaabli kasutamisel mõju loodusala kaitse-eesmärkidele puudub juhul kui töid teostatakse korrektselt. Hoiduda tuleb ehitustehnikaga liikumisest Natura elupaikadel.

B-3-ÕL

Trassikoridor kattub Harku-Lihula-Sindi kõrgepingeliini koridoriga, mille Natura hindamisel on leitud, et leevendavate meetmete rakendamisel (hoidumisel ehitustehnikaga liikumisest Natura elupaikadel) negatiivne mõju loodusalale puudub. Samasse kohta täiendava liini rajamine on seega võimalik ilma loodusalale negatiivset mõju avaldamata.

6.4.3 Natura hindamise järeldused

Lähtuvalt linnu- ja loodusala kaitse-eesmärkidest ei ole võimalik trassikoridoris B rajada täielikult õhuliini. Võimalikud on trassialternatiivid B-1-ÕL; B-2-MK; B-3-ÕL. Järgida tuleb järgmisi meetmeid:

- B-1-ÕL korral tuleb liin märgistada lindude kokkupõrgete vältimiseks (täpsem lahendus määrata detailse lahenduse KSH raames);
- B-2-MK; B-3-ÕL korral tuleb Hoiduda tuleb hoiduda ehitustehnikaga liikumisest Natura elupaikadel.

6.5 Trassialternatiivide võrdlus

Trassialternatiivide võrdlemisel kaaluti neid trassikoridori alternatiivlahendusi, mis on läbinud Natura hindamise. Alternatiive kaaluti kolme valdkonda (majanduslik, sotsiaalne ja looduskeskkond) jaotatud kriteeriumite alusel.

Trassialternatiivide eelistatusse määramisel on kasutatud järgnevas tabelis tähiseid:

Eelistatuim

Vähem eelistatud

Kõige vähem eelistatud

Tabel 17. Trassialternatiivide võrdlus.

	A-ÕL	A-1-ÕL + A-2-MK + A-3-MK	B-1-ÕL + B-2-MK + B-3-ÕL
Majanduslik valdkond			
Trassi pikkus (km, lühem on parem)	7.3	7.3	7.9
Trassi keerukus (hinnang, vähem keerukas on parem)			
Raadatava metsaala pind (ha, vähem on parem)	43	41	9

Ehitusest mõjutatud alal (maakaablil 5 m teljest, õhuliinil 40 m teljest) kattuvus elamumaa sihtotstarbega kinnistuga (ha, vähem on parem)	4	0.5	0.6
Sotsiaalne valdkond			
Eluhoone(te) arv trassikoridori õhuliini osast 200 m kaugusel (tk) (vähem on parem)	19	1	11 (kõik Harku-Lihula-Sindi trassiga kattuvus osas ehk uusi ei lisandu)
Sotsiaalne vastuvõetavus (hinnang)			
Looduskeskkonna valdkond			
Rohevõrgustiku ala killustamine (maakaabli osa ei arvestata; kattuvus ha)	33	33	4
Mõju muule kaitstavale loodusobjektile ja kaitsealused objektid (vääriselupaigad, loodusdirektiivi elupaigad) (kattuvus ha)	1.7	1.1	0.5
Mõju kaitsealadele (hinnang)			

Majanduslikult võib pidada tõenäoliselt kõige paremaks A-ÕL trassialternatiivi. Samas kaasneb antud lahendusega olulises mahus metsamaa raadamine. Paremuselt järgmiseks saab seega pidada B kombineeritud liini lahendust, mille korral raadatava metsamaa kogus on tunduvalt väiksem kui A-ÕL ja A kombineeritud liini korral.

Sotsiaalsetele aspektidele võib A-ÕL lahendust pidada selgelt vähim eelistatuks, samas kui A kombineeritud liini ja B kombineeritud liini osas olulist erinevust ei esine.

Looduskeskkonna mõjuvaldkonna kriteeriumite alusel võib eelistatuks pidada B kombineeritud liinialternatiivi, millele järgneb A kombineeritud liinialternatiiv. B liinialternatiivi puhul on hinnangu eelduseks, et B-1 õhuliini korral määratakse detailse lahenduse KSHs täpsemad vajalikud leevendavad meetmed (linnustiku märgistus) võimalike mõjude minimeerimiseks.

7 Leevendavad meetmed ja detailse lahenduse KSH koostamise alused

EP detailse lahenduse ja detailse lahenduse KSH aruande koostamisel tuleb lähtuda KSH I etapi aruande käigus väljaselgitatud sobivatest ja täiendatud tähelepanu vajavatest aladest ning järgmistest ettepanekutest ja leevendusmeetmetest:

- Ala 2 puhul esineb ala lõunaosas võrdlemisi ulatuslik (kattuv ala 140 ha) raba (7110) elupaigatüübi eraldis. Tegu on Palivere (Jaakna) soo idaosaga. Arvestades koosluse iseloomu (tugevalt liigniiske ja kuivendamisele tundlik kooslus), paiknemist (asub potentsiaalselt sobiliku ala äärealal) ja väärtust (seisund hea), siis on soovitatav eraldise esinemiseala potentsiaalselt sobilikust alast välja arvata. Rabaala väljaarvamine võimaldab tõhusalt vähendada märgaladele avaldatavat mõju.
- Aladele jäävaid metsa vääriselupaiku tuleb säilitada. Vääriselupaikade vahetus läheduses tuleb vältida kuivenduskraavide jt veerežiimi muutvate rajatiste rajamist ning olulist valgusrežiimi muutmist (lageraiet) rajamist juurdepääsuteede ja tuulikuplatside äärde. VEP alade puhul tuleb arvestada vähemalt 20 m puhvriga. Puhvri täpsem vajadus tuleb selgitada detailse lahenduse KSHs lähtudes konkreetse VEPI kooslusest.
- Detailse lahenduse KSH käigus tuleb teostada kaitsealuste taimeliikide inventuur tuulikute ja trasside alustel aladel. Detailse lahenduse väljatöötamisel tuleb arvestada inventuuri tulemusi ning lähtuvalt inventuurist anda hinnang võimalike mõjude osas kaitsealustele taimeliikidele.
- Juhul kui detailse lahenduse koostamisel soovitakse tuulikuid või seonduvat infrastruktuuri paigutada loodusdirektiivi kohastele inventeeritud elupaikadele tuleb selgitada vastavate elupaikade reaalne seisund ja väärtus välitöödega (teostada inventuur). Kõrge (A-B) väärtusega elupaiku tuleb säilitada.
- Kavandatav tegevus ei tohi halvendada maaparandusehitiste toimimist. Maaparandusehitiste kahjustamine võib põhjustada üleujutusi vastava maaparandusobjektiga seotud aladel. See omakorda võib põhjustada kahjustusi inimeste varale. 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 Põllumajandusametiga vastavalt maaparandusseadusele.
- Tuulepargi rajamisega kaasnev mõju põhjaveele ulatuses, mis võiks mõjutada elamute salv- ja puurkaevude seisundit on vähetõenäoline. Antud teemat tuleb siiski käsitleda detailse lahenduse KSHs, sest mõjude võimalikkus sõltub ka tuulikute ja infrastruktuuri täpsemast paiknemisest. Ohtude minimeerimiseks ja teiste samalaadsete projektide jaoks andmete kogumiseks on asjakohane detailse lahenduse KSH käigus inventariseerida tuulikute lähedusse jäävate majapidamiste salv- ja puurkaevud. Võimalik on fikseerida kaevudes põhjavee tase ja kvaliteet enne tuulepargi rajamist. Kui tuvastatakse tuulepargi rajamisega kaasnev mõjutus kaevude vee kvantiteedile või kvaliteedile, siis tuleb tuulepargi omanikul mõju kompenseerida (rajada nt uus kaev).
- Konkreetsete tuulikute asukohas tuleb teostatakse ehitusgeoloogiliste uuringute käigus ka hüdroteoloogiline uuring ning määratakse veepideme paksus ja veejuhtivus tuuliku piirkonnas. Samuti määratletakse tuulikute vundamentide ehitusaegne põhjavee seirevajadus.
- Juhul kui detailse lahenduse etapis osutub vajalikuks tuulikute või nendega seotud infrastruktuuri kavandamine märgaladele, siis kaasneb sellega kuivendamise vajadus. Ärajuhitava vee kogust, suublat ja vajalikke seiremeetmeid ning mõju märgalade kooslusele tuleb täpsustada detailse lahenduse KSH käigus. Vajadusel määratakse detailse lahenduse KSH käigus pinnavee seireõuded.

- Potentsiaalselt sobilikud alad kattuvad piirkondliku tähtsusega rohevõrgustiku alaga. Mõju ulatust ja olulisust rohevõrgustikule tuleb hinnata detailse lahenduse KSH käigus. Vastavalt maakonnaplaneeringule ei tohi looduslike alade osatähtsus rohelise võrgustiku aladel langeda alla 90%. Anud tingimusega tuleb detailse lahenduse koostamisel arvestada. Vältida tuleb liikumisbarjääride (nt piirdeaiad) rajamist rohevõrgustiku alale.
- Soovides alal 2 planeeringutegevustega jätkata, tuleb detailse lahenduse KSH koostamiseks teostada eelvalitud alal täiendavad uuringud, mille põhirõhk on metsisel, röövlindudel ja must-toonekurel. Lisaks tuleb teostada rändeuuring. Linnustiku uuring(ud) peavad sisaldama vähemalt järgnevat:
 - Must-toonekure uuring toitumisala kindlakstegemiseks - soovitavalt raadiosaatjaga;
 - Metsis- varakevadine uuring, mille käigus kaardistatakse lindude poolt kevad-talvel aktiivselt kasutatav ala, võimaluse korral teostada ka metsise osas raadiosaatjatega uuring selgitamaks liigi elupaigakasutust väljaspool mänguperioodi ning lindude võimalikku liikumist naaberalade (Suursoo-Leidisoo linnuala, Mustjärve raba ja Marimetsa-Õmma linnualade) vahel.
 - Rändeuuring - rändeseiret tuleks teostada radariga kevad- ja sügishooajal kokku kuue kuu (aprill-juuni ja sept.-nov.) vältel.
 - Merikotkas – Alal võib olla merikotka (I kat.) pesa, mille asukoht pole käesoleval hetkel teada. Selle liigi pesitsemise kindlakstegemiseks või välistamiseks tuleb kogu metsaala otsingute/välitöödega katta, va. need piirkonnad kirdes ja lõunas, mis on eelvaliku välitööde käigus hinnatud tuulepargi rajamiseks ebasobivaks ja välistatud.
- Detailse lahenduse KSH käigus tuleb täpsustada mõjusid nahkhiirtele. Käesoleva KSH raames teostatud nahkhiirte ülevaate uuring teostati tavalise detektor-uuringuna, kus detektor paikneb maapinna lähedal ning võimaldab leida neid nahkhiiri, kes lendavad tavapärasel kõrgusel, liigist olenevalt ca 2 kuni ca 50 m maapinna kohal. Sellise uuringuga saab ülevaatlikult hinnata, kus nahkhiired lendavad ja koonduvad ning seeläbi saab vältida nende elupaikade kahjustamist.

Tuulepargi detailse lahenduse KSH etapis **tuleks läbi viia nahkhiirte uuring ka tuulikute labade kõrgusel**, sest nahkhiired võivad lennata ka kõrgemal ning neid ei ole võimalik maapinna lähedal paikneva detektoriga jälgida. Antud uuringu jaoks kasutatakse nahkhiirte registraatoreid, mida saab paigutada kõrgele (näiteks mobiilimastile vms). Lisaks on vajalik nahkhiirte võrgupüük, mis aitab määrata liigini lendlasi jt loomi, kelle liigi määrang üksnes detektori abil pole võimalik.

Pärast tuulikute püstitamist tuleks teha uus nahkhiirte uuring. Selle käigus võrreldakse kogutud andmeid varasema uuringu andmetega ja nii selgub tuulikute mõju nahkhiirte elupaikadele. Selle uuringu puhul on tähtis, et nahkhiirte loendusmetoodika nii enne kui ka pärast tuulikute paigaldamist oleks täpselt sama.
- Detailse lahenduse KSH koostamisel tuleb ekspertgruppi kaasata linnustiku ekspert ning läbi viia täiendavad linnustiku uuringud, mille alusel tuleb korrata Natura asjakohast hindamist Suursoo-Leidisoo ja Marimetsa-Õmma linnualade suhtes. Detailse lahenduse Natura hindamise tulemusena (ja seal välja pakutud leevendavate meetmete rakendamise läbi) tuleb ebasoodne mõju Natura 2000 alade kaitse-eesmärkidele välistada.

Eriplaneeringu asukohe eelvaliku etapi koostamise täpsusastmes (mil 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.

- Detailse lahenduse KSH käigus tuleb hinnata mõjusid väärtusliku põllumajandusmaa säilimisele. Mõju hindamine on asjakohane teostada baseeruvana GIS analüüsil eksperthinnangu vormis.
- Eriplaneeringu detailse lahenduse KSH käigus tuleb teostada uus mürataseme modelleering, mis peab lähtuma reaalistest tuulikute asukohtadest ja detailse lahenduse KSH koostamise ajahetkel valitsevast parimast teadmisest tuulikute müra osas. Modelleerimisel tuleb anda hinnang mõjualas paiknevate elamualade müratasemetele.
- Eriplaneeringu detailse lahenduse KSH käigus tuleb 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 KSHs tuleb esitada lähtuvalt varjutuse modelleeringule varjutuse häirivuse leevendamise meetmed. Vältida tuleks üle 30 teoreetilise maksimaalse varjutustunni või üle 10 summaarse kliimatingimusi arvestava varjutustunni esinemist eluhoonete suhtes.
- Eriplaneeringu detailse lahenduse KSH käigus tuleb teostada uus visuaalse mõju hinnang, mis peab lähtuma reaalistest tuulikute asukohtadest. Tuleb anda hinnang piirkonna oluliste vaatepunktide vaadete muutumisele ja koostada neist fotomontaažid vm visualiseeringud.
- Detailse lahenduse KSHs tuleb hinnata mõju pärandkultuurile arvestades kavandatavate tuulikute ja infrastruktuuri asukohti.
- Mobiilside ja televisioonilevi häiringu olulisuse selgitamiseks ja vajadusel leevendusmeetmete leidmiseks tuleb detailse lahenduse koostamisel teha koostööd mobiilsideoperaatoritega. Detailse lahenduse koostamisel tuleb teha koostööd raudteetaristu omanikuga ning selgitada välja raudteesidele avaldatava mõju esinemine ja olulisus.
- Sotsiaalsete vastuolude leevendamiseks tuleb hiljemalt eriplaneeringu detailse lahenduse kehtestamise ajaks fikseerida ka nn kohaliku kasu mudel, mida hakatakse rakendada.

Kõrgepinge liinide ja alajaamade kavandamisel tuleb detailse lahenduse KSH koostamisel arvestada järgmist:

- B-1 ja B-3 õhuliini kavandamisel tuleb hinnata selle mõju linnustikule ja kavandada sobilikud leevendavad meetmed (sh märgistamise põhimõtted). Eeskätt on oluline Vihterpalu jõge ületavale lõigule tähelepanu pööramine.
- B-2 maakaabli kavandamisel tuleb hinnata selle mõju Marimetsa-Õmma loodusala elupaikadele ning kavandada sobivad leevendavad meetmed (sh ehitustegevuse poolt mõjutatava ala minimeerimine).
- B-1 õhuliini ja tuulepargi alajaama kavandamisel arvestada metsa vääriselupaikade ja kaitsealuste taimeliikide kasvukohtadega. Trass tuleb kavandada võimalikult vähest mõju avaldavana.

8 KSH I etapi aruandele laekunud ettepanekud

8.1 KSH I etapi aruande koostööstamise ja arvamuse avaldamise tulemused

Kohaliku omavalitsuse eriplaneeringu asukoha eelvaliku otsuse eelnõu koos KSH esimese etapi aruandega esitatakse koostööstamiseks käesoleva PlanS § 99 lõikes 1 nimetatud asutustele ning teavitatakse § 99 lõikes 2 nimetatud isikuid ja asutusi võimalusest avaldada kohaliku omavalitsuse eriplaneeringu asukoha eelvaliku otsuse eelnõu ja keskkonnamõju strateegilise hindamise esimese etapi aruande kohta arvamust.

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

Esitatud koostööstuste ja arvamuste alusel tehakse kohaliku omavalitsuse eriplaneeringu asukoha eelvaliku otsuse eelnõus KSH esimese etapi aruandes vajalikud muudatused.

Tabel 18. KSH I etapi aruande koostööstamisel ja arvamuse küsimisel laekunud ettepanekud ja nende arvestamine.

Tabel lisatakse ettepanekute laekumise järgselt.

8.2 KSH I etapi aruande avalikustamise tulemused

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

Tabel 19. 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., Røskoft, 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 Vlaanderen: Voorlopige onderzoeksresultaten en aanbevelingen (Wind turbines and birds in Flanders: Preliminary study results and recommendations). *Natuur Oriolus* 69: 145–155.

Fox, A. D., Ebbinge, 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.

Frondel, 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

Kaljukotka (*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
- Keskkonnaamet. 2016. Marimetsa looduskaitseala, Marimetsa-Õmma hoiuala, Tõlva kaljukotka püsielupaiga ja Õmma metsise püsielupaiga kaitsekorralduskava 2016-2025
- Kull, A., 2002. Kaarma, Kärla, Mustjala, Pihtla 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.
- 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 Recourse 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.

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>