



**Lääne-Nigula valla tuulepargi eriplaneeringu asukoha eelvaliku
keskkonnamõju strateegilise hindamise**

ESIMESE ETAPI ARUANNE

EELNÕU 13.03.2023

Nimetus: Lääne-Nigula valla tuulepargi eriplaneeringu asukoha eelvaliku keskkonnamõju strateegilise hindamise esimese etapi aruanne

Töö teostaja: LEMMA OÜ

Reg nr 11453673

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

Tel +372 5059914

E-post info@lemma.ee

KSH juhtekspert: Piret Toonpere

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, Küttri tn 14, 51007

Tel +372 509 1874

E-post heiki@artes.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: 13.03.2023

Sisukord

Sisukord	3
Aruande kokkuvõte	6
1 Üldosa	8
1.1 Kavandatava tegevuse eesmärk	8
1.2 Osapooled	8
1.3 Ülevaade KSH korraldamisest ja avalikkuse kaasamisest	9
1.4 Metoodika	10
1.5 Lähtematerjalid	11
1.6 Ülevaade raskustest, mis ilmnedid KSH aruande koostamisel	11
2 Kavandatav tegevus ja käsitletavat alternatiivid	12
2.1 Kavandatav tegevus	12
2.2 Asukohaalternatiivid	12
2.2.1 Potentsiaalselt sobilik ala 1	14
2.2.2 Potentsiaalselt sobilik ala 2	14
2.3 Tuulikute kõrguse alternatiivid	15
2.4 Tuulikute paigutuse alternatiivid	15
3 Seosed asjakohaste strateegiliste arengudokumentidega	16
4 Tuulegeneraatorite ja tuulepargi sisese infrastruktuuriga eeldatavalt kaasneva keskkonnamõju analüüs	17
4.1 Mõju taimestikule	17
4.1.1 Kaitsealused taimeliigid	18
4.1.2 Metsakooslused, sh vääriselupaigad	19
4.1.3 Loodusdirektiivi elupaigad väljaspool kaitsealasid	21
4.1.4 Edasiste uuringute ja hindamise vajadus	23
4.2 Mõju linnustikule	23
4.2.1 Potentsiaalselt sobiv ala 1	28
4.2.2 Potentsiaalselt sobiv ala 2	29
4.2.3 Edasiste uuringute ja hindamise vajadus	31
4.3 Mõju nahkhiirtele	32
4.3.1 Edasiste uuringute ja hindamise vajadus	34
4.4 Mõju mets- ja koduloomadele (va nahkhiired ja linnud)	35
4.4.1 Edasiste uuringute ja hindamise vajadus	36
4.5 Mõju rohevõrgustikule	36
4.5.1 Edasiste uuringute ja hindamise vajadus	37

4.6	Natura asjakohane hindamine	37
4.6.1	Natura alade iseloomustus.....	38
4.6.2	Võimalikud mõjud kaitse-eesmärkidele	42
4.6.3	Mõju Natura alade terviklikkusele	45
4.6.4	Leevendavate meetmete kavandamine ning tingimused järgneva etapiks	46
4.6.5	Natura-hindamise tulemused ja järeldus	48
4.7	Mõju kaitsealadele	48
4.7.1	Potentsiaalselt sobilik ala 1	49
4.7.2	Potentsiaalselt sobilik ala 2	51
4.7.3	Edasiste uuringute ja hindamise vajadus	51
4.8	Mõju veestikule	51
4.8.1	Mõju pinnaveele.....	51
4.8.2	Mõju maaparandussüsteemidele ja märgaladele	52
4.8.3	Mõju põhja- ja pinnaveele.....	53
4.8.4	Edasiste uuringute ja hindamise vajadus	54
4.9	Mõju pinnasele, sh väärtuslikule põllumajandusmaale	54
4.9.1	Edasiste uuringute ja hindamise vajadus	55
4.10	Müra	55
4.10.1	Ehitustegevuse müra.....	55
4.10.2	Käitamisäga müra.....	55
4.10.3	Madalsageduslik müra	60
4.10.4	Edasiste uuringute ja hindamise vajadus	61
4.11	Varjutus	61
4.11.1	Edasiste uuringute ja hindamise vajadus	70
4.12	Muud võimalikud mõjud tervisele	70
4.12.1	Vibratsioon	70
4.12.2	Tuuleturbiini sündroom.....	71
4.12.3	Elektromagnetväli.....	71
4.13	Mõju sotsiaalsetele vajadustele ja varale	71
4.13.1	Paiknemine elamualade suhtes.....	71
4.13.2	Paiknemine äri- ja tootmisalade suhtes	74
4.13.3	Mõju varale.....	74
4.13.4	Mõju teedele	76
4.13.5	Sotsiaalsed vastuolud	77
4.13.6	Edasiste uuringute ja hindamise vajadus	77

4.14	Visuaalne mõju	78
4.14.1	Nähtavusanalüüs	79
4.14.2	Fotomontaažid	82
4.14.3	Edasiste uuringute ja hindamise vajadus	91
4.15	Mõju maavaravarudele	91
4.16	Jäätmeteke	91
4.16.1	Edasiste uuringute ja hindamise vajadus	92
4.17	Võimalik mõju kultuuripärandile	92
4.18	Mõju kliimale ja kliima mõju	92
4.18.1	Tuulepargi mõju kliimamuutustele	92
4.18.2	Kliimamuutuste mõju tuulepargile	93
4.18.3	Edasiste uuringute ja hindamise vajadus	94
4.19	Muud mõjud	94
4.19.1	Mõju riigikaitsele objektidele	94
4.19.2	Mõju lennundusrajatistele	95
4.19.3	Mõju mobiili-, raadioside- ja televisioonisignaale	95
4.19.4	Avariolukorrad	97
5	Tuulepargi ala asukohaalternatiivide võrdlus ja tõenäoline areng juhul, kui eriplaneeringut ellu ei viida	99
5.1	Asukohaalternatiivide võrdlus	99
5.2	Tõenäoline areng juhul, kui eriplaneeringut ellu ei viida	100
6	Võrguühenduse rajamine, võimalikud trassikoridorid ja mõjud	101
6.1	Õhuliini ja maakaabli positiivsed ja negatiivsed küljed	101
6.2	Kõrgepingiliinide keskkonnamõjud	102
6.3	Võimalikud trassialternatiivid	103
6.4	Natura asjakohane hindamine	104
6.4.1	Marimetsa-Õmma linnuala	104
6.4.2	Marimetsa-Õmma loodusala	105
6.4.3	Natura hindamise järelused	106
6.5	Trassialternatiivide võrdlus	106
6.5.1	Edasiste uuringute ja hindamise vajadus	107
7	KSH I etapi aruandele laekunud ettepanekud	108
7.1	KSH I etapi aruande kooskõlastamise ja arvamuse avaldamise tulemused	108
7.2	KSH I etapi aruande avalikustamise tulemused	108
	Kasutatud allikad	109

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 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**.

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 looduskeskkonna kui ka sotsiaal-majandusliku keskkonna väärtustest.

Eriplaneeringu esmasel kaardianalüüsil tuvastati Lääne-Nigula valla territooriumil 3 potentsiaalselt sobilikku ala tuulepargi rajamiseks. KSH aruande koostamise algaasis ilmnis, 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 maakonnaplaneeringut muutev ja kehtivat üldplaneeringut täiendav.

KSH käigus koondati esmase kaardianalüüsiga leitud alade kohta andmebaasides ja eelnevates piirkonda käsitlevates töödes olemasolev andmestik. Kuna tuulikute poolt ohustatud liigirühmadest nahkhiirte andmestik piirkonna kohta oli tugevalt puudulik ja linnustiku andmestik ebapiisav, siis viidi KSH I etapi aruande koostamiseks läbi ka ülevaatlikud 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 ning ala 1 põhjaosa looduskaitseliste väärtuste tõttu ebasoovitavaks. Ala 2 vajab detailse lahenduse etapis täiendavaid linnustiku uuringuid, kuid eeldatavalt esineb alal piirkondi, mis on linnukaitseliselt sobilikud tuulikute rajamiseks.

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 (25 tuulikut maksimaalselt suurte parameetritega alade äärtes) ja neid tuleb käsitleda illustratiivsetena (ei lähtu tuulikute reaalistest võimalikest asukohtadest). Mõjude hindamisest ilmnis, et tuulikuid on võimalik nii alale 1 kui alal 2 paigutada viisil, mis tagab müra normtasemete ja varjutuse soovitatavate tasemete

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

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 keskkonnamõtjude 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 looduskaitsete kitsenduste tõttu suuremahulise tuulepargi arendamiseks ebasoovitav.

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.** See võimaldaks tagada elamualadel madalamad müra- ja varjutustasemed. Ala 1 pindalast ja kujust tulenevalt oleks samas mahus tuulikute positsioonide paigutamine antud alal keerukam st võib esineda häiringut elamualade suhtes.

Eesti riikliku tasandi eesmärgiks on oluliselt tõsta taastuvenergia osakaalu. 01.11.2022 jõustunud energiamajanduse korralduse seadus sätestab, et aastaks 2030 moodustab taastuvenergia vähemalt 65 protsenti riigisisest energia summaarsest lõpptarbimisest. Elektrienergia summaarsest lõpptarbimisest moodustab taastuvenergia vähemalt 100 protsenti. Eesmärgi täitmiseks on vajalik nii maismaa kui ka mere tuuleparkide rajamine. Lääne-Nigula vallas paikneb üks vähestest piirkondadest, kus on suure tõenäosusega võimalik riigikaitsete radarite 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 asukohaalternatiividest on keskkonnamõjuliselt eelistatud 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. 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.

Lähtuvalt eriplaneeringu ja selle KSH etapilisest ülesehitusest ei esitata käesolevas KSH aruandes keskkonnameetmeid, sh seiretingimusi. Vajalikke meetmeid, sh seiret, on asjakohane käsitleda detailse lahenduse KSH aruandes.

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**. 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 elektrituulikutest koosnev 26. juuni 2003. a määruse nr 184 „[Võrgueeskiri](#)” tähenduses 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, Värv tn 5-A402, 10621; e-post: info@lemma.ee; tel: +372 5059914).

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

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;
- 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) - keskkonnakonsultant – müra.
- Heli Aun – keskkonnakonsultant – müra, mõju maavaradele, GIS analüüsid.
- Laura Elina Tuovinen – WindPro abil visualiseeringute koostamine.

KSH I etapi aruande koostamiseks vajalikud käsitüüpide väliuuringud koostas ja sellekohase eksperthinnangu andis Matti Masing 2020 a. Linnustiku alase väliuuringud koostas ja sellekohase eksperthinnangu andis Andrus Jair 2020 a. KSH juhtekspert on teostanud nahkhiirte ja linnustiku andmete integreerimise KSH aruandesse, täiendamise uuema teaduskirjanduse alusel ning samuti ajakohastanud 2022 oktoobrikuu seisuga andmeid EELIS (Eesti looduse infosüsteem), Keskkonnaagentuur andmebaasi ja Keskkonnaseire andmebaasi andmete alusel.

Käesoleva aruande koostamisel arvestati informatiivsena ka Keskkonnaagentuuri poolt 2022 a koostatud tööd „Tuuleenergeetika arendamist piiravate kitsenduste kaardistamine ning vabade alade tuvastamine“.

Käesoleva aruande täiendamisel arvestati informatiivsena ka Eesti Ornitoloogiaühingu ja Kotkaklubi poolt koostatud Üle-eestiline maismaalinnustiku analüüsi.

Töös kasutati piirkonna kohta varasemalt ja ka käesoleva KSHga paralleelselt 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 korrigeeriti 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.

KSH esimese etapi aruande eelnõu valmis detsembris 2020 ning esitati Lääne-Nigula vallavalitsusele. Lääne-Nigula Vallavolikogu lõpetas 21.01.2021 otsusega nr 1 planeerimisseaduse (PlanS) § 97 lg 1 p-de 1 ja 2 alusel eriplaneeringu koostamise ja KSH.

Perioodil jaanuar 2021-august 2022 oli KSH ja planeeringu protsess peatunud seoses kohtuvaidlustega planeeringu lõpetamise otsuse osas. Augustis 2022 jätkus planeeringu ja KSH koostamine ning seoses möödunud ajaga ajakohastati KSH I etapi aruannet sh täiendati aruannet lähtudes vahepealsel ajal nii piirkonna kohta lisandunud andmetega kui laiemalt tuuleparkide planeerimist puudutava uuema teabega.

Eriplaneeringu asukohavaliku otsuse eelnõu, seletuskiri ja KSH I etapi aruanne esitati kooskõlastamiseks ja arvamuse avaldamiseks 2022 novembris. Asjaomaste asutustega kooskõlastatud dokumendid koos laekunud arvamuste vastustega suunati avalikule väljapanekule märtsis 2023.

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> Kavandataval tuulepargil on ka informatiivne veebilehekülge <https://ristituulepark.ee/>

Peatükki täiendatakse jooksvalt vastavalt eriplaneeringu asukoha eelvaliku ja selle KSH menetluse toimumisele.

1.4 Metoodika

Keskkonnamõju strateegiline hindamine viidi läbi lähtudes [keskkonnamõju hindamise ja keskkonnanjuhtimissüsteemi 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 metoodilistest juhendmaterjalidest, millest olulisemad olid:

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

Lisaks võetakse keskkonnamõju hindamisel arvesse juhteksperdi ja töögrupi keskkonnamõju hindamise alaseid teadmisi 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 nõu halvimale olukorrale.

Teiseks raskuseks võib pidada ebamäärasust antud eriplaneeringu koostamise osas KSH I etapi aruande koostamise perioodil. Eriplaneeringu ja KSH koostamine oli peatunud u 1,5 aastasel perioodil seoses kohtuvaidlustega.

2 Kavandatav tegevus ja käsitletavat alternatiivid

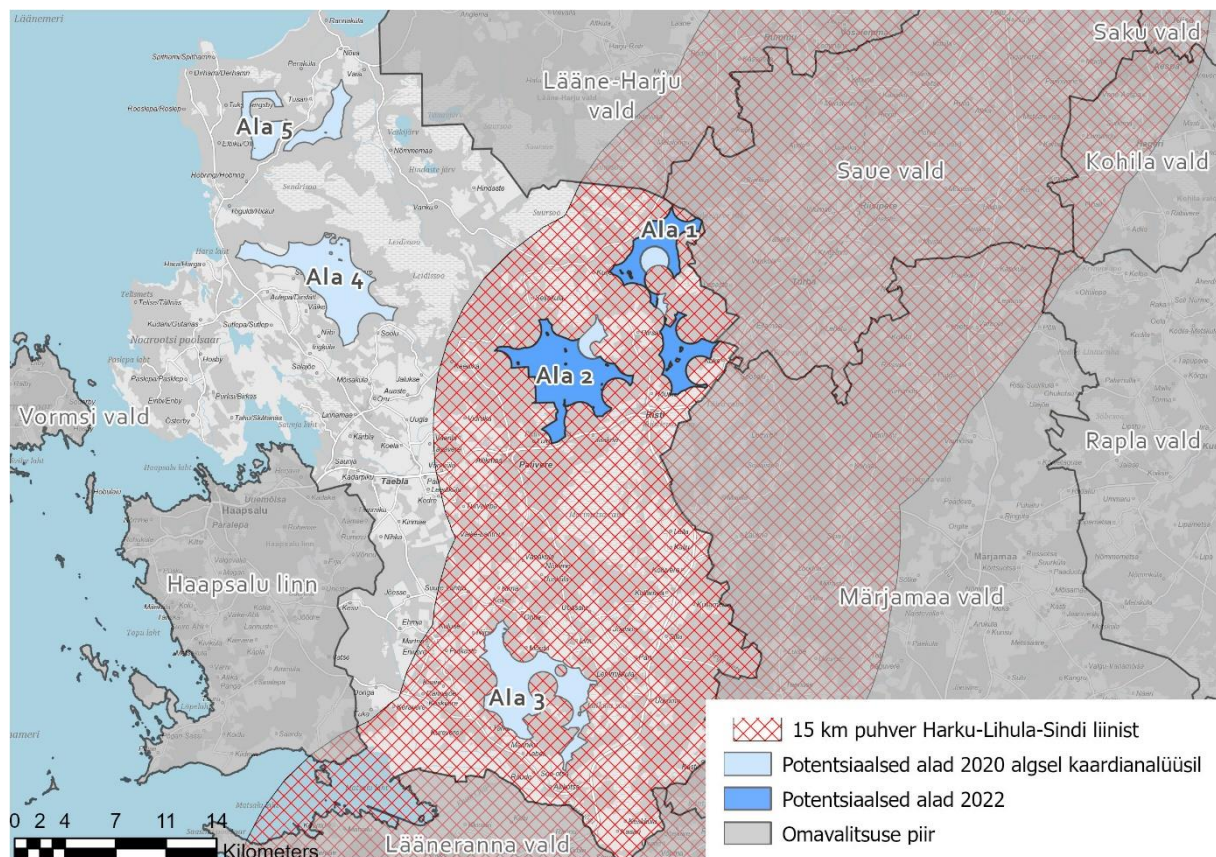
2.1 Kavandatav tegevus

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 u 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.

Eriplaneeringu koostamise käigus (juuni 2022) on planeeringust huvitatud isik vähendanud soovitatavat tuulikute arvu kavandatavas tuulepargis 25 tuulikuni ja soovitatavat tuulikute kõrgust 270 meetrini. Sellest lähtuvalt on ka mõjuhinnaangut korrigeeritud.

2.2 Asukohaalternatiivid

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

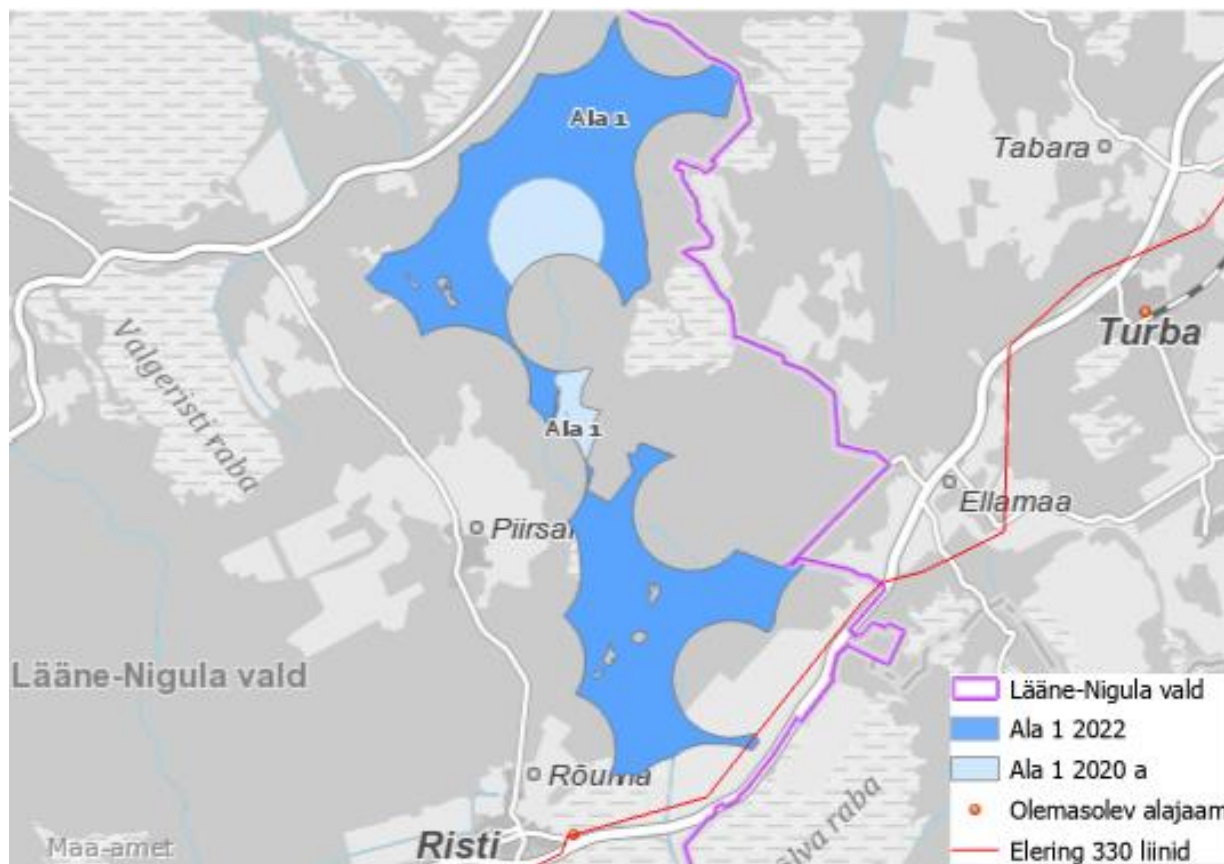


Joonis 1. Esmasel kaardianalüüsil (2020 aastal) selgunud tuulepargi asukohaks potentsiaalselt sobivad alad ja 2022 uuendatud esmase kaardianalüüsi alad (vahepeal lisandunud eluhoonetega ajakohastatud).

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

2.2.1 Potentsiaalselt sobilik ala 1

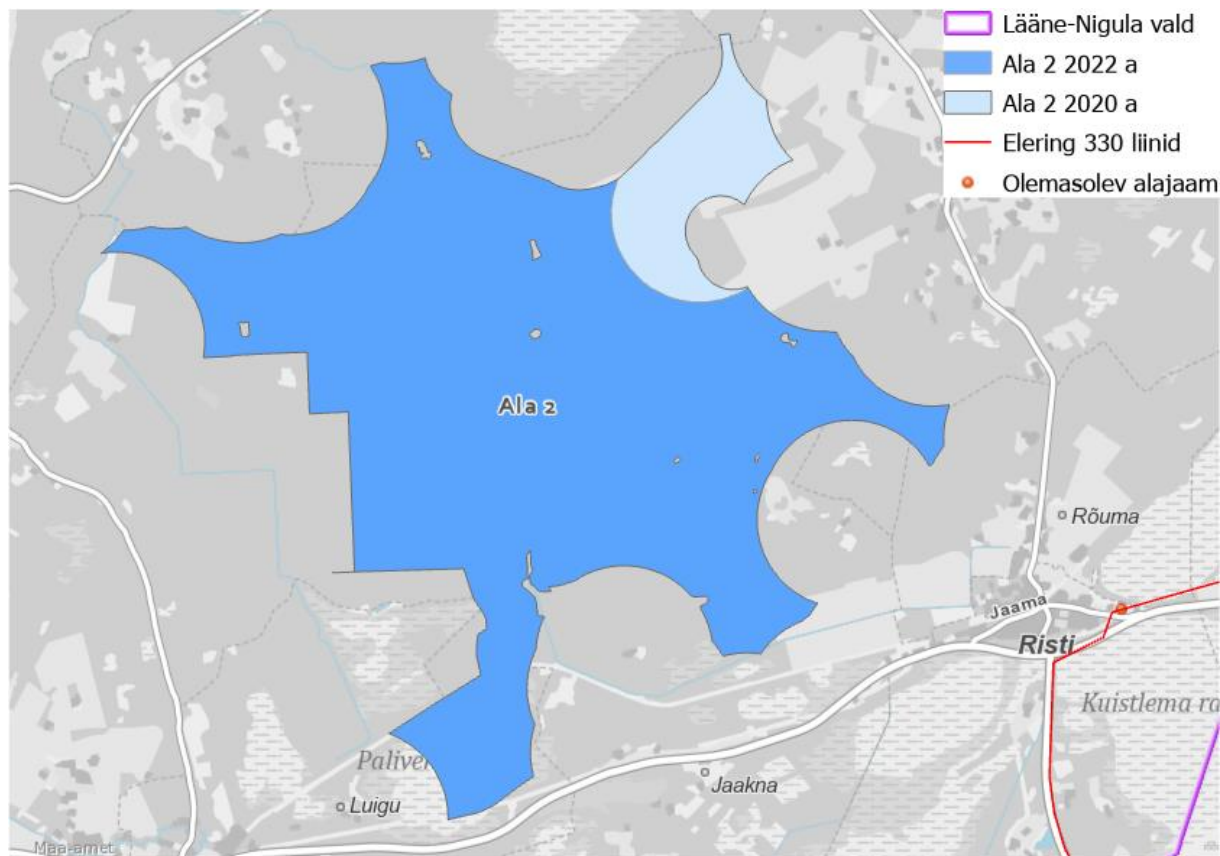
Potentsiaalselt sobiv ala 1 asub valla idaosas ja jääb Kuijõe, Piirsalu, Kuke, Rõuma ja Rehemäe külade territooriumile (joonis 5). Ala 1 oli esialgse kaardianalüüsi alusel suurusega 2428 ha, 2022 täpsustatud kaardianalüüsi alusel 2085 ha. Planeeringu koostamise seiskumise perioodil on ala 1 piirkonda lisandunud eluhooneid ning selge on, et ala keskosasse jääv Piirsalu taktikala ning lasketiiru ala on tuulikute asukohana välistatud. Ala 1 jaguneb seega kaheks lahustükiks.



Joonis 3. Ala 1 paiknemine esmase kaardianalüüsi alusel.

2.2.2 Potentsiaalselt sobilik ala 2

Potentsiaalselt sobiv ala 2 asub valla keskosas Vidruka, Seljaküla, Piirsalu, Jaakna, Luigu ja Rõuma külades (joonis 9). Ala 2 oli esmase kaardianalüüsi alusel suurusega 3061 ha, 2022 täpsustatud kaardianalüüsi alusel 2782 ha. Planeeringu koostamise seiskumise perioodil on ala 2 piirkonda lisandunud täiendav eluhoone.



Joonis 4. Ala 2 paiknemine esmase kaardianalüüsi alusel.

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 suure tootlikkusega tuulikumudelid on valdavalt masti kõrgusega 140-170 m. Sellest lähtuvalt on mõjuhindamises vaadeldud lühidalt 2 kõrgusalternatiivi erinevusi juhul kui mõjudes võib erineda kõrgusest tulenevalt erinevusi. Käsitleti:

- Tuulikud masti kõrgusega 170 m (tipu kõrgus 250 m);
- Tuulikud masti kõrgusega 190 m (tipu kõrgus 270 m).

Vahepealsete kõrgustega kõrgusalternatiivide eraldi käsitlemine ei osutunud hindamisel otstarbekaks, sest mõjude erinevus on väga vähene.

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 sobilikke alasid katvalt arvestamata maaomandit.

3 Seosed asjakohaste strateegiliste arengudokumentidega

Seoste analüüs asjakohaste strateegiliste arengudokumentidega on esitatud KSH VTKs. Samuti on analüüs esitatud planeeringu seletuskirjas. Siinkohal analüüsi täiemahuliselt seega 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 taastuvenergia allikateks on sealjuures tuuleenergia ja biomass. Eesmärgi täitmiseks peab tuuleenergia installeeritud võimsus praegusega võrreldes suurenema 5-6 korda. Lühemas ajaperspektiivis on Eesti seadnud eesmärgiks saavutada aastaks 2030 taastuvelektri osakaal lõpptarbimisest vähemalt 40%. See eeldab 2030. aastaks võrreldes tänasega tuule- ja päikeseenergia tootmismahude 4-kordset kasvu.

Valitsus on väljendanud soovi taastuvenergia kasutuselevõttu veelgi kiirendada võrreldes strateegilistes dokumentides kavandatuga. Eesmärgiks on, et Eesti saaks toota 2030. aastal sama palju taastuvelektrit kui on meie aastase tarbimise kogumaht⁵. 01.11.2022 jõustunud energiamajanduse korralduse seadus sätestab, et aastaks 2030 moodustab taastuvenergia vähemalt 65 protsenti riigisisest energia summaarsest lõpptarbimisest. Elektrienergia summaarsest lõpptarbimisest moodustab taastuvenergia vähemalt 100 protsenti.

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 kehtiv üldplaneering ja Lääne maakonnaplaneering ei näe eriplaneeringu esialgse kaardianalüüsiga tuvastatud potentsiaalsete sobilike alade asukohastesse elektriülikute arenduspiirkondi. Koostatav eriplaneering on kehtivat maakonnaplaneeringut muutev.

Võrreldes eriplaneeringu KSH VTK koostamise ajaga on kehtestatud Lääne-Nigula valla uus üldplaneering. Seega oktoober 2022 seisuga kehtib Lääne-Nigula vallas kaks üldplaneeringut:

- suuremal osal vallast kehtib Lääne-Nigula Vallavolikogu 18.08.2022 otsusega nr 1-3/22-36 kehtestatud üldplaneering;
- ca 218 ha suurusel maa-ala Tusari külas kehtib Nõva valla üldplaneering, kehtestatud 25.03.2011. a otsusega nr 5.

Valla üldplaneeringus on määratud, et tuulepargi asukoht valitakse kohaliku omavalitsuse eriplaneeringuga. KOV EP on kehtivat Lääne maakonnaplaneeringut muutev ja kehtivat Lääne-Nigula valla üldplaneeringut täiendav.

⁵ <https://valitsus.ee/valitsuse-eesmargid-ja-tegevused/rohepoliitika/taastuvenergia-arendamine>

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 ja seega asukohavaliku KSH ülesanne on anda vajalikku keskkonnaalast infot selle otsuse tegemiseks. 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 taimestikule

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

Otsese mõjuala ulatus piirneb sealjuures 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. Tundlike märgalakoosluste puhul võib mõjuala ulatuda mitmesaja meetrini. Iirimaa vastav juhendmaterjal soovib tuulepargid (nende veerežiimi muutust põhjustavad osad nagu vundamendid, kraavitus jms) kavandada 250 m kaugusele märgaladest⁶ vältimaks veerežiimi muutust märgaladel.

Oluline kasutusaegne mõju taimestikule tuuleparkidel puudub⁷.

Ehitusaegsed mõjud taimestikule erinevad vähesel määral erineva kõrgusega tuuleturbiinide puhul. Taimestiku mõju suurust mõjutab tuulikuga seotud ehitusaluse pinna suurus, mis omakorda on seotud tuuliku vundamendi ja montaažiplatsi suurusega. Tuulik vundament ja montaažiplats 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 taimestikule pidada vähesel määral suuremaks (eemaldatava taimestikuga ala suurus on suurem).

⁶ Northern Ireland Environmental Agency. 2015. Wind farms and groundwater impacts. A guide to EIA and Planning considerations. Version 1.1/April 2015

⁷ Xia, G., Zhou, L. 2017. Detecting Wind Farm Impacts on Local Vegetation Growth in Texas and Illinois Using MODIS Vegetation Greenness Measurements. Remote Sensing.

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.

Nii ala 1 kui ala 2 puhul on taimestiku uuritud vähene (kaitsealuste liikide leiukohtade andmeid EELIS andmebaasis on aladel vähe ja need on valdavalt võrdlemisi vanad).

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	0.00
KLO9300430	pruunikas pesajuur	<i>Neottia nidus-avis</i>	III	Punkt
KOKKU ala 1 2085 ha				14.3 ha 0.7 %
Ala 2				
KLO9330084	kahkjaspunane sõrmkäpp	<i>Dactylorhiza incarnata</i>	III	2.84
KLO9330378	ludukannike	<i>Viola uliginosa</i>	III	0.37
KLO9330379	ludukannike	<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	0.31
KLO9341487	ludukannike	<i>Viola uliginosa</i>	III	
KOKKU ala 2 2782 ha				5.9 ha 0.2 %

Nii ala 1 kui ka ala 2 puhul jääb alale II ja III kaitsekategooria taimeliikide leiukohti. **Kaitsealuste sammalde, samblike ja seente 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 raiest ei taastu metsa 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, ohualdise 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 sirgjoonelisel 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 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: märgadale metsad (kaasnev vep tüüp: teised lehtmetsad)

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

			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 2085 ha		21.6 ha 1 %	
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. määnd - 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 2782 ha		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 kuni 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 detailise 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 loodusemetsad	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 Nõrgalt kõdusoostunud kuid loodusliku ilmega, soostumine taastunud
KOKKU ala 1			34.1 ha 1 %	
Ala 2				
1120245481	6430	Niiskuselembesed kõrgrohustud	7.3	Esinduslikkus: B Struktuuri säilimine: II
923745083	7110*	Rabad	140.0	Esinduslikkus: B Struktuuri säilimine: II

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

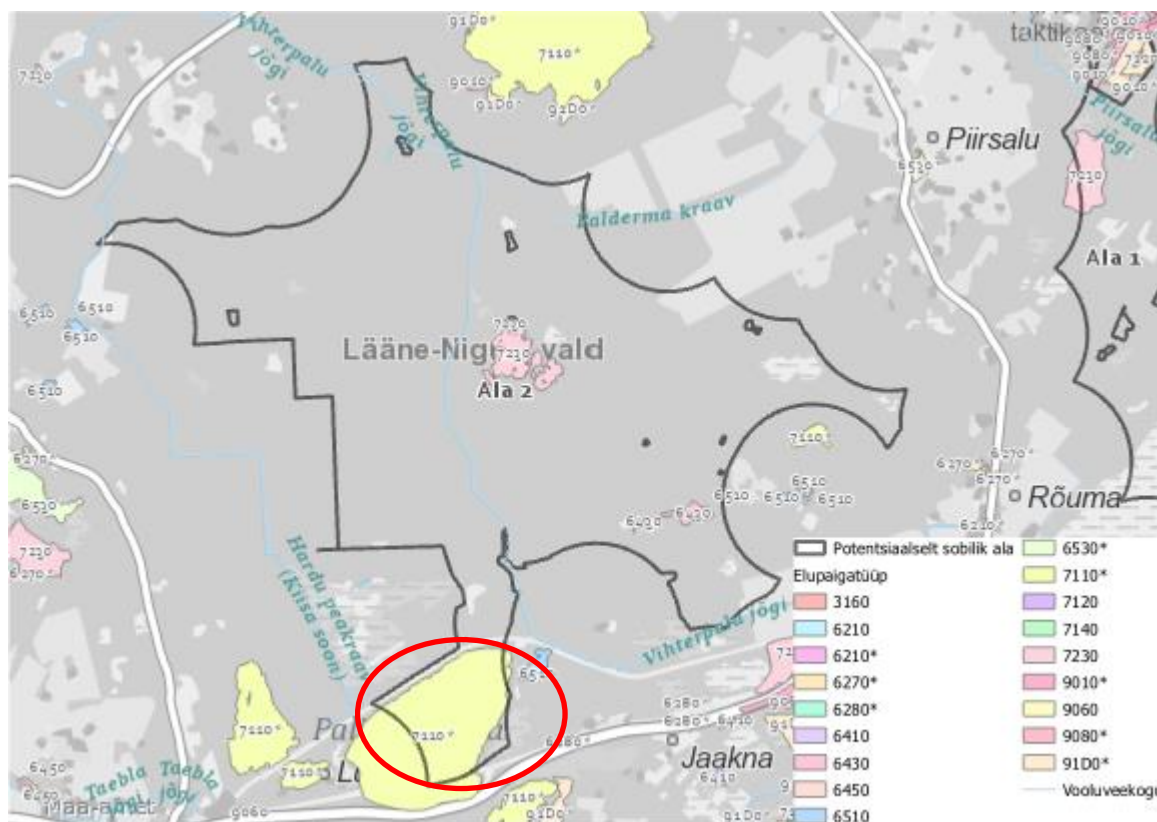
¹⁰ Struktuuri säilimine: I – väga hea; II – hea; III - keskmine

-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 6 %	

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 raba idaosaga. **Arvestades koosluse iseloomu (tugevalt liigniiske ja kuivendamisele tundlik kooslus), paiknemist (asub potentsiaalselt sobilikul 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 5. Alal 2 ja lähialal paiknevad loodusdirektiivi elupaigatüüpide esinemisalad. Alus: EELIS 2022. Punase ringiga tähistatud raba piirkond, mis on soovitatav alast välja arvata.

4.1.4 Edasiste uuringute ja hindamise vajadus

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 looduslikes seisundis aladel kaitsealuste taimeliikide inventuur vegetatsiooniperioodil Eesti taimestikku tundva botaaniku poolt tuulikute ja trasside alustel aladel. Inventuuri ei ole vaja teostada juba tugevalt inimõjulistel aladel (nt raiesmikud või ehitustegevusest juba mõjutatud alad).

Kui ehitustegevust kavandatakse senise teadmise alusel kõrge ökoloogilise väärtusega kooslustel (loodusdirektiivi elupaigatüübid, metsa VEP-id, ELME projekti raames määratletud kõrge ökosüsteemid või (haruldaste) suuniliikide esinemise potentsiaaliga alad) tuleb inventeerida ka kaitsealuste seente, sammalde ja samblike esinemine. 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). Detailse lahenduse väljatöötamisel tuleb arvestada inventuuride tulemusi ning lähtuvalt inventuurist anda hinnang võimalike mõjude osas loodusdirektiivi elupaigatüüpidele. Kui tuulikuid ja seonduvaid taristu elemente ei kavandata loodusdirektiivi inventeeritud elupaikadele, siis planeeringualale jäävate eraldiste inventeerimisvajadus puudub.

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

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.

¹⁶ Hötcker, 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.

Hukumised

Kirjanduse ülevaated erinevates tuuleparkides tehtud uuringutest järeldavad, et keskmiselt hukub (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 ohustatuteks röövlindude. 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 jm²⁵.

Elupaikade järgi on kõrgemaid lindude hukumissagedusi täheldatud tuuleparkides, mis paiknevad mäekurudel või märgaladel, vähem on hukumisi rohumaadel ja nõmmedel asuvates tuuleparkides²⁶. Metsades asuvate tuuleparkide kohta on andmeid puudulikult²⁷.

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, röövloomade ja inimeste sagedasemast viibimisest alal või muudest koha-, aastaaja- ja liigispetsiifilistest teguritest²⁸.

Talvituvate veelindude, sh kahelajate puhul eeldatakse kuni 100% populatsiooni vähenemist vahemikus 0-300 m elektrituulikust ja 50% vähenemist kaugusvahemikus 300-600 m elektrituulikust²⁹. Pesitsevate kahelajate vältimiskaugused on väiksemad kui talvitumisajal, jäädes enamasti 500 m piiresse. Pesitsevate värvuliste puhul ei ole asustustiheduste vähenemine enamasti tõestust leidnud. Toitu

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 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.

²⁶ 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.

²⁷ 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.

²⁸ 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.

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

otsivate röövlindude lennuaktiivsuse muutumine on olnud liigi- ja kohaspetsiifiline. 500 m raadiuses on näidatud hiireviu ja välja-loorkulli lennuaktiivsuse vähenemist 40-50% võrra³⁰.

Elupaikade hävitamine ja muutmine

Tuulikupargi ehitamisega kaasnevad tööd muudavad füüsiliselt keskkonda. Enamasti moodustab oluliselt muudetava elupaiga pindala 2-5% kogu arendusala pindalast³¹. 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, servaeefektid, puuvõrade kohal lendavate liikide kõrge hukkumise risk jms³².

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 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.

Eriplaneeringu asukohavaliku etapis teostatud linnustiku andmete kogumise eesmärk oli järjestada võrdluses olnud asukohaalternatiivid linnustikule avaldatava ebasoodsa mõju alusel ning vajadusel juba asukohavaliku etapis täpsustada sobilike/ebasobilike alade ulatust. Asukohavaliku etapi linnustiku välitööde eesmärk ei olnud asukohavaliku aladel ülepinnaliste linnustiku inventuuride ja rändeuuringute teostamine³³.

Pesitsusperioodi päevased välitööd teostati punktloenduse põhimõttel, punktid olid seejuures paigutatud maastikku selliselt, et kaetud oleksid eri tüüpi ja eri vanusega metsaelupaigad. Õised välitööd teostati transektoenduse 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

³⁰ 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.

³¹ 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.

³² 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

³³ Riigihanke 217848 tehniline kirjeldus nägi ette asukohavalikut eelnevalt teostatud uuringute ja andmebaaside andmete alusel, välitöödel põhinevaid uuringuid ette ei nähtud.

liigi puhul on see ka komplitseeritud (nt. metsis, teder) ja eeldanuks lisaks varakevadisi välitöid, 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 mitmekesisustajana (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 oluliste liikidele
Nurmkana			jah	Jah	Tugev arvukuse langus, saakobjekt kaitsekorralduslikult oluliste 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	
Põldtsiitsitaja	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- kategorია	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 ja ala ümbritsevalt muudab soovitud mahus tuulepargi rajamise ebasoovitavaks kogu selle põhjapoolses osas.

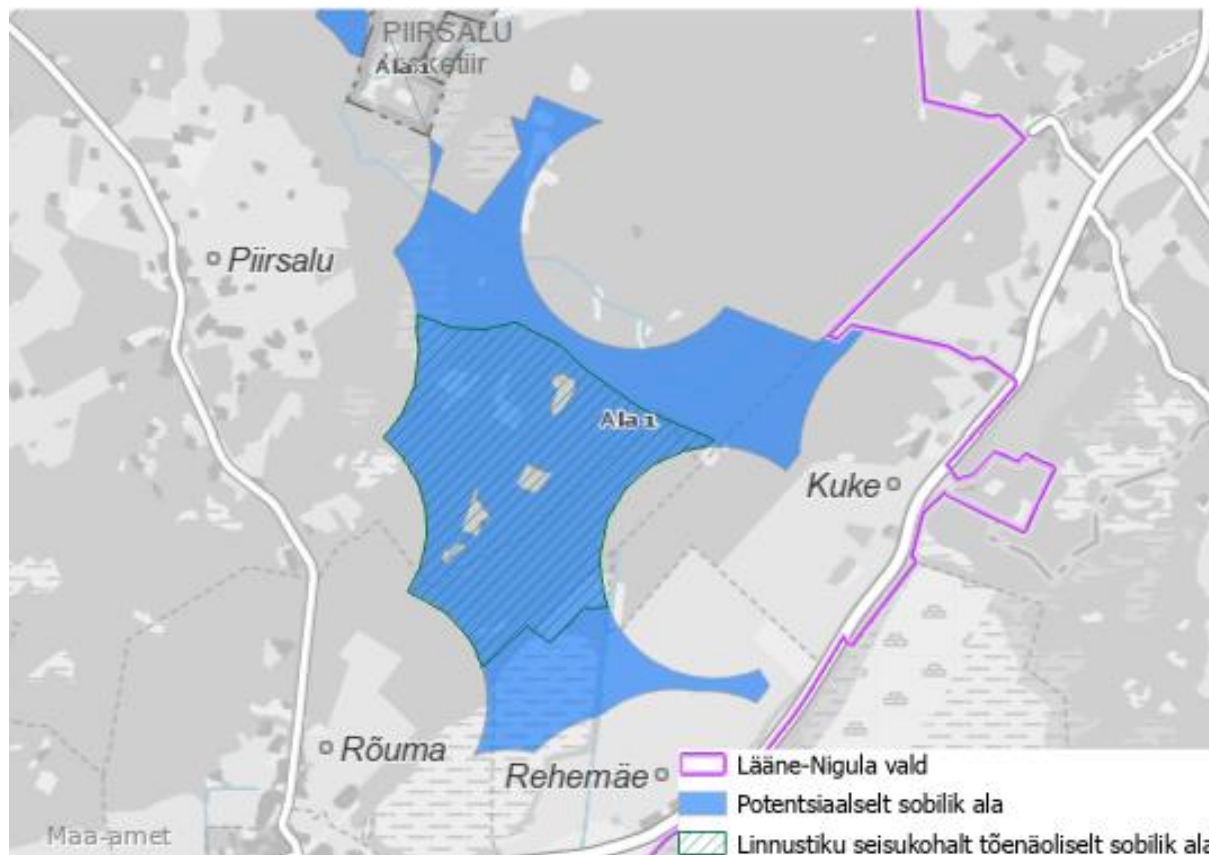
Oluliseks kitsenduseks ala 1 puhul on asjaolu, et **ala läbib Piirsalu jõgi, mis on kogu oma pikkuses oluline toitumisala must-toonekurele**. Piirsalu jõe kvaliteeti must-toonekure toitumisalana näitab kasvõi asjaolu, et siin on toitumas käidud ka ligikaudu 35 km kaugusel asuvalt territooriumilt (raadiosaatjaga isendi andmed). Põhjapoolses osas pesitseb ka kanakull, kellele peab säilima tema toitumisala. Juhul kui ala 1 põhjaosasse soovitaks siiski tuulikuid rajada eeldaks see põhjalikku must-toonekure toitumisala uuringut ning arvestama peab, et liigi toitumine alal võib väga oluliselt kitsendada nii ala ulatust kui kasutustingimusi.

Teiseks oluliseks linnustikualaseks aspektiks on, et ala 1 idaservas on esinduslikud (mõlemal mängul loendatud viimasel loendusel 6 kukke) **metsiste elupaigad**. Samuti paiknevad metsise elupaigad (mõlemal mängul loendatud viimasel loendusel 2 kukke) alas 1 loodes ehk ala 1 põhjaosa jääb asustatud metsise elupaikade vahele. Kokkupõrke oht tuulikuga on metsisel minimaalne või puudub üldse, kuna kanalisele iseloomulikult lennatakse pigem alusmetsas või puuvõras ehk allpool tuulegeneraatorite tiivikute töökõrgust. Tuulegeneraatorite töötamisel mõjutab metsist uuringute alusel enim nendest lähtuv müra, kuid on kindlaks tehtud, et elupaiga kasutust mõjutab täiendavalt ka kaugus tuulikust, varjutus, juurdepääsuteede olemasolu ja tuulikute nähtavus. Metsis on häiringute suhtes väga vastuvõtlik liik, kelle puhul on leitud, et alates tuuleturbiinide müratasemest 40-45 dB hakkab metsis mängu- ja toitumisalasid osaliselt vältima. Samuti on leitud, et kui tuulikute põhjustatud varjutustase tõusis ≥ 14 h/a hakkas see negatiivselt mõjutama mängualade kasutamist. Mänguala kasutamist mõjutas ebasoodsalt ka tuulikute nähtavus - nelja või enama tuuliku vaatevälja ilmumisel mänguala külastatavust vähendas. Lisaks mõjutas metsisekukkesid ebasoodsalt tuulikute juurdepääsuteede olemasolu. Sigimisperioodil vähenes uuringu kohaselt metsise elupaigakasutus, kui tuulik paiknes lähemal kui 865 m, müratase oli suurem kui 43 dB või varjutuse tase oli üle 8 h/a. Samuti vähenes elupaigakasutus kui alal esines vaateväljas üle nelja tuuliku ning esines juurdepääsuteede lähedus³⁴. Arvestades ala 1 põhjaosa paiknemist esinduslikus seisus metsise elupaikade vahelisel alal, siis oleks soovitud mahus tuulepargi rajamisel metsise asurkonnale suure tõenäosusega negatiivne mõju just eeskätt elupaikadevahelise sidususe halvendamise tõttu.

Rände ajal on ala 1 põhjaosas kohatud ka kalakotkast ja pesitsusvälisel ajal kasutab ala merikotkas. III kaitsekategooria liikidest tuleks siin ära mainida öösorri, kelle territooriume leiti just põhjaosast mitmeid. Seega on tegu linnustiku jaoks olulise elu- ja toitumisalaga.

³⁴ Taubmann, J., Kämmerle, J.-L., Andrén, H., Braunisch, V., Storch, I., Fiedler, W., Suchant, R., Coppes, J., 2021. Wind energy facilities affect resource selection of capercaillie Tetrao urogallus. Wildlife Biology, 2021: wlb.00737

Ala 1 lõunapoolses otsas esineb ala, kus negatiivsed mõjud linnustikule oleksid olemasoleva andmestiku alusel väiksemad. Sellel alal olulised linnukaitselised kitsendused teadaolevalt puuduvad.



Joonis 6. Ala 1 lõunaosa piirkond millele linnustikust lähtuvad olulised teadaolevad piirangud puuduvad. Detailse lahenduse KSH käigus on vajalikud täiendavad linnustiku uuringud, mis võivad leida, et osa alast on ebasobiv tuulikute asukohaks.

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 sängis ja seda kuni vähemalt Palderma kraavi suubumiskohani. Jõe täpsem kasutus must-toonekure toitumisalana tuleb selgitada detailse lahenduse linnustiku uuringute raames. Arvestama peab, et nii alale 2 jääv Vihterpalu jõe põhjapoolne kui lõunapoolne looduslikus seisundis lõike ümbritsev ala võib suure tõenäosusega osutada tuulikute rajamiseks ebasobivaks.

Alast kirdes paikneb üks väike-konnakotka territoorium (KLO9126497, KLO9117190, KLO9122557). Tegu on pikaajaliselt liigi poolt asustatud ja pesitsuse suhtes eduka elupaigaga. Oluline on, et tuulepargi rajamisel ei kahjustataks pesitsemisalana kasutatavat metsa ning toitumisalaid. Arvestades liigi elupaigakasutust, siis jäävad toitumisalad alast 2 kirdesse põllumajandusmaastikele. Toitumislennud ala 2 metsamassiivide suunas on suhteliselt väikse tõenäosusega toimuvad. Keskkonnaamet on

soovitanud väike-konnakotka pesade osas rakendada 2 km puhvrit³⁵. Antud juhul on tegu selgelt toitumisala ääres paikneva väljakujunenud pesitsuskohaga ning edela suunas toitumisala puudub. **Seega oleks asukoha valiku etapis välistada antud väike-konnakotka püsielupaikadest ala 2 suhtes u 1 km raadiusega ala ning 2 km raadiusega ala määrata täpsustava eksperthinnangu vajadusega alaks.** Tõenäoline on, et metsamassiivi osas liigi poolt aktiivne ala kasutus piirdub u 1 km raadiuse alaga, kuid täpne kasutuse ulatus tuleks selgitada detailse lahenduse koostamisel koostöös liigispetsialistiga.

Avamaastiku alast 2 kirdes kasutavad lisaks väike-konnakotkale toitumisalana ka teised haukalised ja seal käiakse toitudes ka naabruses asuvalt Suursoo-Leidissoo linnualalt (hiireviu, herilaseviu, soolookull, sookurg, turteltuvi jt). Nende avamaastike hõlmamine tuulepargi alasse on seega tugevalt ebasoovitav.

Ala lääne- ja edelaosa vahetus naabruses on teada **metsiste elupaigad**. Metsise poolt asustatud alast peavad oluliste ebasoodsate mõjude vältimiseks tuulikud jääma uuringute alusel u 1 km kaugusele (vt ptk 4.2.1). 2022 a kevadel toimunud metsise mänguala (KLO9102171 Vidruka) seirel selgus, et antud mängualal aktiivset mängu ei esine³⁶. Metsise tegevusjärgi ei leitud. Tegemine on tugeva kuivendusemõjuga elupaigaga, kus on säilinud ainult väikesed sobivad elupaiga laigud. Seirearuandes on leitud, et karjäär lõhub elupaiga ja sobivad metsad selle ääres. Kuivendusemõjud on elupaiga rikkunud. Varasemalt oli alal 2 km² soomännikutega metsisele sobivat ala, kuid käesolevaks ajaks on see rikutud. EELISes on elupaiga olulisus muudetud staatusesse hävinud või tähtsusetu. Lõunapoolse metsise elupaiga (KLO9124258) seisund on samuti halb. Mängualaga piirneval alal on tehtud kuivenduskraavide rekonstrueerimine, mis on olnud tugeva negatiivse mõjuga Palivere rabale ja metsise elupaigale. Sobivat mängupaika on vähe, 2018 oli lõunapoolses leiukohas mängus 1 kukk.

Arvestades lisandunud infot antud metsise elupaiga toimivuse osas võib osutada võimalikuks linnukaitselisest seisukohast ala 2 laiendada vähesel määral lääne suunas hõlmates ka kaevandusi ümbritsev ala kuni Hardu peakraavini. Antud ala suhtes esineb juba tugev inimõju. Detailse lahenduse koostamisel tuleb jälgida, et tuulikud ei tohi ära lõigata sidusust metsise naabruses asuvate mängualade vahel Suursoo- Leidissoo ja Marimetsa-Õmma linnualadel.

Välitööde ajal leiti ala 2 lõunaservast kanakulli asustatud pesa. Elupaiga säilimiseks peab kanakullile jääma pesa ümber piisavalt toitumisalasid. Keskkonnaameti soovitusel tuleks kanakulli puhul säilitada liigi kaitsealal või püsielupaigas asuvast pesapaigast 1 km raadiuse ala tuulikute vabana. Kuna antud leiukoht paikneb väljaspool kaitstavat ala ning teadaolevalt ei ole kavas seda püsielupaigana kaitse alla võtta, siis on asukohavaliku etapis soovitatud kanakulli leiukoha ümber rakendada välistavana 500 m ulatust puhvrit. Juhul kui 500-1000 m kaugusele pesast soovitakse tuulikuid kavandada, siis tuleks koostöös liigi spetsialistiga täpsustada liigi jaoks olulise elu- ja toitumisala ulatus. Arvestama peab, et liigi leiukohast 1 km raadiuses ei pruugi olla võimalik tuulikuid kavandada.

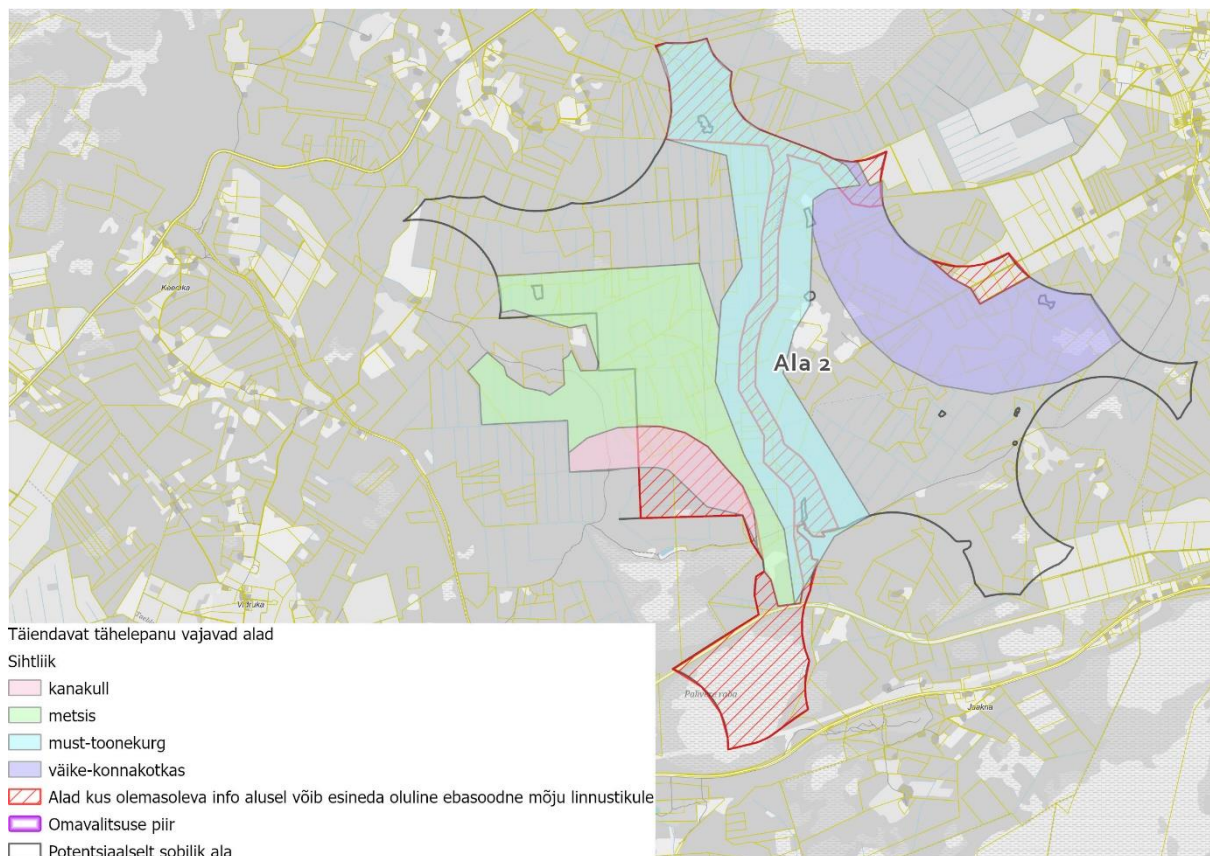
Ala 2 lõunapoolses servas on ka muude kaitsekorralduslikult oluliste liikide ja nende territooriumide kontsentratsioon KSH koostamise raames tehtud välitööde põhjal ala keskmisest suurem.

III kaitsekategooria liikidest tuleks ala 2 puhul 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.

³⁵ Keskkonnaamet. Maismaa tuuleparkide mõjust elustikule ja Keskkonnaameti soovitusel nende planeerimise kohta kohaliku omavalitsuse üldplaneeringutes (seisuga 10.11.2021)

³⁶ Metsise mängude seire seoses Lakenõmme III karjääri keskkonnalaos kõrvaltingimusega. EELIS 2022.



Joonis 7. Ala 2 tzoneering lähtudes linnustikualaselt ebasobivatest aladest ning sihtliikide kaupa täiendavat tähelepanu vajavatest aladest.

4.2.3 Edasiste uuringute ja hindamise vajadus

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

- Must-toonekure eksperthinnang - Must-toonekure täpsema toitumisala teadasaamiseks oleks efektiivselt viis püüda lähima pesa üks vanalindudest varustada raadiosaatjaga. Kuna see ei pruugi olla võimalik, sest lähimad pesad ei ole olnud viimastel aastatel asustatud, siis tuleb teostada potentsiaalsel toitumisalal välivaatlusi või kasutada nt rajakaameraid selgitamiseks ala toitumisalana kasutamist, sh peamisi lennukoridore toitumisalale tulemiseks. Kui vaatluste abil ei ole võimalik toitumisala kasutamist hinnata, siis tuleb seda hinnata eksperthinnanguna lähtudes liigi toitumisala eelistustest.
- Metsise inventuur ja eksperthinnang – teostada tuleb varakevadine metsise inventuur, mille käigus kaardistatakse lindude poolt kevad-talvel aktiivselt kasutatav ala. Inventuur tuleb viia läbi teadaolevates tuulepargi mõjualasse (1 km lähimast tuulikust) jäävates metsise elupaikades (ala 2 puhul KLO9102171, KLO9124258) ning potentsiaalselt elupaikadeks sobilikel aladel detailse lahenduse planeeringualal. Inventuuri alusel tuleb hinnata tuulepargi rajamisega kaasnevat mõju metsise elupaigakasutusele ja elupaikadevahelisele sidususele. Detailse lahenduse koostamisel ja viimase mõju hindamisel tuleb välja töötada lahendus, mis tagaks metsise elupaikade sidususe, sh ka Suursoo Leidissoo ja Marimetsa Ömma linnualade sidususe.
- Väike-konnakotka eksperthinnang - Ala 2 valikul tuleb ala kirdeosasse lähemale kui 2.5 km liigi püsielupaikadest tuulikute kavandamisel anda liigispetsialistil eksperthinnang liigi

elupaigakasutuse kohta antud piirkonnas ja hinnata võimalikke tuulepargi rajamise mõjusid liigi püsielupaigale.

- Kanakulli eksperthinnang - Ala 2 valikul tuleb ala edelaosasse lähemale kui 3 km kanakulli elupaigast tuulikute kavandamisel koostada liigispetsialisti poolt eksperthinnang liigi elupaigakasutuse ja tuulepargi rajamise võimaliku mõju osas elupaigale.
- Tedre uuring - Vajalik on uurida Valgeristi raba servaaladel tedre elupaiku (Suursoo Leidissoo linnuala kaitse eesmärgiks olev liik), et oleks võimalik detailse lahenduse etapis antud liigiga seotud Natura asjakohast hindamist läbi viia.
- Kaljukotka eksperthinnang – eelvaliku ala jääb kolme kaljukotka pesitsusterritooriumi vahele, mis tähendab, et selles piirkonnas toimub sageli paaride territooriumipiiride paika panemine ja tuulikud on suureks ohuks omavahel rivaalitsevatele lindudele. Eriplaneeringu detailse lahenduse koostamisel on vaja eksperthinnangut kirjeldatud aspektist.
- Rändeuuring - Rändeaegsete linnustiku liikumiste selgitamiseks tuleb teostada rändeseiret kevad- ja sügishooajal kokku kuue kuu (aprill-juuni ja sept.-nov.) vältel. Rändeuuringul tuleb lisaks lindude liigi ja arvu määramisele tegeleda ka eritunnuste (eelkõige lennukõrgus, lennutrajektor) ülestahendamise ja lindude lennuaktiivsuse ja -käitumise järgi saab hinnata tuuliku või tuulepargi riski lindude hukkumise põhjustajana. Lubatav on lisaks rändevaatlustele kasutada abistavana ka linnuradarit.
- Haudelinnustiku inventuur, rõhuga kaitsealuste liikide elupaikade leidmisel ja registreerimisel. Haudelinnustiku inventuuri käigus tuleb anda kaitsekorralduslikult oluliste linnuliikide arvukushinnangud (võimaldamaks kavandada tuulepargi rajamise järgset järelseiret ning hilisemat arvukuse muutuse analüüsi). Tähelepanu tuleb pöörata eeskätt röövlindude ja metskanaliste esinemisele ja nende elupaigakasutusele. Haudelinnustiku inventuur tuleb teostada detailse lahenduse planeeringualal ja 500 m³⁷ raadiuses kavandatavatest välimistest tuulikute. Röövlindude võimalike seni avastamata pesitsuskohtade leidmiseks tuleks teostada risupesade otsimine detailse lahenduse planeeringualal. Väljaspool pesitsusperioodi teostatud otsimise puhul tuleb pesa leidmisel pesitsemist kontrollida pesitsusperioodil.

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 tuulikulabasad 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 elupaikadeks³⁸. 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.

Hindamiseks mõju nahkhiirtele ning selgitamiseks alade sobilikkust tuulepargi arengualaks viidi potentsiaalselt sobilikel aladel KSH I etapi aruande koostamiseks läbi nahkhiirte ülevaateuuring.

³⁷ Inventuuri ulatuse määramisel on lähtutud Eesti Ornitoloogiaühingu ja Kotkaklubi poolt koostatud üle-eestilise maismaalinnustiku analüüsi soovitusel.

³⁸ Eestimaa Looduse Fond. 2010. Nahkhiirte elu- ja koondumispaikade analüüs seoses tuuleenergeetika teemaplaneeringuga Saare, Hiiu, Lääne ja Pärnu maakonnas.

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. 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.

Eriplaneeringu asukohavaliku etapis teostatud nahkhiirte andmete kogumise eesmärk oli järjestada võrdluses olnud asukohaalternatiivid nahkhiirtele avaldatava ebasoodsa mõju alusel ning vajadusel juba asukohavaliku etapis täpsustada sobilike/ebasobilike alade ulatust. Asukohavaliku etapi nahkhiirte välitööde eesmärk ei olnud asukohavaliku aladel ülepinnaalse nahkhiireuuringu teostamine³⁹.

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 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^{40,41}. 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-nahkhiirt. Samas võivad ka väiksemad loomad nagu rändliik pargi-nahkhiir rände ajal ning vaigse 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 2018
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

³⁹ Riigihanke 217848 tehniline kirjeldus nägi ette asukohavalikut eelnevalt teostatud uuringute ja andmebaaside andmete alusel, välitöödel põhinevaid uuringuid ette ei nähtud, kuna nahkhiirte kohta oli andmeid hinnangu andmiseks ebapiisavalt, siis otsustati ülevaatlikud välitööd läbi viia.

⁴⁰ Masing, M. 2006. Nahkhiirte vaatlused rannikul seoses tuuleturbiinidega. Rmt: Taastuvate energiaallikate uurimine ja kasutamine. (Toim. V. Tiit) Seitsmenda konverentsi kogumik. Tartu, Estonia, 95–111

⁴¹ 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.

„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.

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 lennuulatuse.**

4.3.1 Edasiste uuringute ja hindamise vajadus

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.

Detailse lahenduse KSH käigus tuleb täpsustada mõjusid nahkhiirtele.

- Tuulepargi detailse lahenduse KSH etapis tuleks läbi viia nahkhiirte uuring kavandatava tuulepargi alal, mis võimaldab anda ülevaate nahkhiirte leidumisest kogu aktiivsuseperioodi (1. maist 20 septembrini) vältel. Uuring tuleb viia läbi kas kasutades automaatregistraatoreid või kasutades käsidetektoreid või kasutada kahe uuringumeetodi kombinatsiooni. Käsidetektorite puhul tuleb vaatluskäike teostada nahkhiirtele sobilikel ilmastikutingimustega öödel. Kaardistada tuleb nahkhiirte suvised koondumispirkonnad (võimalikud kolooniate leidumiskohad). Samuti tuleb selgitada nahkhiirte suhteline arvukus kevad ja sügisrände perioodil. Juhul kui uuringu läbiviimise ajaks on tekkinud Eestis võimekus uurida nahkhiirte liikumist ka tuulikute labade kõrgusel, siis tuleb teostada uuring selgitamiseks nahkhiirte liikumist metsa kohal, sest nahkhiirte liikumist tuuliku labade kõrgusel ei ole võimalik

maapinna lähedal paikneva detektoriga jälgida. Uuringust tulenevalt tuleb määrata rakendatavad keskkonnameetmed, sh ka ehitusjärgsed seiretingimused.

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 vältimine⁴², 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 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 täheldatud⁴³. 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.⁴⁴

Väikestele imetajatele uuringutega tuulikute töötamisega kaasnevat mõju tuvastatud ei ole. Uuritud on näiteks karihiirlasi ja närilisi Poolas nii tuuleparkide alal kui kontrollalal ja mingeid olulisi erinevusi liikide koosseisus, arvukuses, populatsioonisisestest parameetrites ei tuvastatud⁴⁵.

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 tuvastanud⁴⁶. 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.

⁴² 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

⁴³ 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

⁴⁴ The Wildlife Society. 2007. Impacts of Wind Energy Facilities on Wildlife and Wildlife Habitat. The Wildlife Society Technical Review 07-2.

⁴⁵ 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.

⁴⁶Lopucki, 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.

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.⁴⁷

4.4.1 Edasiste uuringute ja hindamise vajadus

Detailse lahenduse KSH käigus tuleb kaasata ökoloog ja hinnata tuulepargi rajamise mõju rohevõrgustikule sh kaitstavate alade ja elupaikade sidususele. Vajalik on selgitada välja, kas ala läbib esmatähtsaid ulukite liikumiskoridore või kas alal paikneb ulukite, kahepaiksete või roomajate jaoks olulisi elupaiku.

4.5 Mõju rohevõrgustikule

Roheline võrgustik (RV) on eri tüüpi ökosüsteemide ja maastike säilimist tagav ning asustuse ja majandustegevuse mõjusid tasakaalustav looduslikest ja poollooduslikest kooslustest koosnev süsteem, mis koosneb tuumikaladest ja neid ühendavatest rohekoridoridest⁴⁸.

Rohelise võrgustiku peamised eesmärgid on⁴⁹:

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

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

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

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

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

Potentsiaalselt sobilikud alad kattuvad maakonnaplaneeringus määratud ja üldplaneeringuga täpsustatud rohelise võrgustiku aladega. Mõlema ala puhul on kattuvus üle 80 %-di. Kehtiva üldplaneeringu kohaselt jääb ala 1 valdavalt riigi suurele tugialale ja ala 2 maakondlikule tugialale. Arvestades rohevõrgustiku hierarhilist tähtsust, siis võib ala 2 kui madalama tähtsusega rohevõrgustiku elemendile tuulepargi asukohana ala 1 ees rohevõrgustiku vaates eelistatuks pidada.

⁴⁷ 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.

⁴⁸ Planeerimisseadus <https://www.riigiteataja.ee/akt/119032019104>

⁴⁹OÜ Hendrikson & Ko. 2018. Rohevõrgustiku planeerimisjuhend.

Kuna tuulikud paiknevad suhteliselt suurte vahedega (kavandatavate suurte tuulikute omavaheline kaugus on eeldatavalt u 500 m) ning teede ja tuulikute montaažiplatside rajamisel tekitatud häilud on metsamaastikus suhteliselt väikesed, siis suures plaanis säilib loodusmaastiku kompaktsus. Olulisi barjääre liikide liikumisele ega levikule tuulepargi rajamisel ei tekitata. Erinevalt päikeseparkidest ei piirata tuuleparke aiaga (va alajaam).

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

Vastavalt maakonnaplaneeringule ja ka üldplaneeringule ei tohi looduslike alade osatähtsus roheline 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.

4.5.1 Edasiste uuringute ja hindamise vajadus

Detailse lahenduse koostamisel:

- Hinnata detailse lahenduse mõju rohevõrgustikule, eeskätt vastavust maakonnaplaneeringust tuleneva 90 % looduslike alade säilitamise tingimusele. Mõju hindamine on asjakohane teostada baseeruvana GIS analüüsil eksperthinnangu vormis.

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).

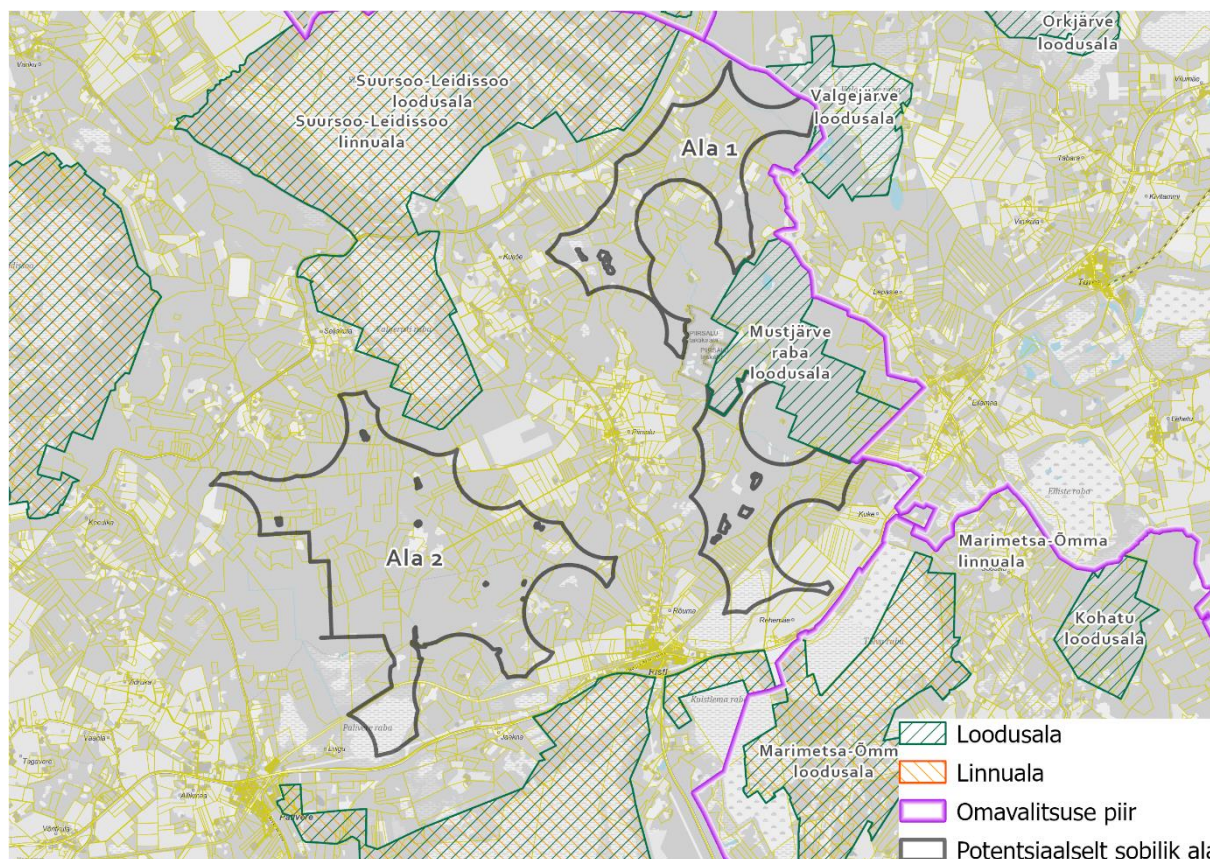
Kavade ja suurema üldistustasemega planeeringute puhul (nagu seda on ka eriplaneeringu I etapp) viiakse Natura hindamine läbi vajalikus täpsusastmes lähtudes seejuures strateegilise planeerimisdokumendi täpsusastmest, mis peab võimaldama kindlaks teha tundlikke/ohustatud piirkondi ning konflikte/riske,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

Natura eelhindamine viidi läbi KSH VTK koostamisel. Eelhindamine teostati ala 1 ja ala 2 puhul Mustjärve raba loodusala (RAH0000479), Valgejärve loodusala (RAH0000444), Suursoo-Leidissoo loodusala (RAH0000578), Suursoo-Leidissoo linnuala (RAH0000124), Marimetsa-Õmma loodusala (RAH0000589), Marimetsa-Õmma linnuala (RAH0000113) suhtes. Eelhindamise tulemusena järeldati, 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 kaitseeesmärke ega terviklikkust ning Natura asjakohase hindamise läbiviimine loodusalade suhtes ei ole vajalik.**

Kavandatava tegevuse võimaliku mõjualana käsitleti loodusalade puhul 600 m ja linnualade puhul 5 km. Natura alade puhul, mis jäid eriplaneeringu alast kaugemale kui võimalik mõjuala, eelhindamist ei teostatud.

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-Leidissoo ja Marimetsa-Õmma.

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



Joonis 8. Natura alade paiknemine potentsiaalselt sobilike alade suhtes. Alus: EELIS (Eesti Looduse Infosüsteem - Keskkonnaregister): Keskkonnaagentuur 14.09.2022.

4.6.1 Natura alade iseloomustus

Suursoo-Leidissoo 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-Leidissoo 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 Leidissoo, 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-Leidissoo linnuala võtmealaks tedrele ja mustsaba-viglele (ei ole KE⁵⁰), 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).

⁵⁰ KE-kaitse-eesmärk

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

Liik	Tüüp ⁵¹	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
Väikepistik	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

⁵¹ 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 ⁵²	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

⁵² 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 ⁵³ 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.

⁵³ Keskkonnaamet. 2016. Marimetsa looduskaitseala, Marimetsa-Õmma hoiuala, Tõlva kaljukotka püselupaiga ja Õmma metsise püselupaiga kaitsekorralduskava 2016-2025

4.6.2 Võimalikud mõjud kaitse-eesmärkidele

Linnualad paiknevad väljaspool (vähemalt 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 looduskaitsealuse 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 m⁵⁴.

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 raba 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 looduskaitsealuse alusel haruldase ja hävimisohus liigina I kaitsekategooria liikide hulka. Liigi arvukus on Eestis praegu madalseisus (60–90 paari) ja populatsiooni produktiivsus on kesine. Must-toonekurg on loodusliku metsamaastiku lind, kelle elupaikadeks on eelkõige vanad, minimaalse häirimise ja soodsate toitumispaikadega looduslikult mitmekesised metsamassiivid. Must-toonekured eelistavad inimtegevusest kaugel ja jõgede läheduses asuvaid puistuid ning väldivad pesitsemist metsaservas.

Elektriliinide ja tuuleparkide tähtsust ohutegurina Eestis ei osata praegu hinnata, ilmselt on see väikese tähtsusega või keskmise tähtsusega. Rändeteedel on elektriliinide mõju suur ohutegur.

Tuulegeneraatorite paigutamisel on senisest enam vajalik arvestada must-toonekure 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, leitakse liigi kaitse tegevuskavas, et tuulegeneraatorid ei tohiks asuda lähemal kui 10 km must-toonekure pesapaigast ja kui on teada ka toitumispaigad, siis mitte nende läheduses ega toitumisalade ja pesapaiga vahel. Kui tuuleparke kavandatakse metsamassiivi lähedale (kuni 20 km pesapaigast), kus

⁵⁴ Kaljukotka (*Aquila chrysaetos*) kaitse tegevuskava. Kinnitatud Keskkonnaameti peadirektori 3.12.2018 käskkirjaga nr 1-1/18/300.

on teada must-toonekure elupaik, on vaja enne tuuleparkide ehitamist selgitada välja must-toonekure elupaigakasutus nendel aladel ja mitte kavandada tuuleparke must-toonekure toitumis-, puhke- ega pesitsusaladele ning nende vahele⁵⁵.

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 teadaolevate andmete alusel pidada must-toonekure oluliseks toitumisalaks.

Soo-loorkull - harva esinev haudelind, kes on Eesti punase nimestiku järgi ohulähedases seisus ning kes on arvatud looduskaitsealade alusel vähenevate elupaikade ja väheneva arvukusega liigina III kategooria kaitsealuste liikide hulka. Elab põõsassoodel, kõrge taimestikuga aladel, kuid saagilennul käib ka luhtade ja rabade kohal. Kui pole muud sobivat elupaika, siis võib soo-loorkull pesitseda põllumajandusmaadel, kus ta on haavatav varajase viljakoristuse suhtes. Ohutegur on elupaikade kadumine, seda põhjustab soode kuivendamine, niitude, karjamaade jms avamaade võsastumine niitmise või/ja karjatamise katkemisel. Pesitsusedukust vähendab pesitsusaegne häirimine (EELIS 03.12.2020).

Kirjandusallikate alusel loetakse soo-loorkulli puhul piisavaks puhveralaks tuulikuparkide planeerimisel 1-3 km tuulikute⁵⁶. Liiki on kohatud ala 2 kirdeosa avamaastikul tootumas.

Väikepistrik - kohatise levikuga tugeva langustrendiga haudelind, kes on Eesti punase nimestiku kohaselt ohualtis seisus ning kes on arvatud looduskaitsealade alusel haruldase ja hävimisohus liigina I kategooria kaitsealuste liikide hulka.

Liigi pesitsuskohad ei ole enamasti püsivad ja liik kasutab pesitsemiseks aastati erinevaid (varese)pesi⁵⁷. Linnualal teadaolevad elupaigad jäävad potentsiaalsetest aladest üle 3 km kaugusele.

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

Kirjandusallikate alusel loetakse sookure puhul piisavaks puhveralaks tuulikuparkide planeerimisel 500 m tuulikute⁵⁸. Linnualadele jäävad teadaolevad liigi elupaigad jäävad kaugemale kui puhvri väärtus. Samas on liiki kohatud ala 2 kirdeosa avamaastikul tootumas.

Punaselg-õgija - Eesti punase nimestiku järgi ohuvälises seisus ja arvatud looduskaitsealade 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.

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

⁵⁵ Must-toonekure (*Ciconia nigra*) kaitse tegevuskava. Kinnitatud Keskkonnaameti peadirektori 14.02.2018 käskkirjaga nr 1-1/18/105.

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

⁵⁷ Eesti Ornitoloogiaühing. 2014. Väikepistriku (*Falco columbarius*) Eesti asurkonna levik, arvukus ja elupaigavalik. Kaitsekorralduslikud soovitusel.

⁵⁸ Busch, M., Trautmann, S., Gerlach, B. 2017. Overlap between breeding season distribution and wind farm risks: a spatial approach. VOGELWELT 137: 169–180

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 looduskaitsealuse 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.⁵⁹

Kirjandusallikate alusel loetakse tedre puhul piisavaks puhveralaks tuulikuparkide planeerimisel 1000 m tuulikute⁶⁰. Linnualadele jäävad teadaolevad liigi elupaigad jäävad kaugemale kui puhvri väärtus.

Väikekoovitaja - Eestis ebahätlase 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 looduskaitsealuse 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 looduskaitsealuse 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 ebahätlase levikuga suhteliselt harv soode ja niiskete niitude haudelind (400-700 paari). Läbirändel (aprilli lõpp-mai, august) kohatakse peamiselt randadel ja luhtadel. Liik kuulub looduskaitsealuse 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 looduskaitsealuse 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 looduskaitsealuse 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.

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

⁵⁹ Tedre (*Tetrao tetrix*) kaitse tegevuskava.

⁶⁰ Busch, M., Trautmann, S., Gerlach, B. 2017. Overlap between breeding season distribution and wind farm risks: a spatial approach. VOGELWELT 137: 169–180

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 toitumas 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 kaitseeesmärkide 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 põhjaosa toitumiseks.	Mõju ebaselge, võimalik negatiivne mõju must-toonekurele, kes kasutab Vihterpalu jõe lõunaosa toitumiseks. Palivere rabas 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, igaaastased üleujutused jne) vähenemist või hävimist?	Ei	Ei
Häirida ala soodsa seisundi indikaatoritena kasutatavate võtmeliikide tasakaalu, levikut ja asustustihedust?	Ei	Ei
Aeglustada või takistada ala kaitse-eesmärkide saavutamist?	Ei	Ei
Põhjustada muutusi kriitilise tähtsusega, ala olemust määravates aspektides (nt toitainete tasakaal), millest sõltub ala soodsa seisundi toimimine elupaiga või ökosüsteemina?	Ei	Ei

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 raba võib olla kaljukotka potentsiaalne toitumisala.

4.6.4 Leevendavate meetmete kavandamine ning tingimused järgnevaiks etapiks

KOV EP esimest etappi on asjakohane käsitleda kõrgema taseme strateegilise planeerimisdokumendina ja ühtlasi „kavana“ loodusdirektiivi art 6 lg 3 tähenduses. Euroopa Komisjon on juhise „Natura 2000 alade kaitsekorraldus. Elupaikade direktiivi 92/43/EMÜ artikli 6 sätteid“ (2019/C 33/01) ptk-s 4.6.1 selgitanud, et Natura asjakohane hindamine tuleb läbi viia enne kava heakskiitmist. Sama juhise ptk-s 4.7.3 on Euroopa Komisjon omakorda märkinud, et „Heakskiitmisotsuse võib teha ainult pärast seda, kui nad on veendunud, et kava või projekt ei avalda asjaomase ala terviklikkusele negatiivset mõju.“ Muu hulgas võivad vastava mõju ära hoida leevendusmeetmed (juhise ptk 4.6.6). Natura asjakohasel hindamisel ei pea strateegilise planeerimisdokumendi tasandil minema üksikasjalikumaks või kasutama rohkem ressursse, kui on Natura alade kaitse-eesmärgi saavutamiseks vajalik ning oleks kohatu ja teostamatu hinnata mõju detailsusastmes, mida tavaliselt nõuab projekti tasandi asjakohane hindamine. Järelikult kõrgema tasandi strateegilise planeerimisdokumendi täpsusaste ise määrab Natura asjakohase hindamise võimaliku ulatuse ehk tuleb arvestada strateegilise planeerimisdokumendi täpsusastet. Kui strateegilise planeerimisdokumendi täpsusaste ei võimalda Natura asjakohase hindamise tulemusena anda lõplikke hinnanguid kavandatava tegevuse elluviimisega kaasnevatele mõjudele nt ehituse- ja kasutuse etappi (mahu, koha jm spetsiifilisi), tuleb

siiski ette näha meetmed ja tingimused, millega abil välistatakse ebasoodne mõju Natura alale ja mis võimaldavad järeldada, et ebasoodne mõju puudub. Selleks tuleb välja pakkuda meetmed ehk tingimused järgmisele planeerimise või loatasandile, iga kavandatava tegevuse või strateegilise planeerimisdokumendi suunise osas, millel võib olla mõju Natura ala kaitse-eesmärkidele ja ala terviklikkusele.

Asukoha eelvaliku etapis peab tekkima põhimõtteline veendumus, et planeeringu täpsusastet silmas pidades on olemasoleva info põhjal võimalik valitud asukohta kavandatavat tegevust realiseerida nii, et ebasoodne mõju Natura aladele ja kaitse-eesmärkidele on välistatud. Lõplik veendumus, et planeeringu elluviimisel on ebasoodne mõju Natura 2000 võrgustiku ala terviklikkusele ja kaitse-eesmärkidele välistatud, peab selguma planeeringu kehtestamise ajaks.

Tabel 11. Leevendavate meetmed ja nende tõhusus ning tingimused järgmiseks menetlusetapiks.

Meede	Tõhusus
Ala 1 puhul välistada arendusalana Piirsalu jõe äärsed alad, mis on must-toonekure teadaolevad olulised toitumisalad.	Tõhus
Ettevaatusprintsipiist lähtuvalt tuleb detailse lahenduse KSH koostamisel ekspertgruppi kaasata linnustiku ekspert ning läbi viia täiendavad uuringud. Juhul kui uuringutest ilmneb võimalik mõju Natura linnualade kaitse-eesmärgiks olevate linnuliikide toitumisaladele tuleb detailse lahenduse mõjude hindamise käigus korrata Natura asjakohast hindamist Suursoo-Leidisoo ja Marimetsa-Õmma linnualade suhtes. Vajalik on teostada uuring/eksperthinnang must-toonekure osas. Must-toonekure täpsema toitumisala teadasaamiseks tuleks võimalusel püüda lähima pesa üks vanalindudest varustada raadiosaatjaga ja teostada sellest lähtuv toitumisala uuring. Kui raadiosaatiaga uuring ei ole võimalik (sest lähimad pesad ei ole asustatud või lindu ei õnnestu püüda) tuleb toitumisala sh potentsiaal toitumisalana välja selgitada vaatlustega (kasutada võib nt rajakaamerate abi vm sobilikke lahendusi) või eksperthinnangu alusel. Uuringu alusel hinnata mõju liigile ja vajadusel vähendada planeeringuala ulatust/mitte kavandada tuulikuid toitumisalale. Vajalik on uurida Valgeristi raba servaaladel tedre elupaiku (Suursoo Leidisoo linnuala kaitse eesmärgiks olev liik), et oleks võimalik detailse lahenduse etapis vajadusel korrata Natura asjakohast hindamist. Detailse lahenduse Natura hindamise tulemusena (ja seal välja pakutud leevendavate meetmete rakendamise läbi) tuleb ebasoodne mõju Natura 2000 alade kaitse-eesmärkidele välistada.	Tõhus
Detailse lahenduse koostamisel ja viimase mõju hindamisel tuleb välja töötada lahendus, mis tagaks metsise elupaikade sidususe, sh ka Suursoo Leidisoo ja Marimetsa-Õmma linnualade sidususe.	Tõhus
Ala 2 kirdenurga avamaastikus käiakse tootumas naabruses asuvalt Suursoo-Leidisoo linnualalt (soo-loorkull, sookurg jt). Välistada ala 2 kirdeosa avamaastikud tuulikute asukohana.	Tõhus
Välistada Palivere raba 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 vajadusel detailse lahenduse KSH käigus mõjusid linnuala kaitse-eesmärkidele ning välditakse tuulikute kavandamist linnuala kaitse-eesmärgiks olevate liikide olulistele toitumisaladele.	Tõhus

4.6.5 Natura-hindamise tulemused ja järelendus

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. Lisaks täiendaval arvestati linnualadel registreeritud liikide osas teadaolevate leiukohtade puhul liigispetsiifilisi teaduskirjandusest ja juhendmaterjalidest tulenevaid puhvrite soovitusi. **Sellise lähenemisega välistati eriplaneeringu asukohavalik etapis ebasoodsa mõju esinemise võimalus Natura alade suhtes.**

Eriplaneeringu asukoha eelvaliku etapi koostamise täpsusastmes (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.

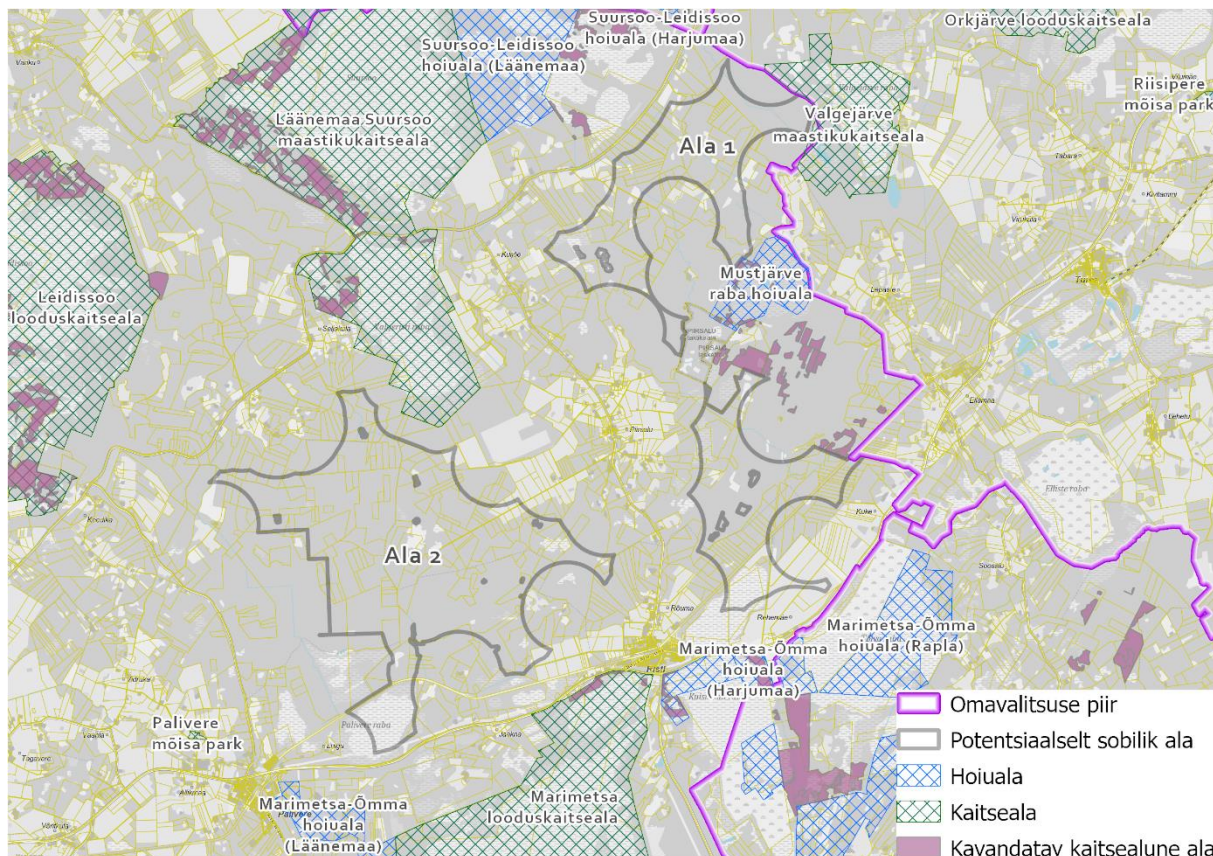
4.6.5.1 Edasiste uuringute ja hindamise vajadus

Detailse lahenduse KSH koostamisel tuleb ekspertgruppi kaasata linnustiku ekspert ning läbi viia täiendavad linnustiku uuringud (kirjeldatud ptk 4.2.3). Juhul kui uuringutest ilmneb võimalik mõju Natura linnualade kaitse-eesmärgiks olevate linnuliikide toitumisaladele või elupaikade sidususele tuleb detailse lahenduse mõjude hindamise käigus 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.

4.7 Mõju kaitsealadele

Esmase kaardianalüüsiga on potentsiaalselt sobilike aladena välistatud looduskaitseaduse kohaste kaitsealade esinemisalad. Sellest lähtuvalt ei ole kavandatava tegevusega kaasnevana oodata otsesest 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 hukkimisriskiga. Erialakirjandusest lähtuvalt võib enamike linnuliikide puhul piisavaks pidada 0,5-3 km puhverraadiust elupaiga ja tuuliku vahel. Must-toonekure puhul võib esineda vajadus kuni 10 km (mõnel juhul kuni 20 km) puhvri järele. Sellest lähtuvalt on kaitsealade puhul vaadeldud linnustiku alaste kaitse-eesmärkidega alasid, mis paiknevad 3 km raadiuses. Võimalikku mõju mustale-toonekurele on käsitletud eraldi ptk 4.2.



Joonis 9. Kaitsealade paiknemine potentsiaalselt sobilike alade lähialadel. Püsielupaiku kaardil ei kuvata. EELIS (Eesti Looduse Infosüsteem - Keskkonnaregister): Keskkonnaagentuur 14.09.2022.

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*), musträhn (*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*), teder (*Tetrao tetrix*), kaljukotkas (*Aquila chrysaetos*), kassikakk (*Bubo bubo*), musttoonekurg (*Ciconia nigra*), väikepistrik (*Falco columbarius*), kanakull (*Accipiter gentilis*), valgeselg-kirjurähn (*Dendrocopos leucotos*), metsis (*Tetrao urogallus*), mustsaba-vigle (*Limosa limosa*); 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-mõökrohuga 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*), musträhni (*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 taimestiku 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 loodusmetsade (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 teelehe-mosaiikliblika (*Euphydryas aurinia*), suur-mosaiikliblika (*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 loodusmetsad (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 liigirikad 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 puistusid. 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 allikasoodede (7160), liigirikaste madalsoode (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-mosaikliblikas (*Euphydryas aurinia*), suur-mosaikliblikas (*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 detailise 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. Detailise 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 (nt juurdepääsuteede sillad või truubid) või nende

kaldaaladele. Ehitusaegseks riskiks on eeskätt heljumi ja naftasaaduste sattumine veekogudesse. Vajadusel määratakse detailse lahenduse KSH käigus pinnavee seirenõuded. Kuna uute kraavide, sildade ja truupide rajamisel võib mõjuna kaasneda heljumi ja naftasaaduste levik olemasolevatesse veekogudesse, siis detailse lahenduse KSH aruandes tuleb lisaks pinnaveekogude seire vajadusele käsitleda detailsemalt ka tegevused võivad mõjutada pinnaveekogumiga hõlmatud kui ka hõlmamata veekogusid. Hinnangu andmisel arvestada ka veekogumiga hõlmatud veekogumite seisundit lähtuvalt Keskkonnaagentuuri poolt koostatud viimasest seisundi koondhinnangust. Detailse lahenduse KSH-s tuleb käsitleda ka võimalikke leevendusmeetmeid heljumi leviku takistamiseks ja töödele veekogudes ja veekaitsevööndis (tööde aeg, settebasseinid jne). Juhul kui toimub silla või truubi ehitamine veekogul (sh peakraavidel, eesvooludel) on planeeringu detailsemas staadiumis vajalik käsitleda ka veeseaduses sätestatud nõudeid ning kooskõlastuste ja lubade vajadust töödele veekogudes ja veekaitsevööndis.

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 ebasoodsat 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 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 Põllumajandus- ja toiduametiga 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) u 4 % ja ala 2 puhul u 6 %. Ala 2 puhul tuleneb suurem kattuvus valdavalt ala 2 lõunaosas paikneva Palivere raba (osades andmeallikates nimetatud ka Jaakna sooks või rabaks) 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 seirendused. Pinnaveeseire käigus võib osutada vajalikuks kuivendusveest analüüsida heljumi sisaldust, elektrijuhtivust, hapnikusisaldust, temperatuuri, pH-d.

4.8.3 Mõju põhja- ja pinnaveele

Lääne-Nigula valla territooriumile jäävate põhjaveekogumitest Kambriumi–Vendi põhjaveekogumi ja Ordoviitsiumi–Kambriumi põhjaveekogumi Lääne-Eesti vesikonnas koondseisundid on 2020 aasta hinnangu alusel head. Lisaks jääb valla territooriumile Siluri–Ordoviitsiumi Matsalu põhjaveekogum, mille koondseisund on halb. 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 truupide rajamist, mis võib muuta hüdrooloogilist 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. Tavapärase vundament ulatub 2-3 m maapinna sisse ja selle diameetriks 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 KSH-s, sest mõjude võimalikkus sõltub ka tuulikute ja infrastruktuuri täpsemast paiknemisest. Detailse lahenduse KSH käigus tuleb täpsustada ala hüdrogeoloogilisi tingimusi ning sellest lähtuvalt anda eksperthinnang hüdrogeoloogiliste mõjude osas, sh kavandada sobilikud leevendus- ja seiremeetmed. Hinnata tuleb mõjusid pinnaveele, sh pinnaveekogudele ja pinnaveerežiimile.

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 üldplaneeringust.

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 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 väärtuslike 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 koostamisel vältida elektrituulikute ja muude tuulepargiks vajalike ehitiste ehitamist väärtuslikule põllumajandusmaale. Vältimatu vajaduse korral paigutada ehitised massiivi serva-alale, et tagada massiivi tõhus kasutamine.

4.10 Müra

Müra on ebaseeldiv 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 väheolulise 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 tiheasustusala 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 varjestab tuulikute müra.

Tuuleturbiinide müra hinnatakse uute planeeringute puhul arvutuslikult. Antud juhul kasutati selleks spetsiaaltarkvara WindPRO 3.5. Arvutamisel kasutati rahvusvahelist standardis ISO 1996-2 määratud arvutusmetoodikat.

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/s⁶¹. Lisaks üle 8 m/s tuule korral hakkab looduslik tuulemüha varjestama tuulikute müra⁶². WindPRO arvutusprogramm võimaldab müra levikut hinnata erinevatel tuulekiirustel, antud töös kasutati nõ kõige halvimat tuulekiirust ehk mürakaardid esitati olukorrale, mille korral müratasemed olid suurimad.

Müra modelleerimine teostati 1,5 m kõrgusele maapinnast (tavapärase 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. **Antud tuuliku emiteeritava müra taset suurendati 108 dB-ni** (reaalselt antud

⁶¹Järeldus tehtud WindPro tuulegeneraatorite infot koondava andmebaasi põhjal.

⁶²<http://www.minutemanwind.com/pdf/Understanding%20Wind%20Turbine%20Acoustic%20Noise.pdf>

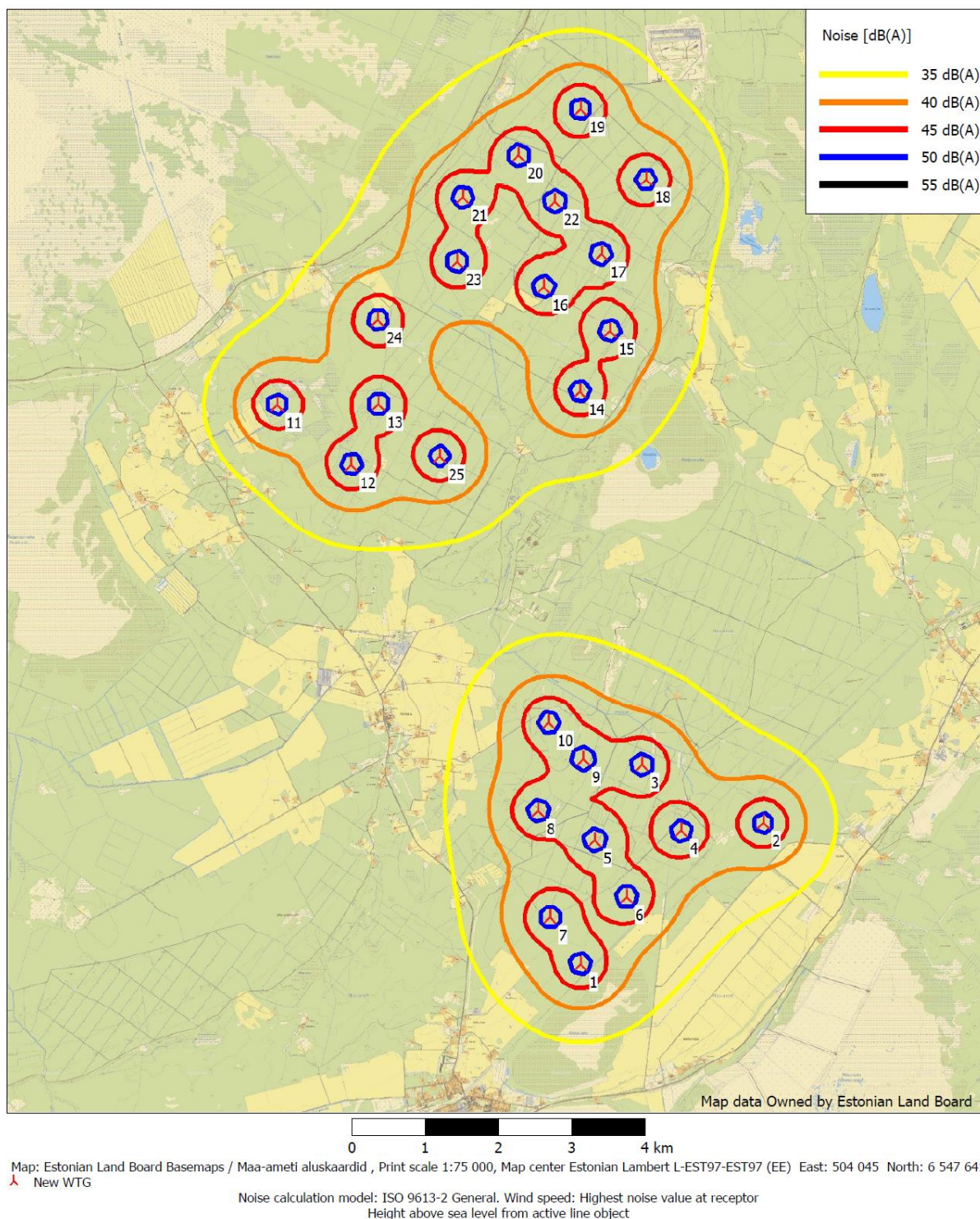
tuuliku maksimaalne müratase 106,8 dB). WindPro andmebaasi alusel ei esine tänapäevastel uuematel tuulikudel reaalselt nii kõrget müraemissiooni, enamikel tuulikumudelitel jääb emiteeritava müra tase 105-107 dB vahemikku.

Müra modelleerimiseks paigutati 25 tuulikut hajusalt potentsiaalselt sobilikele aladele. Arvestatud on, et tuulikute labad jääksid potentsiaalselt sobilikule alale ja tuulikute vahelise kaugusena edela (valdav tuulesuund) suunaliselt on minimaalselt 6 x rootori diameetrit ja teistes suundades 4 x rootori diameetrit. **Tegu on illustratiivse tuulikute paigutusega võimaldamaks indikatiivset müratasemete hindamist.**

KSH käigus modelleeriti müratasemeid ka eri tuulikute torni kõrgustel. Ilmnes, et kõrgema torni korral on maapinnale jõudva müra tase vähesel määral väiksem kui madalama tuuliku korral. See on seletatav asjaoluga, et müra allikas (tiiviku liikumine) on retseptorist (elamualast) kaugemal seoses kõrguse suurenemisega. Erinevused on võrdlemisi väikesed.

DECIBEL - Map Highest noise value at receptor

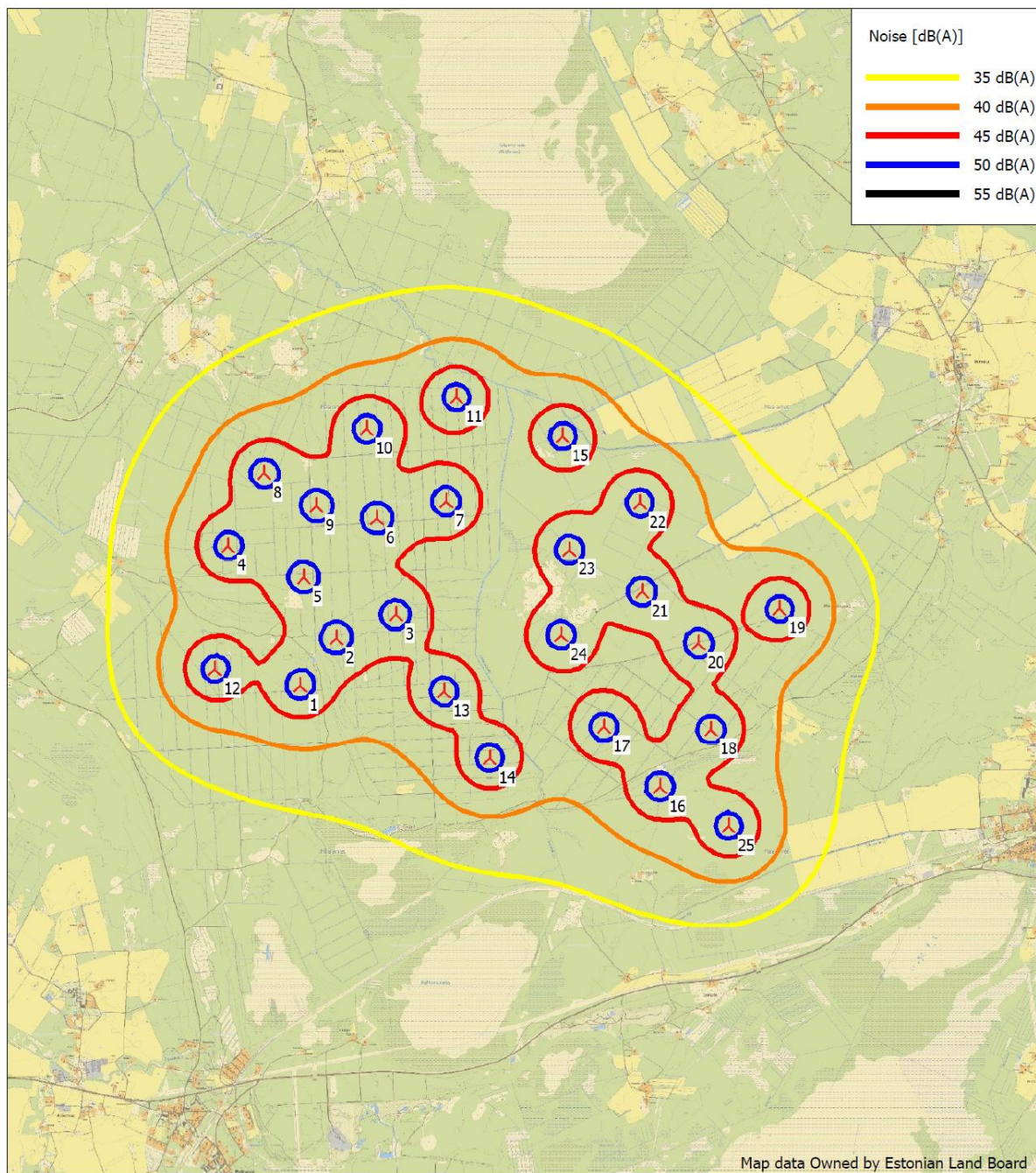
Calculation: Ala 1, 108 dB tuulikud



Joonis 10. Illustreeriv mürakaart ala 1 puhul 108 dB müraemissiooniga tuulikud (25 tk).

DECIBEL - Map Highest noise value at receptor

Calculation: Ala 2, 108 dB tuulikud



Map: Estonian Land Board Basemaps / Maa-ameti aluskaardid , Print scale 1:65 000, Map center Estonian Lambert L-EST97-EST97 (EE) East: 497 030 North: 6 542 382
New WTG

Noise calculation model: ISO 9613-2 General. Wind speed: Highest noise value at receptor
Height above sea level from active line object

Joonis 11. Illustreeriv mürakaart ala 2 puhul 108 dB müramissiooniga tuulikud (25 tk).

Alade sobivuse osas ilmnes, et mõlemale alale oleks soovitav 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 on paigutuse optimeerimiseks vajalikku vaba ruumi vähem, seega tuulikute ja elamute vahelise kauguse suurendamine oleks keerukas (arvestades ka potentsiaalseid looduskaitselisi kitsendusi, siis 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. Tuuleparkide madalsagedusliku müra mõjust rääkides tuleb seda põhimõtet arvestada.

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

Tuulikud, nagu paljud teised helide allikad, põhjustatavad madalsageduslikke helisid, kuid senised mõõtmised ja uuringud tuuleparkides ei ole senini tuvastanud madalsageduslikke helisid tasemel, kus nad oleksid kuuldavad ja seega saaksid põhjustada tervisemõjusid. Senised uuringud tuuleparkides on näidanud, et tuulikute põhjustatav madalsageduslik heli jäi samale tasemele kui tavapärase keskkonnafoon⁶³. Madalsageduslikku müra on läbivalt peetud tuulikute puhul oluliseks teemaks, kuna tuulikute puhul toimub müra levik väga ulatuslikule alale. Müra levimisel sumbub õhus helide normaalse ja kõrgema sagedusega osa kiiremini kui madalsageduslik osa⁶⁴.

Üks värskemaid ja teadaolevalt seni kõige põhjalikum madalsagedusliku heli uuring tuulikutega seonduvalt viidi läbi Soomes ja see avaldati inglise keeles 2020 aastal⁶⁵. Uuring oli tellitud Soome riigi poolt ning selle viis läbi Soome Tehniliste Uuringute Keskus⁶⁶. Uuring kombineeris pikaajalisi (308 päeva) heli mõõtmisi tuuleparkides, samuti kuulmisteste ja küsimustikke tuuleparkide lähialade elanike hulgas. Eesmärgiks oli selgitada tuulikute tekitatavate madalsagedusliku müra omadused ja sellega kaasnevad mõjud inimesele. Uuring oli ajendatud probleemist, et osad tuulikuparkide lähiala elanikud seostavad tuulikute olemasolu endal esinevate terviseprobleemidega, eeskätt unehäiretega.

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

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

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

⁶³ Leventhall, H. G. 2006. Somatic Responses to Low Frequency Noise.

⁶⁴ Hansen, C.H., Doolan, C.J., Hansen, K., L. 2017. Wind Farm Noise: Measurement, Assessment and Control

⁶⁵ Maijala, P., Turunen, A., Kurki, I., Vainio, L., Pakarinen, S., Kaukinen, C., Lukander, K., Tiittanen, P., Yli-Tuomi, T., Taimisto, P., Lanki, T., Tiippa, 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.

⁶⁶ 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.

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.

Madalsageduslikule mürale kehtivad soovituslikud tasemed sotsiaalministri 04.03.2002 määruse nr 42 „Müra normtasemed elu- ja puhkealal, elamutes ning ühiskasutusega hoonetes ja mürataseme mõõtmise meetodid“ lisa alusel (Tabel 14). Määruse lisa kohased soovituslikud helirõhutasemed madalsagedusliku müra häirivuse hindamiseks elamute elu- ja magamisruumides ning nendega võrdsustatud ruumides öisel ajal on toodud järgnevas tabelis. Tegu ei ole seega välisterritooriumil kehtivate normidega, vaid hoonetes sees kehtivate normtasemetega.

Tabel 14. Soovituslikud madalsagedusliku heli väärtused eluruumides.

1/3 oktaavriba kesksagedus, Hz	10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200
Helirõhutase Lp,eq, dB	95	87	79	71	63	55,5	49	43	41,5	40	38	36	34	32

Eestis puuduvad siseriiklikud suunised, kuidas arvutada tuulegeneraatorite madalsagedusliku müra levikut ja vastavust ruumides kehtivatele soovituslikele väärtustele. Samas Soomes on vastav hindamisjuhise olemas⁶⁷. Hindamisjuhisel põhinev madalsagedusliku müra modelleeringust teiste tuuleparkide puhul on ilmnenu, et 1 km kaugusel tuulikute paiknevate elamualade puhul ei ole oodata eluruumides kehtiva madalsagedusliku müra soovitatava väärtuse ületamist⁶⁸. Seega ei ole ka antud eriplaneeringuga kavandatava tuulepargi puhul ei ala 1 ega ala 2 puhul oodata madalsagedusliku müra soovituslike väärtuste ületamist elamutes.

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 keskkonnamõjudeid – 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 vaatluspunkti 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

⁶⁷ Ympäristöhallinnon Ohjeita 2. 2014. Modellering av buller från vindkraftverk.

⁶⁸ LEMMA OÜ. Pärnu linna ja Tori valla ehk nn Põlendmaa tuulepargi eriplaneeringu asukoha eelvaliku keskkonnamõju strateegilise hindamise esimese etapi aruanne. EELNÕU 05.07.2022

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 halvenemist⁶⁹.

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 planeerimisel elamualadel mitte ületada 8 või 10 tunnist reaalset summaarset varjutamise kestust aasta jooksul⁷⁰.

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 märkimisväärset 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 põhjustavaks⁷¹.**

⁶⁹ Department of Energy and Climate Change; Parsons Brinckerhoff. Update of UK Shadow Flicker Evidence Base. https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/48052/14_16-update-uk-shadow-flicker-evidence-base.pdf

⁷⁰ http://help.emd.dk/knowledgebase/content/windPRO3.4/c6-UK_WindPRO3.4-Environment.pdf ptk 6.8

⁷¹ 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

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 3.5.

Müra modelleerimiseks paigutati 25 tuulikut hajusalt potentsiaalselt sobilikele aladele. Arvestatud on, et tuulikute labad jääksid potentsiaalselt sobilikule alale ja tuulikute vahelise kaugusena edela (valdav tuulesuund) suunaliselt on minimaalselt 6 x rootori diameetrit ja teistes suundades 4 x rootori diameetrit. **Tegu on illustratiivse tuulikute paigutusega võimaldamaks indikatiivset varjututasemete hindamist.**

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 Vestas V162, millel muudeti masti kõrgust. Mudeldati varjutust 169 m (tipu kõrgus 250 m) ja teoreetiliselt tulevikus võimaliku 189 m mastiga (tipu kõrgus 270 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 osas⁷² ja piirkonnas domineerivate tuulte jaotust. Hindamiseks 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 teoreetilise tuulikute paigutusega väljaarvutatud varjutuse kestvused elamualadel ei annaks asjakohast infot tegeliku varjutuse võimaliku kestvuse osas.

Varjutuskaardid koostatakse mõju hindamisel tavapäraselt halvimalle 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.

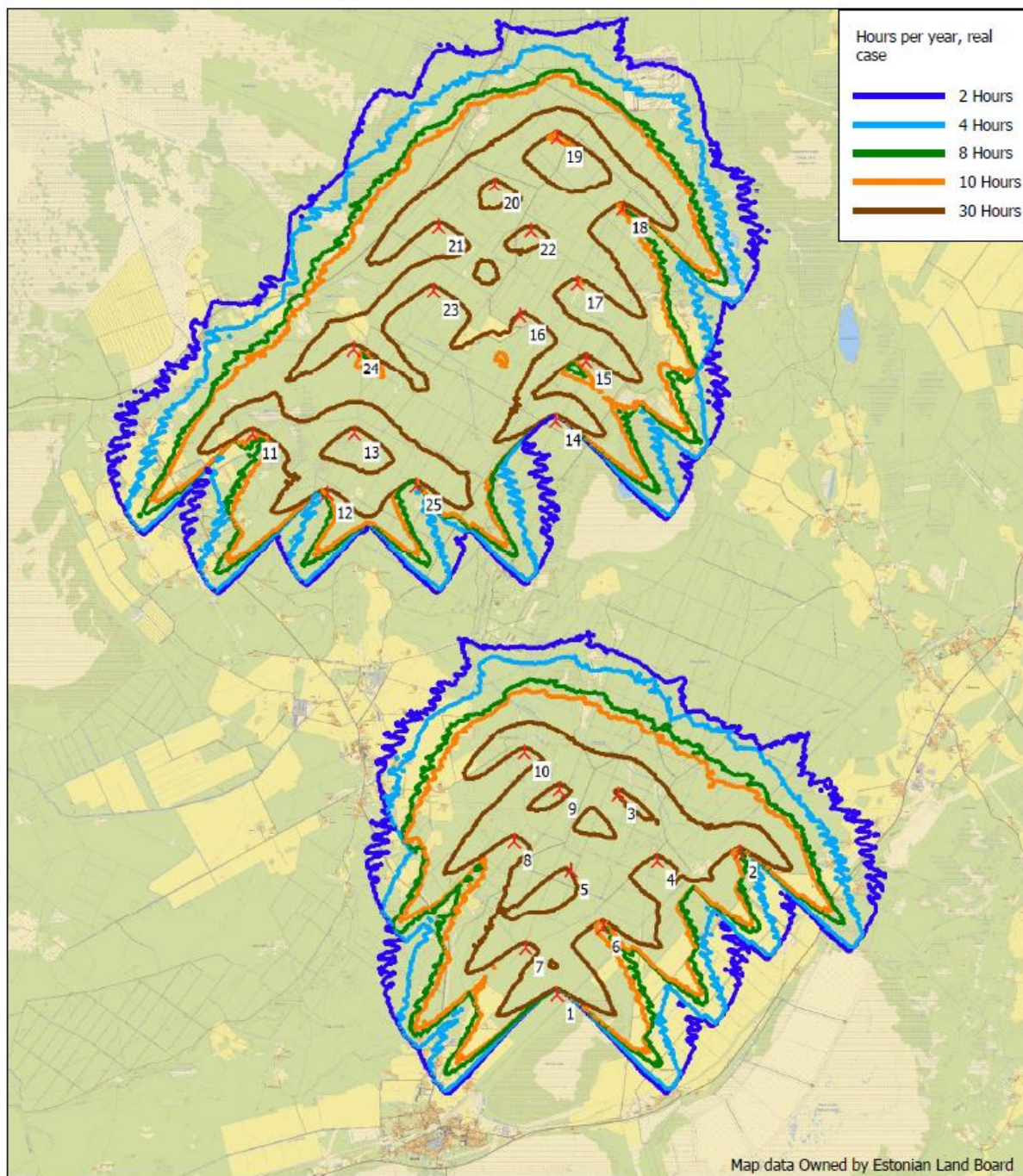
Nähtavust arvestava mudeli puhul kasutati reljeefi andmestikuna kasutati Maa-ameti maapinna kõrgusmudelit täpsusega 25 m. Taimestikuna kasutati Corine maakattekaarti (2018 a versioon), mille andmestiku alusel määrati metsakooslustele (maakatte klassid lehtmets, okasmets ja segamets) kõrguseks 15 m (Eesti metsade keskmine kõrgus on u 18 m) ja ülejäänud maakatte klassidele kõrgust ei määratud (0 m).

Varjutuskaardid on esitatud järgnevatel joonistel.

⁷² Riigi Ilmateenistus. Päikesepaiste kestus. <https://www.ilmateenistus.ee/kliima/kliimanormid/paikesepaiste-kestus/>

SHADOW - Map

Calculation: Lääne-Nigula eriplaneeringu I etapi KSH: Varjutus Ala 1 169m torniga tuulikud



0 1000 2000 3000 4000 m

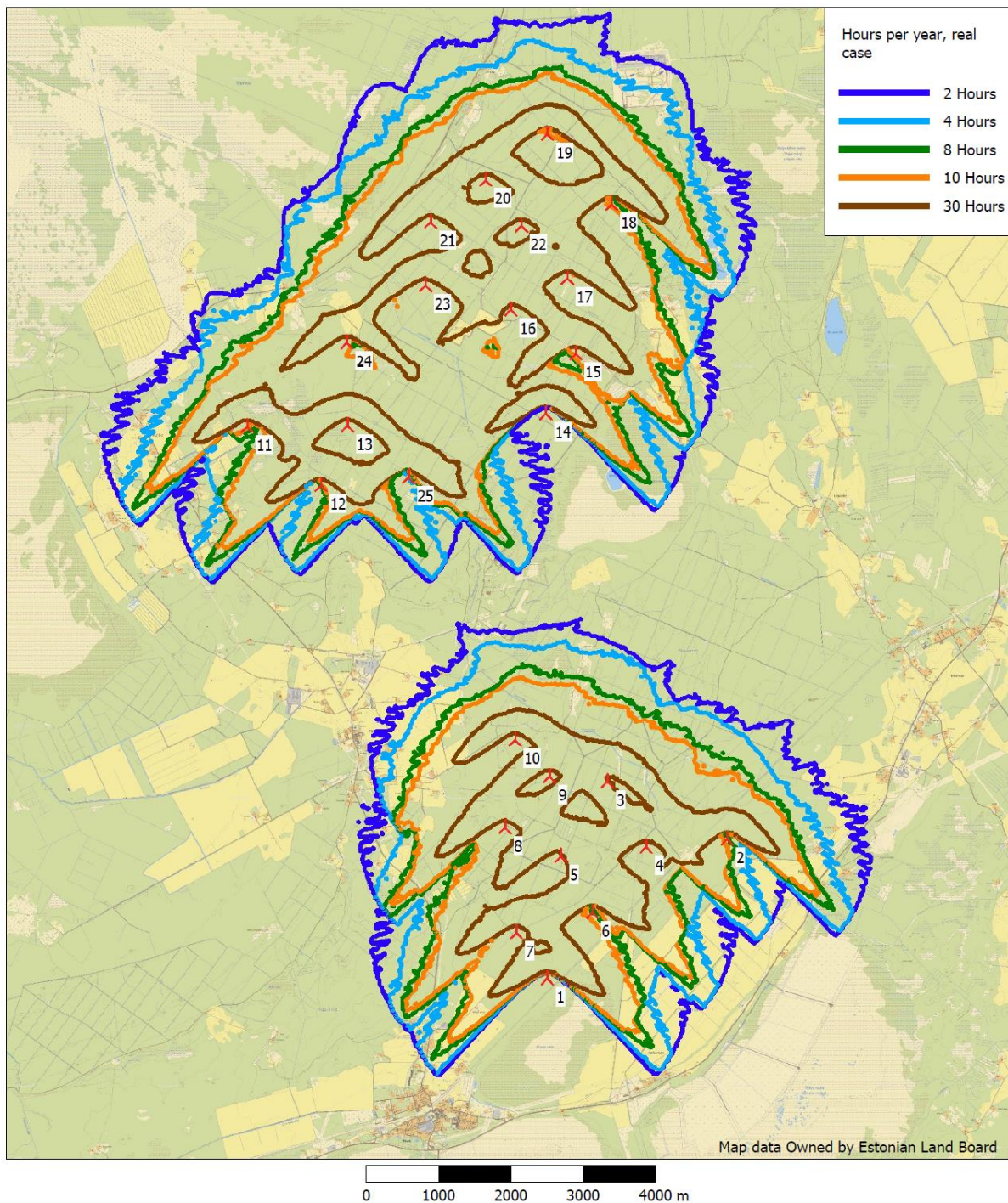
Map: Estonian Land Board Basemaps / Maa-ameti aluskaardid, Print scale 1:78 000, Map center Estonian Lambert L-EST97-EST97 (EE) East: 504 690 North: 6 547 620
New WTG

Flicker map level: Height Contours: CONTOURLINE_ONLINEDATA_0.wpo (1)
Time step: 4 minutes, Day step: 14 days, Map resolution: 30 m, Visibility resolution: 15 m, Eye height: 1.5 m

Joonis 12. Illustreeriv varjutuskaart ala 1 puhul 169 m mastikõrgusega tuulikutega (tipukõrgus 250 m), nähtavust ei arvestata.

SHADOW - Map

Calculation: LN Varjutus Ala 1 189m torniga tuulikud



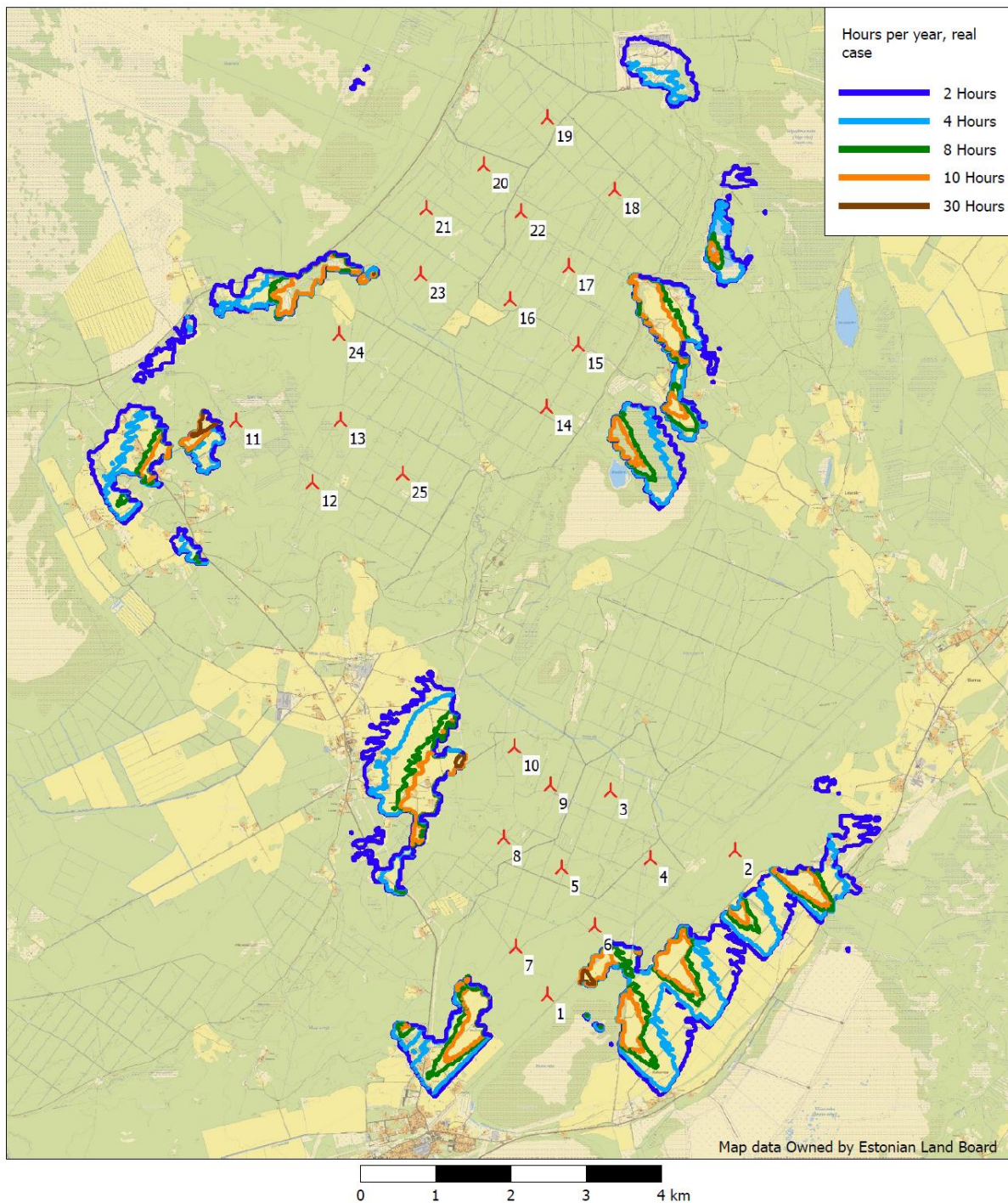
Map: Estonian Land Board Basemaps / Maa-ameti aluskaardid, Print scale 1:78 000, Map center Estonian Lambert L-EST97-EST97 (EE) East: 504 690 North: 6 547 620
New WTG

Flicker map level: Height Contours: CONTOURLINE_ONLINEDATA_0.wpo (1)
Time step: 4 minutes, Day step: 14 days, Map resolution: 30 m, Visibility resolution: 15 m, Eye height: 1.5 m

Joonis 13. Illustreeriv varjutuskaart ala 1 puhul 189 m mastikõrgusega tuulikutega (tipukõrgus 270 m), nähtavust ei arvestata.

SHADOW - Map

Calculation: Varjutus Ala 1 189m torniga tuulikud metsaga



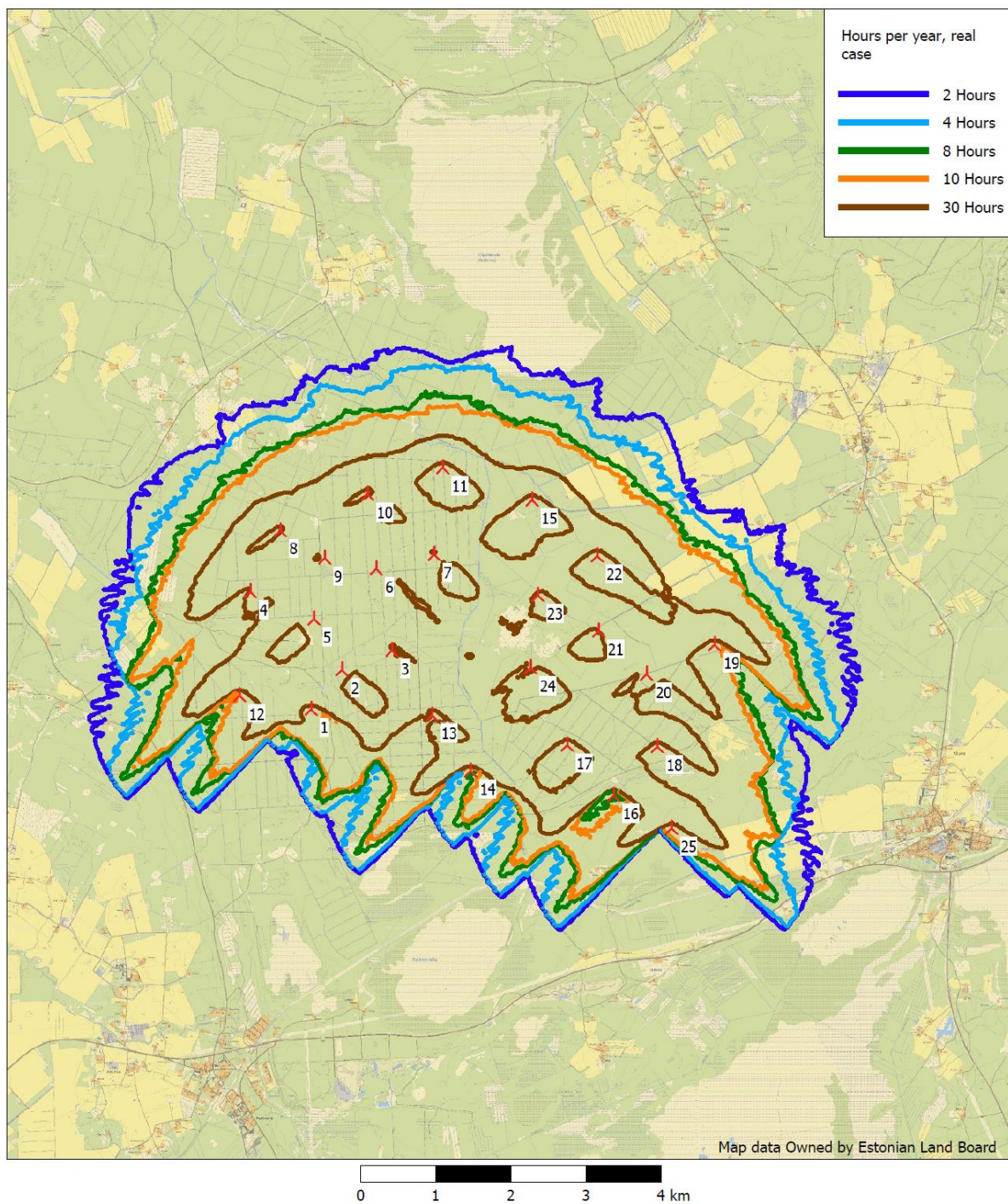
Map: Estonian Land Board Basemaps / Maa-ameti aluskaardid, Print scale 1:75 000, Map center Estonian Lambert L-EST97-EST97 (EE) East: 504 690 North: 6 547 620
▲ New WTG

Flicker map level: Height Contours: CONTOURLINE_ONLINEDATA_0.wpo (1)
Time step: 4 minutes, Day step: 14 days, Map resolution: 30 m, Visibility resolution: 15 m, Eye height: 1.5 m

Joonis 14. Illustreeriv varjutuskaart ala 1 puhul 189 m mastikõrgusega tuulikutega (tipukõrgus 270 m), arvestatakse metsaalade esinemist vastavalt CORINE maakattekaardile.

SHADOW - Map

Calculation: Varjutus Ala 2 169m torniga tuulikud



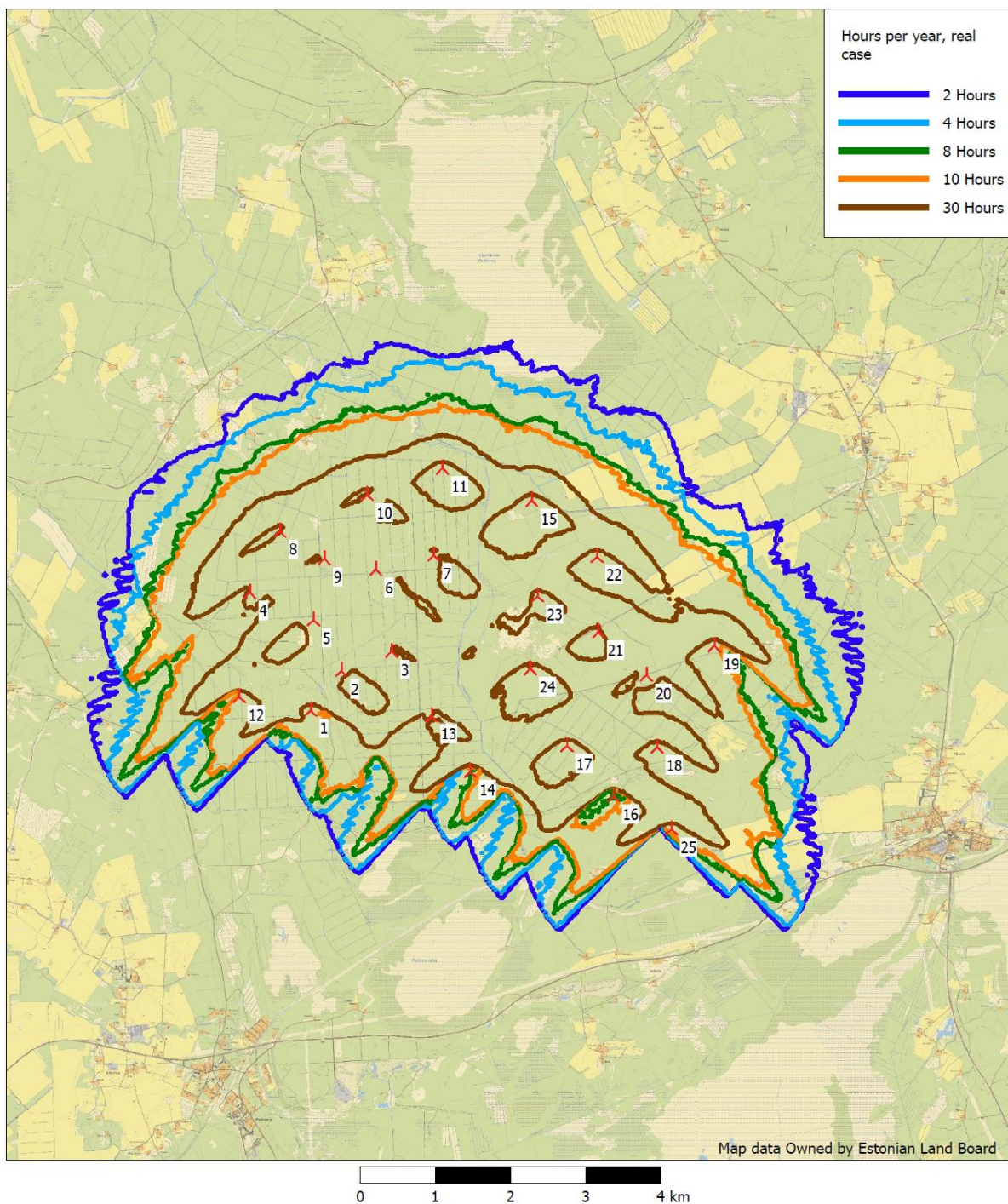
Map: Estonian Land Board Basemaps / Maa-ameti aluskaardid , Print scale 1:75 000, Map center Estonian Lambert L-EST97-EST97 (EE) East: 497 100 North: 6 542 970
New WTG

Flicker map level: Height Contours: CONTOURLINE_ONLINEDATA_0.wpo (1)
Time step: 4 minutes, Day step: 14 days, Map resolution: 30 m, Visibility resolution: 15 m, Eye height: 1.5 m

Joonis 15. Illustreeriv varjutuskaart ala 2 puhul 169 m mastikõrgusega tuulikutega (tipukõrgus 250 m), nähtavust ei arvestata.

SHADOW - Map

Calculation: Varjutus Ala 2 189m torniga tuulikud



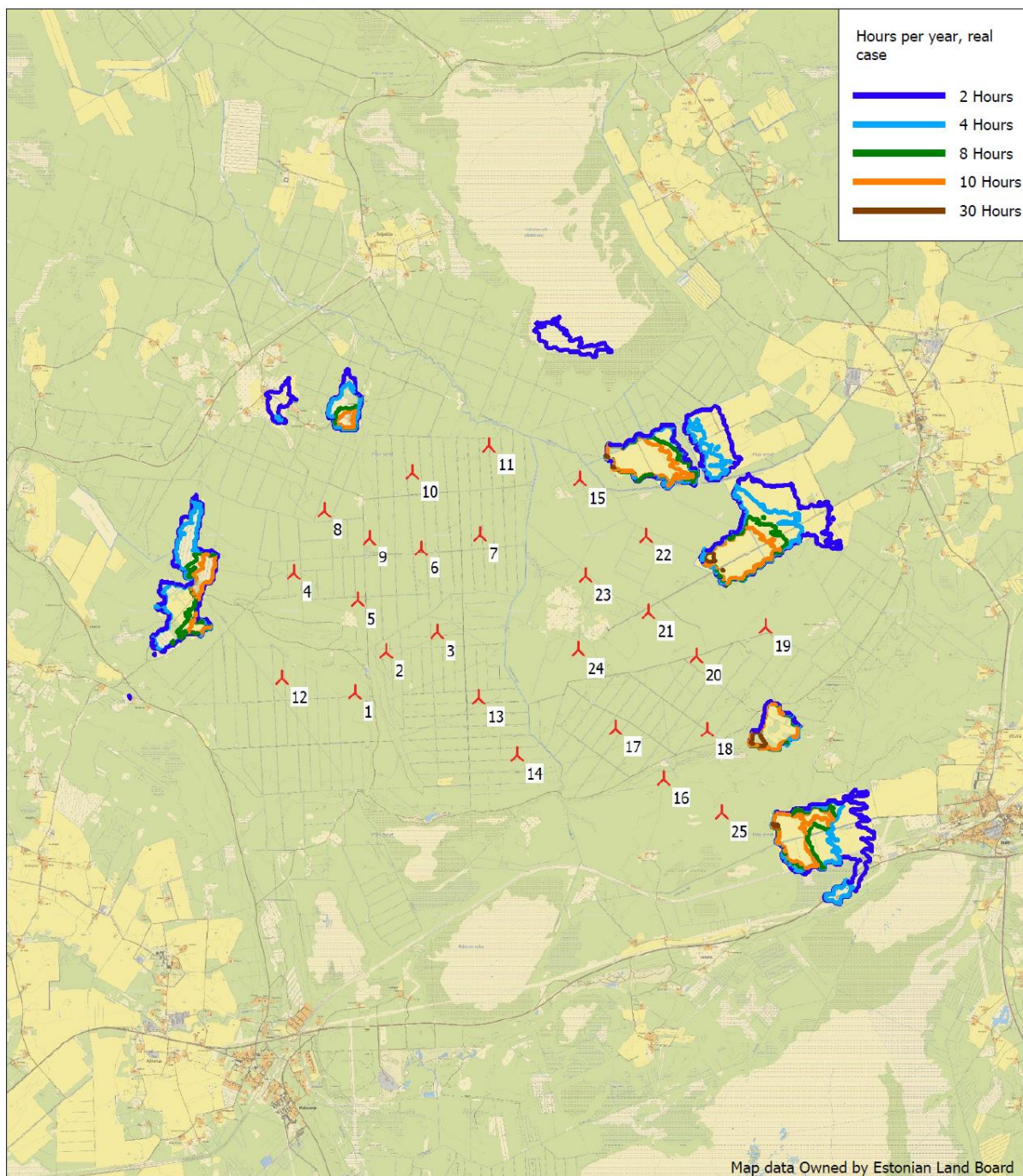
Map: Estonian Land Board Basemaps / Maa-ameti aluskaardid , Print scale 1:75 000, Map center Estonian Lambert L-EST97-EST97 (EE) East: 497 100 North: 6 542 970
New WTG

Flicker map level: Height Contours: CONTOURLINE_ONLINEDATA_0.wpo (1)
Time step: 4 minutes, Day step: 14 days, Map resolution: 30 m, Visibility resolution: 15 m, Eye height: 1.5 m

Joonis 16. Illustreeriv varjutuskaart ala 2 puhul 189 m mastikõrgusega tuulikutega (tipukõrgus 270 m), nähtavust ei arvestata.

SHADOW - Map

Calculation: Ala 2 189m torn metsaga



Map: Estonian Land Board Basemaps / Maa-ameti aluskaardid , Print scale 1:75 000, Map center Estonian Lambert L-EST97-EST97 (EE) East: 496 590 North: 6 542 580
▲ New WTG

Flicker map level: Height Contours: CONTOURLINE_ONLINEDATA_0.wpo (1)
Time step: 4 minutes, Day step: 14 days, Map resolution: 30 m, Visibility resolution: 15 m, Eye height: 1.5 m

Joonis 17. Illustreeriv varjutuskaart ala 2 puhul 189 m mastikõrgusega tuulikutega (tipukõrgus 270 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 võimalik tuulikute paigutust optimeerida viisil, et oleks tagatud soovituslik varjutuse väärtus.

Arvestades ala 1 väiksemat pindala, siis oleks ala 1 puhul sama arvu tuulikuid mõnevõrra keerukam paigutada, ilma olulist varjutust põhjustamata. Varjutusest lähtuvat paremat tuulikute paigutuslahenduse optimeerimist võimaldaks ala 2 – mida suurem on ala, seda rohkem on ruumi tuulikuid paigutada elamualade suhtes viisil, mis väldib olulisel tasemel varjutuse esinemist.

Võttes arvesse tuulikute paiknemist metsamaastikus on inimese kõrgusele ulatuva varjutuse reaalse võimalike esinemisalade ulatus väike. Ala 1 puhul on varjutusest eeskätt mõjutatud Rõuma küla Risti alevi lähedased elamualad, Piirsalu küla idaosa elamualad ning Kuijõe küla elamualad. Ala 2 puhul on vahemaa elamualade ja tuulikute vahel suurem ning potentsiaalselt varjutusest mõjutatud elamualasid on vähem. Varjutus võib ulatuda Seljaküla lähimatele elamualadele.

4.11.1 Edasiste uuringute ja hindamise vajadus

Eriplaneeringu detailse lahenduse KSH käigus tuleb kindlasti teostada uus varjutuse modelleering, mis peab lähtuma reaalsest tuulikute asukohtadest. Modelleerimisel tuleb anda hinnang mõjualas paiknevate elamualade varjutuse aastasele summaarsele ning päevasele maksimaalsele varjutuse kestvusele ning koostada varjutuse kalendrid. Detailse lahenduse KSH-s tuleb esitada lähtuvalt varjutuse modelleeringust varjutuse häirivuse leevendamise meetmed. Vältida tuleks üle 30 teoreetilise maksimaalse varjutustunni või üle 10 summaarse kliimatingimusi arvestava varjutustunni esinemist eluhoonete suhtes. Juhul, kui detailse lahenduse KSH koostamise ajaks on koostatud siseriiklikud soovitused varjutuse taseme hindamiseks või soovituslikud piirväärtused, siis tuleb neid mõjude hindamisel järgida.

4.12 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 võimalusi⁷³ või parandamiseks tehnilisi lahendusi⁷⁴. 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.⁷⁵ Ka uuemad uuringud ei ole suutnud tuulikute lähialadel paiknevates

⁷³ Escaler, X., Mebarki, T. 2018. Full-Scale Wind Turbine Vibration Signature Analysis. Machines.

⁷⁴ Xie, F., Aly, A-M. 2020. Structural control and vibration issues in wind turbines: A review. Engineering Structures Volume 210.

⁷⁵ Meunier, M. 2013. Wind Farm - Long term noise and vibration measurements. The Journal of the Acoustical Society of America 133.

elamutes mõõta vibratsioonitasemeid, mis ületaksid inimese tajuvusläve⁷⁶. Küll võib tuulikute põhjustatud vibratsioon väga madalal tasemel olla mõõdetav tundlike seismograafidega 10-15 km kaugusele tuulikute⁷⁷.

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 tervise mõjude 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 hõlmavat kontrollgruppi (nt samal kaugusel elavaid inimesi, kes tervisehädasid ei kurtnud). Tegu on ühe vähestega eesti keeles kättesaadavatest tuuleparkide mõjusid käsitlevatest raamatutest⁷⁸.

Tunnustatud teadusajakirjades avaldatud artiklite alusel ei ole vähemalt senini suudetud seostada tuuleturbiine ja nendest põhjustatud otsest tervise mõju. Küll on õnnestunud määrata näiteks seoseid tuulikute mitte meeldimise ja nendest põhjustatud stressi/häirivuse vahel⁷⁹.

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 elektroonikaseadmetel⁸⁰.

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 tuulikute⁸⁰. Sellest lähtuvalt määrati esialgses

⁷⁶ 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.

⁷⁷ 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

⁷⁸ Pierpont, N. 2009. Tuulegeneraatori sündroom: vaatluse aruanne. (Lühendatud versioon) <http://www.windturbinesyndrome.com/img/WTS-estonian.pdf>

⁷⁹ Chapman, S. 2018. Wind Turbine Syndrome: a communicated disease. Journal & Proceedings of the Royal Society of New South Wales.

⁸⁰ 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.

kaardianalüüsis tuulepargi ala serva ja elamualade vaheliseks minimaalseks kauguseks ehk puhveralaks 1 km.

Vaadeldes teiste Euroopa riikide tuulikute praktikat, siis reguleerib paljudes riikides tuulikute kaugust samuti müra normtase, mis jääb analoogsesse suurusjärku Eestis kehtiva väärtusega. Kaugusnõude või -soovitusena kehtivad Euroopa riikides väärtused 500-2000 m⁸¹. 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. Parameetrite osas on sealjuures oluliseim tuuliku emiteeritav müratase, sest müra peetakse tuulikute puhul kõige häirivamaks aspektiks.

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 ulatust⁸² ehk antud juhul 270*6=1620 m. Analüüs teostati konservatiivselt kuni 2 km kaugusele ala piirist sammuga 200 m.

Tabel 15. Potentsiaalsete tuulepargi alade lähialale jäävate elu- ja ühiskondlike hoonete hulk. Alus: Maa-amet 24.11.2020.

Kaugus ala piirist, m	<1000 m	-1000 m	-1200 m	-1400 m	-1600 m	-1800 m	-2000 m
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, aerutamiskanaliga, ratsakeskusega) ja klubi tegevust toetavad elamualad. Detailplaneeringuga on kavandatud kuni 800 eluaset (summaarselt nii üksikelamuid, ridaelamubokse ja kortereid). Lisaks on kavandatud Klubihooned ja mitmed hooned klubi

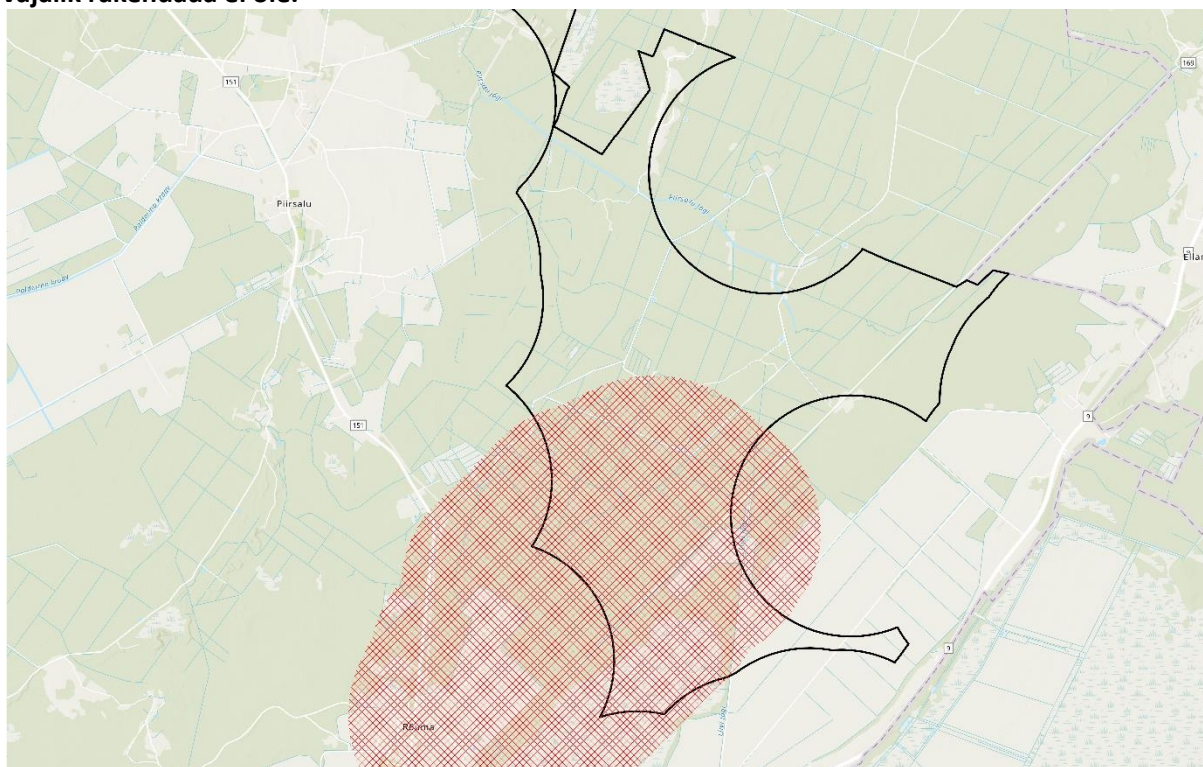
⁸¹ Dalla Longa, F., Kober, T., Badger, J., Volker, P., Hoyer-Klick, C., Hidalgo, I., Medarac, H., Nijs, W., Politis, S., Tarvydas, D. and Zucker, A. 2018. Wind potentials for EU and neighbouring countries: Input datasets for the JRC-EU-TIMES Model, EUR 29083 EN, Publications Office of the European Union, Luxembourg.

⁸² IEA WIND TASK 28 . SOCIAL ACCEPTANCE OF WIND ENERGY PROJECTS "Winning Hearts and Minds" STATE-OF-THE-ART REPORT. Country report of Denmark

teenindamiseks (s.h spordikeskus, spaa, äripinnad, staadioni ja aerutamiskanali hooned ning mitmed teised tehnilised hooned). Klubi territooriumile on kavandatud ka lasteaed.

Oktoober 2022 seisuga on tegu kehtiva detailplaneeringuga, kuid omavalitsuse andmetel on menetlemisel detailplaneeringu kehtetuks tunnistamise taotlus. Kehtestatud DP alusel kavandatavaid eluhooneid tuleb vaadelda samaväärsena 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 puhul 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. Juhul kui Risti Golfklubi DP kuulutatakse kehtetuks, siis perspektiivsete elamute puhvrit ala 1 suhtes vajalik rakendada ei ole.



Joonis 18. 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 puudub terviklikkus juba algselt, seades kauguskriteeriumiks 1500 m, siis tekivad veegi rohkem lahus kaks osa. Kuna ala 1 on pikk ja kitsas, siis toimub kauguspuhvri suurendamisel ala jaotumine üksteisest eemal paiknevateks lahustükkideks, mille kogupindala ei vasta eriplaneeringu lähteseisukohtades esitatud 2500 ha suurusele alale. Tõstes puhverala suuruse 2000

meetriini, 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 (sh hiljem täpsustatud parameetrite) kohast tuuleparki.**

Ala 2 kujust ja suuruselt tulenevalt säiliks elamualade puhvri suurendamise korral antud ala suuremana ja terviklikumalt. 1500 m puhvri korral oleks säiliva ala suurus ikka piisav sinna soovitava arvu tuulikute rajamiseks ning ka 2000 puhvri korral oleks alale võimalik arvestatava suurusega tuulepark rajada (eeldusel et olulisi täiendavaid looduskaitsekitseid ei ilmne). **Elamualade puhvri suurendamisel on seega võimalik ala 2 kujust ja suuruselt 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. Tegude 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 tootmisaladid. 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 tootmisaladid ning kus esineb elektrivarustuse probleeme.

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. Lääne-Nigula valla kehtiva üldplaneeringu alusel on ala 2 lähialale kavandatud täiendavalt ka ettevõtluse ja tootmise arenguala. Arenguala määramise eesmärk näidata äri-, teenindus ja tootmisettevõtete eelisarendatav piirkond, kus kaaludes detailplaneeringu koostamist on lubatud äri-, teenindus ja tootmisettevõtete kavandamine (olenemata üldplaneeringu joonisel näidatud maakasutuse juhtotstarbest), kui nende negatiivsed mõjud (juhul kui neid on) ei ulatu teiste elu- või ühiskondliku funktsiooniga maa-aladeni.

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 Mõju varale

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

Arvestama peab, et tuulepark hakkab põhjustama ümbritseval alal häiringuid, sh tuulikute läheduses (konservatiivselt kuni 1 km ulatuses) esineb müratundlikele aladele (nagu elamud) kehtivate müra normtasemete ületamist. Sellest lähtuvalt tekitab tuulepark kitsenduse edaspidi tuulepargi lähedusse (st alale kus müra normtaseme ületamist esineda võib) uute müratundlike hoonete rajamisele. Asjakohane on juba tuulepargi kavandamisel seada kitsendus uute müratundlike hoonete rajamiseks potentsiaalselt müra normtasemeid ületavale alale, vältimaks olukorda, kus tuulepargi reaalsel valmimisel hakataks müra normtasemeid elamualal ületama.

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 toodi⁸³ välja 98 uuringut, mis käsitlesid seost tuulikuparkide ja kinnisvara hinna väärtuse vahel. Tulemustest kajastub, et 61 uuringut (62.3%) ei leidnud seost tuuleparkide ja kinnisvara väärtuse vahel, 27 uuringut (27.6%) leidis, et esineb positiivne mõju ja 10 uuringut (10.2%) leidis negatiivse mõju. Käsitletud uuringute läbiviimiseks on kasutatud väga erinevaid meetodikaid, sh varieerub suures ulatuses ka valimi suurus. Viidatud uuringus endas tehtud analüüsist järeldab autor, et kinnisvara väärtuse langus esineb pigem tuulepargi planeerimisaegsel perioodil ning tuulepargi töötamise perioodil olulist negatiivset mõju ei esine.

2009. aastal USA Energiaministeeriumi 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 ilmsel, 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.⁸⁴

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 ilmsel, et see avaldub pigem tuulepargi vahetus läheduses (kuni 1,6 km). Negatiivse mõju suuruseks kuni 800 m kaugusel tuulikute määrati 8,8 - 15,81 %. Samas tuvastas uuring kohati ka positiivset mõju kinnisvara hindadele. Positiivne mõju avaldus valdavalt tuulepargist 3,2 - 4,8 km kaugusel, ühe piirkonna puhul ka vahemikus 0,8 - 1,6 km. Uuringu läbiviijad tõdesid, et tuulikud võivad kinnisvara hindasid negatiivselt mõjutada, kuid samas leiti ka uuringus, et kohati ei olnud tulemused järjepidevad.⁸⁵

Kahe Saksamaal tehtud uuringu põhjal on leitud, et tuulepargid võivad mõnevõrra mõjutada kinnisvara hindasid, kuid enim neid kinnistuid, mis jäävad kuni 1 km raadiusesse. Tuuliku otsesel nähtavusel avaldub kinnisvara hindadele mõõdukas negatiivne mõju, seevastu madalal ja keskmisel nähtavusel ei ole kinnisvarahindadele leitud statistilist olulist mõju.^{86, 87}

2016.a Taani Energianõukogu tellimusel 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 tuuliku, 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%.⁸⁸

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.

⁸³ J.L. Hinman. 2010. Wind farm proximity and property values: a pooled hedonic regression.

⁸⁴ 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.

⁸⁵ Heintzelman, M.D., Tuttle, C. 2011. Values in the Wind: A Hedonic Analysis of Wind Power Facilities

⁸⁶ Sunak, Y., Madlener, R. 2014. Local Impacts of Wind Farms on Property Values: A Spatial Difference-In-Differences Analysis

⁸⁷ Frondel, M., Kussel, G., Sommer, S., Vance, C. 2019. Local Cost for Global Benefit: The Case of Wind Turbines.

⁸⁸ COWI A/S. 2016. ANALYSE AF VINDMØLLERS PÅVIRKNING AF PRISER PÅ BEBOELSEJENDOMME. Energianõukogu tellimustöö

Häiringute mõju kompenseerimisel peetakse oluliseks kompenseerimismehhanismide suutlikkust leevendada arendusest mõjutatud inimeste olukorda. Eestis on värskest kehtestatud regulatsioon tuulikute tingitud keskkonnahäiringute hüvitamiseks, mida tuleb järgida ka antud tuulepargi rajamisel.

Erinevalt Eestist, on näiteks Taanis, Poolas ja Ühendkuningriikides kogukonnale hüvede andmise tava tugevamini juurdunud ning mõnes riigis (nt Taanis) on kompensatsioonimehhanismid seadusega reguleeritud.⁸⁹ 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.⁹⁰

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 potentsiaalselt mõjutatavaid alasid rohkem. Seega ala 2 puhul oleks eeldatavalt mõju väiksem kui ala 1 puhul, samas on ka häiringu hüvitist saavate elanike hulk väiksem.

4.13.4 Mõju teede

Tuulikute ehituse ning hilisema hoolduse jaoks on vajalikud **suure kandevõimega ning pidevalt ligipääsu tagavad** juurdepääsuteed tuulikuteni. Juurdepääsuteede rajamisel kasutatakse võimaluse korral olemasolevaid teid, kuid vajadusel rajatakse ka uued teed. Olemasolevate teede kasutamisel korrastatakse need enne tööde tegemist ning samuti hiljem pärast tööde lõppemist. Teede kasutust tuuleparkides senise praktika alusel piiratud ei ole, seega jäävad rajatavad teed ka kohaliku kasutusse. **Mõju kohalike 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 $1,5x(H+D)$ (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 elektrituuliku tee 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).

⁸⁹ Kasemets, L., Täpp, E., Michelson, A., Elias, S. 2020. KOHALIKU KASU INSTRUMENTIDE ANALÜÜS (taluvushuvi mõjuanalüüs). Tellija: Riigikantselei

⁹⁰ COWI A/S. 2016. ANALYSE AF VINDMØLLERS PÅVIRKNING AF PRISER PÅ BEBOELSESEJENDOMME. Energianökologi tellimustöö

4.13.5 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 tervisemõjude 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 täheldatud kohalike elanike tugevat negatiivset meelestatust tuulepargi suhtes. Eriplaneeringu asukoha valiku ja selle KSH käigus on läbi viidud kohtumisi huvigruppidega. Eraldi tähelepanu on pööratud perspektiivsetele tuulepargi lähiala elanikele. Arendaja on eraldi suhelnud ala 2 lähiala elanikega (1.5 km raadiuses). Eriplaneeringu koostamisel on osapoolte koostöös välja töötatud kompromisslahendus, mille korral on tuulikuid võimalik elanikele lähemale kui 1.5 km rajada ainult vastava elamu omaniku kooskõlastuse olemasolul. Tegu on Eestis senini ainulaadse planeeringu tingimusega. Samuti on vähendatud tuulikute arvu ja kavandatavat kõrgust.

Hoolimata väga teravatest konfliktidest ja vastuseisust mitmetele tuulepargi projektidele, siis tuginedes Kantar Emor uuringule⁹¹ toetab 72% uuringus osalejatest meretuuleparkide rajamist ja 62% maismaatuuleparkide rajamist. Tuuleparkide rajamist peavad positiivseks keskmisest enam nooremad elanikud vanuses 15–34.

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

Võrreldes neid, kes elavad tuuleparkide läheduses nendega, kellel ei ole tuuleparkidega kokkupuudet, ilmneb, et kokkupuudet omavate elanike suhtumine tuuleparkidesse on positiivsem. Mida väiksem oli uuringus osalejate kokkupuude tuuleparkidega, seda rohkem oli vastajate hulgas neid, kes ei osanud oma hinnangutes seisukohta võtta.

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

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

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

4.13.6 Edasiste uuringute ja hindamise vajadus

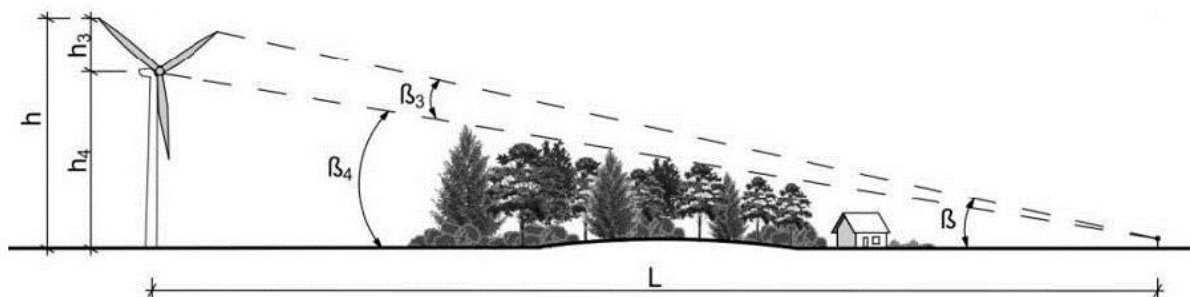
Eriplaneeringu detailse lahenduse KSH käigus tuleb hinnata kavandatava tegevuse mõju teedale. Lahenduse väljatöötamisel tuleb teha koostööd Transpordiametiga.

⁹¹ https://mkm.ee/sites/default/files/tuulepargid_l6pparuanne_final_taiendatud.pdf

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

4.14 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 19).

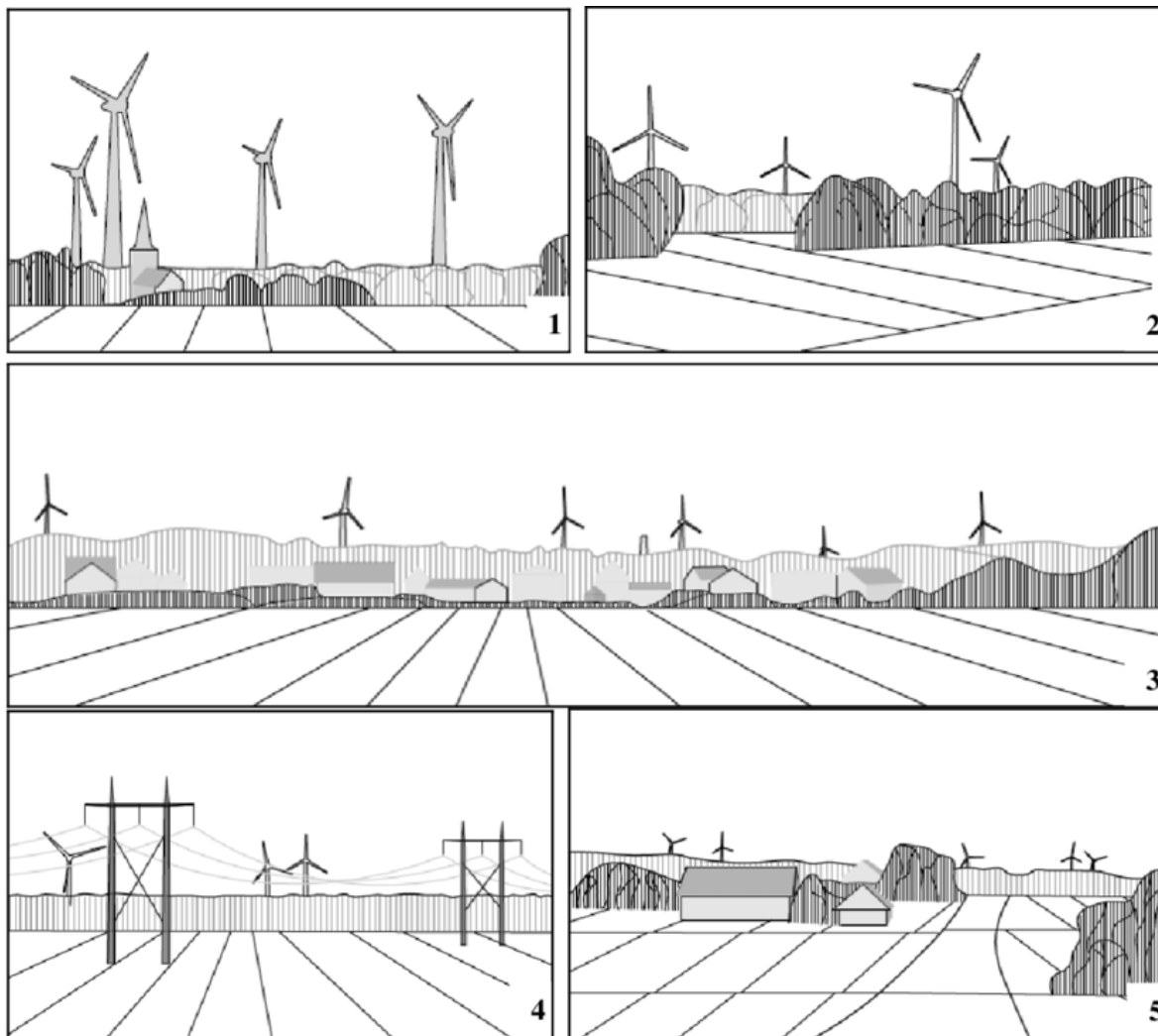


Joonis 19. Tuuliku nähtavus. Juhul kui elamu ümbrusesse jäävad vaadet blokeerivad objektid ei pruugi tuulik olla nähtav ka väikse vahemaa puhul, samas kui kaugemalt puudub vaatele takistus ja tuulik on nähtav⁹².

Tuulikute visuaalset mõju võib kaugusest tulenevalt jagada järgnevalt:

- 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.

⁹² Abromas, J., Grecevičiu, P., Piekienė, N. 2015. Visual impact assessment of wind turbines on landscape in Šilalė region. Proceedings of the 7th International Scientific Conference Rural Development 2015.



Joonis 20. Tuulikute visuaalne mõju maastikuilmele. 1- visuaalselt domineeriv, 2 - valdavalt domineeriv, 3- märgatav, 4 - vähedomineeriv, 5 - taustaelement⁹³.

4.14.1 Nähtavusanalüüs

Tuulikupargi nähtavuse hindamiseks kasutati spetsiaaltarkvara WindPRO 3.5 moodulit ZVI. Tuulikutele määrati mudeldamiseks teoreetiliselt halvim paigutuslahendus – kõik 25 tuulikut paigutati maksimaalselt potentsiaalsete alade äärtesse. Reljeefi andmestikuna kasutati Maa-ameti maapinna kõrgusmudelit 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 realselt palju hooneid, mis piiravad vaadet.

⁹³ Abromas, J., Grecevičiu, 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.

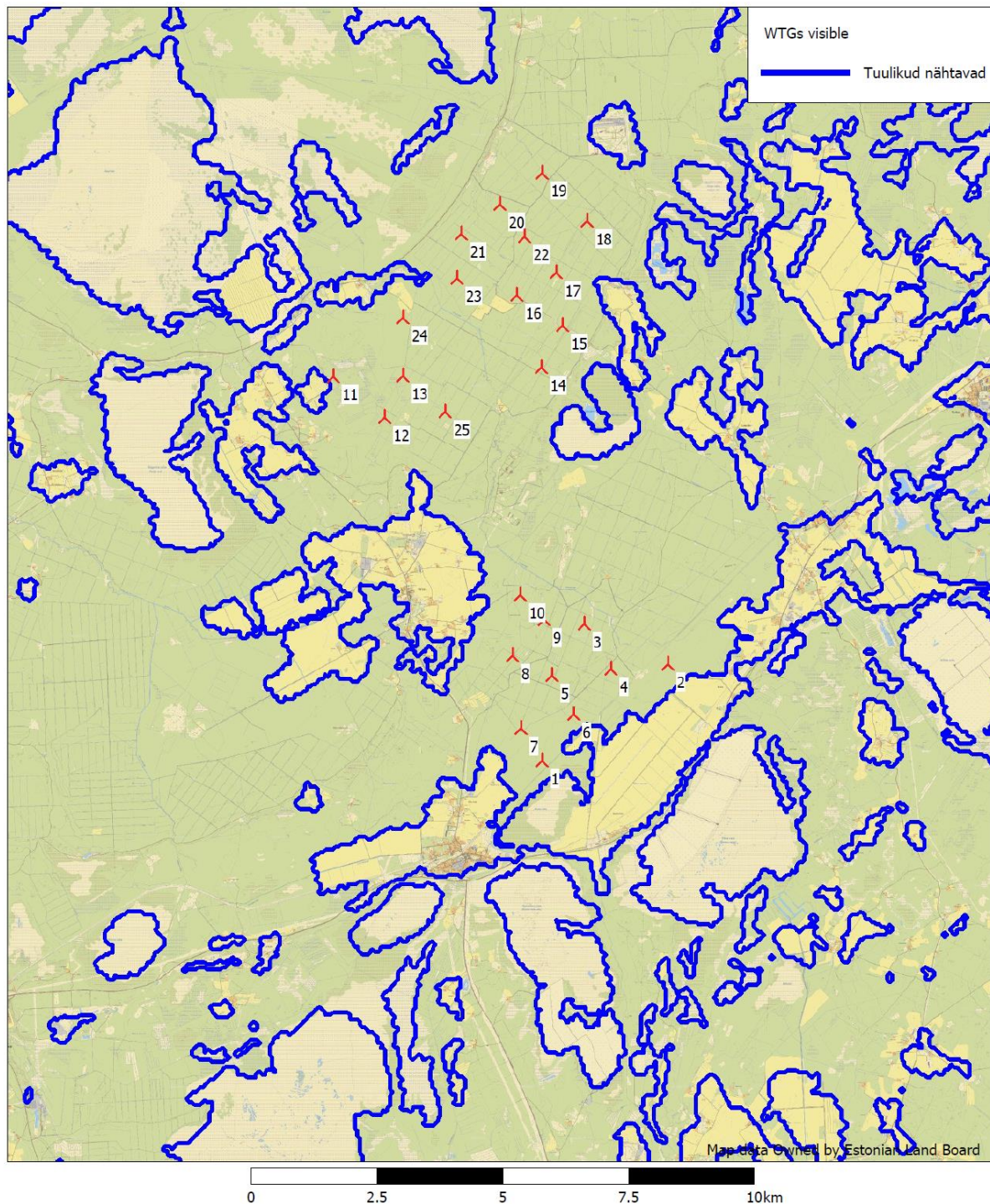
Kuna otsustaja väljendas KSH VTK koostamisel soovi, et oleks võrreldud eri tuuliku kõrgused, siis selleks teostati modelleering nii ala 1 kui ka ala 2 puhul erineva masti kõrgusega tuulikutele. Modelleerimise sisendina kasutati käesoleval ajal ühte suurimat maismaatuulikut Enercon E-160, millel muudeti masti kõrgust. KSH koostamisel mudeldati nähtavusala 140 m (tipu kõrgus 220 m), 180 m mastiga (tipu kõrgus 270 m) ja 210 m mastiga (tipukõrgus 290 m) tuuliku puhul. Leiti et oluline erinevus nähtavuses puudub. Tuulepark jääb nähtavaks avatud vaadetega kohtades. Kuna reljeefi mõju nähtavusele on väga väike. Park võib olla nähtav u 35 km kaugusele. Samas vaates vähemärgatavaks muutub park u 5 km kaugusel.

10 km raadiuses (ehk kaugusel kus tuulikud võivad olla maastikupildis olulise mõjuga) paiknevate alade osas valitseb eri kõrgusega tuulikute puhul nähtavuse osas peaaegu täielik kattuvus – tuulikupark on nähtav suurematelt lagedatelt aladelt nagu näiteks piirkonnas paiknevad lagedad rabaalad ning põhimaanteed ääristavad lagedad alad. Samuti on vähene 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 tundu tuulepark inimsilmale enam selgelt eristatav. 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.

ZVI - Map Standard ZVI summary

Calculation: Ala 1 nähtavusanalüüs 189m torniga

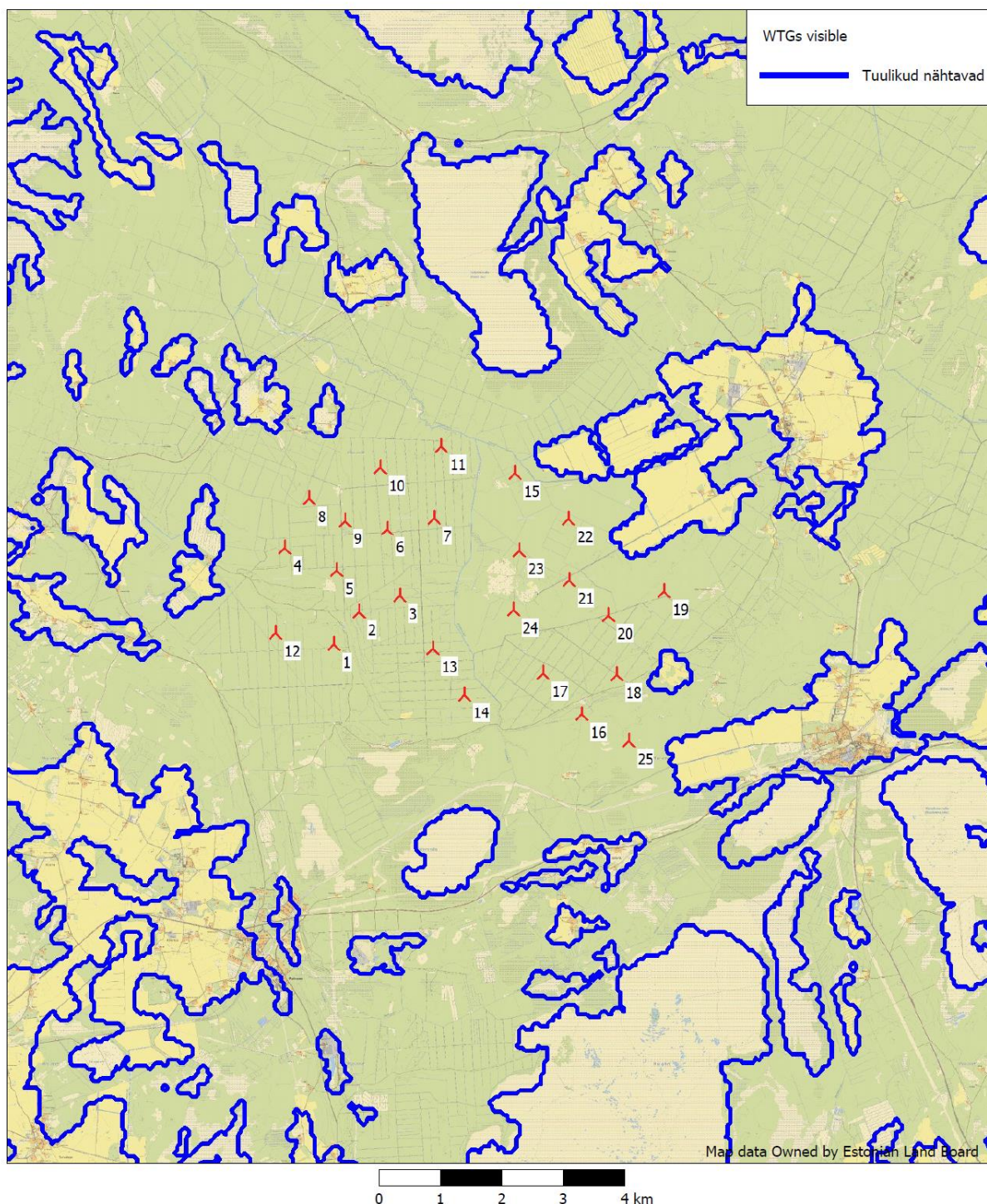


Map: Estonian Land Board Basemaps / Maa-ameti aluskaardid, Print scale 1:110 000, Map center Estonian Lambert L-EST97-EST97 (EE) East: 504 557 North: 6 545 783
New WTG

Joonis 21. Illustreeriv nähtavuskaart ala 1 puhul 189 m mastikõrgusega tuulikutega (tipukõrgus 270 m).

ZVI - Map Standard ZVI summary

Calculation: ala 2 nähtavusanalüüs 189m torn



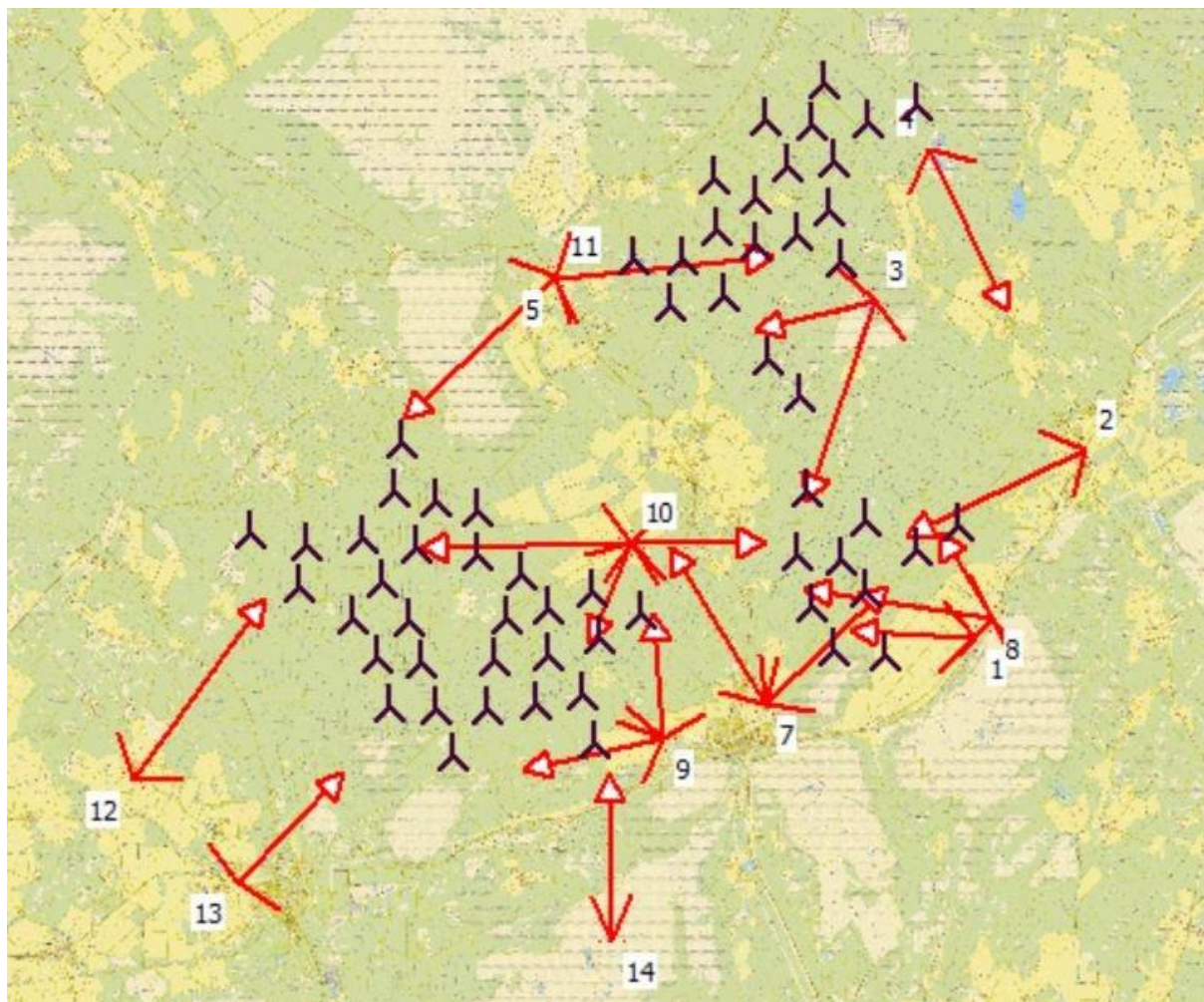
Joonis 22. Illustreeriv nähtavuskaart ala 2 puhul 189 m mastikõrgusega tuulikutega (tipukõrgus 270 m).

4.14.2 Fotomontaažid

Fotomontaažid koostati spetsiaaltarkvara WindPRO 3.6 moodulite Photomontage ja Animation abil.

Visuaalid on täisresolutsioonil vaadeldavad järgneval lingil: [fotomontaažid](#)

Fotomontaažide asukohtadena eelistati avalikult kasutatavaid kohti, st avalikult kasutatavaid teid ning puhkealade vaateplatvorme. Fotomontaažid on tehtud nõ halvimalle 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. Fotomontaažidel on tuulikute värvus muudetud pigem kirkamaks kui see oleks reaalses ilmastikutingimustes. Suurema vaatenurga hõlmamiseks on pildid tehtud lainurkobjektiiviga.



Joonis 23. Fotomontaažide asukohtade joonis. Alus: Eesti Põhikaart.

Tabel 16. Fotomontaažide asukohad.

Nr	X	Y	Kirjeldus	Lähima tuuliku kaugus, m
Ala 1				
1	6540710	507130	Ääsmäe-Haapsalu-Rohuküla tee	1905
2	6545792	510187	Ääsmäe-Haapsalu-Rohuküla tee	3005
3	6548836	505914	Mustjärve raba	2494
4	6551951	507006	Valgejärve raba	7459
5	6549284	499357	Risti-Kuijõe tee	1658
7	6540560	503639	Risti aleviku lähistel	1812
8	6542357	508292	Ääsmäe-Haapsalu-Rohuküla tee	1978

9	6539893	501562	Ääsmäe-Haapsalu-Rohuküla tee	1881
10	6543890	500883	Piirsalust läänes	3437
Ala 2				
7	6540560	503639	Risti aleviku lähistel	3158
8	6542357	508292	Ääsmäe-Haapsalu-Rohuküla tee	7169
9	6539893	501562	Risti aleviku lähistel	1408
10	6543890	500883	Piirsalust läänes	1251
11	6549338	499327	Risti-Kuijõe tee	4627
12	6539020	490673	Vidruka lähistel	5223

Fotomontaažidest ja nähtavusanalüüsidest 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 raba matkarada ja selle vaateplatvorm. Tuulepark jääks raba matkarajast küll rohkem kui 5 km kaugusele ja ei oleks vaates domineeriv, kuid oleks avatud rabamaastiku tõttu nähtav ja muudaks oluliselt praegust loodusvaadet.

Fotomontaažide vaatlemisel tuleb arvestada, et tuulikute asukohad on tinglikud (25 tuulikut paigutatud alasid katvalt). Fotomontaažid KSH I etapi aruandes on tugevalt illustratiivse iseloomuga!



Joonis 24. Ala 1, vaatepunkt 1, lähim tuulik 1905 m. Tuuliku tipukõrgus 270 m.



Joonis 25. Ala 1, vaatepunkt 2, lähim tuulik 3005 m. Tuuliku tipukõrgus 270 m.



Joonis 26. Ala 1, vaatepunkt 3, lähim tuulik 2494 m. Tuuliku tipukõrgus 270 m.



Joonis 27. Ala 1, vaatepunkt 5, lähim tuulik 1658 m. Tuuliku tipukõrgus 270 m.



Joonis 28. Ala 1, vaatepunkt 7, lähim tuulik 1812 m. Tuuliku tipukõrgus 270 m.



Joonis 29. Ala 1, vaatepunkt 8, lähim tuulik 1978 m. Tuuliku tipukõrgus 270 m.



Joonis 30. Ala 2, vaatepunkt 7, lähim tuulik 3158 m. Tuuliku tipukõrgus 270 m.



Joonis 31. Ala 2, vaatepunkt 9, lähim tuulik 1408 m. Tuuliku tipukõrgus 270 m.



Joonis 32. Ala 2, vaatepunkt 10, lähim tuulik 1251 m. Tuuliku tipukõrgus 270 m.



Joonis 33. Ala 2, vaatepunkt 11, lähim tuulik 4627 m. Tuuliku tipukõrgus 270 m.



Joonis 34. Ala 2, vaatepunkt 12, lähim tuulik 4177 m. Tuuliku tipukõrgus 270 m.

4.14.3 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.

4.15 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 raba ulatuses, siis puuduks ka kattuvus Palivere turbamaardlaga.

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

4.16 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 leidmist⁹⁴. Suurimad tuulikutootjad tegelevad ka aktiivselt 100 % taaskasutatavate tuulikute arendamisega⁹⁵.

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.

⁹⁴ 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

⁹⁵ Clean Energy Brief. 2020. Vestas to produce zero-waste wind turbines by 2040. GO ECO GREEN21.

4.16.1 Edasiste uuringute ja hindamise vajadus

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

4.17 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. Samuti ei kattu kumbki ala Muinsuskaitseameti poolt kaardistatud arheoloogiatundlike aladega.

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.

4.18 Mõju kliimale ja kliima mõju

4.18.1 Tuulepargi mõju kliimamuutustele

Kliima soojenemine mõjutab nii inimese elukeskkonda kui ka looduskeskkonda. Juhul, kui üleilmse keskmise temperatuuri tõusu võrreldes tööstusajastu eelse temperatuuriga ei suudeta hoida alla 1,5°C, on sellel tugevalt negatiivsed tagajärjed nii inimese elutingimustele kui ka väga paljudele teistele liikidele ja kooslustele. Selleks, et pidurdada kliima soojenemist, on vaja koheselt vähendada inimtekkeliste kasvuhoonegaaside atmosfääri paiskamist⁹⁶.

Kasvuhoonegaaside emissiooni peamiseks allikaks on fossiilsete kütuste tootmine, töötlemine ja põletamine ning energia tootmine. Tuuleparkide rajamine elektrienergia tootmiseks tähendab

⁹⁶ IPCC, 2021: Summary for Policymakers. In: Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change

taastuvatel energiaallikatel põhineva elektrienergia tootmise osakaalu suurendamist, mis loob eeldused fossiilsete kütuste põletamisel eralduvate kasvuhoonegaaside vähendamiseks **omades seeläbi potentsiaalset positiivset mõju kliimamuutuste pidurdamisele.**

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

Tuulikute CO₂ emissioon oleneb tuuliku suurusest (nt Vestas V150 4,2 MW tuuliku puhul u 7,3 g CO₂/kWh⁹⁷), mida suurema võimsusega on tuulik, seda väiksem on kasvuhoonegaaside heide ühe toodetud energiaühiku (kWh) kohta esineb⁹⁸. Võrdluseks põlevkivist elektrienergia tootmisel tekib 1000 g CO₂/kWh kohta ja Eesti elektrienergia tootmisel eraldus 2020. a 747 g CO₂/kWh⁹⁹. **Seega on ka võrdlemisi väikese tuulepargi rajamisel oluline positiivne mõju Eesti kasvuhoonegaaside emissiooni vähendamisele ja seeläbi kliimamuutuste pidurdamisele.** Antud juhul kavandatakse Eesti mõistes võrdlemisi suurt tuuleparki, mille mõju Eesti kasvuhoonegaaside heide vähendamisele oleks olulise positiivse mõjuga.

Tuulepargi rajamisega metsamaastiku kaasneb metsa raadamine. Metsa 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 aastas¹⁰⁰. Arvestades tuulepargi CO₂ õhkupaiskamist vähendavat toimet, siis ületab see oluliselt metsamaa raadamisest tuleneva süsiniku sidumise vähendamise.

Tuulepargi rajamisel on küll tugev positiivne mõju Eesti kasvuhoonegaaside summaarsele heitkoguse vähendamisele ning Eesti kliimapoliitika eesmärkide saavutamisele energeetika sektoris, kuid metsamaa raadamisega kaasneb negatiivne mõju LULUCF sektorile. Seetõttu tuleb detailise lahenduse puhul eelistada sellist tuulikute ja neid toetava taristu paiknemist, mis tagaks võimalikult vähese maakasutuse muutuse.

4.18.2 Kliimamuutuste mõju tuulepargile

Tuuleenergia ressursile ja selle kasutamisele on maismaa tuuleparkide puhul otsene mõju järgmistel teguritel:¹⁰²

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

Teistest taastuvenergiaallikatest enim võidab kliimamuutustest tuuleenergeetika, sest külmal poolaastal, kui energianõudlus on suurim, on tuule kiirus näidanud selget kasvutrendi¹⁰¹. Tuulikuparkide rajamisel on oluline silmas pidada ka valdavate tuulesuundade võimalikku muutumist,

⁹⁷ <https://www.vestas.com/en/products/4-mw-platform/V150-4-2-MW>

⁹⁸ 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

⁹⁹ European Environmental Agency. 2022. Greenhouse gas emission intensity of electricity generation by country

¹⁰⁰ Karoles, K., Adermann, V., Konsap, K., Nikopensius, M., Raudsaar, M. 2015. Metsamajanduse ja puittoodete süsinikubilanss. Süsiniku sidumine ja talletamine. Keskkonnaagentuur.

et ebaõige paigutuse tõttu tuulikute omavahelisest varjutusest tulenevalt mitte kaotada potentsiaalselt saadavat energiat.

Seoses võimalike ekstreemsete tuulepuhangute tugevnemisega, võib sagedamini esineda tuuleparkide väljalülitumise oht, kuna tuulikud lülituvad ohutuse kaalutlusel tormituulte korral välja. Kõige levinumate komertskasutusega tuulikute puhul on väljalülitumise tuulekiiruste vahemik 20–25 m/s. Kui tuulikute väljalülitumine on massiline, siis seab see ohtu energiasüsteemi stabiilsuse ning nõuab lisanduvaid kiireid kompenseerimisvõimsusi. Lisaks ekstreemsete tuulekiiruste sagenemise mõjule ja kaitsemehhanismidele mõjub ka sademete hulga suurenemine, mis võib takistada hooldusmeeskondade juurdepääsu maismaal paiknevate tuulikute asukohta. See eeldab juurdepääsuteede tugevdamist.¹⁰²

2021. aasta lõpus valmis Keskkonnaministeeriumi tellimisel uuring "Alused ja meetodika suurte üleujutustega siseveekogude nimistu muutmiseks"¹⁰³. Nii ala 1 kui ka ala 2 puhul kattuvad potentsiaalsete üleujutusalaadega puudub, seega antud aladel üleujutuse ohtu ei ole oodata.

4.18.3 Edasiste uuringute ja hindamise vajadus

Detailse lahenduse KSHs tuleb käsitleda tuulepargi mõju kliimamuutustele, sealjuures arvestades tuulepargi rajamisega kaasnevat maakasutuse muutust ning tuulikute tööprotsessis tekkida võivaid võimalikke KHG heiteid (SF6).

4.19 Muud mõjud

4.19.1 Mõju riigikaitsele objektidele

Kaitseministeeriumi hinnangul asetsevad kõik eriplaneeringu lähteseisukohtades kajastatud tuulepargi alad käesoleval ajal 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

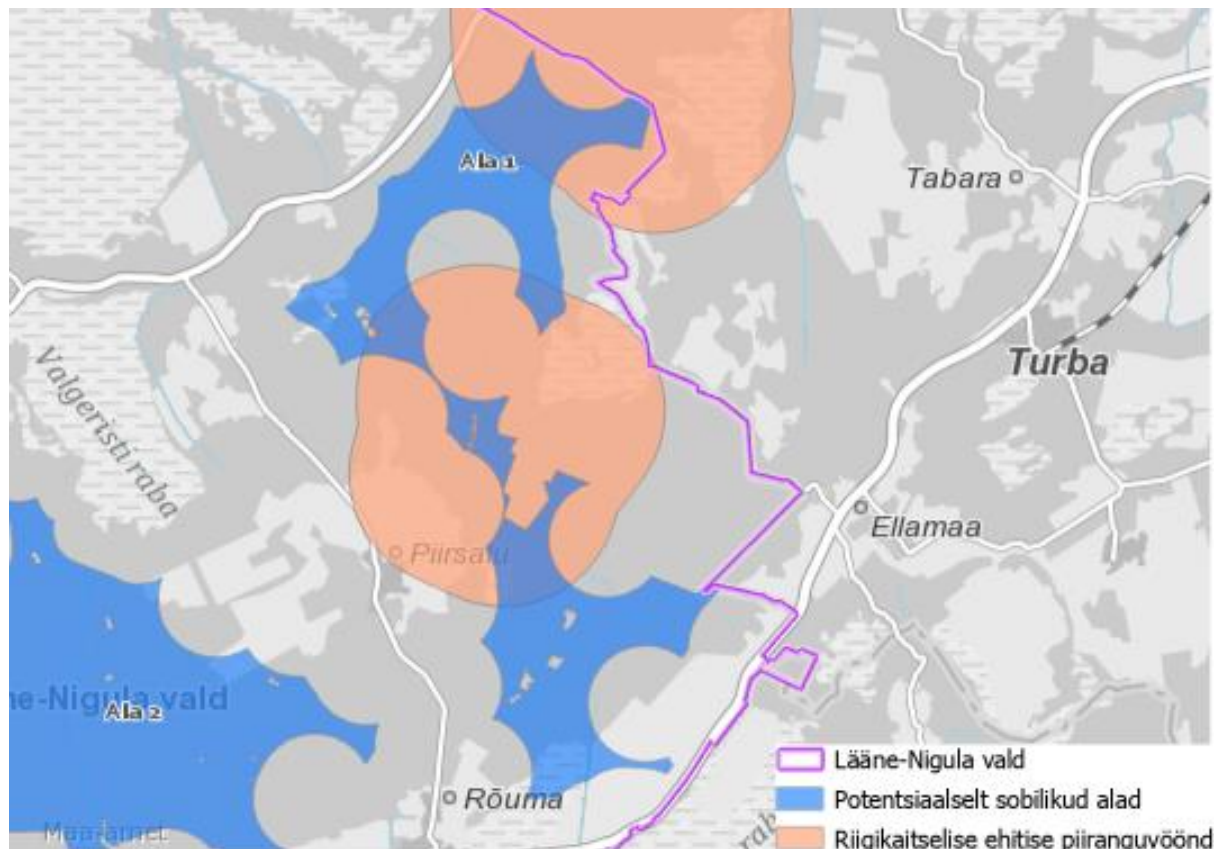
Kõrguspiirangutest on võimalik loobuda pärast Mandri-Eesti osaliselt tuuleenergeetikale avavate kompensatsioonimeetmete täielikku rakendumist, mis eeldatavasti toimub aastal 2025.

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

Alale 1 jäävad riigikaitsele ehitiste piiranguvööndid (Joonis 35). Tõenäoliselt ei ole kogu piiranguvööndite ulatus sobilik tuulikute asukohtadeks. Täpsem piirangu ulatus tuleb välja selgitada koostöös Kaitseministeeriumiga detailse lahenduse koostamisel.

¹⁰² Eesti taristu ja energiaspektori kliimamuutustega kohanemise strateegia lõpparuanne –<https://cdn.sei.org/wp-content/uploads/2017/12/enfra-a-uringuaruanne-01-04-2016.pdf>.

¹⁰³ <https://envir.ee/media/5474/download>



Joonis 35. Riigikaitselise ehitise piiranguvööndid alal 1.

4.19.2 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. Alad jäävad väljaspoole lennuvälja piirangupindade ulatust. 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.

4.19.3 Mõju mobiili-, raadioside- ja televisioonisignaale

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

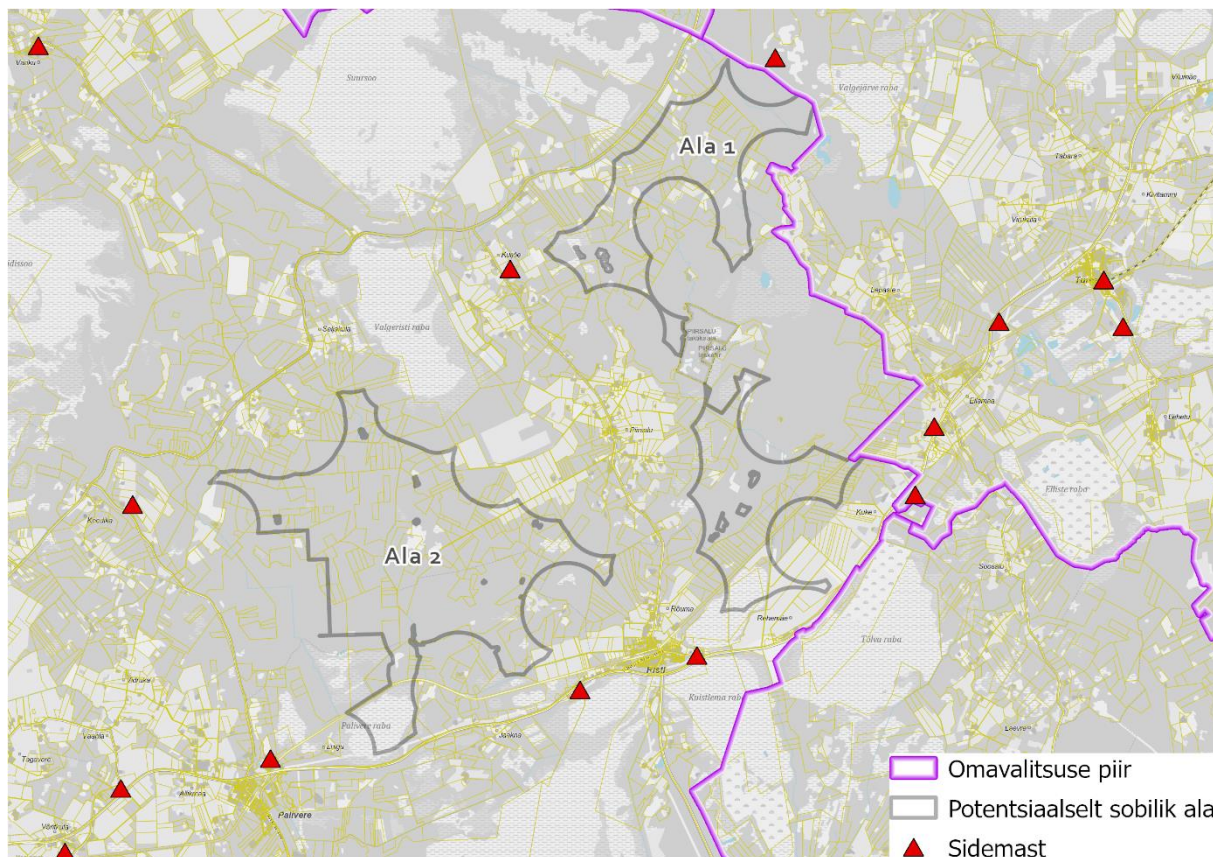
Häiringu esinemine ja olulisus sõltub:

- Tuuliku paiknemisest saatja ja vastuvõtja suhtes;
- Tuuliku labade omadustest;
- Vastuvõtja omadustest;
- Signaali sagedustest.

Häiringuid võivad põhjustada tuulikute torn, keerlevad labad ja generaator. Torn ja labad võivad tõkestada, peegeldada või murda elektromagnetlaineid. Tänapäevaste tuulikute labad on tehtud üldjuhul klaaskiust, 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 36. Sidemastide paiknemine potentsiaalselt sobilike alade suhtes lähtudes ETAK andmestikust 14.09.2022 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)^{104,105}. 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.

¹⁰⁴ Sengupta, D.I., Senior, T.b.a. 1994. Electromagnetic interference from wind turbines. Wind Turbine Technology. ASME, New York

¹⁰⁵ 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

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.

4.19.3.1 Edasiste uuringute ja hindamise vajadus

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

4.19.4 Avariolukorrad

Tuulikute korrektsel monteerimisel, kvaliteetsete ning nõuetele vastavate seadmete kasutamisel ja eksploatatsioonil 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 avarisiid.

Reostusoh

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 põhjaveele. 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 kütuseveoki 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 juhtumiks¹⁰⁶, süttis Eestis 2015. aastal Lääne-Viru maakonnas asuvas Tüükri külas tuulegeneraator, mis süütas ka u 3000 ruutmeetri ulatuses kulu. Seega metsaaladele tuulikute rajamisel esineb tuuliku tulekahju tekke korral oht metsatulekahju esinemiseks.

¹⁰⁶ 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/>

Erinevate uuringute järgi on leitud, et tuulikute süttimine moodustab hinnanguliselt 10-30% kõikidest tuulegeneraatoritega seotud avariidest.¹⁰⁷ Lisaks on leitud, et igal aastal süttib maailmas 2000 tuuliku kohta 1 tuulik^{108,109} 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)¹¹⁰.

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 väiksem¹¹¹. 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 kaugelt. Jäätükkide paiskumise mõjuala on võimalik leida valemiga $1,5 \cdot (\text{torni kõrgus} + \text{rootori läbimõõt})$ ¹¹². Antud juhul oleks see kuni 555 m. Tuulikud on kavandatud paigutada vähemalt 1 km kaugusele eluhoonetest ning Maanteeamet nõuab eelnevalt esitatud valemil arvatud vahemaad avalikest teedest. Seega ei ole antud juhul oodata jäätumisest tingitud olulise ohu esinemist.

4.19.4.1 Edasiste uuringute ja hindamise vajadus

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

¹⁰⁷ 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

¹⁰⁸ 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/>

¹⁰⁹ 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>

¹¹⁰ <http://www.tuuleenergia.ee/2017/02/mis-saab-kui-tuulegeneraator-suttib-polema/>

¹¹¹ Tammelin, B., Iaitos, I. 2005. Wind Turbines in Icing Environment: Improvement of Tools for Siting, Certification and Operation. Finnish Meteorological Institute, pp 127.

¹¹² 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 eelnevates peatükkides.

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 17. 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 raba väljaarvamisel 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 raba väljaarvamisel 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)		Positiivseks lisaväärtuseks on Palivere tootmise elektrivõimekuse tagamise võimalus.
Mõju varale (elamute arv mõjualas)		
Mõju teedele		
Mõju maavaravarudele (kattuvus %)		Palivere turbamaardla väljaarvamisel 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 suurusest tulenevalt esineb antud ala puhul suurem võimalus ala siseselt valida tuulikupositsioonidele asukohti, mis asuksid elamualadest kaugemal (võrreldes alaga 1) ning esineks suurem vabadus optimeerida tuulikupargi detailset lahendust müra -ja varjutuse emissioonidest lähtuvalt.** Ala 1 pindalast ja kujust tulenevalt oleks samas mahus tuulikute positsioonide paigutamine antud alal keerukam st võib esineda olulisem mõju elamualade suhtes.

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 ilma riigikaitset ohustamata on inimasustusest ning looduskaitsest tulenevatel põhjustel võimalik 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.** Juhul kui alale rajataks näiteks 25 7MW võimsusega tuulikut oleks tegu 175 MW võimsusega elektrijaamaga, mis on rohkem kui pool Auvere elektrijaam võimsusest¹¹³.

¹¹³ Auvere elektrijaama elektriline võimsus on 300 MWe

6 Võrguühenduse rajamine, võimalikud trassikoridorid ja mõjud

Tuulikupargi põhivõrguga ühendamiseks on vaja rajada tuulepargi alale rajatavast alajaamast 330 kV elektriliin, 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 elektriliin 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 kavandamisel¹¹⁴.

Analüüsi kohaselt võib õhuliinide positiivseteks omadusteks pidada:

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

Peamisteks negatiivseteks külgedeks võib pidada:

- Visuaalset reostust;
- Liinitrassi lai koridore, mida tuleb hooldada (metsade puhul lageraiet liinikoridorides);
- Negatiivset mõju linnustikule (hukkumine kokkupõrgetes).

Maakaabelliinide positiivseteks omadusteks on:

- Visuaalse reostuse puudumine;
- Lühiajalise ülekoormamise võimalus;
- Rikete vähesus;
- Tormikindlus.

Negatiivseteks omadusteks on:

- Suur mahtuvus;
- Väiksem läbilaskevõimsus;
- Eeldatav lühem tehniline eluiga;
- Rikete kõrvaldamise pikk kestus;
- Kõrge maksumus.

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

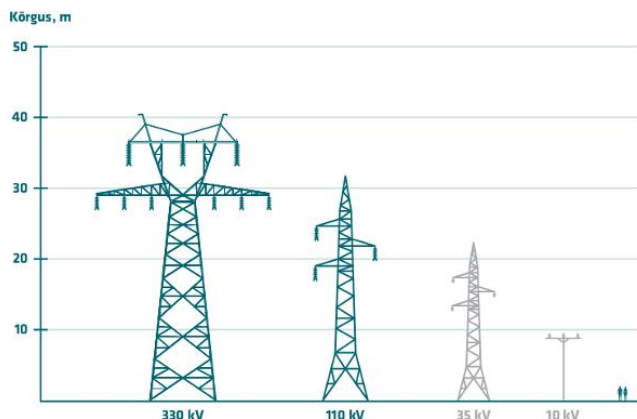
- Kaob õhuliini positiivne omadus seda sesoonselt ülekoormata ja kaabelliini positiivne omadus seda lühiajaliselt ülekoormata;
- Esineb oht sagedasematele riketele maakaabellõikudes, kuna õhuliinilt võivad edasi kanduda erinevad äikeseliigpinged;

¹¹⁴ TTÜ Elektroenergeetika instituut. 2013. Harki-Lihula Sindi 330/110 kV õhuliin versus kaabelliin. Eksperthinnang.

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

6.2 Kõrgepingeliinide keskkonnamõjud

Kõrgepinge õhuliinide peamiseks mõjuka inimesele on **visuaalne mõju**. Kõrgepingeliinid, eeskätt nende mastid, on suured ja maastikus väljapaistvad elemendid. Erineva pingega elektriliinide mastid on illustreeritud Joonis 37.



Joonis 37. 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 raadada**. Maakaabli korral on trassi laiuseks mõni meeter. Kaabel paigutatakse 1-1,5 m sügavusele ja seega eemaldatava 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 aastas¹¹⁵.

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 vajavaks¹¹⁶.

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

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

¹¹⁵ Nellis, R. 2014. Harku-Lihula-Sindi 330/110 kV kõrgepinge õhuliini linnustiku seirekava ja märgistamisvajaduse hindamine.

¹¹⁶ 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 mõõtmised¹¹⁷. 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 normtasel¹¹⁸. 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 T¹¹⁹).

6.3 Võimalikud trassialternatiivid

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

Keskkonnamõjude hindamise tulemusena ilmnes, et esialgses valikus olnud ala 3 on nii lennunduslike 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.

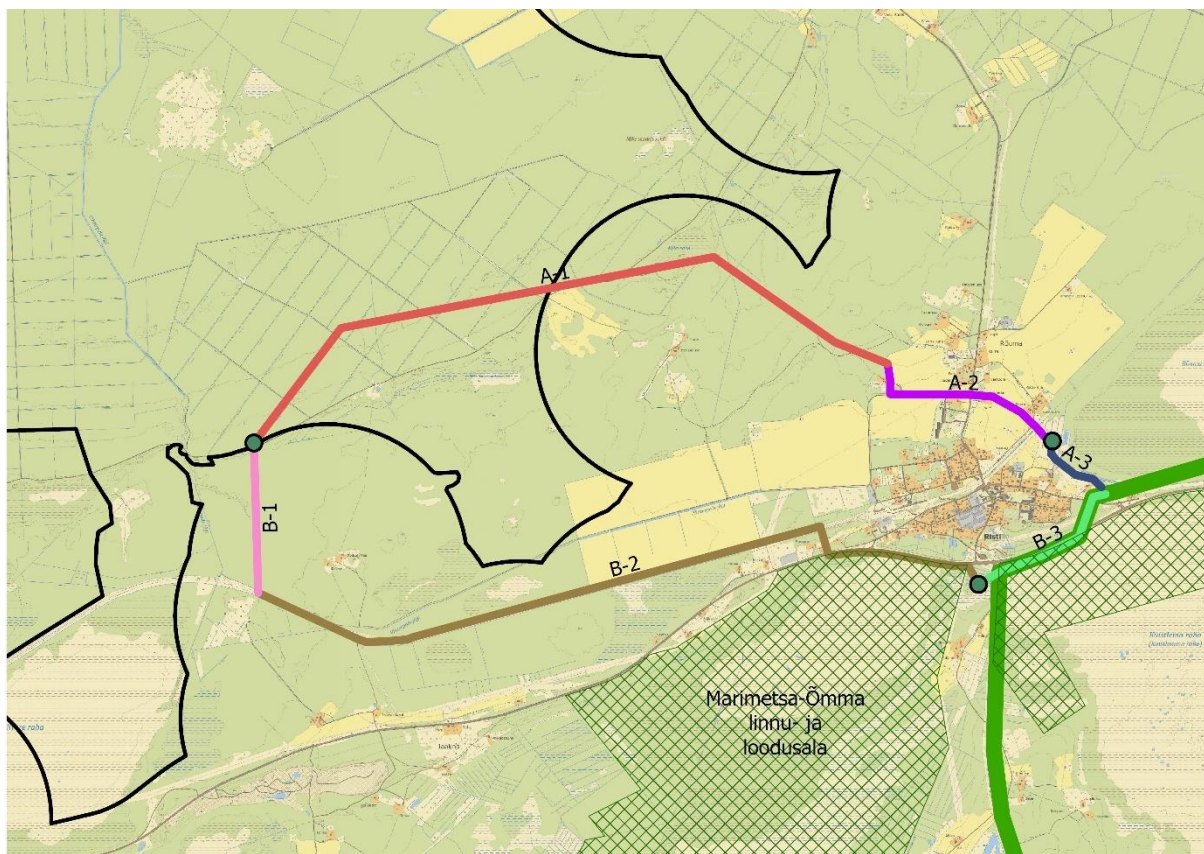
¹¹⁷ Terviseamet Kesklabori füüsikalabor. Müra mõõtmiste aruanne 6/4-6-2/1004. 29.09.2014

¹¹⁸ Maves AS. 2016. Harju, Lääne ja Pärnu maakonna planeeringut täpsustava teemaplaneeringu "Harku-Lihula-Sindi 330/110 kV elektriliini trassi asukoha määramine" keskkonnamõju strateegilise hindamine.

¹¹⁹ 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 38. 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 loodusalaga. 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

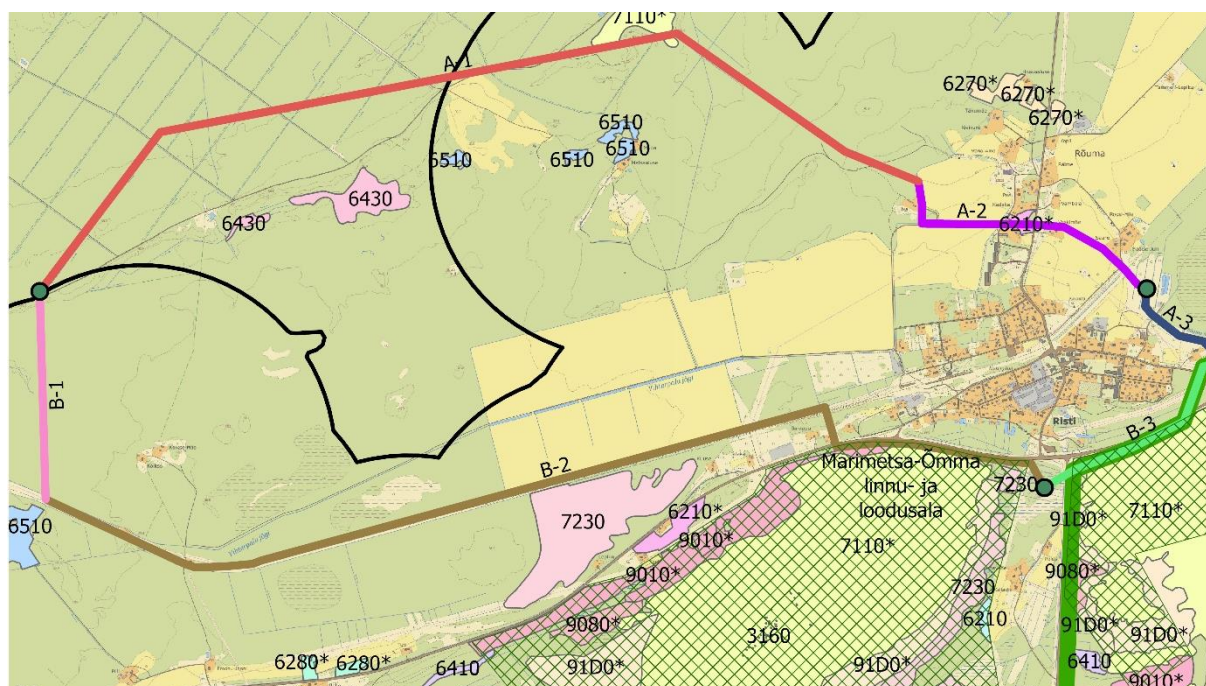
Linnualal elutsevad linnuliigid kasutavad teisel pool trassikoridori paiknevaid põllualasid ja Vihterpalu jõe äärseid alasid toitumiseks. Õhuliini kasutamisel esineb oht kokkupõrgeteks liiniga ja sellest tulenevateks hukkamisteks. **Õhuliini kasutamisel antud lõigus ei saa täielikult välistada negatiivset 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 39. Ala 2 trassialternatiiv B paiknemine Marimetsa-Õmma loodusala elupaikade suhtes. EELIS (Eesti Looduse Infosüsteem - Keskkonnaregister): Keskkonnaagentuur 11.12.2020.

Marimetsa-Õmma looduslal (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 kõrgrohustud (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 moreenikuhjatistel (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 loodusmetsad) eraldisega. Õhuliini ja selle kaitsevööndi rajamine vana loodusmetsa esinemisalale avaldaks sellele mõju ja seega mõjutaks negatiivselt loodusala kaitse eesmärke. Alternatiiv B-2-ÕL on seega Natura loodusala kaitse-eesmärkidega vastuolus ja seega ebarealne.

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 ehitustehnikaga liikumisest Natura elupaikadel.

Enevalt esitatud meetmete rakendamisel on ebasoodne mõju Natura aladele välistatud.

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 18. 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 vastuvõetavas (hinnang)			
Looduskeskkonna valdkond			
Rohevõrgustiku ala killustamine (maakaabli osa ei arvestata; kattuvus ha)	33	33	4
Mõju muule kaitstavale loodusobjektile va 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 raadamist. 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.

6.5.1 Edasiste uuringute ja hindamise vajadus

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.

7 KSH I etapi aruandele laekunud ettepanekud

7.1 KSH I etapi aruande kooskõlastamise ja arvamuse avaldamise tulemused

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

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

Tabel lisatakse ettepanekute laekumise järgselt eriplaneeringu materjalidele.

7.2 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 lisatakse ettepanekute laekumise järgselt eriplaneeringu materjalidele.

Kasutatud allikad

Kirjandus

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Eestimaa Looduse Fond. 2010. Nahkhiirte elu- ja koondumispaijade 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.
- Frondele, 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.
- Hötker, 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
- Kaljukoška (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.

Andmebaasid

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

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

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

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