

Valga valla eriplaneeringu asjakohaste mõjude, sh keskkonnamõju strateegilise hindamise

ESIMESE ETAPI ARUANNE

EELNÕU 23.02.2025

Nimetus:	Valga valla eriplaneeringu asjakohaste mõjude, sh keskkonnamõju strateegilise hindamise esimene etapi aruanne
Töö teostaja:	LEMMA OÜ Reg nr 11453673 Harju maakond, Tallinn, Kristiine linnaosa, Värvi tn 5, 10621 Tel +372 505 9914 E-post info@lemma.ee
KSH juhtekspert:	Piret Toonpere (KMH litsents KMH0153)
Otsustaja:	Valga Vallavalitsus Reg nr 77000507 Valga maakond, Valga vald, Valga linn, Puiestee tn 8, 68203 E-post diana.asi@valga.ee
Eriplaneeringu konsultant:	AB Artes Terrae OÜ Reg nr 12978320 Tartu maakond, Tartu linn, Tartu linn, Küütri tn 14, 51007 Tel +372 509 1874 E-post heiki@artees.ee
Huvitatud isik:	Sunly Wind OÜ Reg nr 14937897 Harju maakond, Tallinn, Põhja-Tallinna linnaosa, Telliskivi tn 60/5, 10412 E-post info@sunly.ee

Töö versioon: 23.02.2025

Sisukord

Aruande kokkuvõte	5
1 Üldosa	7
1.1 Kavandatava tegevuse eesmärk	7
1.2 Osapooled	7
1.3 Ülevaade KSH korraldamisest ja avalikkuse kaasamisest	8
1.4 Metoodika	10
1.5 Lähtematerjalid	11
1.6 Ülevaade raskustest, mis ilmnesh KSH aruande koostamisel	11
2 Kavandatav tegevus ja käsitletavad alternatiivid	12
2.1 Kavandatav tegevus	12
2.2 Asukohaalternatiivid	12
2.3 Tuulikute kõrguse alternatiivid	14
2.4 Tuulikute paigutus ja tehniline lahendus ning alternatiivid	14
2.4.1 Tuulikud ja nende paigutus	14
2.4.2 Vundament	15
2.4.3 Montaažiplatsid	16
2.4.4 Teed	17
2.4.5 Tuulepargi sisesed elektriühendused	17
2.4.6 Tuulepargi alajaam ja ühendus võrguga	17
3 Seosed asjakohaste strateegiliste arengudokumentidega	19
4 Tuulikute ja tuulepargi sisese infrastruktuuriga eeldatavalt kaasneva keskkonnamõju analüüs	21
4.1 Mõjud looduskeskkonnale	21
4.1.1 Natura hindamine	21
4.1.2 Mõju taimestikule	37
4.1.3 Mõju linnustikule	49
4.1.4 Mõju nahkhiirtele	68
4.1.5 Mõju ökosüsteemide seisundile ja bioloogilisele mitmekesisusele	88
4.1.6 Mõju rohevõrgustikule, sh loomade elupaikade sidususele	90
4.1.7 Mõju metsloomadele (va linnud ja nahkhiired)	99
4.1.8 Mõju koduloomadele	99
4.1.9 Mõju kaitsealadele	100
4.1.10 Mõju veestikule	104
4.1.11 Mõju pinnasele, sh väärtuslikule põllumajandusmaale	113
4.2 Võimalik mõju kliimale ja kliimakindlus	118

Valga valla eriplaneeringu asjakohaste mõjude, sh keskkonnamõju strateegilise hindamise esimese etapi aruanne

4.3	Võimalik mõju kultuuripärandile.....	124
4.3.1	Hindamise metoodika	124
4.3.2	Kultuuriväärtuste paiknemine ja mõjud.....	124
4.3.3	Meetmed, edasiste uuringute ja hindamise vajadus	127
4.4	Taristust ja maakasutusest tulenevad kitsendused	127
4.4.1	Teed ja liiklusohutus.....	127
4.4.2	Maavaravarud	129
4.4.3	Muud kitsendused ja mõjud.....	129
4.5	Jäätmeteke	132
4.5.1	Meetmed, edasiste uuringute ja hindamise vajadus	134
4.6	Mõju inimese tervisele, heaolule ja varale.....	134
4.6.1	Müra	135
4.6.2	Varjutus	153
4.6.3	Muud võimalikud mõjud tervisele	160
4.6.4	Mõju sotsiaalsetele vajadustele ja varale	163
4.7	Mõju maastikule sh visuaalne mõju	174
4.7.1	Hindamise metoodika	174
4.7.2	Maastiku väärtus ja ehitismälestised	177
4.7.3	Võimalikud mõjud	177
4.7.4	Meetmed, edasiste uuringute ja hindamise vajadus	182
4.8	Koosmõjude ja kumulatiivse mõju esinemine.....	183
4.9	Võimalik piiriülene mõju	185
5	Alternatiivide võrdlus ja tõenäoline areng juhul, kui eriplaneeringut ellu ei viida	186
5.1	Asukohaalternatiivide võrdlus.....	186
5.2	Tõenäoline areng juhul, kui eriplaneeringut ellu ei viida	186
6	Võrguühenduse rajamine, võimalikud trassikoridorid ja mõjud.....	187
6.1	Õhuliini ja maakaabli positiivsed ja negatiivsed küljed	187
6.2	Kõrgepingeliinide keskkonnamõjud	188
6.2.1	Meetmed, edasiste uuringute ja hindamise vajadus	190
	Kasutatud allikad	191
	Lisad.....	198
	Lisa 1 – Varjutuse modelleeringu raport (varjutuskalendritega)	198
	Lisa 2 – Fotomontaažid.....	198
	Lisa 3 – Linnustiku ja nahkhiirte uuringu aruanne	198
	Lisa 4 – Taimestiku uuringu aruanne.....	198

Aruande kokkuvõte

Käesoleva keskkonnamõju strateegilise hindamise (edaspidi *KSH*) objektiks olevaks strateegiliseks planeerimisdokumendiks on Valga valla eriplaneering Valga valla territooriumile kavandatavale tuulepargile sobiva asukoha leidmiseks. Tegu on eriplaneeringu asukoha eelvaliku¹ etapiga.

Valga valla eriplaneeringu ja keskkonnamõju strateegilise hindamise koostamine algatati Valga Vallavolikogu 25.10.2023. a otsusega nr 81 „[Kohaliku omavalitsuse eriplaneeringu ja keskkonnamõju strateegilise hindamise algatamine](#)“. Eriplaneeringu algatamise põhjuseks oli Sunly Wind OÜ (registrikood 14937897) ja Eurowind Energy OÜ (registrikood 16584180) esitatud taotlused Valga vallas kohaliku omavalitsuse eriplaneeringu algatamiseks tuulepargi ja nende toimimiseks vajaliku taristu rajamiseks sobivaima asukoha leidmiseks. Sunly Wind OÜ esitas vastava taotluse 31.08.2023. a 7400 ha suurusele alale ning Eurowind Energy OÜ esitas vastava taotluse 09.10.2023. a 2800 ha suurusele alale. EP koostamise eesmärk on valida tuulepargi ja selle toimimiseks vajaliku taristu püstitamiseks sobivaimad asukohad planeeringualal ning seejärel määrata valitud asukohtades ehitusõigus ning lahendada muud planeerimisseaduse (edaspidi *PlanS*) § 126 lg-s 1 nimetatud asjakohased ülesanded.

Valga Vallavolikogu 31.01.2024. a otsuse nr 96 alusel muudeti Vallavolikogu 25.10.2023. a otsust nr 81. Otsuse nr 96 kohaselt esitas Eurowind Energy OÜ 29.11.2023. a Valga Vallavalitsusele taotluse, millega võtab tagasi KOV EP ja KSH algatamise taotluse tuulepargi kavandamiseks ja teeb ettepaneku 24.10.2023. a Valga Vallavalitsusega sõlmitud kohaliku omavalitsuse eriplaneeringu tellimise ja mõjude hindamise läbiviimise, sh keskkonnamõju strateegilise hindamise kulude kandmise eellepingu (nr 8-1.10/136) ülesütlemiseks. Valga Vallavalitsus luges poolte vahelise lepingu lõpetatuks poolte vahelise kokkuleppe alusel. Valga Vallavolikogu otsusega nr 96 vähendati kogu planeeringuala 2800 ha võrra. KOV EP ja KSH koostamist jätkatakse planeeringualal, mille suurus on ligikaudu 7400 ha ja millele planeeringu koostamisest on huvitatud Sunly Wind OÜ.

EP koostamise eesmärk on valida tuulepargi ja nende toimimiseks vajaliku taristu püstitamiseks sobivaimad asukohad planeeringualal ning seejärel määrata valitud asukohtades ehitusõigus ning lahendada muud planeerimisseaduse § 126 lõikes 1 nimetatud asjakohased ülesanded. EP koostatakse täpsusastmes, mis võimaldab peale selle kehtestamist jätkata tuulepargi edasist kavandamist projekteerimistingimustega.

Eriplaneeringu ala hõlmab Valga valla põhjaosa. Eriplaneeringu ala hõlmab järgmiste külade piirkondasid: Mustumetsa küla, Killinge küla, Kiviküla, Uniküla, Öruste küla, Tõlliste küla ja Sooru küla. Eriplaneeringuala pindala on ligikaudu 7400 ha.

Elektrituulikute² (edaspidi kasutatakse mõistet *tuulik*) suurim lubatud kõrgus ja arv tuulepargi maa-alal määratletakse asukoha eelvaliku käigus, lähtudes sobiva asukoha suurusest ja tuulikute efektiivsest paiknemisest. Tuulikute lubatud maksimaalse kõrguse piirang selgitatakse välja koostöös Kaitseministeeriumiga.

Tuulepargi rajamise vajadus tuleneb Eesti riigi kliima- ja energiapoliitikast, mille raamistiku määrab dokument Kliimapoliitika põhialused aastani 2050³. Eesti pikaajaline siht on tasakaalustada kasvuhoonegaaside heide ja sidumine hiljemalt 2050. aastaks ehk vähendada selleks ajaks kasvuhoonegaaside netoheide nullini. Lühemas ajaperspektiivis on Eesti seadnud eesmärgiks, et Eesti

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

² Elektrituulik on elektrituruseaduse kohaselt igasugune tuule kineetilist energiat elektrienergiaks muundav tootmiseseade. Käesolevas planeeringus ja KSHs eeldatakse, et elektrituulik on kolmelabaline ja horisontaalteljega vastavalt ptk 2.4.1 kirjeldatule.

³ <https://kliimaministeerium.ee/kliimapoliitika-pohialused-aastani-2050>

Valga valla eriplaneeringu asjakohaste mõjude, sh keskkonnamõju strateegilise hindamise esimese etapi aruanne

saaks toota 2030. aastal sama palju taastuvelektrit kui on meie aastase tarbimise kogumaht⁴. Maismaa tuuleenergia osas tähendavad sellised eesmärgid, et aastaks 2030 tuleb maismaale rajada vähemalt 1GW võimsusega uusi tuuleparke⁵. Võimalik, et vajadus on suurem⁶.

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

KSH programmi koostamisel teostati esmane Valga valla eriplaneeringu territooriumi lihtsustatud kaardianalüüs. Kaardianalüüsiga välistati ilmselt sobimatud alad tuulepargi asukohaks. Ilmselt sobimatute aladena käsitleti kõiki looduskaitsealade alusel kaitstavaid alasid (kaitsealad, hoialad, püsielupaigad, sh projekteeritavad kaitstavad alad) ja Eesti topograafilise andmekogu⁷ (edaspidi ETAK) andmestiku alusel elu- ja ühiskondlikke hooneid 1000 m puhvervööndiga.

Kaardianalüüsil ja esialgsetest seisukohtades selgus, et eriplaneeringu territooriumil paikneb **potentsiaalselt neli piirkonda**, millel puuduvad otsesed välistavad tegurid eriplaneeringuga käsitletava objekti asukoha edasiseks valikuks ning millel on olemas piisav territoorium. Nende alade osas viidi läbi keskkonnamõju strateegiline hindamine.

KSH läbiviimisel ilmnas, et eeskätt linnukaitsealadel põhjustel on ala 1 (TU1) tervikuna ebasobiv tuulepargi alana kasutamiseks. Arvestades TU1 alal esinevaid loodusväärtusi ja võimalikke koosmõjusid teiste potentsiaalselt sobilike aladega metsise elupaikadevahelisele sidususele, siis annab KSH aruanne suunise TU1 ala osas asukohavalikut mitte teha. Ala 2 (TU2) ja 3 (TU3) puhul linnukaitsealadest otseselt tuulepargi arenduseks välistatud alasid ei tzoneeritud. Ala 4 (TU4) puhul tzoneeriti linnukaitsealadest tuulepargi arenduseks välistatud alaks must-toonekure võimalik toitumisveekogu koos puhvriga. Ala 4 välistatud alale tuulikuid ei kavandatud. Ebasoovitavates osades tuleks, kas edasisest arendustegevusest loobuda või on see võimalik üksnes juhul kui vastava liigi elupaikakasutuse uuringuga tuvastatakse, et alal oleks võimalik tuuleparki rajada ilma vastaval liigi püsielupaigas või kaitstaval alal paikneva elupaiga kaitse eesmärgi kahjustamata. Ebasoovitavate aladena kaardistati lisaks ka esinduslikumad märgalad, loodusdirektiivi heas seisundis elupaigatüüpide esinemisalad, metsa vääriselupaigad, kaitsealuste taimeliikide kasvukohad ja nahkhiirte jaoks olulised toitumisveekogud ning metsakooslused. Kuna potentsiaalselt sobilikud alad kattuvad rohevõrgustiku aladega, siis anti KSH aruandes soovitusi rohevõrgustiku toimimiseks säilitamiseks rohevõrgustiku sidusust. Asukohavalikuks sobilikele aladele koostati tuulikute paiknemislahendus. Esialgne tuulikute paigutuslahendus koostati 27-le tuulikule, kuid tuulikute arvu vähendati 23-le lähtuvalt 25.07.2024 Tsiiguliinas toimunud visuaalse mõju hindamise töötoa tagasisidele (vt ptk 4.7.1).

Tuulikute sotsiaalsete ja inimese tervist mõjutavate aspektide hindamiseks teostati tuulikute müra modelleerimine (vt ptk 4.6.1), varjutuse modelleerimine (vt ptk 4.6.2) ja koostati nähtavusanalüüs koos visualiseeringutega (vt ptk 4.7). Modelleeringute põhjal korregeeriti planeeringulahendust, sh määrati tuulikute käitamistingimused tagamaks võimalikult häiringutevaba elukeskkond.

Arvestades eriplaneeringu ja selle KSH täpsusastet, siis määrati KSH käigus ka edasiseks tuulepargi projekteerimiseks vajalike uuringute vajadus, millest võib selguda täiendavate meetmete vajadus tuulepargi rajamiseks ja käitamiseks.

⁴ Energiamaajanduse korralduse seadus § 32¹ <https://www.riigiteataja.ee/akt/110102024005?leiaKehtiv>

⁵ Riigikantselei. 2022. Taastuvenergia arendamise kiirendamise audit.

⁶ ENMAK 2035 eelnõu tööversioon 13.november 2024 seisuga näeb ette vajadust 2850 MW maismaatuuleparkide järgi.

⁷ <https://geoportaal.maaamet.ee/est/Ruumiandmed/Eesti-topograafia-andmekogu/Laadi-ETAK-andmed-alla-p609.html>

1 Üldosa

1.1 Kavandatava tegevuse eesmärk

Käesoleva keskkonnamõju strateegilise hindamise objektiks olevaks strateegiliseks planeerimisdokumendiks on **Valga valla eriplaneering Valga valla territooriumile kavandatavale tuulepargile sobiva asukoha leidmiseks**. Tegu on eriplaneeringu asukoha eelvaliku⁸ etapiga.

KSH on avalikkuse ja asjaomaste asutuste osalusel strateegilise planeerimisdokumendi elluviimisega kaasneva olulise keskkonnamõju tuvastamiseks, alternatiivsete võimaluste väljaselgitamiseks ning ebasoodsat mõju leevendavate meetmete leidmiseks korraldatav hindamine, mille tulemusi võetakse arvesse strateegilise planeerimisdokumendi koostamisel ja mille kohta koostatakse nõuetekohane aruanne. **KSH eesmärk** on keskkonnamõju hindamise ja keskkonnajuhtimissüsteemi seaduse (edaspidi *KeHJS*) kohaselt arvestada keskkonnakaalutlusi strateegilise planeerimisdokumendi koostamisel ning kehtestamisel, tagada kõrgetasemeline keskkonnakaitse ja edendada säästvat arengut. Käesoleva KSH aruande puhul on tegu eriplaneeringu asukoha eelvaliku keskkonnamõju strateegilise hindamisega ehk **KSH esimese etapi aruandega**. Kuna planeeringus on määratud tuulepargi indikatiivne lahendus, siis on hinnatud mõjud planeeringu täpsusastmele vastava täpsusega.

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

Tuuleelektrijaamade (edaspidi *tuulepargi*) rajamise (kavandatava tegevuse) eesmärk on tuulest elektrienergia tootmine ja suunamine põhivõrku. Tuuleparkide rajamise vajadus tuleneb Euroopa Liidu liikmesriikide kokkuleppes pikaajaliste kliimaeesmärkide osas, millega iga riik, sh Eesti, võttis endale kohustuse liikuda puhtama ja süsinikuneutraalse tuleviku suunas. Eesti on seadnud eesmärgiks, et kliimaeesmärkide täitmiseks ja energiasulgeoleku tagamiseks toodab Eesti 2030. aastal sama palju taastuvelektrit kui on meie aastase tarbimise kogumaht⁹. Selleks tuleb rajada maismaale vähemalt 1 GW võimsuse ulatuses uusi tuuleparke¹⁰.

1.2 Osapooled

Eriplaneeringu ja KSH koostamise osapooled on järgmised:

- Eriplaneeringu ja KSH koostamise algataja ning kehtestaja on Valga Vallavolikogu ning eriplaneeringu koostaja ja koostamise korraldaja on Valga Vallavalitsus (Valga maakond, Valga vald, Valga linn, Puiestee tn 8, 68203);
- Eriplaneeringu koostamise konsultant on AB Artes Terrae OÜ (Tartu maakond, Tartu linn, Tartu linn, Küttri tn 14, 51007; e-post: heiki@artes.ee; tel: +372 509 1874; kontaktisik: Heiki Kalberg);
- KSH koostaja on LEMMA OÜ (Harju maakond, Tallinn, Kristiine linnaosa, Värvi tn 5, 10621; e-post: info@lemma.ee; tel: +372 505 9914).

KSH töögruppi kuuluvad:

⁸ Asukoha eelvalik planeerimisseaduse kohaselt on kavandatavale ehitisele sobivaima asukoha või maa-ala valimine erinevate võimalike asukohtade kaalumise teel.

⁹ Energiamaajanduse korralduse seadus § 32¹ <https://www.riigiteataja.ee/akt/110102024005?leiaKehtiv>

¹⁰ Riigikantselei. 2022. Taastuvenergia arendamise kiirendamise audit.

Valga valla eriplaneeringu asjakohaste mõjude, sh keskkonnamõju strateegilise hindamise esimese etapi aruanne

- Piret Toonpere – KSH juhtekspert/KMH ekspert (KMH0153) – sotsiaal-majanduslikud mõjud, varjutus, müra, visualiseeringud, Natura hindamine, alternatiivide võrdlus; Juhtekspert omab vastavalt KeHJS § 34 lg 4 KSH juhtimise õigust;
- Heli Aun – keskkonnakonsultant – keskkonnakirjelduse koondamine, maardlad, mõjud looduskeskkonnale, hüdrogeoloogiliste tingimustega seotud küsimused ja kartograafia;
- Andrus Vesioja – keskkonnakonsultant – mõju kliimamuutustele;
- Mihkel Vaarik – keskkonnakonsultant – mõju pinnasele, veerežiimile ja veekeskkonnale;
- Astrid Koplimäe – keskkonnakonsultant – visuaalsed mõjud, sh fotomontaažide koostamiseks vajalikud välitööd;
- Laura Elina Tuovinen (osales töögrupis kuni 08.2024) – keskkonnakonsultant – Mõjud looduskeskkonnale, sh rohevõrgustikule ja kaitsealadele; WindPro modelleeringute koostamine;
- Helen Opp (osaleb töögrupis alates 08.2024) – keskkonnakonsultant – WindPro modelleeringute koostamine.

Mõju linnustikule ja nahkhiirtele, sh vajalike analüüside ja välitööde läbiviimise teostas Loodusekspert OÜ töögrupp Ants Tulli juhtimisel. Vastavad valdkonnad integreeris KSH aruandesse ja vajadusel ajakohastas KSH juhtekspert.

Taimestiku alase inventuuri tuulepargi esialgse eskiisi kohastel võimalikel ehitusaladel ja nende vahetus läheduses viis läbi Midges OÜ töögrupp Liisi Peets juhtimisel. Vastavad valdkonna integreeris KSH aruandesse KSH juhtekspert.

KSH aruande koostamisel kasutati lisaks piirkonna kohta varasemalt koostatud ekspertarvamusi, uuringuid ja muid asjakohaseid töid. Sealjuures kasutati ka riigi tuuleenergia eelisarendusalade leidmiseks teostatud linnustiku-, metsaelupaikade-, sooelupaikade-, taimeliikide- ja nahkhiirte uuringute Valga-Tõrva lõpparuandeid (nn KAUR Repower uuring). Riigi tuuleenergia eelisarendusalade uuringuala Valga-Tõrva kattus käesolevas KSH aruandes hinnatava alaga TU1 ja osaliselt TU3-ga.

Lisaks lähtuti tuulikute mõjude hindamisel teaduskirjandusest ning tuuleparkide kohta mujal maailmas läbiviidud uuringutest.

1.3 Ülevaade KSH korraldamisest ja avalikkuse kaasamisest

Valga valla eriplaneeringu ja keskkonnamõju strateegilise hindamise koostamine algatati Valga Vallavolikogu 25.10.2023. a otsusega nr 81 „[Kohaliku omavalitsuse eriplaneeringu ja keskkonnamõju strateegilise hindamise algatamine](#)“. Eriplaneeringu algatamise põhjuseks oli Sunly Wind OÜ (registrikood 14937897) ja Eurowind Energy OÜ (registrikood 16584180) esitatud taotlused Valga vallas kohaliku omavalitsuse eriplaneeringu algatamiseks tuulepargi ja nende toimimiseks vajaliku taristu rajamiseks sobivaima asukoha leidmiseks. Sunly Wind OÜ esitas vastava taotluse 31.08.2023. a 7400 ha suurusele alale ning Eurowind Energy OÜ esitas vastava taotluse 09.10.2023. a 2800 ha suurusele alale. EP koostamise eesmärk on valida tuulepargi ja selle toimimiseks vajaliku taristu püstitamiseks sobivaimad asukohad planeeringualal ning seejärel määrata valitud asukohtades ehitusõigus ning lahendada muud planeerimisseaduse (edaspidi *PlanS*) § 126 lg-s 1 nimetatud asjakohased ülesanded.

Valga Vallavolikogu 31.01.2024. a otsuse nr 96 alusel muudeti Vallavolikogu 25.10.2023. a otsust nr 81. Otsuse nr 96 kohaselt esitas Eurowind Energy OÜ 29.11.2023. a Valga Vallavalitsusele taotluse, millega võtab tagasi KOV EP ja KSH algatamise taotluse tuulepargi kavandamiseks ja teeb ettepaneku 24.10.2023. a Valga Vallavalitsusega sõlmitud kohaliku omavalitsuse eriplaneeringu tellimise ja mõjude hindamise läbiviimise, sh keskkonnamõju strateegilise hindamise kulude kandmise eellepingu (nr 8-1.10/136) ülesütlemiseks. Valga Vallavalitsus luges poolte vahelise lepingu lõpetatuks poolte vahelise kokkuleppe alusel. Valga Vallavolikogu otsusega nr 96 vähendati kogu planeeringuala 2800 ha võrra. KOV EP ja KSH koostamist jätkatakse planeeringualal, mille suurus on ligikaudu 7400 ha ja millele planeeringu koostamisest on huvitatud Sunly Wind OÜ.

Valga valla eriplaneeringu asjakohaste mõjude, sh keskkonnamõju strateegilise hindamise esimese etapi aruanne

EP koostamise eesmärk on valida tuulepargi ja nende toimimiseks vajaliku taristu püstitamiseks sobivaimad asukohad planeeringualal ning seejärel määrata valitud asukohtades ehitusõigus ning lahendada muud planeerimisseaduse § 126 lõikes 1 nimetatud asjakohased ülesanded. EP koostatakse täpsusastmes, mis võimaldab peale selle kehtestamist jätkata tuulepargi edasist kavandamist projekteerimistingimustega.

Eriplaneeringu ala hõlmab Valga valla põhjaosa. Eriplaneeringu ala hõlmab järgmiste külade piirkondasid: Mustumetsa küla, Killinge küla, Kiviküla, Uniküla, Õruste küla, Tõlliste küla ja Sooru küla. Eriplaneeringuala pindala on ligikaudu 7400 ha.

Tuulikute suurim lubatud kõrgus ja arv tuulepargi maa-alal määratletakse asukoha eelvaliku käigus, lähtudes sobiva asukoha suurusest ja tuulikute efektiivsest paiknemisest. Tuulikute lubatud maksimaalse kõrguse piirang selgitatakse välja koostöös Kaitseministeeriumiga.

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

Valga Vallavalitsus teatas oma kodulehel 11.04.2024. a Valga valla tuuleparkide eriplaneeringu asukoha eelvaliku lähteseisukohtade ja mõju hindamise, sh keskkonnamõju strateegilise hindamise programmi avalikustamisest ja avalikust arutelust. Avalikustamine toimus ajavahemikus 30.04.2024–29.05.2024 ning sel ajal oodati ka kirjalikke arvamusi nimetatud dokumendi kohta.

Valga valla tuulepargi eriplaneeringu asukoha eelvaliku lähteseisukohtade ja mõju hindamise, sh keskkonnamõju strateegilise hindamise programmi avalik väljapanek toimus ajavahemikus 30.04.2024–29.05.2024 Valga Vallavalitsuses, Valga Keskraamatukogus, Õru raamatukogus, Tsirguliina raamatukogus, Sooru raamatukogus ja Hummuli raamatukogus nende lahtiolekuaegadel ja veebilehel <https://www.valga.ee/tuulepargi-eriplaneering>. Eriplaneeringu väljapaneku järgsed arutelud toimusid 27.06.2024 Valga sõjamuuseumis ja Tsirguliina rahvamajas, kus tutvustati eriplaneeringu protsessi, avalikustatud dokumendi sisu, avalikustamise käigus laekunud arvamusi ning vastati kohalolnute küsimustele. Avaliku väljapaneku ajal laekus kokku 11 kirja.

Lisaks seaduses nõutud kaasamisele on arendaja ja valla koostöös toimunud rida täiendavaid tutvustusüritusi eesmärgiga tagada inimeste parem informeeritus ja kaasärääkimise võimalus:

- 16.08.2023 - Sunly tuulepargi eeltutvustus Õru kultuurikeskuses ja Hummuli rahvamajas
- 24.10.2023 - Sunly kogukonnaõhtu Õru kultuurikeskuses
- 31.01.2024 - Energiaühistu töötuba “Kas tuulepark toob meile oma ja soodsama elektri?” Tsirguliina rahvamajas
- 16.05.2024 - Valga Vallavalitsuse tuulepargi eriplaneeringu teabepäev Tsirguliina rahvamajas
- 28.06.2024 - Sunly õppereis Saarde tuuleparki ning Pikkori aku- ja päikeseparki
- 24.07.2024 - Tetra Tech maastikuarhitekti Kerttu Ots välitööd Unikülas ja tuulepargi tutvustamine Väike-Make, Kalda, Jaanimäe ja Une-Mati taludes
- 25.07.2024 - Tuulepargi visuaalse mõju hindamise töötuba Tsirguliina rahvamajas
- 2.12.2024 - Tsirguliina rahvamajas eriplaneeringu materjale tutvustav infopäev.

Avalikkust hoiti kursis lisaks valla kodulehel ka tuulepargi kodulehe, uudiskirja ja Lõuna-Eesti Postimehe abil. Lisaks on projektile koostatud kodulehekülg <https://herrotuulepark.ee/>

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

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

25. novembrist 2024 kuni 5. jaanuarini 2025 viidi läbi eriplaneeringu eelnõu materjalide koostöölastamist ja arvamuste kogumisest, lähtudes planeerimisest 105 lõikest 1. Selle käigus koguti kaasatud isikute arvamus ning taotleti koostöölastusi valitsusasutustelt. Kokku esitati tähtajaks 32 arvamuskirja, sealhulgas Õruse küla elanike ühispeetõrjumine 22 allkirjaga ja Rahvaalgatus.ee portaali kaudu esitatud arvamus 409 allkirjaga. Vallavalitsus on asunud esitatud arvamusid läbi vaatama ja oma seisukohta kujundama. Arvamuse kujundamisse kaasatakse ka Valga Vallavolikogu ja selle teemakohaste komisjonide liikmed, et kohaliku elu küsimused ja olulised ruumiotsused saaksid lahendatud tasakaalustatult.

Ametiasutustest ei koostöölastanud planeeringulahendus Keskkonnaamet, kes esitas planeeringu, KSH ja selle lisade täiendusettepanekuid. Ettepanekute alusel materjale täiendatakse ja esitatakse uuesti koostöölastamiseks.

Peatükki täiendatakse jooksvalt vastavalt KSH menetluse toimumisele.

1.4 Metoodika

Keskkonnamõju strateegiline hindamine viidi läbi lähtudes [keskkonnamõju hindamise ja keskkonnajuhtimissüsteemi seadusest](#) (KeHJS) ja [planeerimisest 105 lõikest 1](#) (PlanS). KSH aruande koostamisel lähtuti Eestis ja Euroopa Liidus kehtivate asjakohaste õigusaktide nõuetest. KSH aruande koostamisel järgiti KeHJS § 40 esitatud nõudeid, arvestades muuhulgas strateegilise planeerimisdokumendi eesmärgi. Vastavalt KeHJS § 40 lg 3 p-le 2 peab KSH aruande koostamisel arvesse võtma strateegilise planeerimisdokumendi sisu ja kehtestamise tasandit.

Sarnaselt eriplaneeringule endale toimub planeerimisest 105 lõikest 1 KSH aruande koostamine kahes etapis. Eriplaneeringu asukoha eelvalikuga koos koostatakse KSH I etapi aruanne, mis tegeleb sobilike asukohtade väljaselgitamise ja võrdlemisega keskkonnamõjudest lähtuvalt. Samuti pannakse KSH I etapi aruandes paika tingimused, millega on vaja arvestada ning tuvastatakse ja määratakse täiendavate uuringute vajadus objekti jaoks väljavalitud asukohas. Eriplaneeringu detailse lahendusega koos koostatakse KSH aruanne, mis tegeleb juba konkreetsete tuulepargile lahenduste mõjude hindamise ja leevendusmeetmete leidmisega. Nii planeeringulahenduse kui ka KSH koostamise protsess on avalik ning avalikkust kaasav.

Kohaliku omavalitsuse üksus võib tuuleparki kavandava kohaliku omavalitsuse eriplaneeringu koostamisel loobuda detailse lahenduse koostamisest ja kehtestada planeeringu asukoha eelvaliku otsuse alusel, kui puuduvad välistavad tegurid tuulepargi edasiseks kavandamiseks projekteerimistingimustega ning asukoha eelvaliku otsuses on toodud projekteerimistingimuste andmise aluseks olevad tingimused. Omavalitsus on käesoleva eriplaneeringu koostamisel andnud suunise alade puhul, mille puhul see osutub võimalikuks, detailse lahenduse koostamisest loobuda vähendamaks halduskoormust. Seega kohtades, kus on veendumus välistavate tegurite puudumise osas (sh veendumus olulise ebasoodsa mõju puudumise osas Natura aladele), seatakse asukohavaliku koostamisel tingimused projekteerimistingimuste väljastamiseks, mh ka ligikaudsed tuulikute, neid teenindavate teede ja ühendusliinide asukohad. Antud planeeringu puhul edasist planeeringu detailse lahenduse (ja sellega kaasneva KSH) koostamist ühegi asukohavaliku ala puhul ette ei nähta.

PlanS ega KeHJS ei anna suunist, kuidas sellises olukorras lahendada KSH aruande koostamine. Asukohavaliku KSH aruanne peaks oma olemuselt käsitlema asukoha sobivust ja asukohavalikut tulenevaid mõjusid, mitte olema tuulepargi detailse lahenduse mõjude hinnang. Keskkonnaamet (edaspidi KeA) on väljendanud seisukohta, et detailsest lahendusest loobumise korral peaks KSH I etapi aruanne olema suurema täpsusastmega, sh alusuuringud olema täpsemad. Käesolevas KSH aruandes on lähtutud lähenemisest, mille korral antakse soovitusel teadaolevate ja potentsiaalsete kõrgema väärtusega looduskoosluste ennetavaks väljaarvamiseks asukohavaliku aladest. Samuti on KSH koostamise alusuuringud läbi viidud suurema täpsusastmega kui oleks vajalik asukohavaliku sobivuse hindamiseks. Olulisel määral tuulepargi lahenduse muutust põhjustada võivad loodusuuringud

Valga valla eriplaneeringu asjakohaste mõjude, sh keskkonnamõju strateegilise hindamise esimese etapi aruanne

projekteerimise etappi ei jääta, vaid sellised alusuuringud on asukohavaliku etapi KSH käigus teostatud.

KSH aruande koostamisel lähtuti asjakohastest metoodilistest juhendmaterjalidest, millest olulisemad olid:

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

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

KeHJS kohaselt peab keskkonnamõju strateegilise hindamise esimese etapi aruanne sisaldama lähteandmeid kohaliku omavalitsuse eriplaneeringu keskkonnamõju strateegilise hindamise aruande koostamiseks. Käesolevas aruandes on võetud lähenemine, et aruandes esitatakse projekteerimistingimustes ette nähtav täiendava hindamise ja uuringute vajadus. Vastavad lähteandmed (mõjuhinnangud ja uuringud, mida tuulepargi edasisel projekteerimisel tuleb teostada) on esitatud ptk 4 iga mõjuvaldkonna hinnangu lõpus värvilisel taustal.

1.5 Lähtematerjalid

KSH koostamisel võeti lähtematerjalideks:

- Valga Vallavolikogu 25.10.2023. a otsus nr 81 "[Kohaliku omavalitsuse eriplaneeringu ja keskkonnamõju strateegilise hindamise algatamine](#)";
- Valga Vallavolikogu 31.01.2024. a otsus nr 96 "[Valga Vallavolikogu 25.oktoobri 2023 otsuse nr 81 „Kohaliku omavalitsuse eriplaneeringu ja keskkonnamõju strateegilise hindamise algatamine“ muutmine](#)";
- AB Artes Terrae OÜ ja LEMMA OÜ. 2024. [Valga valla tuulepargi eriplaneeringu asukoha eelvaliku lähteseisukohad ja mõjude hindamise, sh keskkonnamõju strateegilise hindamise programm](#).

1.6 Ülevaade raskustest, mis ilmnesid KSH aruande koostamisel

Käesoleva eriplaneeringute KSH I etapi aruande eelnõu koostamise käigus olulisi raskuseid ei ilmnenu.

2 Kavandatav tegevus ja käsitletavat alternatiivid

2.1 Kavandatav tegevus

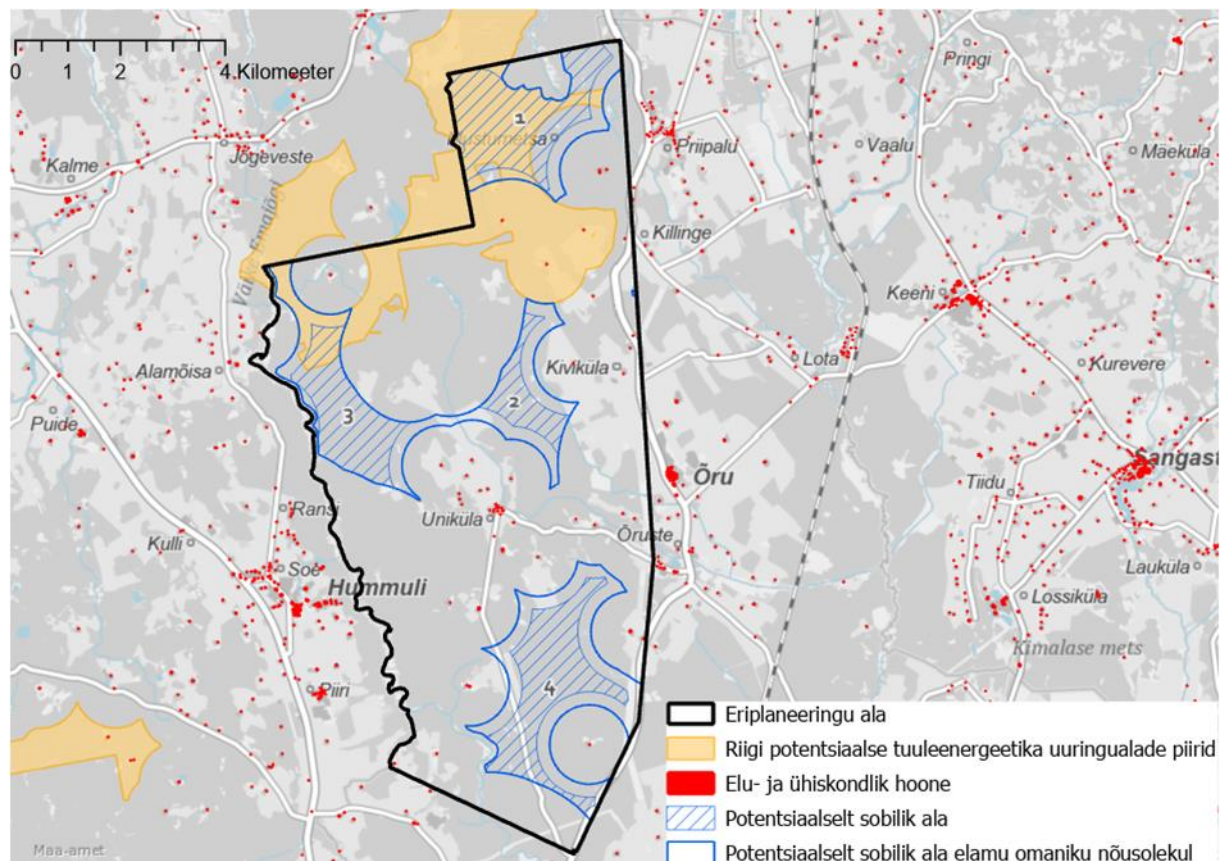
Vastavalt Valga Vallavolikogu 25.10.2023. a otsusele nr 81 ja 31.01.2024. a otsusele nr 96 ja riigihanke tehnilisele kirjeldusele **otsitakse eriplaneeringuga tuulepargi ja nende toimimiseks vajaliku taristu püstitamiseks sobivaimad asukohad planeeringualal ning seejärel määrata valitud asukohtades ehitusõigus ning lahendada muud planeerimisseaduse § 126 lõikes 1 nimetatud asjakohased ülesanded.** Tuulikute suurim lubatud kõrgus ja maksimaalne arv tuulepargi maa-alal määratakse asukoha eelvaliku käigus lähtudes sobiva asukoha suurusest, tuulikute efektiivsest paiknemisest, kitsendusi põhjustavate objektide asukohtadest ja Kaitseministeeriumi etteantud kõrguspiirangutest.

Tuulikute asukohavaliku tegemisel arvestatakse õigusaktidest tulevate piirangute ja kitsendustega, ametkondade poolt tehtud soovitusetega (sh juhendid taastuvenergia tootmise kavandamiseks), kohalike huvide ja väärtustega ja kaasatud isikute põhjendatud avaldustega.

EPs lahendatakse liitumine 110 kV või 330 kV ülekandevõrguga. Tuulepargi liitumiseks elektrivõrguga on eelistatud olemasolevad alajaamad või liitumine otse 110 kV/330 kV elektriliinile. **Ühendus kavandatakse maakaabelliiniga.** Tuulepargi ja elektrivõrgu liitumispunkti vaheliste kaabelliinide indikatiivne asukoht ja ligikaudne pikkus on määratud asukoha eelvaliku käigus.

2.2 Asukohaalternatiivid

Vastavalt eriplaneeringu algatamise korraldusele koostatakse eriplaneering Valga valla põhjapoolses osas kogupindalal 7400 ha. Eriplaneeringu ala hõlmab järgmiste külade piirkondasid: Mustumetsa küla, Killinge küla, Kiviküla, Uniküla, Öruste küla, Tõlliste küla ja Sooru küla. (Joonis 1)



Joonis 1. Esmasel kaardianalüüsil selgunud tuulepargi asukohaks potentsiaalsed sobilikud alad. Joonisel on ka kujutatud Keskkonnaagentuuri poolt tuuleenergeetika võimalike eelisarendusalaade väljaselgitamiseks läbiviidava uuringuala paiknemine piirkonnas.

KSH programmi koostamisel teostati esmane Valga valla eriplaneeringu territooriumi lihtsustatud kaardianalüüs.

Potentsiaalselt sobilike alade leidmisel lähtuti järgnevatest välistavatest kriteeriumitest:

- Välistati alad, mis jäävad olemasolevatele elamutele lähemale kui 1000 m (kauguse vähendamist võib planeeringu koostamisel kaaluda kuni 750 meetrini juhul, kui maaomanik väljendab selleks EP menetluse käigus kirjalikult nõusolekut ning tagatud on müra piirväärtuse täitmine). Lisaks välistati alad esialgu tiheasustusalast 2000 m ulatuses. Lähtudes lähteseisukohtade avalikustamisel saadud tagasisidet, siis otsustati 2000 m puhvrit kasutada tiheasustusaladele jäävate müratundlike alade suhtes¹¹. Sellised kaugused tagavad enamikel juhtudel müranormide täitmise ning vastab riigiasutuste poolt soovitatud kauguskriteeriumitele¹². Elamute osas lähtuti esialgses analüüsis ETAK elu- ja ühiskondliku hoone paiknemisest ning tiheasustusalade piiride ja tiheasustusaladele jäävate müratundlike ala juhtotstarbega alade osas Valga valla üldplaneeringu tööversioonist.
- Välistati kaitsealad, hoiualad, püsielupaikade, sh projekteeritavate kaitsealuste objektide alad, kuhu üldjuhul lähtuvalt kehtivast kaitsekorrast ei ole võimalik ehitustegevust kavandada.
- Välistati taimede kasvukohtade kaitseks moodustatud püsielupaigad 100 m puhvriga ennetamaks ebasoodsat mõju kasvukohtadele. Kriteeriumi valikul lähtuti Keskkonnaameti poolsest soovitusel¹³.
- Välistati metsise püsielupaigad 1 km puhvriga ennetamaks olulist otsest ebasoodsat mõju II kaitsekategooria linnuliigi püsielupaikadele. Kriteeriumi valikul lähtuti Keskkonnaameti poolsest soovitusel.
- Välistati 2 km kõigest I kaitsekategooria linnuliikide püsielupaikadest ja kaitsealustel aladel paiknevatest leiukohtadest.

Planeeringu koostamise käigus on omavalitsus täpsustanud, et kauguskriteeriumit 1000 m rakendatakse ka teadaolevate rajamisel/seadustamisel olevate elamute suhtes ja elamumaa sihtotstarbega maaüksuste suhtes. Elamumaa sihtotstarbega maaüksuste puhul on võimalik tuulikute neile lähemale kui 1000 m kavandada juhul kui maaomanik väljendab, et ei soovi antud maaüksusele elamut rajada.

Kaardianalüüsil ja esialgsetest seisukohtades selgus, et eriplaneeringu territooriumil paikneb **potentsiaalselt neli piirkonda**, millel puuduvad otsesed välistavad tegurid eriplaneeringuga käsitletava objekti asukoha edasiseks valikuks ning millel on olemas piisav territoorium. Piirkondade kirjeldus ja potentsiaalses mõjualas paiknevate objektide kirjeldus on esitatud KSH programmis ning seda siinkohal ei korrata. KSH aruandes on vastava mõjuvaldkonna mõju hindamise juures esitatud ka asjakohane olemasoleva keskkonnaseisundi info.

Tabel 1. Potentsiaalselt sobilikud alad Valga valla eriplaneeringu aladel.

Tähis	Asustusüksused kuhu jääb	Pindala, ha
1	Mustumetsa küla ja Kiviküla	443
2	Uniküla ja Kiviküla	128
3	Uniküla ja Tõlliste küla	302
4	Õruste küla, Tõlliste küla ja Sooru küla	401

¹¹ Valga Vallavalitsuse korraldus 13. juuni 2024 nr 157.

¹² Majandus- ja Kommunikatsiooniministeeriumi 13.03.2019 kiri nr 17-7/2019/2142 Taastuvenergia kajastamine kohalike omavalitsuste üldplaneeringutes (registreeritud Valga Vallavalitsuse dokumendiregistris 13.03.2021 nr 9-1.3/1124).

¹³ Maismaa tuuleparkide mõjust elustikule ja Keskkonnaameti soovitusel nende planeerimise kohta kohaliku omavalitsuse üldplaneeringutes (28.06.2021).

2.3 Tuulikute kõrguse alternatiivid

Käesolevas KSH-s arvestatakse mõjude hindamisel maksimaalse 5 aasta perspektiivis võimaliku tuuliku kõrgusega, milleks on hinnanguliselt kuni 270 m. Tuulikute kõrgus on eeskätt oluline visuaalse mõju ja varjutuse tekke aspektist vaadatuna. Juhtivate tuulikutootjate tuulikute kõrgeimad seeriatootmises olevad mudelid on teadaolevalt käesoleva KSH aruande koostamise ajal ligi 270 m tipukõrgusega. Mõjude hindamise metoodikast lähtuvalt lähtutakse hindamisel halvimalt olukorrast ehk kasutatakse maksimaalseid tuuliku parameetreid, mida lähitulevikus võib oodata. Sellest lähtuvalt hinnatakse kuni 180 m rootori ja kuni 270 m tipukõrgusega tuulikute koosneva tuulepargi rajamist.

2.4 Tuulikute paigutus ja tehniline lahendus ning alternatiivid

Eriplaneeringu asukoha eelvaliku etapp ei pane üldjuhul paika tuulikute ega nendega seotud tuulepargi sisese infrastruktuuri paiknemist. Samas juhul kui soovitakse eriplaneering asukoha eelvaliku etapi järgselt kehtestada, on vajalik määrata tuulikute põhimõttelised asukohad ja samuti kaasneva taristu indikatiivne lahendus. Käesolevas eriplaneeringus on peale esmast asukohavalikuks sobilike alade selgitamist koostatud asukohavaliku alale ka tuulepargi põhimõtteline lahendus, sh määratud tuulikute ligikaudne paigutus. Tuulikute paigutuse, sh arvu väljatöötamisel on arvestatud KSH käigus kaardistatud loodusväärtuste paiknemist (välditud on kõrgema loodusväärtusega alasid). Samuti on tuulikute paigutuslahendus töötatud välja huvitatud isikuga koostöös arvestades ka tuulepargi tootlust¹⁴. Lisaks on arvestatud tuulikute paigutuslahenduse väljatöötamisel ka visuaalsete mõjude esinemist (vt täpsemalt 4.7).

Tuulepargi asukoha eelvaliku etapis ei ole teada tuulikute tehniline lahendus. Mõjude asjakohaseks hindamiseks on siiski vaja omada ettekujutust tuulepargi tehnilisest lahendusest eeskätt maavajaduse ja sellega kaasnevate mõjude hindamiseks. Seega on järgnevates alapeatükkides antud põhimõtteline tuulepargi osade kirjeldus, millest on lähtutud mõjude hindamisel. Täpsem tehniline lahendus selgub tuulepargi projekteerimisel. **Järgnevalt on tegu indikatiivsete andmetega.**

2.4.1 Tuulikud ja nende paigutus

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

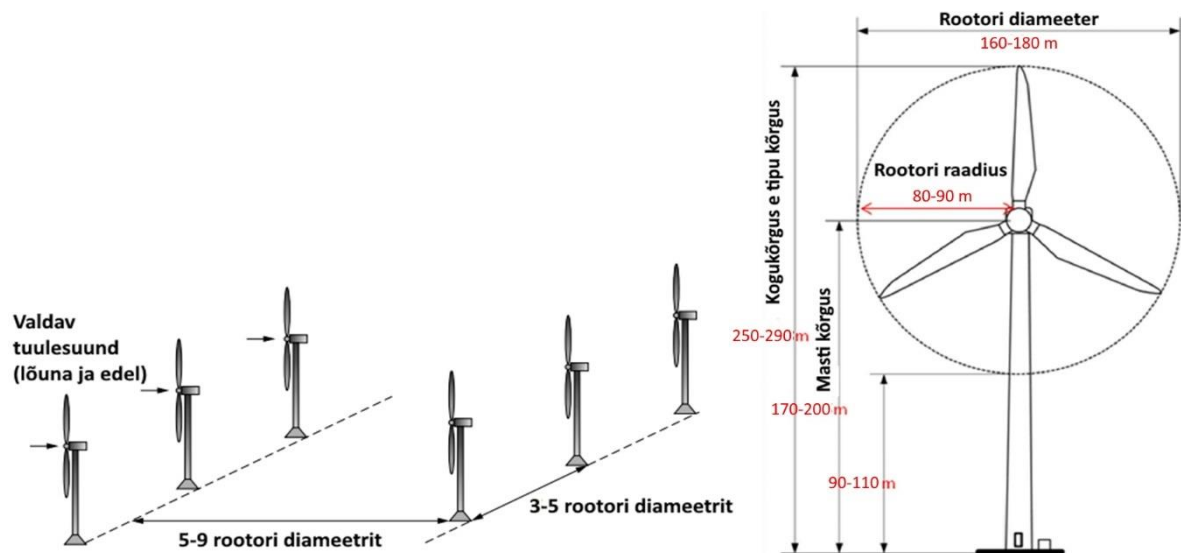
Tuulikud värvitakse tavapäraselt naturaalselt tooni (valge, hall) mati värviga. Lennuohutuse tagamiseks on tuulikute gondlil punast värvi märgutuled.

Seeriatootmises olevate maismaa tuulikute maksimaalne võimsus ulatab käesoleval ajal juba peaaegu 7 MW¹⁵. Senini on tuulikute võimsus seoses tehnoloogia arenguga olnud pidevalt suurenev. Keskkonnamõjude hindamisel ei ole tuulikute võimsus otseselt keskkonnale avalduvaid mõjusid määrav aspekt. Küll aga määrab võimsus tuulikute energiatootlust ning taastuvenergia eesmärkide saavutamiseks on asjakohane võimalikult suure tootlusega tuulikute rajamine, mis vähendab nende arvu vajadust.

Tuulikud toodavad energiat tuule kiirusega vahemikus u 3–25 m/s.

¹⁴ Tootlusprognosisid on huvitatud isiku poolt teostatud eriplaneeringust ja selle KSH-st eraldiseisvalt ja nende detailseid tulemusi KSH aruandes ei esitata. KSH koostamisel on lähtutud huvitatud isiku poolt KSH koostajale tootluse osas esitatud infost.

¹⁵ <https://www.vestas.com/en/products/enventus-platform/v162-6-8-mw>



Joonis 2. Tuuliku mõõtmed ja tavapärane tuulikute paiknemine tuulepargis. Tegu on illustratiivse joonisega.

Tuulikuid paigutatakse tuulepargis valdavas tuule suunas üksteisest ligikaudu 5–9 rootori diameetri kaugusele (160 m rootori korral u 800 m) ja teistes tuule suundades ligikaudu 3–5 rootori diameetri kaugusele (160 m rootori korral u 480 m).

Käesolevas eriplaneeringus soovitakse võimalusel (selleks välistuste puudumisel) tuulepargi asukohaks sobilike alade puhul kasutada planeerimisseaduses lubatud menetluskäiku, mille puhul asukohavalikule järgneb projekteerimistingimuste väljastamine. Sellest lähtuvalt on eriplaneeringu koostamisel peale looduskeskkonna piirangutest tulenevate tuulepargiks sobimatute alade välistamist koostatud ka põhimõttelised tuulikute ja teede lahendused.

2.4.2 Vundament

Eriplaneeringu raames tuulikute vundamendi tüüpi ei määrata. Tuulikute vundamendi tüüp ja tehniline lahendus valitakse vastavalt pinnase ehitusgeoloogilistele omadustele ehitusprojekti koostamisel. Maismaa tuulikute puhul on levinuimaks vundamenditüübiks gravitatsioonivundament – raudbetoonist vundamendi tüüp, mis hoiab tuulikut püsti raskusjõu mõjul. Gravitatsioonivundament on ka kõige suurema maavajadusega vundamenditüüp.

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

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



Joonis 3. Tuulikute vundamentide tüübid ¹⁶. Vasakult gravitatsioonivundament, ühevaialine vaivundament ehk monovaivundament, plaatvundament kombineeritud vaiadega, plaatvundament kombineeritud ankrutega.

2.4.3 Montaažiplatsid

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

Mida kõrgem on püstitav tuulik, seda suurem on ka montaažiplatsi ulatus, sest suurenevad püstitavate detailide mõõtmed ja kasutatava kraana suurus. Vestas V150 tehnilised joonised näevad ette 77×35 m ehk 2695 m² montaažiplatsi¹⁷. 180 m rootori diameetriga tuuliku puhul võib arvestada montaažiplatsi suuruseks u 70×150 m ehk u 10 000 m². Montaažiplatside kuju sõltub konkreetse tuuliku tootja tehnilistest nõuetest (Joonis 4 näide montaažiplatsist).

¹⁶ Annan, D. 2019. Getting Your Wind Farm On The Right Footing. <https://www.golder.com/insights/getting-your-wind-farm-on-the-right-footing/>

¹⁷ Vestas. 2017. Hardstand V150 max 166m HH.



Joonis 4. Võimalik tuuliku vundamendi ala koos montaažiplatsidega. Allikas: Maa-amet Kaldaerofoto – Tootsi/Sopi tuulepark.

2.4.4 Teed

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

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

2.4.5 Tuulepargi sisesed elektriühendused

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

2.4.6 Tuulepargi alajaam ja ühendus võrguga

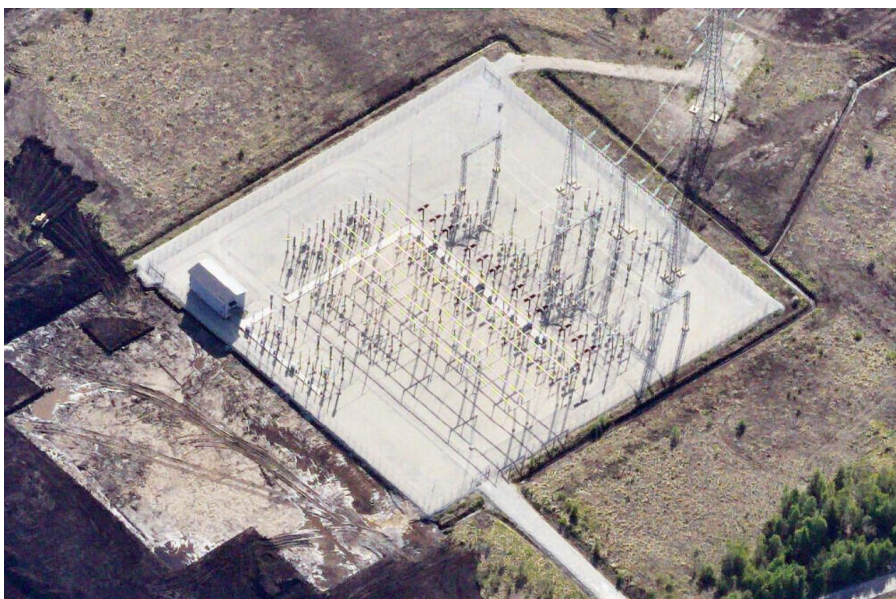
Tuulepargi ühendamiseks võrku on sageli vajalik alajaama rajamine. Lähedikkude paiknevad tuulepargid võidakse liita võrguga ühe alajaama abil. Alajaama suurus sõltub tuulepargi võimsusest. 110 kV alajaama maa vajadus on Jäneda alajaama näite põhjal 50×70 m ehk u 3500 m² (Joonis 5). 330 kV alajaama maa vajadus on Sopi alajaama näitel 120×120 m ehk 14 400 m² (Joonis 6). Alajaama territooriumi puhul on tegu üldjuhul kõvakattelise alaga, mis piiratakse reeglina aiaga.

Alajaam võidakse tuulepargi rajamisel kavandada teatud juhtudel tuulepargi alale, teatud juhtudel olemasoleva kõrgepingeliini juurde liitumispunktile. Võimalik on ka, et alajaama rajamise vajadus puudub ja nt laiendatakse mõnda olemasolevat alajaama.

Antud planeeringu puhul ei ole kavandatud tuulepargi asukohavaliku alale alajaama rajamist. Alajaam võidakse rajada kõrgepingeliiniga liitumispunkti, kuid selle täpset lahendust planeeringuga ei määrata. EP asukohavaliku seletuskiri ja joonis käsitlevad ühenduseks kolme alternatiivset võimalust, mida võidakse edasisel projekteerimisel täpsustada.



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



Joonis 6. 330 kV alajaama illustratsioon – Sopi alajaam. Allikas: Maa-amet Kaldaerofoto.

Kuivõrd tuulepargi liitumistingimused selguvad võrguettevõtte poolt väljastatavate tehniliste tingimuste ja liitumislepingu alusel peale planeeringu kehtestamist, siis ei ole eriplaneeringu koostamisel teada tuulepargi liitumiskoht. Valga valla eriplaneeringu koostamise käigus on, arvestades ka mõjude hindamises esitatud meetmete soovitusi, loobutud elektriõhuliinide kavandamisest. Elektriühendused põhivõrguga kavandatakse maakaablitega ja planeeringus määratakse nende võimalikud indikatiivsed koridorid, mis võivad projekteerimisel täpsustuda.

3 Seosed asjakohaste strateegiliste arengudokumentidega

Seoste analüüs asjakohaste strateegiliste arengudokumentidega on esitatud KSH programmis. Siinkohal analüüsi täiemahuliselt ei korrata. Toodud on välja riiklikute kliima- ja energiapoliitika alaste strateegiliste dokumentide kokkuvõte.

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

Dokument „Kliimapoliitika põhialused aastani 2050“¹⁸. 08.02.2023. a Riigikogus ajakohastatud „Kliimapoliitika põhialused aastani 2050“ näeb ette, et Eesti pikaajaline siht on tasakaalustada kasvuhoonegaaside heide ja sidumine hiljemalt 2050. aastaks ehk vähendada selleks ajaks kasvuhoonegaaside netoheide nullini. 12.05.2021. a kiitis Riigikogu heaks riigi pikaajalise arengustrateegia „Eesti 2035“, milles lepiti kokku Eesti riikliku kliimanetraalsuse eesmärk aastaks 2050. „Eesti 2035“ tegevuskava seab 2035. aastaks kasvuhoonegaaside netoheite eesmärgiks 8 mln tonni CO₂-ekvivalenti.

Lühemas ajaperspektiivis on Eesti seadnud eesmärgiks, et Eesti saaks toota 2030. aastal sama palju taastuvelektrit kui on meie aastase tarbimise kogumaht¹⁹. Selleks tuleb rajada maismaale vähemalt 1 GW võimsuse ulatuses uusi tuuleparke²⁰. 01.11.2022. a jõustunud energiamajanduse korralduse seadus sätestab, et aastaks 2030 moodustab taastuvenergia vähemalt 65% riigisisest energia summaarsest lõpptarbimisest. Elektrienergia summaarsest lõpptarbimisest moodustab taastuvenergia vähemalt 100%.

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

Eriplaneeringu koostamise vajadus tuleneb asjaolust, et Valga valla territooriumil kehtivad üldplaneeringud ja maakonnaplaneering ei ole määranud eriplaneeringu alale elektrituulikute arenduspiirkondi, kuid ala suhtes on huvi tuulepargi rajamiseks ning nii riiklikud kui kohalikud taastuvenergia eesmärgid näevad ette taastuvenergia osakaalu suurendamist.

Valga maakonnaplaneeringuga tuulikuparkide rajamiseks eelistatud alasid ei kavandata, kuid Valga maakonnaplaneeringu seletuskirja ptk-s 4.2.5 on esitatud taastuvenergeetika arendamise põhimõtted. Maakonnaplaneering sätestab, et Valga maakond ei ole riiklikult oluliseks tuuleenergeetika arendamise piirkonnaks. Märgitud on, et lähtuvalt tuuleressursist võib väiketuuliku arendada kohalikuks väiksemahuliseks tarbimiseks. Seoses vahepeal muutunud taastuvenergia vajaduse suurenemisega, tehnoloogia arenguga ja riigikaitseliste piirangute oodatavate muutumisega Valga maakonnas on muutunud aktuaalseks tuuleparkide kavandamine ka Valga maakonnas.

Maakonnaplaneeringuga ei nähta ette konkreetseid taastuvenergia arendamise piirkondi maakonnas, arendamine toimub arendushuvi ja ressursi olemasolu arvestades ning järgnevate tingimuste kaudu. Valga maakonnaplaneering seab tuulikute ja tuuleparkide kavandamiseks järgmised tingimused:

¹⁸ <https://kliimaministeerium.ee/kliimapoliitika-pohialused-aastani-2050>

¹⁹ <https://valitsus.ee/valitsuse-eesmargid-ja-tegevused/rohepoliitika/taastuvenergia-arendamine>

²⁰ Riigikantselei. 2022. Taastuvenergia arendamise kiirendamise audit.

Valga valla eriplaneeringu asjakohaste mõjude, sh keskkonnamõju strateegilise hindamise esimese etapi aruanne

- Kaitseministeeriumiga tuleb kooskõlastada kõigi, st mistahes kõrgusega tuulegeneraatorite ja tuuleparkide planeeringud ja projekteerimistingimused või nende andmise kohustuse puudumisel ehitusloa eelnõud või ehitamise teatised. Riigikaitseliste huvide tagamiseks on tarvis Kaitseministeeriumiga koostööd alustada juba tuulegeneraatori või tuulepargi kavandamise algstaadiumis;
- tuulikute kavandamisel peab tuuliku minimaalne kaugus riigimaanteest olema võrdne tuuliku kogukõrgusega (mast ja tiiviku laba kõrgus) ning tuulikute planeerimisel peab lähtuma avariihtu leevendavatest meetmetest;
- tuulikute kavandamisel peab tuuliku minimaalne kaugus raudtee kaitsevööndi piirist olema võrdne tuuliku kogukõrgusega (mast ja tiiviku laba kõrgus) ning tuulikute planeerimisel peab lähtuma avariihtu leevendavatest meetmetest;
- tuuleparkide kavandamisel tuleb tähelepanu pöörata mürahäiringu vältimisele ning vajadusel leevendusmeetmete väljatöötamisele. Uute tuuleparkide kavandamisel tuleb seada eesmärgiks seadusandluse järgse kõige rangema tööstusmüra ekvivalenttaseme normväärtuse tagamine ehk II kategooria elamumaa puhul 50 dB päeval ning 40 dB öösel;
- tuulikute ja tuuleparkide, kui maastikul domineerivate objektide, kavandamisel lähtuda maastikuväärtuste säilimisest.

Eriplaneeringu koostamisel järgitakse maakonnaplaneeringus seatud tuuleparkide arendamise tingimusi. Eriplaneeringu koostamisel otsustatakse koostöös Regionaal- ja Põllumajandusministeeriumiga maakonnaplaneeringu muutmise või täpsustamise vajadus.

4 Tuulikute ja tuulepargi sisese infrastruktuuriga eeldatavalt kaasneva keskkonnamõju analüüs

KSH programmis on teostatud mõjude esialgne kaardistamine ning oluliste mõjuvaldkondade selgitamine. **Mõjuvaldkondi, mida programmi koostamisel on tuvastatud kui ebaolulisi, KSH aruandes ei käsitleta.** KSH protsessi käigus hinnatakse lisaks asjakohaseid sotsiaalseid ja kultuurilisi mõjusid, sh ka mõju inimese tervisele **vastavalt KSH programmis määratavale hindamisulatusale.** Käesoleva KSH puhul on seega ühildatud KeHJS § 40 lg 4 kohaste ning PlanS § 4 lg 2 kohaste mõjude hindamine KSH programmis määratud hindamisulatuses.

Eriplaneeringu ala, eeskätt potentsiaalselt sobilike alade keskkonnatingimuste kirjeldus on esitatud mõjuhinnangutega samas peatükis. **Iga alapeatüki lõpus on esitatud keskkonnameetmete ja ehitusprojekti koostamiseks vajaliku täiendava hindamise kirjeldus.**

Lähtudes eriplaneeringu iseloomust on mõju hindamine teostatud täpsusastmes, mis on eriplaneeringu asukohavaliku etapis võimalik ja asjakohane. Eriplaneeringu esimese etapi ülesanne on PlanS kohaselt leida kavandatavale objektile potentsiaalselt sobilike asukohtade seast sobilikum. Antud eriplaneeringu lähteülesande kohaselt tuleb leida kõik sobilikud asukohad. Lähteülesanne ega KSH programm ei näe ette võimalike sobilike alade paremusjärjestamise vajadust.

PlanS kohaselt on edasi võimalik, et asukoha valikule järgneb detailse lahenduse ja selle KSH aruande koostamine või alternatiivselt projekteerimistingimuste väljastamine (vajadusel koos ehitusloa taotlusele KMH läbiviimisega). Lahendus on võimalik juhul kui asukoha eelvaliku käigus selgub, et eriplaneeringu aladel esineb ala(d), kus puuduvad välistavad tegurid tuulepargi edasiseks arendamiseks, sh on tekkinud veendumus Natura aladele ebasoodsa mõju puudumise osas. Otsuse asukoha eelvaliku osas, sealjuures ka otsuse projekteerimistingimuste või detailse lahenduse valiku osas, saab teha volikogu, lähtudes muuhulgas ka KSH tulemustest ning asjaomaste asutuste seisukohtadest. **Antud juhul on KSH aruande koostamisel eeldatud, et detailsest lahendusest loobutakse ja peale asukohavaliku kehtestamist on võimalik jätkata projekteerimistingimuste menetlusega.** Hinnatud on seega nii asukohavalikut kui väljatöötatud tuulepargi lahendust.

4.1 Mõjud looduskeskkonnale

4.1.1 Natura hindamine

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

Natura 2000 hindamisel on lähtutud asjakohastest juhenditest^{21, 22}.

Kavade ja suurema üldistustasemega planeeringute puhul (nagu seda on ka eriplaneeringute asukohavaliku 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

²¹ Kutsar, R.; Eschbaum, K. ja Aunapuu, A. 2019. Juhised Natura hindamise läbiviimiseks loodusdirektiivi artikli 6 lõike 3 rakendamisel Eestis. Tellija: Keskkonnaamet.

²² 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.

arvestada. Juhul kui eriplaneeringu asukoha eelvaliku järgselt soovitakse tuuleparki kavandada projekteerimistingimustega, siis on selle eelduseks Natura aladele mõju välistamine.

Eriplaneeringu lähteseisukohtade koostamisel teostatud kaardianalüüsil välistati Natura loodusala, mille kaitse-eesmärgiks ei ole linnud või nahkhiired 100 m puhvriga, Natura loodusala, mille kaitse-eesmärgiks on nahkhiired, 600 m puhvriga. Linnuala osas rakendati 600 m puhvrit. Sellise lähenemisega on välditud otsene ebasoodne mõju Natura aladele.

4.1.1.1 Natura eelhindamine

Natura eelhindamine viidi läbi KSH programmi koostamisel. Siinkohal korratakse seda informatiivselt.

Eriplaneeringu ala kattub kahe Natura 2000 loodusalaga: põhjaosas Sauniku loodusalaga (EE0080408) ja idaosas Öru loodusalaga (EE0080428), mis on ühtlasi ka Öru hoiuala (KLO2000105). Eriplaneeringu alast põhja- ja loodesuunda jäävad u 2,9 km kaugusele Kada järve loodusala (EE0080429), u 1,9 km kaugusele Soontaga-Sauniku loodusala (EE0080410). Kirdesuunda jääb u 4,6 km kaugusele Prange loodusala (EE0080407). Läänesuunda jäävad u 6,4 km kaugusele Otepää linnuala (EE0080401) ja Otepää loodusala (EE0080401), u 2,9 km kaugusele Mõneku loodusala (EE0080472) ja u 5,8 km kaugusele Valli soo loodusala (EE0080427) (Joonis 7).

Natura loodusalade puhul võib üldjuhul mõju pidada välistatuks 100 m kaugusel loodusalast²³. Eriti tundlike märgalade puhul võib võimaliku mõjuala ulatuseks hinnata kuni 250 m. Potentsiaalselt sobilike alade võimalikku mõjualasse (100 m kaugusele potentsiaalselt sobilikust alast 1) jääb **Sauniku loodusala**, mis on moodustatud loodusdirektiivi I lisa elupaigatüübi ja II lisa liikide elupaikade kaitseks. Kaitstav elupaigatüüp: siirde- ja õõtsiksood (7140). Liigid, kelle elupaiku kaitstakse: soohilakas (*Liparis loeselii*), kollane kivirik (*Saxifraga hirculus*).

Kuna ala on moodustatud märgala elupaigatüübi ja liigniisketes tingimustes kasvava taimeliigi kaitseks, ei saa potentsiaalselt sobiliku ala 1 puhul välistada mõju Sauniku loodusalale. Vajalik on asjakohase hindamise läbiviimine.

Linnualade osas on võimalike mõjualade tuvastamisel lähtutud üle-eestilisest maismaalinnustiku analüüsist²⁴ (edaspidi ka MLA). MLA toob kaitsekorralduslikult oluliste ja tuulikute suhtes tundlike linnuliikide puhul välja võimalike mõjualade ulatused (olenevalt liigist 1-3 tsooni²⁵). MLA kohaselt on linnustiku puhul kõige tundlikumaks liigiks must-toonekurg, kelle puhul potentsiaalne mõjuala (tsoon 3 ala) võib ulatuda 14 kilomeetrini. Seega vaadeldakse Natura eelhindamisel Natura linnualasid, mis jäävad kuni 14 km kaugusele potentsiaalsetest tuulepargi aladest.

Lähim Natura linnuala - Otepää linnuala (EE0080401) jääb u 6,8 km kaugusele lähimast potentsiaalselt sobilikust tuulepargi alast (Joonis 7). Otepää linnuala on moodustatud linnudirektiivi I lisa linnuliikide ja I lisast puuduvate rändlinnuliikide elupaikade kaitseks. Liigid, kelle elupaiku kaitstakse: kanakull (*Accipiter gentilis*), viupart (*Anas penelope*), sinikael-part (*Anas platyrhynchos*), väike-konnakotkas (*Aquila pomarina*), hallhaigur (*Ardea cinerea*), laanepüü (*Bonasa bonasia*), väiketüll (*Charadrius*

²³ Maismaa tuuleparkide mõjust elustikule ja Keskkonnaameti soovitusel nende planeerimise kohta kohaliku omavalitsuse üldplaneeringutes (seisuga 10.11.2021)

²⁴ Eesti Ornitoloogiaühing, Kotkaklubi. 2022. Üle-eestiline maismaalinnustiku analüüs. Riigihanke nr 239156. Kaardikihid Keskkonnaagentuuri ruumiandmete teenusest. <https://kliimaministeerium.ee/elurikkus-keskkonnakaitse/looduskaitse/uuringud-projektid-ja-analuusid#analuuks-ja-lisad>

²⁵ Tsoon 1 ala on liigi elupaik, kodupiirkonna tuumala või rändekoridor, kuhu analüüsis aluseks võetud teadmiste ja eelduste kohaselt tuulikute püstitamine põhjustab negatiivse mõju. Tsoon 2 on tsooni 1 ümbritsev ala, mis puhverdab kõige olulisemat elupaika viimasesse muidu ulatuva häiriva vm mõju eest, mille tõttu tsooni 1 kvaliteet linnude elupaigana võib langeda. Tsooni 2 arvatakse ka elupaikade sidususe tagamisel olulised alad, näiteks lennukoridorid ööbimis- ja toitumispaikade vahel. Tsoon 3 alad vajavad tähelepanu, kuhu tuulikute planeerimisel tuleb (eel)uuringuga selgitada sihtliigi esinemist alal või sihtliigi elupaigakasutust või hinnata hukkumisrisi vms.

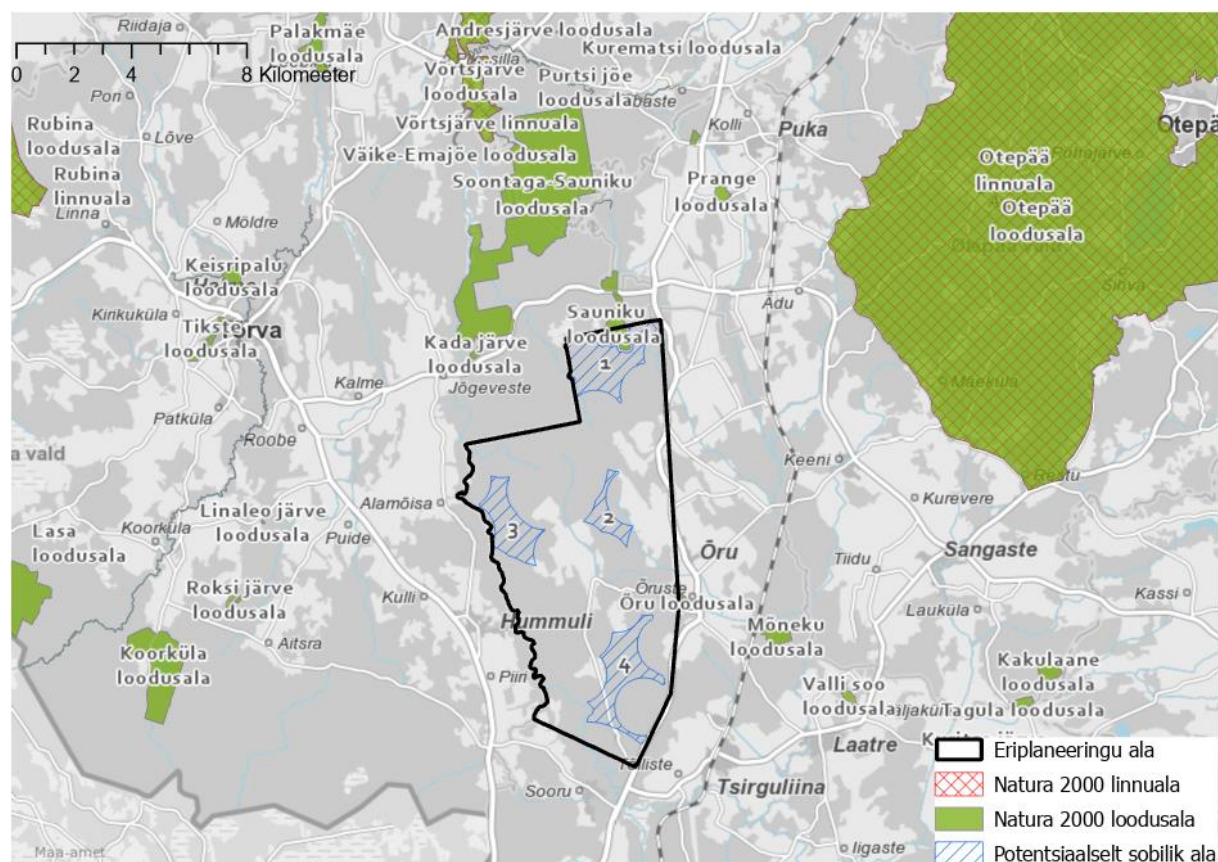
Valga valla eriplaneeringu asjakohaste mõjude, sh keskkonnamõju strateegilise hindamise esimese etapi aruanne

dubius), must-toonekurg (*Ciconia nigra*), roo-loorkull (*Circus aeruginosus*), väike-kärbsenäpp (*Ficedula parva*), värbkakk (*Glaucidium passerinum*), punaselg-õgija (*Lanius collurio*), herilaseviu (*Pernis apivorus*), roherähn e meltsas (*Picus viridis*).

MLA kohaselt ei esine ühtegi linnualale jääva liigi leiukohaga või peatuspaigaga seotud MLA kohast tsoon 1, 2 või 3 ala, mis ulatuks potentsiaalselt sobilike tuulepargi aladeni. **Mõju Otepää linnualale on seega välistatud. Ei esine alale jäävaid kaitse-eesmärgiks olevate liikide leiukohti, mille puhul esineks oluliste toitumisalade või liikumiskoridoride seotus potentsiaalsete tuulepargi aladega.**

Potentsiaalsete tuulepargi alade mõjualasse jääb ka Võrtsjärve linnuala (EE0080571), mis paikneb 7,3 km kaugusel lähimast potentsiaalselt sobilikust alast. Liigid, kelle elupaiku kaitstakse: rästas-roolind (*Acrocephalus arundinaceus*), soopart e pahlsaba-part (*Anas acuta*), viupart (*Anas penelope*), sinikael-part (*Anas platyrhynchos*), rägapart (*Anas querquedula*), suur-laukhani (*Anser albifrons*), rabahani (*Anser fabalis*), punapea-vart (*Aythya ferina*), tuttvart (*Aythya fuligula*), hüüp (*Botaurus stellaris*), sõtkas (*Bucephala clangula*), mustviires (*Chlidonias niger*), must-toonekurg (*Ciconia nigra*), roo-loorkull (*Circus aeruginosus*), rukkirääk (*Crex crex*), väikeluik (*Cygnus columbianus bewickii*), lauk (*Fulica atra*), merikotkas (*Haliaeetus albicilla*), tõmmukajakas (*Larus fuscus*), naerukajakas (*Larus ridibundus*), sinirind (*Luscinia svecica*), väikekoskel (*Mergus albellus*), jääkoskel (*Mergus merganser*), kalakotkas (*Pandion haliaeetus*), tutkas (*Philomachus pugnax*), tuttpütt (*Podiceps cristatus*), väikehuik (*Porzana parva*), täpikhuik (*Porzana porzana*), jõgitiir (*Sterna hirundo*), mudatilder (*Tringa glareola*), kiivitaja (*Vanellus vanellus*).

MLA kohaselt esineb ala kaitse-eesmärgiks oleva liigi suur-laukhani Võrtsjärvelt alguse saava peatuspaigaga seotud tsoon 3 ala kattuvus potentsiaalselt sobiliku alaga 1. **Mõju Võrtsjärve linnuala kaitse-eesmärkidele ei ole seega välistatud. Vajalik on asjakohase hindamise läbiviimine.**



Joonis 7. Eriplaneeringu alade ja potentsiaalselt sobilike tuulepargi alade paiknemine Natura alade suhtes. Alus: EELIS (Eesti looduse infosüsteem), Keskkonnaagentuur 10.01.2024.

4.1.1.2 Natura asjakohane hindamine

4.1.1.2.1 Natura alade iseloomustus

Sauniku loodusala, on moodustatud loodusedirektiivi I lisa elupaigatüübi ja II lisa liikide elupaikade kaitseks. Kaitstav elupaigatüüp: siirde- ja õõtsiksood (7140). Liigid, kelle elupaiku kaitstakse: soohiilakas (*Liparis loeselii*), kollane kivirik (*Saxifraga hirculus*).

Soohiilakas on Eestis oma leviku põhjapiiril, kasvades meist loode pool vaid Ahvenamaa saartel ja nende naabruses Rootsi rannikul. Lubjalembese liigina on soohiilakas levinud rohkem Lääne-Eestis, kuid üksikuid leiukohti on teada ka mujal Eestis. Kokku on Eestis umbes poolsada enam-vähem elujõulist populatsiooni, kuid enamasti on neis leitud vaid üksikuid taimi, sest taimed on raskesti märgatavad ning igal aastal maapealset osa ei moodusta. Soohiilakas on II kaitsekategooria liik, mille seisundit on Eesti punase nimestiku järgi hinnatud ohualtiks. Soohiilaka kasvukohti ohustab liigi kaitse tegevuskava järgi peamiselt kuivendamine ja võsastumine.

Kollane kivirik kuulub Eestis II kaitsekategooriasse ning loodusedirektiivi II ja IV lisa liikide hulka. Kollase kiviriku populatsioonide koguarv on langenud 100-lt 40-ni. Peamiseks ohuteguriks on põllu- ja metsamajanduse intensiivistumine ning kuivendamine. Liiki saab kaitsta vaid tema kasvukohti muutuste eest hoides. Põhiliseks kasvukohatüübiks on kollasele kivirikule Eestis jäänud allikasood (Kollase kiviriku kaitse tegevuskava eelnõu). Liik on kantud Eestis punasesse nimekirja ohualti liigina.

Sauniku loodusala peamiseks väärtuseks on sookooslused ja ohustatud liigid kollane kivirik ning soohiilakas. Elupaikade ja kasvukohtade soodne seisund tagatakse läbi loodusliku arengu. Ala kaitsekorralduskava on kinnitatud Keskkonnaameti peadirektori asetäitja 22.03.2024 korraldusega nr 1-3/24/108.

Tabel 2. Sauniku loodusala kaitse-eesmärgid ja mõjutegurid.

Kaitseväärtus	Seisund (pindala/ise ndit)	Kaitse eesmärk	Mõjutegu rid	Kaitsekorraldu skavas kavandatud meetmed	Oodatav tulemus	Märkused
Natura eesmärgid						
soohiilakas (<i>Liparis loeselii</i>) LKS – I, KE – jah, LoD – I, LoA – jah	4,6 ha / 80 taime	Sobiva kasvukoha säilitamine 4,6 ha. 80 taime	Kuivenda mine	Kasvukoha looduslikule arengule jätmise. Kraavitatuse mõju uuring	Sobiv kasvukoht on säilinud 4,6 ha. 80 taime	
kollane kivirik (<i>Saxifraga hirculus</i>) LKS – I, KE – jah, LoD – I, LoA – jah	20,7 ha / 200 gen. võsu	Sobiva kasvukoha säilitamine 20,7 ha. 200 gen. võsu	Kuivenda mine	Kasvukoha looduslikule arengule jätmise. Kraavitatuse mõju uuring	Sobiv kasvukoht on säilinud 20,7 ha. 200 gen. võsu	
Siseriiklikud eesmärgid						
ainulehine sookäpp (<i>Malaxis monophyllos</i>) KE – jah, LoD – ei, LoA – ei	0,63 ha / teadmata seisundiga	Sobiva kasvukoha säilitamine 0,63 ha. Andmete täpsustamine.	Kuivenda mine	Kasvukoha looduslikule arengule jätmise. Kraavitatuse mõju uuring Inventuur	Sobiv kasvukoht on säilinud.	2017. a inventuuris ei leitud ühtki isendit.

kõdu- koralljuur (<i>Corallorhiza trifida</i>) KE – jah, LoD – ei, LoA – ei	0,58 ha / 23 taime	Sobiva kasvukoha säilitamine 0,58 ha.	Kuivenda mine	Kasvukoha looduslikule arengule jätmise. Kraavitatuse mõju uuring	Sobiv kasvukoht on säilinud. 20 isendit	
---	-----------------------	--	------------------	--	--	--

Võrtsjärve linnuala (EE0080571) paikneb 7,3 km kaugusel lähimast potentsiaalselt sobilikust alast. Liigid, kelle elupaiku kaitstakse on esitatudloetletud Tabel 3.

Võrtsjärve linnuala pindalaga 29 730 ha asub Tartu-, Viljandi- ja Valgamaal. Linnualasse on hõlmatud tervenisti Võrtsjärv ning osaliselt järvekaldal hooldatavad niidud. Võrtsjärv on Eesti suurim sisejärv. Võrtsjärv on eutroofne järv ning viimastel aastakümnetel on roostike levik kiirenud.

Võrtsjärve linnuala on rahvusvahelise tähtsusega linnuala, kuhu koguneb regulaarselt olulisel arvul globaalselt ohustatud liike või teisi globaalse kaitseväärtusega liike. See on oluline rändepeatuspaik väikekosklale (*Mergellus albellus*) (9% rändetee asurkonnast), suur-laukhanele (*Anser albifrons*) (3,5% rändetee asurkonnast), luitsnökk-pardile (*Anas clypeata*) (2% rändetee asurkonnast) ja väikeluigele (*Cygnus columbianus*) (1% rändetee asurkonnast). Sealjuures on suur-laukhane rändekogum (35 000 is.) teadaolevalt suurim Eestis. Eesti mastaabis on Võrtsjärve linnuala oluline muuhulgas tuttpütile (*Podiceps cristatus*), jääkosklale (*Mergus merganser*), rabahanele (*Anser fabalis*) ja sõtkale (*Bucephala clangula*). Olulisel määral peatub, toitub ja pesitseb siin suur hulk teisi liike. Kokku on Võrtsjärvel ja selle ümbruses registreeritud 214 liiki. Ala on rahvusvahelise tähtsusega linnuala (IBA).

Alale on koostatud Võrtsjärve hoiuala kaitsekorralduskava 2011-2020.

Ohud linnualale on maakasutuse vähenemine, puhkemajandus, järve eutrofeerumine.

Tabel 3. Võrtsjärve linnuala kaitse-eesmärgid Natura standardandmebaasi aruande alusel.

Liik	Ala populatsioon					Ala hinnang			
	Ladina k	Eesti k	Tüüp	Suurus		Ühik	A B C D		
				Min	Max		Pop.	Kaitse	Üldhinnang
<i>Acrocephalus arundinaceus</i>	rästas-roolind	r		100	150	p	B	A	A
<i>Anas acuta</i>	soopart	r		2	3	p	B	C	C
<i>Anas platyrhynchos</i>	sinikael-part	r		100	120	p	C	B	B
<i>Anas platyrhynchos</i>	sinikael-part	c		1500	1500	i	C	B	B
<i>Anser albifrons</i>	suur-laukhani	c		14100	14100	i	B	A	A
<i>Anser fabalis</i>	rabahani	c		2500	2500	i	C	B	C
<i>Aythya ferina</i>	punapea-vart	r		40	60	p	B	B	B
<i>Aythya fuligula</i>	tutvart	r		40	60	p	C	C	C
<i>Botaurus stellaris</i>	hüüp	r		25	35	p	A	A	A
<i>Branta leucopsis</i>	valgepõsk-lagle	c		320	320	i	C	C	C
<i>Bucephala clangula</i>	sõtkas	c		2000	2000	i	C	B	B
<i>Calidris pugnax</i>	tutkas	c		3000	3000	i	C	A	A
<i>Chlidonias niger</i>	mustviires	r		100	150	p	B	A	A
<i>Chroicocephalus ridibundus</i>	naerukajakas	r		500	500	p	C	B	C
<i>Ciconia nigra</i>	must-toonekurg	r		1	1	p	C	C	B

Valga valla eriplaneeringu asjakohaste mõjude, sh keskkonnamõju strateegilise hindamise esimese etapi aruanne

<i>Circus aeruginosus</i>	roo-loorkull	r	10	15	p	B	A	C	A
<i>Crex crex</i>	rukkirääk	r	30	50	p	C	C	C	C
<i>Cyanecula svecica</i>	sinirind	r	2	2	p	B	A	B	A
<i>Cygnus columbianus bewickii</i>	väikeluik	c	250	250	i	C	B	C	C
<i>Fulica atra</i>	lauk	r	20	30	p	C	B	C	B
<i>Haliaeetus albicilla</i>	merikotkas	r	2	2	p	B	B	C	A
<i>Larus fuscus</i>	tõmmukajakas	r	1	1	p	C	B	B	C
<i>Mareca penelope</i>	viupart	r	2	2	p	B	B	B	C
<i>Mareca penelope</i>	viupart	c	1100	1100	i	B	B	B	C
<i>Mergus albellus</i>	väikekoskel	c	2140	2140	i	B	A	C	A
<i>Mergus merganser</i>	jääkoskel	c	1800	1800	i	C	B	C	B
<i>Pandion haliaetus</i>	kalakotkas	r	1	1	p	B	B	C	B
<i>Podiceps cristatus</i>	tuttpütt	c	1700	1700	i	B	B	C	A
<i>Podiceps cristatus</i>	tuttpütt	r	80	120	p	B	B	C	A
<i>Porzana porzana</i>	täpikhuik	r	50	70	p	B	A	C	A
<i>Spatula querquedula</i>	rägapart	r	35	45	p	C	B	C	B
<i>Sterna hirundo</i>	jõgitiir	r	50	70	p	C	B	C	C
<i>Zapornia parva</i>	väikehuik	r	1	1	p	B	C	C	C
<i>Tringa glareola</i>	mudatilder	c	1000	1000	i	C	A	C	A
<i>Vanellus vanellus</i>	kiivitaja	r	30	50	p	C	C	C	C

4.1.1.2.2 Mõju kaitse eesmärkidele

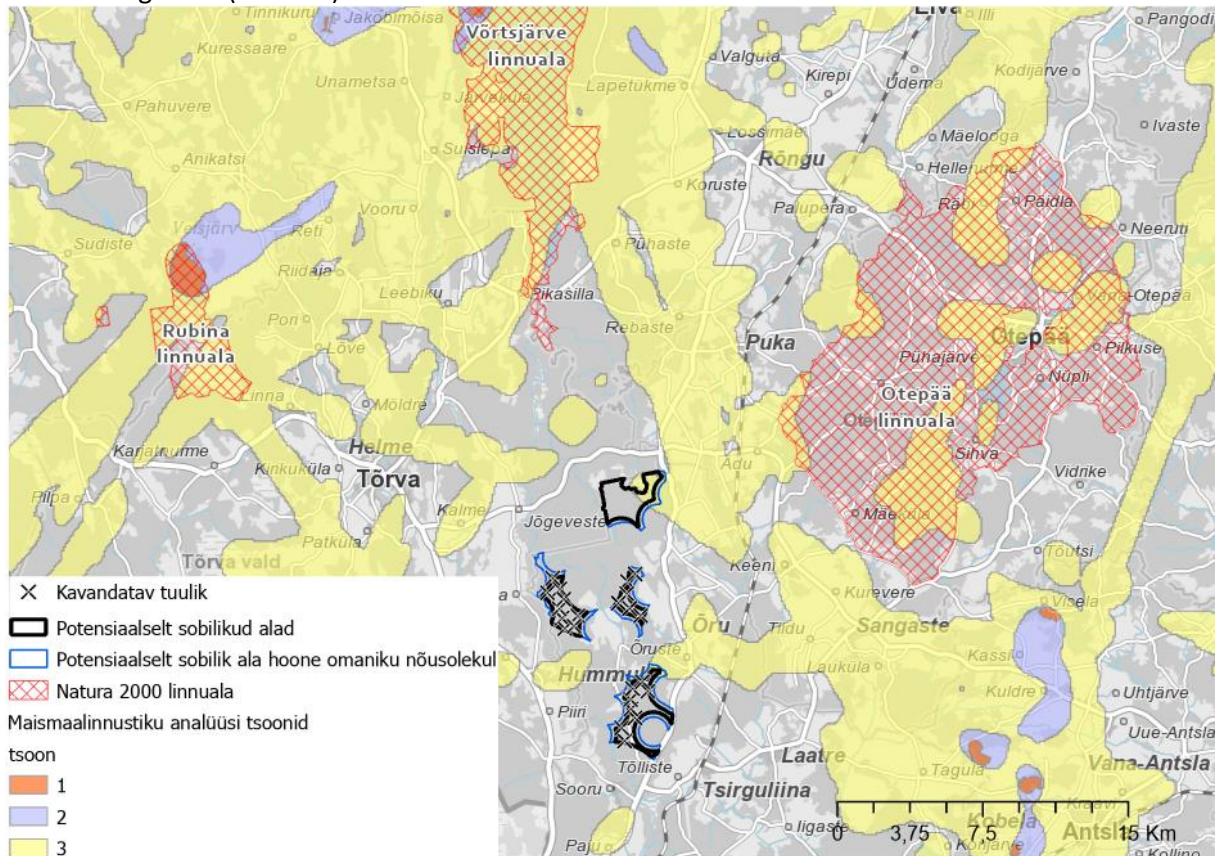
Sauniku loodusala kaitstav elupaigatüüp: siirde- ja õõtsiksood (7140). Liigid, kelle elupaiku kaitstakse: soohiilakas (*Liparis loeselii*), kollane kivirik (*Saxifraga hirculus*).

Kaitsealuste liigi teadaolevad kasvukohad ja kaitse-eesmärgiks olev sookooslus ulatub potentsiaalselt sobilikust alast TU1 u 100 m kaugusele. Tuulepargi rajamisel võib liiki eeskätt ohustada kasvukoha/elupaiga veerežiimi muutus. Keskkonnaamet soovib oma juhendis⁸⁹ loodusalade puhul kasutada 100 m ulatusega puhvrit välistamiseks võimalikku mõju taimedele ja kooslustele. Antud juhul jääb kaitstava liigi kasvukoht loodusala 100 m kaugusele. Samas on tegu märgalal paikneva kasvukohaga. Märgalade puhul võib ehitustegevusega seotud kuivendustegevuse mõju ulatuda kuni 250 m kaugusele. **Seega ei saa välistada potentsiaalselt sobilikule alale TU1 tuulikute planeerimise mõju Sauniku loodusala kaitse-eesmärkidele.**

Võrtsjärve linnuala on oluline rändepeatuspaik väikekosklale, väikeluigele ja suur-laukhanele. Võrtsjärve linnuala ohutegurina on välja toodud maakasutuse vähenemist, puhkemajandust ja järve eutrofeerumist. Potentsiaalselt sobiv tuuleala TU1 vähim kaugus linnualast on 7,3 km. Teised alad jäävad veelgi kaugemale. Vastavalt MLA-le ei tohiks tuulikuid rajada kuni 1 km kauguseni mere ja suurte järvede (nt Peipsi, Võrtsjärv) rannikust. Kõigi alade puhul on see kaugus tagatud. Natura eelhindamisest selgus, et liigispetsiifiliselt esineb ala kaitse-eesmärgiks oleva liigi suur-laukhani

Valga valla eriplaneeringu asjakohaste mõjude, sh keskkonnamõju strateegilise hindamise esimese etapi aruanne

Võrtsjärvelt alguse saava peatuspaigaga seotud MLA kohase tsoon 3 ala kattuvus potentsiaalselt sobiliku alaga TU1 (Joonis 8).



Joonis 8. Võrtsjärve linnualaga seotud suur-laukhane ja rabahanede MLA kohane tzoneering potentsiaalselt sobilike alade suhtes.

Tabel 4. Mõju Võrtsjärve linnuala kaitse-eesmärkidele.

Liik ja kaitse-kategooria	Elupaiga paiknemine	Elupaiga kasutuse kirjeldus	Mõju hinnang
Rästas-roolind	Elupaik ei ole EELISes registreeritud.	Rästas-roolind eelistab elupaigana tihedaid roostikke. Võrtsjärve linnualal kaitstakse rästas-roolindu Võrtsjärve hoiuala Valga maakonna osas.	Potentsiaalselt sobiv tuulepargiala TU1 asub linnualast <i>u</i> 7,3 km kaugusel ja teised veelgi kaugemal. MLA kohaseid liigiga seotud tsoneeringu alasid potentsiaalselt sobilike aladeni ei ulatu. Tagatud on suurjärvedega soovitatav 1 km puhver. Ebasoodne mõju on välistatud.
Viupart	Elupaik ei ole EELISes registreeritud.	Viupart on Eestis arvukas läbirändaja, kuid harv pesitseja. Pesa teeb veekogu lähedale rohu sisse. Võrtsjärve hoiuala kaitsekorralduskava kohaselt on ujupartidele olulised koondumispaid kevadel Tarvastu, Sangla ja Valguta polder ning Väikese Emajõe äärsed niidud.	Potentsiaalselt sobiv tuulepargiala TU1 asub linnualast <i>u</i> 7,3 km kaugusel ja teised veelgi kaugemal. MLA kohaseid liigiga seotud tsoneeringu alasid potentsiaalselt sobilike aladeni ei ulatu. Vastavalt Võrtsjärve hoiuala kaitsekorralduskava 2011-2020 lisadele 6 ja 7 jäävad potentsiaalsed tuulepargialad kaugele vee- ja rannikulindude tähtsamatest kevad- ja sügisrände koondumispaidadest. Tagatud on suurjärvedega soovitatav 1 km puhver. Ebasoodne mõju on välistatud.
Sooparte pahlisapart (II)	Elupaik ei ole EELISes registreeritud.	Soopart on peamiselt järvedel, kitsastes lahtedes, rabades, soistel aladel ning jõesuudmetes. Suvel eelistab väheste taimestikuga avaraid ja niiskeid soiseid alasid. Talveperioodil eelistab sisemaa mageveekogusid. Võrtsjärve hoiuala kaitsekorralduskava kohaselt on ujupartidele olulised koondumispaid kevadel Tarvastu, Sangla ja Valguta polder ning Väikese Emajõe äärsed niidud.	Potentsiaalselt sobiv tuulepargiala TU1 asub linnualast <i>u</i> 7,3 km kaugusel ja teised veelgi kaugemal. MLA kohaseid liigiga seotud tsoneeringu alasid potentsiaalselt sobilike aladeni ei ulatu. Vastavalt Võrtsjärve hoiuala kaitsekorralduskava 2011-2020 lisadele 6 ja 7 jäävad potentsiaalsed tuulepargialad kaugele vee- ja rannikulindude tähtsamatest kevad- ja sügisrände koondumispaidadest. Tagatud on suurjärvedega soovitatav 1 km puhver. Ebasoodne mõju on välistatud.
Sinikael-part	Elupaik ei ole EELISes registreeritud.	Sinikael-part teeb pesa veekogu lähedale varjatud kohta maapinnale. Võrtsjärve hoiuala kaitsekorralduskava kohaselt on ujupartidele olulised koondumispaid kevadel Tarvastu, Sangla ja Valguta polder ning Väikese Emajõe äärsed niidud.	Potentsiaalselt sobiv tuulepargiala TU1 asub linnualast <i>u</i> 7,3 km kaugusel ja teised veelgi kaugemal. MLA kohaseid liigiga seotud tsoneeringu alasid potentsiaalselt sobilike aladeni ei ulatu. Vastavalt Võrtsjärve hoiuala kaitsekorralduskava 2011-2020 lisadele 6 ja 7 jäävad potentsiaalsed tuulepargialad kaugele vee- ja rannikulindude tähtsamatest kevad- ja sügisrände koondumispaidadest. Tagatud on suurjärvedega soovitatav 1 km puhver. Ebasoodne mõju on välistatud.
Rägapart	Elupaik ei ole EELISes registreeritud.	Rägapart on Eestis üldlevinud vähearvukas haudelind. Asustab järvede kaldaid ja rannaniite. Võrtsjärve hoiuala kaitsekorralduskava kohaselt on ujupartidele olulised koondumispaid kevadel Tarvastu, Sangla ja Valguta polder ning Väikese Emajõe äärsed niidud.	Potentsiaalselt sobiv tuulepargiala TU1 asub linnualast <i>u</i> 7,3 km kaugusel ja teised veelgi kaugemal. MLA kohaseid liigiga seotud tsoneeringu alasid potentsiaalselt sobilike aladeni ei ulatu. Vastavalt Võrtsjärve hoiuala kaitsekorralduskava 2011-2020 lisadele 6 ja 7 jäävad potentsiaalsed tuulepargialad kaugele vee- ja rannikulindude tähtsamatest kevad- ja

			sügisrände koondumispakadest. Tagatud on suurjärvedega soovitatav 1 km puhver. Ebasoodne mõju on välistatud.
Suur-laukhani	Elupaik ei ole EELISes registreeritud.	Suur-laukhani Eestis ei pesitse. Rändel peatuvad suur-laukhaned märgala-põllud kompleksmaastikus, toitudes päeval põldudel ja looduslikel rohumaadel ning keskpäeval puhates ja ööbides märgalal (järv, merelaht, laugastik või üleujutatud lammi- ja poldrialad). Võrtsjärve hoiuala kaitsekorralduskava kohaselt on hanede toitumisalad Võrtsjärve äärsed poldrid (Tarvastu, Valguta ja Tamme polder). Hanede puhkeala kevadrändel on Võrtsjärve keskosa kuni Tondisaareni.	Potentsiaalselt sobiv tuulepargiala TU1 asub linnualast <i>u</i> 7,3 km kaugusel ja teised veelgi kaugemal. Vastavalt Võrtsjärve hoiuala kaitsekorralduskava 2011-2020 lisadele 6 ja 7 jäävad potentsiaalsed tuulepargialad kaugele vee- ja rannikulindude tähtsamatest kevad- ja sügisrände koondumispakadest (Tarvastu, Valguta ja Tamme polder). Samas MLA kohane Võrtsjärve peatuspaikadega seotud tsoon 3 ala (väiksema intensiivsusega siirdekoriidor) kattub TU1 idaosaga. Alal läbiviidud linnustiku uuringud näitavad et kevadisel ja sügisel perioodil hanede liikumist üle potentsiaalselt sobilike alade esineb, tegu on arvestatava rändetega. Seos Võrtsjärvega on ebaselge, aga võimalik. Ebasoodne mõju võib esineda. Vajalik on leevendavate meetmete rakendamine.
Rabahani	Elupaik ei ole EELISes registreeritud.	Rabahani Eestis ei pesitse, kuid on arvukas läbirändaja. Rändel peatuvad haned märgala-põllud kompleksmaastikus, toitudes varahommikul põldudel ja looduslikel rohumaadel. Puhke- ja ööbimisaladeks on väga erinevad märgalad (järv, merelaht, laugastik, turbaväljad, üleujutatud lammi- ja poldrialad). Võrreldes suur-laukhanega, toituvad rabahaned enam haritaval maal ja vähem looduslikel rohumaadel. Võrtsjärve kaitsekorralduskava kohaselt on hanede toitumisalad Võrtsjärve äärsed poldrid (Tarvastu, Valguta ja Tamme polder). Hanede puhkeala kevadrändel on Võrtsjärve keskosa kuni Tondisaareni.	Potentsiaalselt sobiv tuulepargiala TU1 asub linnualast <i>u</i> 7,3 km kaugusel ja teised veelgi kaugemal. Vastavalt Võrtsjärve hoiuala kaitsekorralduskava 2011-2020 lisadele 6 ja 7 jäävad potentsiaalsed tuulepargialad kaugele vee- ja rannikulindude tähtsamatest kevad- ja sügisrände koondumispakadest (Tarvastu, Valguta ja Tamme polder). Samas MLA kohane Võrtsjärve peatuspaikadega seotud tsoon 3 ala (väiksema intensiivsusega siirdekoriidor) kattub TU1 idaosaga. Alal läbiviidud linnustiku uuringud näitavad et kevadisel ja sügisel perioodil hanede liikumist üle potentsiaalselt sobilike alade esineb, tegu on arvestatava rändetega. Seos Võrtsjärvega on ebaselge, aga võimalik. Ebasoodne mõju võib esineda. Vajalik on leevendavate meetmete rakendamine.
Punapea-vart	Elupaik ei ole EELISes registreeritud.	Punapea-vart on Eestis rändlind ja vähearvukas pesitseja. Rände ajal eelistab vabaveelaikudega vahelduvaid roostikke.	Potentsiaalselt sobiv tuulepargiala TU1 asub linnualast <i>u</i> 7,3 km kaugusel ja teised veelgi kaugemal. MLA kohaseid liigiga seotud tsoneeringu alasid potentsiaalselt sobilike aladeni ei ulatu. Tagatud on suurjärvedega soovitatav 1 km puhver. Ebasoodne mõju on välistatud.
Tuttvart	Elupaik ei ole EELISes registreeritud	Tuttvart tegutseb meresaartel ja rannikul, suurte ja väikeste järvede ääres, jõekoolmetel, kalatiikidel ja rabalaugastel. Harilikult pesitsevad tihedate kogumikena, sageli naerukajakate koloonias, sest nii on röövluse oht väiksem.	Potentsiaalselt sobiv tuulepargiala TU1 asub linnualast <i>u</i> 7,3 km kaugusel ja teised veelgi kaugemal. MLA kohaseid liigiga seotud tsoneeringu alasid potentsiaalselt sobilike aladeni ei ulatu. Tagatud on suurjärvedega soovitatav 1 km puhver. Ebasoodne mõju on välistatud.
Hüüp (II)	Elupaik KLO9117394	Hüüp elab suurte roostikega veekogudel, eriti roostikuga järve- või merelahtedel. Hüüpi kaitstakse Võrtsjärve linnualal Võrtsjärve hoiuala Valga ja Viljandi osas.	Potentsiaalselt sobiv tuulepargiala TU1 asub linnualast <i>u</i> 7,3 km kaugusel ja teised veelgi kaugemal. MLA kohaseid liigiga seotud tsoneeringu alasid potentsiaalselt sobilike aladeni ei ulatu. Tagatud on suurjärvedega soovitatav 1 km puhver. Ebasoodne mõju on välistatud.

Valga valla eriplaneeringu asjakohaste mõjude, sh keskkonnamõju strateegilise hindamise esimese etapi aruanne

Valgepõsk-lagle (III)	Elupaik ei ole EELISes registreeritud.	Eestis tavaline läbirändaja, pesitseb valdavalt väikestel saartel.	Potentsiaalselt sobiv tuulepargiala TU1 asub linnualast <i>u</i> 7,3 km kaugusel ja teised veelgi kaugemal. MLA kohaseid liigiga seotud tsoneeringu alasid potentsiaalselt sobilike aladeni ei ulatu. Ebasoodne mõju on välistatud.
Sõtkas	Elupaik ei ole EELISes registreeritud.	Sõtkas on Eestis arvukas läbirändaja ja talvituja ning ka järjest arvukam haudelind. Võrtsjärve hoiuala kaitsekorralduskava kohaselt on Võrtsjärve lõunaosa sügisrändel neile oluline koondumiskoht.	Potentsiaalselt sobiv tuulepargiala TU1 asub linnualast <i>u</i> 7,3 km kaugusel ja teised veelgi kaugemal. MLA kohaseid liigiga seotud tsoneeringu alasid potentsiaalselt sobilike aladeni ei ulatu. Vastavalt Võrtsjärve hoiuala kaitsekorralduskava 2011-2020 lisadele 6 ja 7 jäävad potentsiaalsed tuulepargialad kaugele vee- ja rannikulindude tähtsamatest kevad- ja sügisrände koondumispakadest. Tagatud on suurjärvedega soovitatav 1 km puhver. Ebasoodne mõju on välistatud.
Mustviire s (III)	Elupaik KLO9120857	Mustviires pesitseb veekogude madalates servaosades või veekogude ääres ülejutatavatel aladel mudapõndakutel või ujuval taimestikul.	Potentsiaalselt sobiv tuulepargiala TU1 asub linnualast <i>u</i> 7,3 km kaugusel ja teised veelgi kaugemal. MLA kohaseid liigiga seotud tsoneeringu alasid potentsiaalselt sobilike aladeni ei ulatu. Tagatud on suurjärvedega soovitatav 1 km puhver. Ebasoodne mõju on välistatud.
Must-toonekurg (I)	Võrtsjärve linnualal kaitstakse must-toonekurge Kiviaru püsielupaigas (KLO3000521) ja Kärma püsielupaigas (KLO3000924).	Must-toonekure elupaigad on eelkõige vanad, minimaalse häirimise ja soodsate toitumispakadega looduslikult mitmekesised metsamassiivid. Must-toonekure põhitoiduks on väiksemad kalad ja kahepaiksed. Toitu otsib lind põhiliselt madalatest varjulistest voolu- või seisuveekogudest. Pesapaigad asuvad suurtes metsamassiivides, mis jäävad inimasustusest kaugele. Liik on väga tundlik häirimise suhtes. Võrtsjärve linnualal kaitstakse must-toonekurge Kiviaru must-toonekure püsielupaigas (KLO3000521) ja Kärma must-toonekure püsielupaigas (KLO3000924).	Potentsiaalsete alade esmasel määramisel on arvestatud must-toonekure kõigi teadaolevate elupaikade 3 km puhvriga. Potentsiaalsed tuulepargialad jäävad linnualal asuvatest must-toonekure elupaikadest rohkem kui 14 km kaugusele. Tegu on nn tsoon 3 kaugusega ehk antud liigi suhtes tähelepanu vajava alaga MLA kohaselt. Seega on tagatud piisav vahemaa liigile ebasoodsa mõju vältimiseks. Ebasoodne mõju on välistatud.
Roo-loorkull (III)	Elupaik KLO9131625	Roo-loorkull on Eestis väiksearvuline, aga üldlevinud haudelind, kes pesitseb roostikes. Saagijahil võib neid näha ka põldudel, luhtadel, rannakarjamaadel. Arvukamalt võib roo-loorkulle vaadelda Võrtsjärve kaldaaladel.	Potentsiaalselt sobiv tuulepargiala TU1 asub linnualast <i>u</i> 7,3 km kaugusel ja teised veelgi kaugemal. MLA kohaseid liigiga seotud tsoneeringu alasid potentsiaalselt sobilike aladeni ei ulatu. Ebasoodne mõju on välistatud.
Rukkirääk (III)	Püsirohumaad Võrtsjärve kaldaaladel	Rukkirääk on avamaastiku liik, veetes suurema osa oma elust maapinnal kõrges taimestikus viljapõldudel, niisketel niitudel, luhtadel ja raiesmikel. Võrtsjärve linnualal kaitstakse rukkiräägu elupaiku Võrtsjärve hoiuala Tartu maakonna osas.	Potentsiaalselt sobiv tuulepargiala TU1 asub linnualast <i>u</i> 7,3 km kaugusel ja teised veelgi kaugemal. MLA kohaseid liigiga seotud tsoneeringu alasid potentsiaalselt sobilike aladeni ei ulatu. Ebasoodne mõju on välistatud.
Väikeluik (II)	Rändepeatuspaik KLO9131633	Väikeluik esineb Eestis ainult läbirändel ja ei pesitse siin. Rändel eelistab madalaveelisi järvi ja merelahti, kus on palju toitu. Võrtsjärve hoiuala kaitsekorralduskava kohaselt on Võrtsjärve piirkonnas väikeluige peatuskohtadeks poldrid ja põllud, kus nad toituda saavad. Väikeluige (<i>Cygnus columbianus bewickii</i> Yarr.) kaitse tegevuskava kohaselt toimub	Peamiseks ohuks on kokkupõrkeoht ööbimisalade ja toitumisalade vahelistel lendudel. Lisaks kokkupõrgetele tuleb arvestada, et tehiskonstruksioonid võivad põhjustada ka toitumispakade hülgamist ning barjääriefekti lindude lennukoridorides.

		<p>väikeluige ränne tundrast lõuna suunas pikki Põhja-Jäämere rannikut Valgele merele, sealt edasi Soome lahele ning Peipsi järvele. Üks osa linde liigub Läänemerele, teine osa järgib juhtjoonena Peipsi järve. Kevadine ränne järgib Eestit ületades sama joont. Kevadel Eestis talletatud varurasvad määravad suures osas ära väikeluige populatsiooni seisundi ja pesitsusedukuse.</p> <p>Kuigi kokkupõrkeid elektrituulikute Eestis veel täheldatud pole, on väike- ja lauluuikede talvitusaaladel see arvestatav oht, kuna luikede rändekõrgus on sama, mis turbiinidel ning suurte lindudena on luikede manööverdamisvõimalused piiratud (Väikeluige kaitse tegevuskava, 2018).</p> <p>Tehiskonstruktsioonidest avalduvate mõjude puhul on väga oluline ohu ennetamine juba võimalike ohustavate rajatiste planeerimise faasis. Uute õhuliinide, tuuleparkide vms tehiskonstruktsioonide rajamisel on oluline käsitleda väikeluikede rändeaegset koondumiskohta funktsionaalse tervikuna, mille tõhusa toimimise tagavad tingimused kogumi sõlmpunktides – ööbimisaladel ja toitumiskohtades ning samaväärselt nende vahel olevates liikumiskoridorides.</p>	<p>Kuna alad jäävad Võrtsjärvest rohkem kui 1 km kaugusele ning kattuvusi siirdekoridoridega (mis on kajastatud EOÜ ja Kotkaklubi töös tsoon 2 ja 3 kaardikihis), ei ole, siis võib järeldada, et ebasoodne mõju on välistatud. Vastavalt Võrtsjärve hoiuala kaitsekorralduskava 2011-2020 lisadele 6 ja 7 jäävad potentsiaalsed tuulepargialad kaugemale vee- ja rannikulindude tähtsamatest koondumiskohtadest kevad- ning sügisrändel.</p>
Lauk	Elupaik ei ole EELISes registreeritud.	Lauk on Eestis tavaline haudelind, kes pesitseb taimestikurikastel järvedel ja madalatel siselahtedel, samuti jõgedes ja tiikides roostikes.	Ebasoodne mõju on välistatud.
Merikotkas (I)	Elupaigad KLO9127570 KLO9127573	Merikotkas on levinud kõikjal Eestis rannikualadel ja suurte siseveekogude ja jõgede lähedal. Merikotkas pesitseb vanades metsades, kus pesametsa keskmine vanus on lehtmetsades 90 aastat ja okasmetsades 120-130 aastat. Pesa ehitab lind meelsamini männikutesse ja pesapuuna eelistabki peamiselt mändi ja haaba. Merikotkal puuduvad peaaegu looduslikud vaenlased ning seetõttu võib eeldada, et liigi elupaigavalik lähtub toitumistingimustest ja liigisisest konkurentsist. Merikotka (<i>Haliaeetus albicilla</i>) kaitse tegevuskavas on kirjas, et tuuleparke ega üksikuid suuri tuulikuide ei tohi rajada kotkaste pesadele lähemale kui 2 km, et vältida kotkaste tuulikutes hukkumist, ja olulistele toitumiskohtadele lähemale kui 1 km (rannikud, märgalad, järved). Pesade ja toitumiskohtade vahelistele põhilistele lennukoridoridele ei tohi samuti tuulikuide ehitada. MLA näeb merikotka pesadele I tsooni puhvriks pesadest 2 km.	Vastavalt liigi kaitse tegevuskavale ning üle-eestilisele MLAlle on vaja ebasoodsa mõju välistamiseks arvestada pesa 2 km puhvriga. Antud juhul on kõigist linnualale jäävatest elupaikadest vastav kaugus tagatud. Ebasoodne mõju on välistatud.
Tõmmukajakas (II)	Elupaik ei ole EELISes registreeritud.	Tõmmukajakas on avamereliste väikesaarte haruldane haudelind. Rändeperioodil võib kohata üksikuid linde kõikjal merel, aga ka sisemaal. Tõmmukajakat kaitstakse Võrtsjärve linnualal Võrtsjärve hoiuala Viljandi maakonna osas.	Potentsiaalselt sobiv tuulepargiala TU1 asub linnualast u 7,3 km kaugusel ja teised veelgi kaugemal. MLA kohaseid liigiga seotud tsoneeringu alasid potentsiaalselt sobilike aladeni ei ulatu. Tagatud on suurjärvedega soovitatav 1 km puhver. Ebasoodne mõju on välistatud.

Valga valla eriplaneeringu asjakohaste mõjude, sh keskkonnamõju strateegilise hindamise esimese etapi aruanne

Naerukajakas	Elupaik ei ole EELISes registreeritud.	Naerukajakas eelistab pesitseda koloniaalselt, asustades meelsasti meresaari ja rannikuroostikke. Samas võib neid pesitsemas leida ka siseveekogudel (rabajärved või poldritel). Pesa ehitatakse veekogu kaldale. Naerukajakat kaitstakse Võrtsjärve linnualal Võrtsjärve hoiuala Viljandi maakonna osas.	Potentsiaalselt sobiv tuulepargiala TU1 asub linnualast <i>u</i> 7,3 km kaugusel ja teised veelgi kaugemal. MLA kohaseid liigiga seotud tsoneeringu alasid potentsiaalselt sobilike aladeni ei ulatu. Tagatud on suurjärvedega soovitatav 1 km puhver. Ebasoodne mõju on välistatud.
Sinirind	Elupaik ei ole EELISes registreeritud.	Sinirind on lind värvuliste seltsist ning tema alamliik luha-sinirind on Eestis luhapajustikes ja vanades turbaaukudes haruldane haudelind. Üksikuid paare on varasematel aastatel pesitsemas leitud näiteks Aardla poldril (Ropka-lhaste luhal).	Potentsiaalselt sobiv tuulepargiala TU1 asub linnualast <i>u</i> 7,3 km kaugusel ja teised veelgi kaugemal. MLA kohaseid liigiga seotud tsoneeringu alasid potentsiaalselt sobilike aladeni ei ulatu. Tagatud on suurjärvedega soovitatav 1 km puhver. Ebasoodne mõju on välistatud.
Väikekoskel (II)	Elupaik ei ole EELISes registreeritud.	Väikekoskel on Eestis väikesearvuline läbirändaja. Võrtsjärv on üks parimatest rändepeatuspaiakadest. Võrtsjärve hoiuala kaitsekorralduskava kohaselt on Võrtsjärve lõunaosa sügisrändel neile oluline koondumiskoht.	Potentsiaalselt sobiv tuulepargiala TU1 asub linnualast <i>u</i> 7,3 km kaugusel ja teised veelgi kaugemal. MLA kohaseid liigiga seotud tsoneeringu alasid potentsiaalselt sobilike aladeni ei ulatu. Tagatud on suurjärvedega soovitatav 1 km puhver. Vastavalt Võrtsjärve hoiuala kaitsekorralduskava 2011-2020 lisadele 6 ja 7 jäävad potentsiaalsed tuulepargialad kaugele vee- ja rannikulindude tähtsamatest koondumispaiakadest kevad- ning sügisrändel. Ebasoodne mõju on välistatud.
Jääkoskel	Elupaik ei ole EELISes registreeritud.	Jääkoskel on levinud lisaks Lääne-Eesti saartele ja Eesti põhjarannikule ka Võrtsjärvel ja mujalgi Lõuna-Eesti veekogudel. Jääkoskel tegutseb peamiselt avaveel. Pesa teeb jääkoskel igasugustesse õõnsustesse, kõige sagedamini puuõõnsustesse. Võrtsjärve hoiuala kaitsekorralduskava kohaselt on Võrtsjärve lõunaosa sügisrändel neile oluline koondumiskoht.	Potentsiaalselt sobiv tuulepargiala TU1 asub linnualast <i>u</i> 7,3 km kaugusel ja teised veelgi kaugemal. MLA kohaseid liigiga seotud tsoneeringu alasid potentsiaalselt sobilike aladeni ei ulatu. Tagatud on suurjärvedega soovitatav 1 km puhver. Vastavalt Võrtsjärve hoiuala kaitsekorralduskava 2011-2020 lisadele 6 ja 7 jäävad potentsiaalsed tuulepargialad kaugele vee- ja rannikulindude tähtsamatest koondumispaiakadest kevad- ning sügisrändel. Ebasoodne mõju on välistatud.
Kalakotkas (I)	KLO3000377	Kalakotkas toitub kaladest ja peab jahti suurematel jõgedel, järvedel ja merelahtedel. Heale toitumispaiagale lendamiseks on saagiretked kuni 25 km pikkused. Reeglina kasutatakse siiski kalastuskohti 10 km raadiuses pesast. Kalakotka pesapaiagaks on Eestis üldjuhul raba- ja metsamaastik, kus pesalt avaneb vaade ümbritsevale mitme kilomeetri ulatuses. Võrtsjärve linnualal kaitstakse kalakotkast Jõeküla kalakotka püsielupaigas (KLO3000377).	Potentsiaalselt sobiv tuulepargiala TU1 asub linnualast <i>u</i> 7,3 km kaugusel ja teised veelgi kaugemal. MLA kohaseid liigiga seotud tsoneeringu alasid potentsiaalselt sobilike aladeni ei ulatu. Ebasoodne mõju on välistatud.
Tutkas (I)	Elupaik ei ole EELISes registreeritud	Tutkas on Eestis eelkõige niiskete heinamaade lind, kes asustab meelsasti luhtasid ja madalsoid. Vähemal määral esineb neid ka karjamaadel, kus on laiu mätastunud ja kulustunud alasid. Pesa läheduses on enamasti vähese hõreda taimestikuga vesiseid alasid, kus linnud ja hiljem nende pojad toituda saavad. Liiki kaitstakse Võrtsjärve linnualal Võrtsjärve hoiuala Viljandi ja Valga maakonna osas.	Potentsiaalselt sobiv tuulepargiala TU1 asub linnualast <i>u</i> 7,3 km kaugusel ja teised veelgi kaugemal. MLA kohaseid liigiga seotud tsoneeringu alasid potentsiaalselt sobilike aladeni ei ulatu. Tagatud on suurjärvedega soovitatav 1 km puhver. Ebasoodne mõju on välistatud.

Tuttpütt	Elupaik ei ole EELISes registreeritud	Tuttpütt on Eestis tavaline haudelind, kes asustab järvi ja lahtesid ning pesitseb ka meresaares kaldavööndis. Järvedest eelistab suuremaid keskmise toitainete- ja taimestikurikkusega keset kultuurmaastikku olevaid järvi.	Potentsiaalselt sobiv tuulepargiala TU1 asub linnualast <i>u</i> 7,3 km kaugusel ja teised veelgi kaugemal. MLA kohaseid liigiga seotud tsoneeringu alasid potentsiaalselt sobilike aladeni ei ulatu. Tagatud on suurjärvedega soovitatav 1 km puhver. Ebasoodne mõju on välistatud.
Väikehuik (II)	KLO9131635	Väikehuik on Eestis haruldane haudelind. Tema elupaigaks on madalad merelahed ja poldrid.	Potentsiaalselt sobiv tuulepargiala TU1 asub linnualast <i>u</i> 7,3 km kaugusel ja teised veelgi kaugemal. MLA kohaseid liigiga seotud tsoneeringu alasid potentsiaalselt sobilike aladeni ei ulatu. Tagatud on suurjärvedega soovitatav 1 km puhver. Ebasoodne mõju on välistatud.
Täpikhuik	Elupaik ei ole EELISes registreeritud	Täpikhuik elab madalaveelistel märgaladel, kus on mudast madalalt üle ujutatud pinnast ning tihedat poolveelist taimkatet, samuti puid. Eestis eelistab ta pesitseda tihedas tarnastikus või roostikus mererannikul ja siseveekogude kallastel paiknevates roostikes, luhtadel, madal- ja siirdesoodes ning poldritel. Harvem kohatakse liiki rannaniitudel ja muudel niisketel rohumaadel. Liiki kaitstakse Võrtsjärve linnualal Võrtsjärve hoiuala Viljandi ja Valga maakonna osas.	Potentsiaalselt sobiv tuulepargiala TU1 asub linnualast <i>u</i> 7,3 km kaugusel ja teised veelgi kaugemal. MLA kohaseid liigiga seotud tsoneeringu alasid potentsiaalselt sobilike aladeni ei ulatu. Tagatud on suurjärvedega soovitatav 1 km puhver. Ebasoodne mõju on välistatud.
Jõgitiir (III)	KLO9131627	Jõgitiir ehitab pesa saartele või jõe või järve kaldale lopsakama taimestiku varju, ära ei põlga ta ka puude ja põõsastega asustatud kohti. Elatakse suurtes kolooniates.	Potentsiaalselt sobiv tuulepargiala TU1 asub linnualast <i>u</i> 7,3 km kaugusel ja teised veelgi kaugemal. MLA kohaseid liigiga seotud tsoneeringu alasid potentsiaalselt sobilike aladeni ei ulatu. Tagatud on suurjärvedega soovitatav 1 km puhver. Ebasoodne mõju on välistatud.
Mudatilder	Elupaik ei ole EELISes registreeritud.	Mudatilder on Eestis tavaline haudelind. Tema elupaigaks on sood ja rabad, aga rändel ka järvede mudased kaldad, üleujutatud luhad ja heinamaad. Liiki kaitstakse Võrtsjärve linnualal Võrtsjärve hoiuala Viljandi osas.	Potentsiaalselt sobiv tuulepargiala TU1 asub linnualast <i>u</i> 7,3 km kaugusel ja teised veelgi kaugemal. MLA kohaseid liigiga seotud tsoneeringu alasid potentsiaalselt sobilike aladeni ei ulatu. Tagatud on suurjärvedega soovitatav 1 km puhver. Ebasoodne mõju on välistatud.
Kiivitaja	Elupaik ei ole EELISes registreeritud.	Kiivitaja on avamaastiku liik, kes pesitseb nii soodes, rabades, põllumajandusmaastikul, heina- ja karjamaadel, rannaniitudel kui ka saartel. Teda kohtab pesitsejana peaaegu kõikjal, välja arvatud suurtes metsamassiivides. Kiivitajat kaitstakse Võrtsjärve linnualal Võrtsjärve hoiuala Viljandi maakonna osas.	Potentsiaalselt sobiv tuulepargiala TU1 asub linnualast <i>u</i> 7,3 km kaugusel ja teised veelgi kaugemal. MLA kohaseid liigiga seotud tsoneeringu alasid potentsiaalselt sobilike aladeni ei ulatu. Tagatud on suurjärvedega soovitatav 1 km puhver. Ebasoodne mõju on välistatud.

4.1.1.2.3 Mõju Natura alade terviklikkusele

Tabel 5. Natura alade terviklikkuse kontroll-küsimustik.

Sauniku loodusala	
Kas projekt või kava võib:	
Vähendada ala elupaigatüüpide pindala või liikidel arvukust, mille kaitseks ala loodi?	Ei
Põhjustada häirimist, mis võib mõjutada asurkondade suurust või liikide vahelist tasakaalu või asustustihedust?	Ei
Põhjustada liikide ümberasustust ja seega vähendada nende liikide levikuala piirkonnas?	Ei
Põhjustada lisa I elupaikade või liikide killustatust?	Ei
Põhjustada peamiste tunnuste (nt puistaimkate, loodetele avatus, iga-aastased üleujutused jne) vähenemist või hävimist?	Jah (TU1 osa mis jääb lähemale kui 250 m kaitseväärtustest)
Häirida ala soodsa seisundi indikaatoritena kasutatavate võtmeliikide tasakaalu, levikut ja asustustihedust?	Ei
Aeglustada või takistada ala kaitse-eesmärkide saavutamist?	Jah (TU1 osa mis jääb lähemale kui 250 m kaitseväärtustest)
Põhjustada muutusi kriitilise tähtsusega, ala olemust määravates aspektides (nt toitainete tasakaal), millest sõltub ala soodsa seisundi toimimine elupaiga või ökosüsteemina?	Jah (TU1 osa mis jääb lähemale kui 250 m kaitseväärtustest)
Võrtsjärve linnuala	
Kas projekt või kava võib:	
Vähendada ala elupaigatüüpide pindala või liikidel arvukust, mille kaitseks ala loodi?	Ei
Põhjustada häirimist, mis võib mõjutada asurkondade suurust või liikide vahelist tasakaalu või asustustihedust?	Jah (eeskätt TU1 puhul ei saa välistada rändeaegse liikumise häiringuid ja suremust kokkupõrgetes)
Põhjustada liikide ümberasustust ja seega vähendada nende liikide levikuala piirkonnas?	Ei
Põhjustada lisa I elupaikade või liikide killustatust?	Ei
Põhjustada peamiste tunnuste (nt puistaimkate, loodetele avatus, iga-aastased üleujutused jne) vähenemist või hävimist?	Ei
Häirida ala soodsa seisundi indikaatoritena kasutatavate võtmeliikide tasakaalu, levikut ja asustustihedust?	Jah (eeskätt TU1 puhul ei saa välistada rändeaegse liikumise häiringuid ja suremust kokkupõrgetes)
Aeglustada või takistada ala kaitse-eesmärkide saavutamist?	Jah (eeskätt TU1 puhul ei saa välistada rändeaegse liikumise häiringuid ja suremust kokkupõrgetes)
Põhjustada muutusi kriitilise tähtsusega, ala olemust määravates aspektides (nt toitainete tasakaal), millest sõltub ala soodsa seisundi toimimine elupaiga või ökosüsteemina?	Ei

4.1.1.2.4 Kumulatiivsed mõjud teiste planeeringutega

Valga valla eriplaneeringu ala potentsiaalses mõjupiirkonnas puuduvad olemasolevad tuulepargid. Samuti ei kavandata Valga valla üldplaneeringuga täiendavaid tuuleparke.

Potentsiaalsetest tuulepargi aladest 15 km raadiusesse võidakse teisi tuuleparke kavandada **Tõrva valla tuulepargi eriplaneeringuga**. Käesolevaks ajaks on valminud Tõrva valla tuulepargi eriplaneeringu eelnõu, mis näeb ette tuulepargi kavandamist u 20 km kaugusele Valga valla eriplaneeringus käsitletavatest potentsiaalselt sobilikest aladest. Arvestades suurt vahemaad, siis olulist mõjude kumuleerumist ei ole oodata ühegi Natura ala suhtes.

Tõrva vallas on algatatud ka teine tuuleparkide eriplaneering, mille osas puudub info, et kumulatiivset mõju hinnata. Kuna tegu on ajaliselt tunduvalt hilisema planeeringuga, siis tuleb vajadusel mõjude kumuleerumist hinnata antud planeeringu KSH käigus.

4.1.1.2.5 Leevendavate meetmete kavandamine ning tingimused

KOV EP esimest etappi on üldjuhul asjakohane käsitleda kõrgema taseme strateegilise planeerimisdokumendina ja ühtlasi „kavana“ loodusdirektiivi art 6 lg 3 tähenduses. Euroopa Komisjon on juhises „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, mille abil välistatakse ebasoodne mõju Natura alale ja mis võimaldavad järeldada, et ebasoodne mõju puudub. Selleks tuleb välja pakkuda meetmed ehk tingimused järgmisele planeerimise või loataseandile iga kavandatava tegevuse või strateegilise planeerimisdokumendi suunise osas, millel võib olla mõju Natura ala kaitse-eesmärkidele ja ala terviklikkusele.

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

Antud juhul on vajalik välistamiseks olulist ebasoodsat mõju kavandatavale linnualale rakendada leevendavaid meetmeid. Meetmed on esitatud Tabel 6.

Tabel 6. Leevendavad meetmed ja nende tõhusus.

Meede/tingimus	Tõhusus
Potentsiaalselt sobilikule alale TU1 tuulepargi kavandamisel ebasoodsa mõju välistamiseks Sauniku loodusala kaitse-eesmärkidele tuleb: <ul style="list-style-type: none">– välistada tuulepargi ja sellega seonduva taristu rajamine looduslale jäävast kaitse-eesmärgiks olevatest siirde- ja õõtsiksoo (7140) elupaigatüübi eraldistest ja soohiilaka ning kollane kiviriku kasvukohtadest 250m ulatuses (va vajadusel olemasoleva tee rekonstrueerimine). Sellega tagatakse	Tõhus

Meede/tingimus	Tõhusus
<p>kasvukoha/elupaigatüübi eraldise säilimine ning võimaliku veerežiimi muutuse välistamine.</p> <ul style="list-style-type: none"> – tuulepargi edasisel kavandamisel uute kuivendussüsteemide rajamisel ja olemasolevate rekonstrueerimisel tuleb ehitusprojektide koostamisel tagada, et kuivendussüsteemi kuivendav mõju ei ulatuks loodusale. Ehitusaegse vee ärajuhtimise ja ala kuivenduse projekt koos leevendavate meetmetega tuleb koostada vastavat pädevust ja kogemust omava projekteerijapoolt. – tuulikute vundamendisüvendite ehitusaega tuleb hoida minimaalsena välistamaks pikaajalist veetaseme alandust ümbritsevatel aladel. Vundamentide ehitusprojektide koostamisel hinnata alanduslehtri ulatust. Juhul kui loodusala kaitse-eesmärgiks olevate koosluste esinemisalal võib veealandus olla rohkem kui 0.5m, siis tuleb kasutusele võtta ehituslikud meetmed olulise veealanduse vältimiseks loodusala elupaigatüüpide esinemisalal. Sobiliku ehitusliku meetme valib projekteerija. Veealandust ümbritsevatel aladel vältiv ehituslik meede võib olla nt vundamendisüvendis sulundseinte kasutamine. 	
<p>Linnustiku uuringuga on tuvastatud võrdlemisi aktiivne hanede rändeagegne liikumine kõigil potentsiaalselt sobilikel aladel. Otsene seos Võrtsjärve linnualaga ei ole kinnitatud, kuid tõenäoliselt see võib esineda. MLA kohaselt ulatub Võrtsjärvega seotud suur-laukhanede tsoon 3 ala TU1 alale. Alal läbiviidud linnustiku uuring (vt ka ptk 4.1.1.3) näitas kõrget hanede rändeaktiivsust kõigil aladel. Ettevaatusprintsipist lähtuvalt tuleb tuulepargi kavandamisel:</p> <ul style="list-style-type: none"> – rände perioodil kasutada tuulikute seiskamist lindude kõrge aktiivsusega rände perioodil ajaliselt või vastava juhtimissüsteemi abil kõigil asukohavaliku aladel. Läbiviidud punktvaatluste alusel on antud piirkonnas ränne aktiivseim sügisel 01.-20. oktoober ja kevadperioodil 15. märts kuni 15. mai. Teadusuuringud on näidanud selliste meetmete tõhusust kokkupõrgete vältimisel ja seega ka lindude hukkumise vältimisel²⁶. Perioodi pikkust ja rakendamise vajadust võib täpsustada järelseire alusel. 	Tõhus

4.1.1.3 Natura-hindamise tulemused ja järeldus

Eriplaneeringu asukoha eelvaliku tegemisel on arvesse võetud Natura 2000 võrgustikku kuuluvate alade paiknemist, et tagada alade ja nende kaitse-eesmärkide soodne seisund. Natura 2000 alad koos esmaste puhvritega välistati esmasel kaardianalüüsil potentsiaalselt sobilike aladena. Täiendaval analüüsil leiti, et rakendades Sauniku loodusala ümber täiendavat kaitsepuhvrit ja rakendades rände perioodil tuulikute ajalist või vastava juhtimissüsteemi abil peatamis, siis on olemasoleva teabe alusel välistatud oluline negatiivne mõju kõigi Natura linnu- ja loodusalade suhtes.

Planeeringu koostamise raames väljatöötatud tuulepargi lahenduse korral on oluline ebasoodne mõju Natura linnu- ja loodusalade terviklikkuse ja kaitse -eesmärkide suhtes välistatud. Lahendus arvestab Tabel 6 esitatud leevendavaid meetmeid.

²⁶ IFC (International Finance Corporation), EBRD (European Bank for Reconstruction and Development, KfW Group 2023. Post-Construction Bird and Bat Fatality Monitoring for Onshore Wind Energy Facilities in Emerging Market Countries. Good Practice Handbook and Decision Support Tool. <https://www.ifc.org/en/insights-reports/2023/bird-bat-fatality-monitoring-onshore-wind-energy-facilities>

4.1.2 Mõju taimestikule

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

Otsese mõjuala ulatus piirneb sealjuures tuulikute ja nendega seotud infrastruktuuri reaalse ehitusaluse pinnaga. Raadamist (metsaga kaetud alal) ja pinnasetöid teostatakse tuulikute montaažialadel, ehitustehnika poolt kasutatavatelt aladelt, uute ühenduste koridoride alustelt aladelt ja tuulepargiga kaasnevate maakaablite aladelt (maakaablitele kehtib mõlemalt poolt liini äärmistest kaablitest 1 m kaitsevööd²⁷).

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

Suurimaks taimestiku eemaldamist põhjustavaks tegevuseks on tuulepargi teede rajamine. Teede ehitisealuse pinna suurus sõltub suuresti alal olemasolevatest teedest ja nende kasutamise võimalustest ning tuulikute kavandatavast paiknemisest. Tuulepargi asukoha eelvaliku etapis on teede pindala hindamine seotud ebamäärasusega, sest määratakse teede indikatiivsed asukohad, mis võivad projekteerimisel täpsustuda.

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

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

Tuulepargi kasutusaegse mõju kohta taimestikule on teaduskirjanduses andmeid vähe. Teadusuuringutes on täheldatud võimalikke taimestiku omaduste muutust seoses tuulepargi põhjustatavate mikrokliimaatiliste muutustega²⁸. Olulist kasutusaegset mõju taimestikule tuuleparkide puhul senini tuvastatud ei ole.

4.1.2.1 Hindamise metoodika

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

Potentsiaalselt sobilik ala 1 ja potentsiaalselt sobiliku ala 3 põhjaosa kattuvad nn riigi potentsiaalsete tuuleenergia eelisarendusaladega, kus on Keskkonnaagentuuri poolt tellitud loodusuuringud. Taimestiku osas on valminud käesoleva KSH aruande koostamise ajaks taimestiku uuringud

²⁷ Majandus- ja taristuministri 25.06.2015 määrus nr 73 „Ehitise kaitsevööndi ulatus, kaitsevööndis tegutsemise kord ja kaitsevööndi tähistusele esitatavad nõuded“ § 10 lg 3.

²⁸ Diffendorfer et al. 2022. Wind turbine wakes can impact down-wind vegetation greenness. DOI 10.1088/1748 9326/ac8da9.

niiduelupaikade²⁹, soolupaikade³⁰ ja loodusdirektiivi metsaelupaikade³¹ osas. KSH aruandes on vastavaid uuringutulemusi kasutatud.

Riigi uuringualadega mittekattuvatel aladel viidi KSH raames läbi taimestiku uuring paralleelselt planeeringu koostamisega st peale esmase eskiislahenduse koostamist. Uuring teostatakse tuulikute potentsiaalsete asukohtade ning võimalikele ligipääsuteede/platside asukohtadele ehk potentsiaalselt ehitustegevusest puudutatud alal ja vähemalt 50 m raadiusesse jäävatele aladele. Taimestiku uuringu käigus kaardistati kaitsealuste soontaim-, seene- ja samblaliikide leiukohad. Kaitsealuse liigi esinemisel määrati liigi arvukus alal ja kaardistatakse leiukoht. Lisaks kaardistatakse alal kõrge ökoloogilise väärtusega kooslused – metsa vääriselupaikade tunnustele potentsiaalselt vastavad alad ja kõrgema esinduslikkusega (A ja B) loodusdirektiivi elupaigatüüpidele vastavad kooslused. Uuring viiakse läbi juhul, kui ehitusalasid kavandatakse potentsiaalselt kõrge bioloogilise mitmekesisusega aladel, mille osas samas taimestiku andmed on ebapiisavad. Kõrge bioloogilise mitmekesisusega aladena käsitletakse potentsiaalseid ja teadaolevaid loodusdirektiivi elupaigatüüpide esinemisalad (metsa puhul vanemaid kui 60 a metsaeraldisi), poollooduslikke koosluseid ja märgalasid. Taimestiku inventuuri välitööd toimusid 20., 21. ja 25.juulil ning 5.augustil 2024. Välitööd teostasid Eliisa Pass, Margit Turb ja Liisi Peets. Inventuuril kasutati GPS-seadet, et salvestada nii läbitud teekond kui ka oluliste objektide punktid ning kaitset väärivad piirkonnad. Inventuurialal liiguti mööda transekte, mis jäid nooremates metsades (alla 60 aastased metsad) puhverala keskele. Kõrgema väärtusega kooslustes (st üle 60 aastastes metsades) inventeeriti põhjalikumalt. Tähelepanelikumalt keskenduti potentsiaalsetele käpaliste leiukohtadele.

4.1.2.2 Kaitsealused taimeliigid

Looduskaitse all olevad liigid on Eestis jagatud kolme kategooriasse. I kaitsekategooriasse kuuluvad valdavalt vähenenud arvukuse ning kriitiliselt halvas seisus kasvukohtadega, suures hävimisohus olevad liigid, mille edasine säilimine Eesti looduses ohutegurite toime jätkumisel on kaheldav. II kategooria looduskaitsealused liigid Eestis on liigid, mis esinevad väga piiratud alal või vähestes kasvukohtades ning mille arvukus langeb ning levila aheneb. III kategooria kaitsealused liigid Eestis on liigid, mis on suhteliselt tavalised, kuid on võimalik nende liikide arvukuse kriitiline langus. Potentsiaalselt sobilike alade kattuvus kaitsealuste taimeliikide kasvukohtadega on esitatud Tabel 7-s.

Tabel 7. Kaitsealuste taimeliikide leiukohtade kattuvus potentsiaalselt sobilike aladega. Alus: EELIS 16.09.2024. Potentsiaalselt sobilike puhul on helerohelisel taustal kuvatud Keskkonnaagentuuri tellitud riigi tuulealade uuringu käigus kaardistatud kaitsealuste liikide leiukohad ja läbiviidud kaitsealuste taimede inventuuri tulemid.

Kood	Nimi eesti k	Nimi lad k	Kaitse-kategooria	Alaga kattuv pindala (ha) ja lisainfo või arv
Potentsiaalselt sobilik ala 1				
KLO9349171 KAUR 3050	vööthuul-sõrmkäpp	<i>Dactylorhiza fuchsii</i>	III	0,31 ha (vaatlus 10.07.2023. a, 35 taime isendit), soostunud mets, seisund hea
KLO9349320 KAUR 3520	kahelehine käokeel	<i>Platanthera bifolia</i>	III	0,03 ha (vaatlus 10.07.2023. a, üks taime isend), soostunud mets, seisund hea

²⁹ Pärandkoosluste Kaitse Ühing. 2023. Taimestiku uuring tuuleenergeetika eelisarendusalade leidmiseks Keskkonnaagentuurile (loodusdirektiivi niiduelupaigad). LÕPPARUANNE.

³⁰ Eestimaa Looduse Fond. 2023. Soolupaikade ja -taimeliikide uuring tuuleenergeetika võimalikel arendusaladel. Riigihanke "Taimestiku uuring tuuleenergeetika eelisarendusalade leidmiseks Keskkonnaagentuurile" osa 3 Leping nr. 4–5/23/3.

³¹ Consultare OÜ. 2023. Loodusdirektiivi metsaelupaikade inventuur Valga-Tõrva uuringualal. Riigihanke „Loodusdirektiivi metsaelupaikade inventuur tuuleenergeetika eelisarendusalade leidmiseks (Keskkonnaagentuur)“ osa 14 raames.

Kood	Nimi eesti k	Nimi lad k	Kaitse-kategooria	Alaga kattuv pindala (ha) ja lisainfo või arv
KLO9349321 KAUR 3521	kahelehine käokeel	<i>Platanthera bifolia</i>	III	0,03 ha (vaatlus 10.07.2023. a, kaks taime isendit), soostunud mets, seisund rahuldav
KLO9349165 KAUR 3001	balti sõrmkäpp	<i>Dactylorhiza baltica</i>	III	0,04 ha (vaatlus 10.07.2023. a, 13 taime isendit), niidutaimede-rohke metsasiht, seisund rahuldav
KLO9349172 KAUR 3049	vööthuul-sõrmkäpp	<i>Dactylorhiza fuchsii</i>	III	0,13 ha (vaatlus 10.07.2023. a, 60 taime isendit), soostunud mets, seisund hea
KLO9349323 KAUR 3538	rohekas käokeel	<i>Platanthera chlorantha</i>	III	0,03 ha (vaatlus 10.07.2023. a, viis taime isendit), noor segamets, seisund rahuldav
KLO9403015	sulgjas õhik	<i>Neckera pennata</i>	III	1,12 ha (vaatlus 26.03.2020. a, ohtrus 2 (VEP skaala 1–3))
KLO9349390	kahkjaspunane sõrmkäpp	<i>Dactylorhiza incarnata</i>	III	0,40 ha (vaatlus 20.06.2023. a, esineb üksikuid taimi)
KLO9349389	kahkjaspunane sõrmkäpp	<i>Dactylorhiza incarnata</i>	III	0,03 ha (vaatlus 20.06.2023. a, üks taime isend, areaal 10 m)
KLO9349391	kahkjaspunane sõrmkäpp	<i>Dactylorhiza incarnata</i>	III	0,56 ha (vaatlus 20.06.2023. a, üks taime isend)
KLO9349392	suur käopõll	<i>Listera ovata</i>	III	0,56 ha (vaatlus 20.06.2023. a, üks taime isend)
KLO9349393	soo-neiuvaip	<i>Epipactis palustris</i>	III	0,56 ha (vaatlus 20.06.2023. a, vähearvukas)
Potentsiaalselt sobilik ala 3				
KLO9345850	roomav öövilge	<i>Goodyera repens</i>	III	3,31 ha (vaatlus 26.07.2019. a, kaheksa taime isendit)
KLO9402079	sulgjas õhik	<i>Neckera pennata</i>	III	3,31 ha (vaatlus 26.07.2019. a, 15 taime isendit)
KLO9402084	Wulfi turbasammal	<i>Sphagnum wulfianum</i>	III	3,31 ha (vaatlus 26.07.2019. a, kolm taime isendit)
KLO9402068	Helleri ebatähtleht	<i>Crossocalyx hellerianus</i>	III	3,31 ha (vaatlus 26.07.2019. a, kaheksa taime isendit)
KLO9349377	kuradi-sõrmkäpp	<i>Dactylorhiza maculata</i>	III	0,56 ha (vaatlus 05.07.2023, vähearvukas)

Analüüsist ilmnes, et ainult potentsiaalselt sobilikele aladele 1 ja 3 jääb III kaitsekategooria taimeliikide leiukohti. Teiste alade puhul kattuvus registreeritud kaitsealuste taimeliikide leiukohtadega puudub. **Ka väljatöötatud planeeringulahenduse alusel TU2, 3 ja 4 aladel välitöödel kontrollitud tuulikute ja teede asukohtades täiendavaid kaitsealuste taimeliikide leiukohti ei tuvastatud.**

Väljatöötatud esialgse planeeringulahenduse (mis koosnes 27 tuulikust ja nendevahelistest teedest) võimalike ehitusalade ja nende vahetusse lähedusse jäävatel aladel läbiviidud taimestiku invnetuuri käigus leiti kaitstavatest liikidest enim kahelehise käokeele leiukohti 18, roomava öövilke leiukohti 4, suure käopõllu leiukohti 2, laialehise neiuvaiba leiukohti 5, karukolla leiukohti 3, pruunika pesajuure leiukohti 1. Lisaks kaardistati 8 kannukatiku leiukohta ja haruldasematest liikidest lillatümaku, punapooriku, suursarviku ja roheline varjusambliku leiukohti 1. Välitöödel kaardistati 33 III kategooria taimeliigi leiukohta ja 1 kõrge esinduslikkusega metsaelupaigatüüp. Tuvastatud kaitsealused taimeliigid on nii Eestis kui ka piirkonnas laialdaselt levinud. Lisaks olid paljud kaitstavate liikide leiukohad noortes või keskealistes majandusmetsades ja seetõttu need leiukohad ei pruugi jääda kestlikkeks.

4.1.2.3 Metsakooslused, sh vääriselupaigad

Kõigi nelja potentsiaalselt sobiliku ala puhul on valdavalt tegu metsamaadega. Tuulepargi rajamine eeldab tuulikute ehitusaladelt ja tuulepargiga seotud infrastruktuuri alustelt aladelt metsa raadamist³².

Potentsiaalselt sobilike alade kattuvus metsamaaga, märgalaga, lageda alaga ja haritava maaga on esitatud Tabel 8-s. Maakasutuslikult väiksema keskkonnamõjuga pidavaks võib pidada tuulepargi rajamist haritavale maale ning lagedatele aladele. Märgalade ja metsade puhul on tuulepargi rajamisega kaasnev muutus keskkonnatingimustes suurem ja seega ka reeglina keskkonnamõjud suuremad.

Tabel 8. Potentsiaalselt sobilike alade kattuvus metsamaaga, märgalaga, lageda alaga ja haritava maaga (ETAK andmed seisuga 17.09.2024. a).

Ala nr	Ala pindala, ha	Metsamaa pindala, ha (% kogu alast)	Märgala pindala, ha (% kogu alast)	Lageda ala pindala, ha (% kogu alast)	Haritava maa pindala, ha (% kogu alast)
1	442,90	430,61 (97%)	9,25 (2%)	2,99 (1%)	0 (0%)
2	128,33	126,33 (98%)	0,18 (0%)	1,45 (1%)	0,26 (0%)
3	301,91	298,20 (99%)	2,23 (1%)	1,25 (0%)	0,12 (0%)
4	400,84	384,73 (96%)	0,20 (0%)	11,91 (3%)	1,39 (0%)

Lisaks metsa pindala vähenemisele on keskkonnamõju olulisuse hindamisel oluline ka mõjutatavate metsakoosluste ökoloogiline väärtus. Metsa ökoloogiliselt väga väärtuslikud osad määratakse metsa vääriselupaikadeks. Metsaseaduse kohaselt on metsa vääriselupaik (VEP) ala, kus kitsalt kohastunud, ohustatud, ohualdiste või haruldaste liikide esinemise tõenäosus on suur. Vääriselupaikadele on võimalik negatiivse mõju avaldamine kui nende asukohtades või vahetus naabruses kavandatakse otsest ehitustegevust või sellega kaasnevaid tegevusi (nt raiet). Alade kattuvus vääriselupaikadega on esitatud Tabel 9-s.

Tabel 9. Potentsiaalselt sobilike alade kattuvus vääriselupaikadega. Alus: EELIS 17.09.2024.

VEP kood	VEP tüüp	Alaga kattuv pindala, ha
Potentsiaalselt sobilik ala 1		
VEP127077	Märgalade männikud ja kaasikud	5,95
VEP127074	Haavikud	1,02
VEP208500	Teised lehtmetsad	1,12
VEP210405	Teised lehtmetsad	0,79
VEP150006	Märgalade männikud ja kaasikud	0,85
Vääriselupaikade kattuvus potentsiaalselt sobiliku alaga 1, ha		9,73
Vääriselupaikade kattuvuse osakaal potentsiaalselt sobiliku alaga 1, %		2,20
Potentsiaalselt sobilik ala 3		
VEP127085	Männikud ja männisegametsad	3,31
VEP127144	Haavikud	1,04
VEP127143	Kuusikud ja kuusesegametsad	1,84
VEP127212	Kuusikud ja kuusesegametsad	0,94
VEP211197	Pangajärsakud	0,06
VEP205347	Teised lehtmetsad	1,81
VEP204262	Pinnakattejärsakud	1,93
VEP204263	Allika-alad	1,56
VEP204264	Männikud ja männisegametsad	0,50

³² Raadamine on raie, mida tehakse, et võimaldada maa kasutamist muul otstarbel kui metsa majandamiseks.

VEP kood	VEP tüüp	Alaga pindala, ha	kattuv
Vääriselupaikade kattuvus potentsiaalselt sobiliku alaga 3, ha		12,99	
Vääriselupaikade kattuvuse osakaal potentsiaalselt sobiliku alaga 3, %		4,30	
Potentsiaalselt sobilik ala 4			
VEP127151	Märgalade männikud ja kaasikud	0,89	
VEP204543	Männikud ja männisegametsad	2,42	
VEP206741	Haavikud	3,04	
Vääriselupaikade kattuvus potentsiaalselt sobiliku alaga TU4, ha		6,35	
Vääriselupaikade kattuvuse osakaal potentsiaalselt sobiliku alaga TU4, %		1,58	

Potentsiaalselt sobilikest aladest 1, 3 ja 4 kattuvad osaliselt vääriselupaikadega. Arvestades vääriselupaikade tähtsust bioloogilise mitmekesisuse hoidmisel, siis tuleb edasisel planeerimisel nendele aladele paigutada tuulikud ja nende jaoks rajatav hoonestus, platsid ja teed rajada nii, et need ei kattuks vääriselupaikadega. Vääriselupaikade vahetus läheduses tuleb vältida kuivenduskraavide jt veerežiimi muutvate rajatiste rajamist ning olulist valgusrežiimi muutmist. VEP alade puhul tuleb arvestada vähemalt 50 m puhvriga reaalse ehitusala (st tiivik võib ulatuda lähemale) ja VEP vahel (v.a kui juba olemasolevad tingimused nt ehitusala ja VEP vaheline olemasolev kuivendussüsteem, välistavad ehitustegevuse täiendava mõju kandumise VEP alale). Turvasmuldadel paikneva metsa vääriselupaiga puhul rakendada veerežiimi muutvate rajatiste puhul kas 250 m kauguspuhvrit või ehituslikke meetmeid veerežiimi muutuse vältimiseks.

4.1.2.4 Loodusdirektiivi elupaigad väljaspool kaitsealasid

Euroopa Liidu looduskaitsealast tegevust korraldavaks seadusandlikuks aktiks on 1992. a vastu võetud Nõukogu direktiiv 92/43/EMÜ looduslike elupaikade ning loodusliku loomastiku ja taimeistiku kaitse kohta ehk loodusdirektiiv (LD). 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 LD kohaseid elupaiku inventeeritud ka väljaspool kaitsealuseid alasid. LD elupaikad esineb kõigil neljal potentsiaalselt sobilikul alal (Tabel 10).

Tabel 10. Loodusdirektiivi elupaigatüüpide eraldiste kattuvus potentsiaalselt sobilike aladega. Alus: EELIS 19.09.2024. Potentsiaalselt sobilike alade puhul on helerohelisel taustal kuvatud Keskkonnaagentuuri tellitud riigi tuulealade uuringu käigus kaardistatud niidu- ja sooelupaikade esinemisalad.

id	Elupaiga kood	Elupaiga nimetus	Alaga kattuva osa pindala, ha	Esinduslikkus (ja muu oluline info väärtuse kohta)
Potentsiaalselt sobilik ala 1				
-844842070	91D0*	Siirdesoo- ja rabametsad	7,14	Esinduslikkus: B ³³ Struktuuri säilimine: I ³⁴
-847118887	91D0*	Siirdesoo- ja rabametsad	1,40	Esinduslikkus: B Struktuuri säilimine: II
-848734849	9010*	Vanad loodusmetsad	6,39	Esinduslikkus: B Struktuuri säilimine: II
-848166362	9080*	Soostuvad ja soo-lehtmetsad	1,69	Esinduslikkus: B Struktuuri säilimine: II

³³ Esinduslikkus: A – väga hea; B – hea; C – arvestatav; D – väheesinduslik; p – potentsiaalne elupaik.

³⁴ Struktuuri säilimine: I – väga hea; II – hea; III – keskmine.

id	Elupaiga kood	Elupaiga nimetus	Alaga kattuva osa pindala, ha	Esinduslikkus (ja muu oluline info väärtuse kohta)
-847279164	9080*	Soostuvad ja soo-lehtmetsad	0,78	Esinduslikkus: B Struktuuri säilimine: I
-868665206	91D0*	Siirdesoo- ja rabametsad	4,72	Esinduslikkus: C Struktuuri säilimine: I
-864861293	91D0*	Siirdesoo- ja rabametsad	0,85	Esinduslikkus: B Struktuuri säilimine: I
-865470415	91D0*	Siirdesoo- ja rabametsad	1,54	Esinduslikkus: B Struktuuri säilimine: I
Kattuvus potentsiaalselt sobiliku alaga 1 kokku EELIS andmete alusel			24,51	
KAUR 25291	6430	Niiskuslembedes kõrgroostud	1,13	Esinduslikkus: B Struktuuri säilimine: II
KAUR 25292	6510	Aas-rebasesaba ja ürt-punanupuga niidud	1,40	Esinduslikkus: B Struktuuri säilimine: II
Kattuvus potentsiaalselt sobiliku alaga 1 kokku KAUR andmete alusel			2,53	
EELIS ja KAUR alad kokku			27,02	
Potentsiaalselt sobilik ala 2				
540145481	9080*	Soostuvad ja soo-lehtmetsad	8,21	Esinduslikkus: C Struktuuri säilimine: III
Kattuvus potentsiaalselt sobiliku alaga 2 kokku			8,21	
Potentsiaalselt sobilik ala 3				
473345083	9010*	Vanad loodusmetsad	2,68	Esinduslikkus: B Struktuuri säilimine: III
1296345481	6450	Lamminiidud	1,21	Esinduslikkus: – Struktuuri säilimine: –
-1060045481	6450	Lamminiidud	0,40	Esinduslikkus: – Struktuuri säilimine: –
-877413801	9010*	Vanad loodusmetsad	2,42	Esinduslikkus: C Struktuuri säilimine: II
-873892932	9010*	Vanad loodusmetsad	3,37	Esinduslikkus: B Struktuuri säilimine: I
-878086158	91D0*	Siirdesoo- ja rabametsad	5,28	Esinduslikkus: C Struktuuri säilimine: II
Kattuvus potentsiaalselt sobiliku alaga 3 kokku			15,36	
Potentsiaalselt sobilik ala 4				
-1920845083	6450	Lamminiidud	0,66	Esinduslikkus: – Struktuuri säilimine: –
Kattuvus potentsiaalselt sobiliku alaga 4 kokku			0,66	

Ala 1 puhul on tähelepanuväärne, et see piirneb põhjast Koopesoo ehk Priipalu sooga. Tegu on ühega taastatud jääksoodest. Alal on 2021 aastal lõpetatud mahukas soo veerežiimi taastamisprojekt³⁵. Arvestades taastamistegevustesse tehtud panust, siis on ülimalt oluline, et teiste tegevustega ei kahjustataks elluviidud tegevusi. Oodata on, et soo taastamistegevuste tõttu paraneb pikaajalises plaanis nii märgala kui seda ümbritsevate märgade metsaelupaigatüüpide eraldiste seisund.

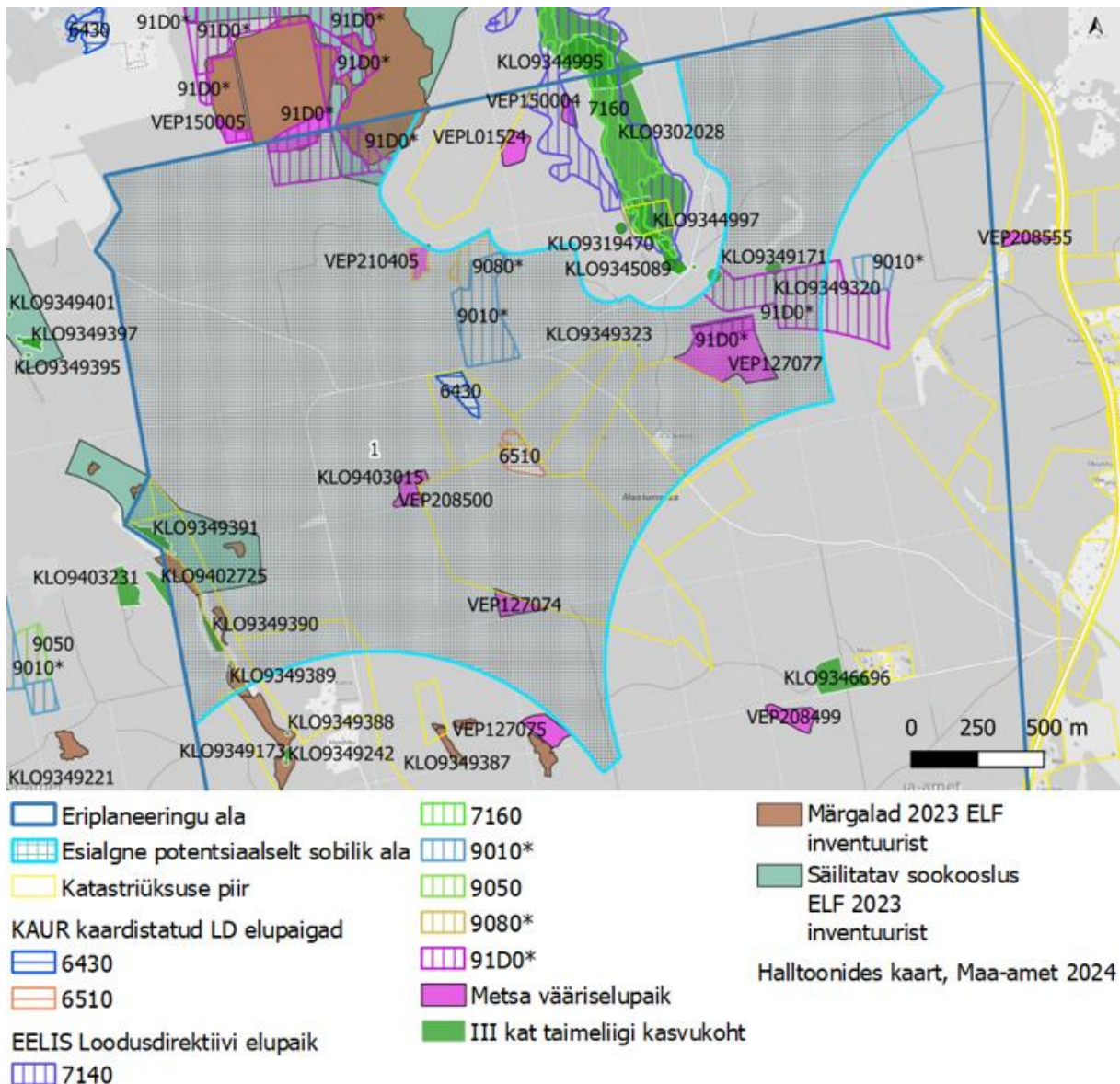
Analüüsist ilmnes, et enim paikneb pindalaliselt loodusdirektiivi elupaikasid potentsiaalselt sobilikul alal 1 ning kõige vähem potentsiaalselt sobilikul alal 4 (LD elupaiga eraldis jääb potentsiaalselt sobiliku ala 4 edelaosa äärealale). Tuulepargi rajamisel tuleb vältida tuulikute ja nendega seotud platside, teede

³⁵ <https://www.rm.k.ee/organisatsioon/el-fondid-1/uhtekuuluvusfond/kuivendatud-ammendatud-ja-huljatud-turbaalade-korrastamine>

ja kaablite rajamist esinduslike LD elupaigatüüpide esinemisaladele. Potentsiaalselt sobilike alade puhul on kohane suurepindalised LD elupaigatüüpide esinemisalad asukohavaliku alast välja arvata. LD elupaigatüüpide vahetus läheduses tuleb vältida kuivenduskraavide jt veerežiimi muutvate rajatiste rajamist ning olulist valgusrežiimi muutmist. Arvestada vähemalt 50 m puhvriga reaalse ehitusala (st tiivik võib ulatuda lähemale) ja A–B esinduslikkusega LD elupaigatüübi eraldise esinemisala vahel. LD heas seisundis (esinduslikkus A–B) märgala elupaigatüüpide puhul rakendada veerežiimi muutvate rajatiste puhul kas 250 m kauguspuhvrit või ehituslikke meetmeid veerežiimi muutuse vältimiseks. Puhverala ei ole vajalik rakendada kui juba olemasolevad tingimused nt ehitusala ja LD elupaigatüübi eraldise vaheline olemasolev kuivendussüsteem, välistavad ehitustegevuse täiendava mõju kandumise LD eraldise alale.

4.1.2.5 Hindamise tulemused

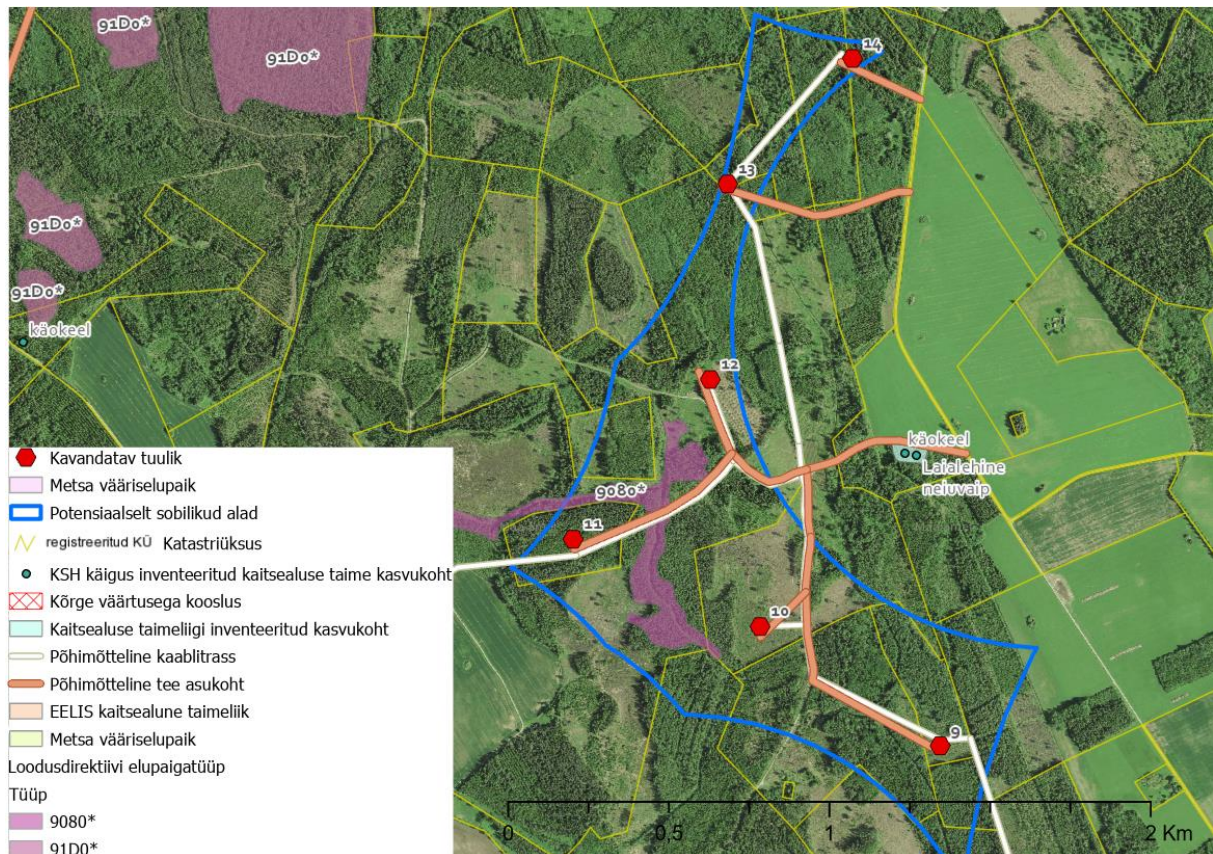
Potentsiaalselt sobilikul alal 1 esineb mitmeid LD elupaikasad, III kategooria kaitsealuseid taimeliike, vääriselupaikasad, 2023 ELF inventuuri märgalasid ja säilitamist vajavaid märgala kooslusi (Joonis 9). Taimestikust tulenevatel põhjustel ei ole alale tuulepargi rajamine välistatud, kuid vajalik on kõrge väärtusega taimekoosluste säilitamine. Sealjuures on ettevaatusprintsipist lähtuvalt oluline säilitada Koopesoo ja seda ümbritsevate metsakoosluste ümber piisav (soovitavalt vähemalt 250 m) puhvervöönd vältimaks kahjustamaks juba elluviidud soo taastamistegevusi ja võimaldamaks märgalakoosluse seisundi paranemist pikaajalises plaanis.



Joonis 9. Potentsiaalselt sobiliku ala 1 paiknemine kõrge väärtusega taimekoosluste suhtes.

Potentsiaalse sobiliku ala 2 kattuvus teadaolevate kõrge väärtusega koosluste ja kaitsealuste taimeliikide leiukohtadega on madal. Teada on ühe metsa LD elupaigatüübi eraldise (9080 esinduslikkusega C, Joonis 10) esinemine. Osaliselt on elupaigatüübi eraldis raietega kahjustatud. Teadaolevad taimekooslustest tulenevad välistused potentsiaalselt sobiliku ala TU2 puhul puuduvad. Välitööde käigus leiti perspektiivse ligipääsutee äärest III kat taimeliikide kasvukoht, mida on võimalik tee rekonstrueerimise käigus säilitada.

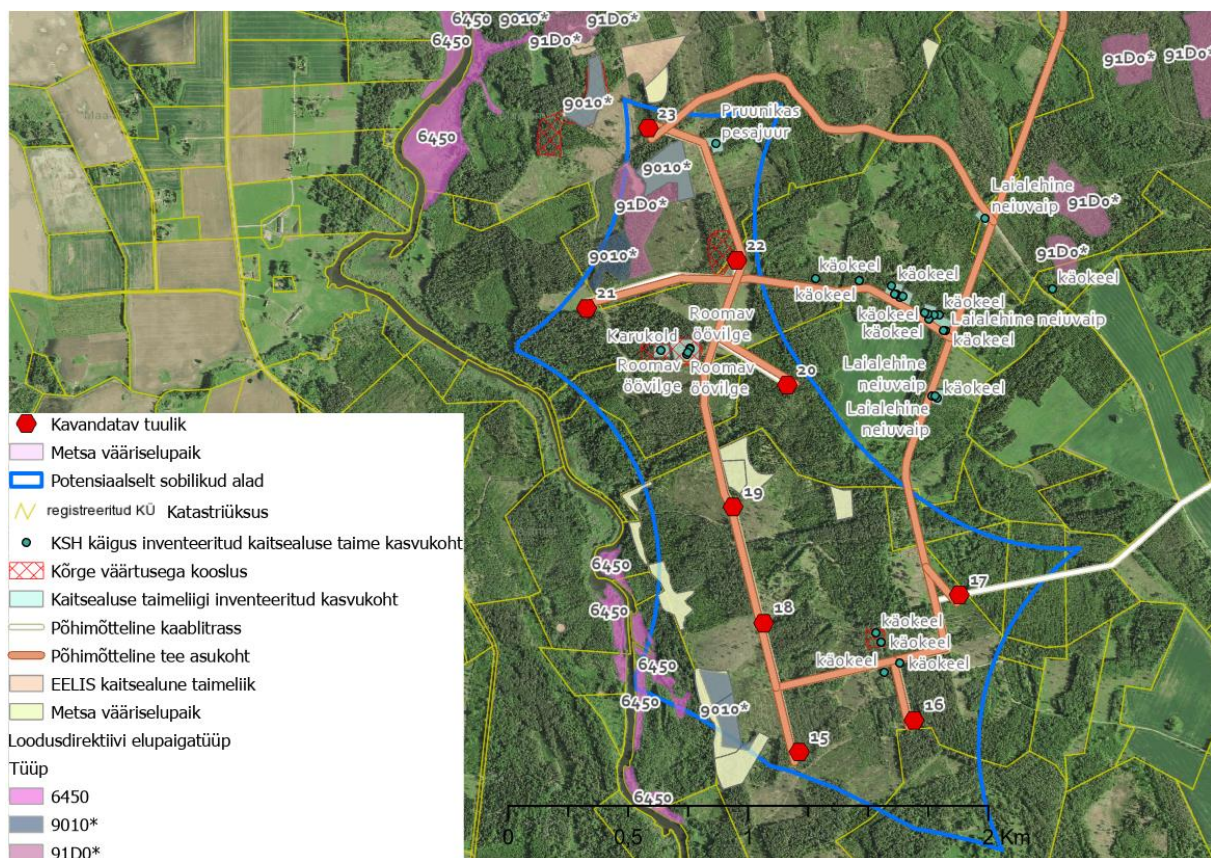
Planeeringu koostamisel väljatöötatud tuulikute ja trasside paigutuslahenduse korral LD elupaigatüübi eraldis on suures osas säiliv. Ligipääsutee vähendab eraldise pindala vähesel määral, kuid tegu on madala esinduslikkusega eraldisega. Tuulikute asukohad kattuvad raielankide, noorendikega või majandatud/majandatavate metsaaladega (st kas on lähiminevikus tehtud raiet või on alale väljastatud metsateatis raiet tegemiseks). Teede asukohtadena on eelistatud võimalusel olemasolevaid metsateid või kuivenduskraavide pervi minimeerimaks ebasoodsat mõju taimekooslustele.



Joonis 10. Potentsiaalselt sobilik ala 2 ja indikatiivsete tuulikute ja tuulepargi taristu paiknemine kõrge väärtusega taimekoosluste suhtes.

Potentsiaalselt sobiliku ala 3 väärtuslikuimad taimekooslused on seotud majandamata metsaaladega (Joonis 11). Planeeringu koostamisel on koostatud tuulikute põhimõttelise paiknemise skeem (Joonis 11). Alale on võimalik taimestikust ja taimekooslustest lähtuvalt paigutada kuni üheksa tuulikut koos vajaliku taristuga ilma olulist ebasoodsat mõju taimestikule avaldamata.

Planeeringu koostamisel väljatöötatud tuulikute ja trasside paigutuslahenduse korral on välditud kattuvus LD elupaigatüübi eraldiste, vääriselupaikade ja kaitsealuste taimeliikide kasvukohtadega. Tuulikute kavandatud asukohad kattuvad raielankide, noorendikega või majandatud/majandatavate metsaaladega (st kas on lähiminevikus tehtud raiet või on alale väljastatud metsateatis raie tegemiseks). Teede asukohtadena on eelistatud võimalusel olemasolevaid metsateid või kuivenduskraavide pervi minimeerimaks ebasoodsat mõju taimestikule.



Joonis 11. Potentsiaalselt sobilik ala 3 ja indikatiivsete tuulikute ja tuulepargi taristu paiknemine kõrge väärtusega taimekoosluste suhtes.

Potentsiaalselt sobiliku ala 4 puhul esinevad kattuvused kolme metsa vääriselupaiga ja ühe LD elupaigaga (Joonis 12). Välistades tuulepargi asukohana metsa vääriselupaigad ja LD elupaiga, siis jääb alale jätkuvalt piisavalt ruumi, kus piirangud tuulepargi rajamisele puuduvad.

Planeeringu koostamisel väljatöötatud tuulikute ja trasside paigutuslahenduse korral LD elupaigatüübi eraldises, vääriselupaigad ja kaitsealuste taimeliikide kasvukohad on säilivad. Võrreldes esialgse eskiislahendusega on tuulikute ja teede asukohti korrigeeritud lähtudes KSH käigus läbiviidud taimestikuinventuuri tulemustest vältimaks väärtuslike koosluseosadega kattuvust. Tuulikute asukohad kattuvad raielankide, noorendikega või majandatud/majandatavate metsaaladega (st kas on lähiminevikus tehtud raiet või on alale väljastatud metsateatis raie tegemiseks). Teede asukohtadena on eelistatud võimalusel olemasolevaid metsateid või kuivenduskraavide pervi minimeerimaks ebasoodsat mõju taimestikule.

Planeeringu koostamisel väljatöötatud tuulikute paigutuslahenduse korral ei ole metsa vääriselupaikade suhtes KSH aruandes toodud kaugussoovitus täidetud tuuliku positsioon 7 korral. Teiste positsioonide puhul on mõju vältimiseks vajalik puhverala tagatud või paikneb VEPI ja tuuliku vundamendiala vahel juba olemasolev kuivendussüsteem, tee, lageraielank vms. Teede ja kaablite indikatiivsed koridorid VEP alad ei läbi ja järgitakse võimalusel olemasolevaid teid, metsasihte vms looduses olemasolevaid koridore ning olulist mõju VEPidel oodata ei ole.

Tuuliku pos 7 puhul jääb tuuliku ehitusala mõjualasse VEP127151. Tegu on märgalal paikneva männikuga ehk kooslus on tundlik veerežiimi muutuse suhtes. Soovitud asukohta ehitades võib kaasneda ebasoodne mõju VEP alale. Minimeerimaks antud VEP elupaigas kooslusele avalduvat negatiivset mõju tuleb antud tuuliku projekteerimisel rakendada ehituslikke meetmeid VEP alal vee režiimi minimaalseks muutmiseks (vt ka ptk 4.1.2.6).

III kaitsekategooria kasvukohtade puhul tuleb tagada liigi elupaiga säilimine. Asukohavaliku etapis tuleks olulise mõju vältimiseks välistada tuulepargi ja selle infrastruktuuri asukohana teadaolevad kaitsealuste taime-, seene-, sambla ja samblikuliikide pindalalised leiukohad. Kasvukohtadel valgus- ja niiskusrežiimi säilimiseks mitte määrata võimalikke ehitusalasid lähemale kui **20 m kaitsealuse liigi leiukohast**. Väiksem puhver on lubatav olukordades, kus kasvukoha ja kavandatava ehitusala vahele jääb juba nt toimiv maaparanduskraav, tee vms rajatis, mis välistab ehitustegevuse olulise mõju kasvukohale.

- säilitada Koopesoo ja seda ümbritsevate metsakoosluste ümber piisav (soovitavalt vähemalt 250 m) puhvervöönd vältimaks kahjustamaks juba elluviidud soo taastamistegevusi ja võimaldamaks märgalakoosluse seisundi paranemist pikaajalises plaanis.
- eelnevate kõrgema väärtusega looduskoosluste välistamisega on vähendatud oluliselt tõenäosust kaitsealuste taime-, seene-, sambla- ja samblikuliikide esinemiseks potentsiaalsetel tuulikute ehitusaladel. Seega taimestiku vaatest võib pidada olulist ebasoodsat mõju kõrge väärtusega taimekooslustele välistatuks ning hinnata tuulepargi rajamist väljaspool välistatud alasid taimestiku mõjude vaatest elluviidavaks.
- rajada elektriühendused maakaablitega, mis vähendab oluliselt raadamise vajadust.

Tuulepargi edasisele projekteerimisel tuleb rakendada järgmisi meetmed:

- tuuliku pos 7 puhul jääb tuuliku ehitusala mõjualasse VEP127151. Tegu on märgalal paikneva männikuga ehk kooslus on tundlik valguse ja veerežiimi muutuse suhtes. Tuuliku positsiooni rajamisel tuleb:
 - maksimaalselt kasutada ehitusalana ära pos 7 piirkonnas olemasolevat metsatee ala minimeerimaks raadatava ala suurust. Säilitada vähemalt 10 m ulatusega metsariba VEP alaga külgnevalt vältimaks valgusrežiimi muutust ja tuulemurru ohtu VEP alal.
 - tuuliku pos 7 alaga seotud võimalike uute kuivendussüsteemide rajamisel tuleb ehitusprojektide koostamisel tagada, et kuivendussüsteemi kuivendav mõju ei ulatuks metsa vääriselupaika. Ehitusaegse vee ärajuhtimise ja ala kuivenduse projekt koos leevendavate meetmetega tuleb koostada vastavat pädevust ja kogemust omava projekteerija poolt.
 - rajatava tuuliku vundamendisüvendi ehitusaega tuleb hoida minimaalsena vältimaks pikaajalist veetaseme alandust metsa vääriselupaigas VEP127151. Vundamendi ehitusprojekti koostamisel hinnata alanduslehtri ulatust. Juhul kui VEP alal võib veealandus olla rohkem kui 0.5 m, siis tuleb kasutusele võtta ehituslikud meetmed olulise veealanduse vältimiseks VEP esinemisalal. Sobiliku ehitusliku meetme valib projekteerija. Veealandust ümbritsevatel aladel vältiv ehituslik meede võib olla nt vundamendisüvendis sulundseinte kasutamine.
- tuulepargi edasisel projekteerimisel (sh teede ja trasside asukohtade täpsustamisel) tuleb arvestada kõrge väärtusega taimekoosluste (LD A ja B esinduslikkusega eraldised, metsa VEP, kaitsealuste taimeliikide kasvukohad) paiknemisega. Tuulikute ja trasside asukohtade edasisel täpsustamisel tuleb tagada, et asukohtade muutmine ei põhjusta suuremat ebasoodsat mõju taimestikule kui KSH käigus hinnatud lahendus. See tähendab, et üldjuhul ei ole lubatav tuulikupositsioone nihutada väärtuslikele taimekooslustele lähemale kui hinnatud asukohad. Erand võib olla lubatav mõjuulatust vähendavate ehituslike meetmete rakendamisel. Vastav hinnang tuleb esitada ehitusloa taotluse KMH eelhinnangus.
- kaablitrasside ehitamisel poollooduslike koosluste või loodusdirektiivi elupaigatüüpide esinemisaladele tuleb süvistamisel kaevatav materjal eemaldada kihtide kaupa – rohukamar eraldi, muld eraldi ja lähtekivim eraldi. Peale kaablite paigaldamist täita kanalid võimalikult looduslähedaselt, esmalt lähtekivimi puiste, seejärel mullakiht ning viimaks istutatakse maapinnaga tasa varem samalt trassialalt võetud mättad.

- tuulepargi ehitiste, rajatiste, teenindusteede servade niitmist võimalusel mitte teostada sagedamini kui üks kord aastas. Võrdlemisi harv niitmine aitab soodustada liigilist mitmekesisust.
- haljastuse taastamisel vältida võõrliikide kasutamist ning monokultuurse murukatte rajamist. Eelistada kodumaist päritolu taimeistikuid ja seemnesegusid.

4.1.3 Mõju linnustikule

Tuulepargid võivad mõjutada linde peamiselt kolmel viisil:

- 1) linnud võivad hukkuda kokkupõrke tõttu tuuliku laba või mastiga³⁶.
- 2) häirimine võib põhjustada elupaikade kasutamise vähenemist või lindude ümberasumist potentsiaalselt sobilikult alalt³⁷.
- 3) elupaikade hävimine ja muutmine põhjustab muutusi linnustikus³⁸.

Tuulikute mõju linnustikule avaldub kõige selgemalt kokkupõrkesuremuses – lendavad linnud võivad põrkuda tuulikutega (eelkõige tuuliku labadega, kuid on ka näiteid lindude lendamisest vastu tuuliku masti) ja kaasneva infrastruktuuriga ning saada surma või vigastada. Lindude kokkupõrked tuulikutega ei ole valdavalt sagedased, kuid on teada mitmeid näiteid, kus tuuleparkides on hukkunud ka palju linde või kaitsealuste liikide isendeid. Risk sõltub eelkõige tuulepargi asukohast, reljeefist ja linnuliikide käitumuslikest omadustest. Suhteliselt sagedamini põrkuvad tuulikutega liuglennurid sh toonekurelased ja kurelised ning eelkõige röövlinnud³⁸, kes tihtipeale ei väldi tuuleparke³⁹.

Kokkupõrkeoht seondub teisalt ka barjääriefektiga – vältimaks tuuleparki peavad linnud lendama tuulepargist mööda või kõrgemalt üle, mis vähendab teatud elupaikade kasutatavust või suurendab lindude energiakulu. Barjääriefekt avaldab olulisemat mõju pigem suuremate tuuleparkide puhul või ka juhul kui tuulepark rajada lindude regulaarsele liikumisteele (nt rändeteele või igapäevasele lennuteele pesitsusala ja toitumisala vahel). Arvestades Valga valla eriplaneeringu alade suurust ja paiknemist sisemaal, peamistest rändekoridoridest eemal, siis antud eriplaneeringu puhul olulist barjääriefekti teket linnustiku osas oodata ei ole.

Tuulepargi rajamisega kaasneb ka otsene linnustiku elupaigakadu ning häiringutest tulenev elupaiga kvaliteedi langus. Tuulikute rajamisest tulenev otsene elupaigakadu on enamasti suhteliselt väheine, kuid tuulikute ehitusplatsidele tuleb arvestada lisaks juurde juurdepääsuteede ja elektriliitumiste rajamine. Tuulepargist tulenevad ning elupaiga kvaliteeti mõjutavad häiringud avalduvad nii ehitusetaapis, tuulikute töötamise ajal kui lammutamisetapis. Häiringu allikaks võivad olla tuulikud iseenesest (sh tuulikute poolt tekitatav müra, valguse-varjude vilkumine, vibratsioon) ja/või nendega seotud muu infrastruktuur või tuulepargiga seotud senisest intensiivsem inimeste liikumine³⁹ (nii tuulepargi hooldus kui rajatud juurdepääsuteid kasutavad muud liiklejad). Häiringu mõju ulatus ja olulisus on erinev, sõltudes liigist ja liigirühmast ja võimalikust harjumisest tuulikutega.³⁹ Tuulepargiga seotud häiringutele tundlikemaks (seega ka tuuleparke enam vältivateks) linnurühmadeks on peetud luikesid, hanesid, kurgi, kahlajaid ja mõningaid liike värvulistest. Uuringud on kinnitanud, et ka näiteks metsakanalised (nt metsised)^{40,41} väldivad tuulepargi alasid. Häiringute tulemusel ei pruugi linnud

³⁶ 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.

³⁷ Drewitt, A. L. & Langston, R. H. W. 2006. Assessing the impacts of wind farm on birds. Ibis 148: 29–42.

³⁸ 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.

³⁹ Hötter, H., 2017. Birds: displacement. In: Martin R. Perrow (ed): Wildlife and Wind Farms, Conflicts and Solutions. Volume 1 Onshore: Potential Effects.

⁴⁰ Coppes, J., Braunisch, V., Bollmann, K., Storch, I., Mollet, P., Grünschachner-Berger, V., Taubmann, J., Suchant, R., Nopp-Mayr, U., 2020. The impact of wind energy facilities on grouse: a systematic review. Journal of Ornithology (2020) 161:1–15.

⁴¹ Taubmann, J., Kämmerle, J.-L., Andrén, H., Braunisch, V., Storch, I., Fiedler, W., Suchant, R. and Coppes, J., 2021. Wind energy facilities affect resource selection of capercaillie Tetrao urogallus. Wildlife Biology 2021 (1), <https://doi.org/10.2981/wlb.00737>.

enam kasutada potentsiaalselt sobilikul alal või läheduses olevat elupaika, või kasutavad seda harvemini, mille tulemusel populatsiooni jaoks kasutatava elupaiga pindala väheneb.

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

4.1.3.1 Hindamise metoodika

Mõju linnustikule hinnati eriplaneeringu aladel kaardistatud potentsiaalselt sobilikel aladel. Selleks analüüsiti olemasolevaid andmeid kaitsealuste linnuliikide kohta andmebaasidest EELIS (Eesti looduse infosüsteem, Keskkonnaagentuur), PlutoF ja üle-eestiline maismaalinnustiku analüüs⁴².

EELIS andmestikku analüüsiti I kaitsekategooria liikide suhtes 5 km ulatuses uuringualadest, II kaitsekategooriaga liikide suhtes 2 km raadiuses ja III kaitsekategooria liikide osas uuringualadega kattuvatel aladel. Andmeid on kasutatud 01.04.2024. a seisuga.

Seejärel viidi läbi linnustiku uuring⁴³ potentsiaalselt sobilikel aladel ja nendest 500 m raadiuses – edaspidi *uuringuala*. Uuringu käigus registreeriti kõik liigid, aga eelistähelepanu all olid kaitstavad ja kaitsekorralduslikult olulised liigid, eriti haukalised, pistrikulised, must-toonekurg, sookurg, hanelised jt. Uuringualal valiti vaatluskohad selliselt, et kaetud oleks kindlasti üle poole uuringualast, soovitavalt vähemalt 75–80%. Vaatluspunktide esmane valik tehti kameraalselt ortofotode abil, hiljem täpsustati vaatluskohtade arv ja asukoht ettevalmistava välitöö käigus.

Kevadel (märts–mai), suvel (juuni–august) ja sügisel (september–november) toimusid loendused kindlaksmääratud loenduspunkti(de)st. Minimaalne loendustundide arv igast vaatluspunktist kevadel ja sügisel 36 tundi ja suvel 18 tundi. Ühe vaatlustsükli (üks loendus ühest vaatluspunktist) pikkus oli 2–3 tundi. Loendusajad jaotati valgele ajale soovitavalt ühtlaselt. Sõltuvalt linnurühmast ja nähtusest oli vajalik suurema tähelepanu pööramine teatud osale ööpäevast. Näiteks rände puhul on enamusel liikidel aktiivsem ränne nelja tunni jooksul peale päikesetõusu, röövlindudel aga keskpäevaga piirnevatel tundidel, kui kujunenud on tõusvad õhuvoolud.

Välitöö käigus registreeriti linnu liik, arv (salkade, parvede puhul), lennukõrgus (kasutades laserbinoklit või hinnates lennukõrguse teada oleva kõrgusega objektide abil), linnu poolt uurimisaslas veedetud aeg (sek) ja soovitavalt lennutrajektor visandina välitöökaardile või nutiseadmesse.

Uuringu käigus viidi läbi haudelinnustiku inventuur. Selleks viidi läbi kaitsealuste linnuliikide pesitsusterritooriumite kaardistamine punktloenduse meetodil⁴⁴ ja peibutusloendus rähnide, laanepüü ja kanakulli osas⁴⁵. Lisaks viidi läbi metskanaliste (eeskätt metsis) inventuur uuringualadel 1 ja 4. Suurte raopesade otsimine viidi läbi eraldi uuringualal 3 ja 4 (lisaks otsiti pesi rähnide, laanepüü ja kanakulli peibutamise ajal) ning uuringualadel 1 ja 2 otsiti pesi peibutusloendustega paralleelselt, kontrolliti ka teadaolevate kanakulli pesade asustatust.

Uuringu käigus koostati must-toonekure toitumisala sobilikkuse ja elupaiga kestlikkuse hinnang.

Andmebaasi andmete analüüsi ning uuringute käigus kogutud andmete alusel tsoneeriti uuringualad linnustiku vaates kolmeks:

⁴² Eesti Ornitoloogiaühing, Kotkaklubi. 2022. Üle-eestiline maismaalinnustiku analüüs. Riigihanke nr 239156. Kaardikihid Keskkonnaagentuuri ruumiandmete teenusest.

⁴³ täismahus uuringu aruanne esitatakse KSH aruande Lisana 3, kuid kuna aruanne sisaldab I ja II kategooria liikide leiukohtade andmeid, siis on tegu asutusesisese kasutusega aruandega

⁴⁴ <https://www.eoy.ee/ET/13/14/punktloendus/>

⁴⁵ <https://www.keskkonnaagentuur.ee/seireankeetid> (Rähnid)

- 1) **Punased alad** -tuulikute asukohtadena ebasobivad alad – alad kuhu tuulikute rajamisel võib esineda oluline ebasoodne mõju linnustikule, sealjuures võib esineda oluline ebasoodne mõju I või II kaitsekategooria linnuliigile ning seda ei ole võimalik tehniliste või ajaliste meetmetega leevendada;
- 2) **Kollased alad** - tuulikute asukohtadeks vähesobivad alad – alad kuhu tuulikute rajamisel olulises mahu võib esineda oluline ebasoodne mõju linnustikule. Sellisteks aladeks liigitati valdavalt III kaitsekategooria linnuliikide elupaigad. Vähesobivaid alasid tuleks püüda võimalikult suurel määral (vähemalt 50 % pindalast) säilitada.
- 3) Rohelised alad (järgnevatel joonistel värvitud alad) – alad kus linnustikust tulenevad tuulikute rajamist piiravad kitsendused puuduvad.

4.1.3.2 Hindamise tulemused

4.1.3.2.1 Linnustiku hindamise tulemused potentsiaalselt sobiliku ala 1 suhtes

Kaitsealuste liikide registreeritud elupaikade ülevaade

Uuringualast 1,26 km kaugusele jääb **must-toonekure (*Ciconia nigra*)** elupaik KLO9128283. Eesti riikliku ohustatud liikide punase nimestiku andmetel (2019. aasta hinnang) kuulub must-toonekurg kategooriasse „kriitilises seisundis“. Pesa (id -1036847573) jääb 3 km kaugusele uuringualast. Riikliku seire raames on elupaika kontrollitud viimati 31.05.2023. a, mil see oli sihtliigi poolt asustamata. Seire alusel oli pesa viimati asustatud 1999. a, mil pesas oli 3 poega. **Seega seire alusel ei ole elupaik olnud viimase 24 aasta jooksul olnud asustatud.**

Maa-ameti metsamuutuste kaardiandmete (perioodist 2012–2021) alusel ja ka ortofoto alusel ei ole elupaiga metsas suuremahulisi raied tehtud. Seega elupaigaks sobilik metsaala on säilinud. EELIS andmebaasis puudub info, et pesa oleks varisenud, samuti puudub info pesapuu seisundi kohta.

GPS saatjatega varustatud must-toonekurgede toitumisalade analüüsi alusel (edaspidi GPS analüüs)⁴⁶ jääb uuringualale 1 üks teadaolev must-toonekure toitumisveekogu (Soontaga oja, VEE1012700). Toitumisalad määrati must-toonekure puhul kõigi sobivate saatjatega jälgitud aastate andmete põhjal (2007–2022). Tegu ei ole GPS andmete analüüsi alusel esmatähtsa toitumisveekoguga. Toitumisveekogu jääb väljaspoole potentsiaalselt sobilikku tuulepargi ala. ning planeering ei näe ette antud toitumisala ette tuulikute paigaldamist, st et pesapaiga ja toitumisala vaheline sidusus on tagatud.

Alast 2,6 km kaugusele jääb **kalakotka (*Pandion haliaetus*)** registreeritud elupaik KLO9129625. Eesti riikliku ohustatud liikide punase nimestiku andmetel (2019. aasta hinnang) kuulub kalakotkas kategooriasse „ohualdis“. Pesa (id -1178468493) jääb 3,1 km kaugusele uuringualast. Riikliku seire raames on elupaika kontrollitud viimati 17.07.2022. a, mil see oli sihtliigi poolt asustamata. Seire alusel oli pesa viimati asustatud 2018. a, mil pesas oli üks hukkunud poeg. Seega seire alusel ei ole elupaik olnud viimase viie aasta jooksul olnud asustatud. Perioodil 2000–2018 oli pesa EELIS andmebaasi andmetel kõigil seirekordadel asustatud. 2020. a seireandmetes on märges, et tegu on tehispesaga.

Maa-ameti metsamuutuste kaardiandmete (perioodist 2012–2021) alusel ja ka ortofoto alusel ei ole elupaiga metsas suuremahulisi raied tehtud. Seega elupaigaks sobilik metsaala on säilinud.

Uuringualast 2,9 km kaugusele jääb **väike-konnakotka (*Clanga pomarina*)** registreeritud elupaik KLO9129608. Pesa (id -1772107859) jääb 3 km kaugusele uuringualast. Eesti riikliku ohustatud liikide punase nimestiku andmetel (2019. aasta hinnang) kuulub väike-konnakotkas kategooriasse „ohulähedane“. Riikliku seire raames on elupaika kontrollitud viimati 01.08.2023. a, mil see oli sihtliigi poolt asustamata. Seire alusel oli pesa viimati konnakotka poolt asustatud 2011. a, mil pesa oli asustatud

⁴⁶ Kotkaklubi. 2022. Satelliit- ja GSM-põhiste saatjatega varustatud kotkaste ja must-toonekurgede info soetamine ja pesitsusaegse info analüüs ja must-toonekurgede tugitoitmine.

ning seal kasvas üks poeg. Keskkonnaagentuuri ruumiandmete teenusest kättesaadava MLA erisuse kaardikihi alusel on antud elupaiga suhtes soovitatud vähendatud 1 km tsoon 1 ala käsitlust.

Maa-ameti metsamuutuste kaardiandmete (perioodist 2012–2021) alusel ja ka ortofoto alusel ei ole elupaiga metsas suuremahulisi raied tehtud. Küll aga on uuendusraieid tehtud elupaigaga külgnevatel metsaaladel.

Uuringualast 3,3 km kaugusele jääb **väike-konnakotka (*Clanga pomarina*)** registreeritud elupaik KLO9129305. Pesa (id 212990292) jääb 3,6 km kaugusele uuringualast. Riikliku seire raames on elupaika kontrollitud viimati 01.08.2023. a, mil see oli sihtliigi poolt asustamata ja pesa varisenud. Seire alusel oli pesa viimati asustatud 2019. a, mil pesa oli asustatud, kuid pesitsemine ebaõnnestus. EELIS andmebaasi alusel oli pesa asustatud ka 2018. a, mil oli ka pesa esmarestreerimine. Maa-ameti metsamuutuste kaardiandmete (perioodist 2012–2021) alusel ei ole elupaiga metsas suuremahulisi raied peale pesa esmarestreerimist tehtud.

Eesti riikliku ohustatud liikide punase nimestiku andmetel (2019. aasta hinnang) kuulub kanakull kategooriasse „ohualdis“. Alaga 1 kattub **kanakulli (*Accipiter gentilis*)** elupaigaga KLO9133077. Antud elupaik kattub ka potentsiaalselt sobiliku tuulepargi alaga. Elupaik on registreeritud 31.07.2023. a (elupaik registreeriti nii KAUR korraldatud RePower uuringu kui käesoleva planeeringu koostamisel läbiviidud linnustiku uuringu käigus). Tegu on rahuldavas seisundis elupaigaga. Pesapuuks on kuusk ja vaatlusel kohati ühte noorlindu.

Uuringuala 1 kattub **kanakulli (*Accipiter gentilis*)** elupaigaga KLO9120519. Viimane EELIS andmebaasi kohane elupaiga vaatlus oli 24.04.2023. a, mil pesa oli varisenud. Elupaik registreeriti EELIS andmebaasis 2015. a ja on olnud vahemikus 2015–2020 vahelduva eduga asustatud. Edukas pesitsus on viimati registreeritud 2020. a.

Uuringuala 1 kattub **metsise (*Tetrao urogallus*)** elupaigaga KLO9131764. Viimane vaatlus EELIS andmebaasis on 16.04.2021. a, mil loendati kolm metsisekukke ja märgiti, et mängupaik on asustatud. Tegu on elupaiga modelleeringu alusel registrisse kantud elupaigaga. Elupaigas olulisel määral raieid kaardiandmete alusel ei ole viimastel aastatel tehtud. Eesti riikliku ohustatud liikide punase nimestiku andmetel (2019. aasta hinnang) kuulub metsis kategooriasse „ohualdis“.

Uuringualast 1 670 m kaugusele jääb **metsise (*Tetrao urogallus*)** elupaik KLO9101751. Viimane vaatlus EELIS andmebaasis on 22.04.2018. a, mil loendati kolm metsisekukke. Elupaigas olulisel määral raieid kaardiandmete alusel ei ole viimastel aastatel tehtud.

MLA kohaselt esineb uuringuala 1 puhul kattuvust laanepüü (*Tetrastes bonasia*) tsoon 3 aladega ehk liigi modelleeritud elupaikadega. MLA kohaselt esineb uuringuala 1 puhul vähest kattuvust põhja osas suur laukhane (*Anser albifrons*) tsoon 3 alaga. KAUR Repower uuringu käigus on alal registreeritud mitmed III kaitsekategooria linnuliikide leiukohad.

Metsiste jt kanaliste vaatlused

Valga uuringualal 1 viidi metsise jt kanaliste välitööd läbi ajavahemikus aprill–mai (03.04.2023, 07.04.2023, 16.04.2023, 22.04.2023, 10.05.2023). Metsise puhul võeti aluseks M. Leivitsa poolt koostatud metsise mängupaikade mudel (2021 a) ning valiti välja võimalikud mängualad, kus otsiti mängupuude alt ja ümbruskonnast mängudele iseloomulikke lühikesi väljaheiteid. Pikemad ekskrementid määrati toitumispuudeks, mis on olulised metsise toitumisalad. Koopesoosse (tuntud ka kui Priipalu raba, mis on RMK poolt taastatud⁴⁷ 2021–2022. a) paigaldati aprillikuus neli rajakaamerat (kokku salvestasid rajakaamerad neljas erinevas punktis), et lisaks hommikusele metsise loendusele saada täiendavat lisainfot mängupaika külastatavate kukkede kohta. Rajakaamerad paigutati võimalike mängupuude lähedusse, mis fikseeriti lühikeste ekskrementide esinemise põhjal. Rajakaamerad eemaldati oktoobri esimeses pooles.

⁴⁷ https://media.rm.k.ee/files/Priipalu_projekt.pdf

Koopesoo metsise mängu hommikune seire teostati 06.05.2023, kuid hommikuse vaatluse käigus metsise kukkesid ei nähtud. Rajakaamerate abil õnnestus fikseerida mänguperioodil 1–3 metsisekukke (28.04.2023 üks mängiv metsise kukk, 04.05.2023, 05.05.2023 pärastlõunased kukkede vaatlused, 18.05.2023 üksik mängiv isend kella 13 ajal ning 27.09.2023 üksik metsise kukk). Seire hommikul (6.05.23) fikseeriti 5–6 mängivat tedrekukke (LK III kat).

Koopesoo kasvas üks sookure (LK III kat) paar poega ning rabas käisid aktiivselt toitumas hoburästad (LK III kat). Lisaks fikseeriti üks toituv raudkull (LK III kat).

Välitööde tulemused näitasid, et põhiline metsise mänguala on koondunud Koopesoo rabasse (kattub potentsiaalse sobiliku alaga 1), kus mängis rajakaamerate põhjal 1–3 metsisekukke. Välitöödel nähti korraga maksimaalselt kahte metsisekukke Koopesoo raba läheduses lendu tõusmas mändidelt. Koopesoost läänes paiknevad metsisele sobilikud toitumismetsad, mis fikseeriti pikkade toitumisekskrementide põhjal. Metsise otsingualal, mis jäi potentsiaalselt sobilikule alale 1, fikseeriti kiskluse tõttu hukkunud metsise kuke sabasuled. Lõunapoolsetel otsingualadel, mis jäävad väljapoole potentsiaalset sobilikku ala 1, nähti metsise toitumisjälgi. Edelapoolne toitumisala, mis jääb väljapoole potentsiaalset sobilikku ala 1, on väga tugeva kuivendusmõjuga hiljuti rajatud kuivenduskraavide tõttu ning mängualaks ei sobi. Kagupoolsed metsise vaatlused, mis jääb väljapoole potentsiaalset sobilikku ala 1, on samuti seotud metsise toitumisalaga.

Kuivõrd Koopesoo raba on vaid mõned aastad tagasi taastatud, siis võib selle ala tähtsus mängupaigana metsisele tulevikus tõusta. Oluline on tagada häiringute vaba liikumiskoridor Virna metsise mänguala ning Koopesoo metsise mängualade vahel, et isendid saaksid nende mängualade vahel häirimatult liikuda. MLA kohaselt nähakse ette puhvertsoon ümber asustatud mänguasurkonna 1 km raadiusega (tsoon 2) ning ühenduskoridorid alamasurkondade vahel, hõlmates võimalikult palju sobivat elupaika. **Metsise seisukohalt (arvestades mängu- ja elupaiga ning selle juurde kuuluva puhvriga) on Valga uuringualale 1 väga keeruline tuulikuid rajada, sest valdava ala potentsiaalsest arendusalast paikneb metsise mänguala ühe kilomeetri puhvris.** Lõunapoolsed metsise otsingualad sobivad toitumisaladeks nagu ka edelapoolne otsinguala on sobiv metsisele toitumisalana. Kagupoolsed metsise vaatlused on samuti seotud metsise toitumisalaga. **Samuti on oluline elupaikade sidususe säilitamiseks tagada lõunapoolset Virna mängualalt häiringuvaba ühenduskoridor Koopesoo mängualale.**

Metsise välitööd teostati kevadel, võttes aluseks metsise mängupaikade mudel. Metsise mängualana on sobilik Koopesoo raba, kus rajakaamerate abiga salvestati metsise mänguperioodil 1-3 kukke. Koopesoo olulisus metsise mängupaigana tõenäoliselt tulevikus suureneb seal teostatud taastamistööde tõttu, mis mõjuvad metsise mängule positiivselt läbi veerežiimi taastamise. Väljaspool Koopesood vaadeldi metsist valdavalt toitumisaladel.

Rähnliste, kakuliste, laanepüü ja kanakulli peibutusleiid; kaitsealused ning olulised haudelinnud ja nende elupaigad

Valga uuringualal 1 tuvastati välitöö käigus **kanakulli pesa**, kus liik 2023. a kevadiste välitööde käigus avastati ning liik oli kohal ka 25.02.2024. Tõenäoliselt on tegemist lõuna poolt pärit linnuga, sest lähimas 1,4 km kaugusel asuvas lõunapoolses leiukohas (KLO9120519, Mustumetsa) on mõlemad pesad (-854891712 ja 1020767630) varisenud, mida kinnitavad EELIS andmebaasi 2023. a seire andmed ning ka välitööde käigus ei õnnestunud seal enam pesi puudelt leida.

Üks punktvaatluspunkt asus pesapaigast 900 m kaugusel ning kanakulli õnnestus lennul näha 03.05.2023. a punktist kagus ja teine vaatlus tehti rände ajal 17.10.2023. a. Kanakulli jahistrateegia hõlmab kiireid sööste maapinna suunas tabamaks saakobjekti (eeskätt hallvares, pasknäär, hakk ja harakas, kodutuvi, kaelustuvi ning laanepüü ja teder, imetajatest on saakloomade seas olnud peamiselt oravad ning jäned ⁴⁸) on kokkupõrkeoht kõrgete tuulikutega >200 m väga madal. Kanakulli

⁴⁸ Keskkonnaamet, 2022. Kanakulli kaitse tegevuskava.

surmajuhumeid tuulikute tõttu on teada vaid üksikuid⁴⁹, mis võib olla seotud liigi toitumisstrateegiaga – valdav enamik liigi toiduobjektidest on leitavad maapinnalt (nt punaorav, jänes) või madalamatelt lennukõrgustelt (<100 m; tuvid, kanalised, vareslased).

Uuringualalt 1 leiti kokku (sh KAUR uuringu andmed) neli 2023. a asustatud viu pesa (nii herilaseviu kui ka hiireviu kuuluvad LK III kat), millest kolm kuulusid hiireviule ning üks idapoolne pesapaik herilaseviule. Alljärgnevalt analüüsiti hiire- ja herilaseviu võimalikke toitumisalasid. Kuivõrd hiireviu püüab saaki avamaastikul, siis on oluline pesitusala läheduses paikneva avamaastiku paiknemine, mille põhjal saab hinnata võimalikke tõenäolisi toitumisalasid. Herilaseviu põhiline jahiala jääb metsamaale, kus saaki otsitakse metsaservades, metsalagendikel, raiesmikel ja sihtidel, mõnikord niitudel. Sageli peatub herilaseviu ojade jt väiksemate veekogude läheduses.

Eesti uurijate andmete kohaselt ulatusid Eestis GPS saatjate abil määratud hiireviu kodupiirkonnad 3,2 km² kuni 4,7 km²-ni⁵⁰. Suveperioodil juulis 1,7–2,8 km²-ni. See tähendab, et peamine tegutsemisraadius pesakohast võib ulatuda 0,74–1,2 km-ni. Mets võib olla hiireviule tähtis saagiala. Metsades varitsetakse näiteks häilude, sihtide ja kraavide ääres, majandusmetsades ka lageraiesmikel. Viude saagijahialana mängivad enamasti põhirolli siiski avamaabiotoobid. Kindlasti ei kasutata ka neid päris juhuslikult, vaid eelistatakse metsaservale lähemaid alasid. GPS saatjatega linnud näitasid, et paindlik hiireviu kasutab saagijahiks enamikku biotoopidest, mida ümbruses leidub, kuid teatud kõlvikuid siiski eelistatakse. Näiteks rohumaade rohkusest peavad meie hiireviud lugu⁵⁰.

Seoses hiireviuga kaasneb tuulepargi rajamisega kokkupõrkerisk. Nimelt esineb haukalistest kõige rohkem suremust tuuliku parkides tuuletallajal, seejärel hiireviul, puna-harksabal ja merikotkal⁵¹. Põhja-Euroopas on haukalistest leitud kõrgeimat suremust tuulikute tõttu hiireviul, kes väldib väga vähesel või mõningal määral (250–500 m kaugus) tuulikuid⁵¹.

Punktvaatlused

Valga uuringualal 1 oli kevadine haneliste ränne pigem tagasihoidlik, mil hanelistest (valdavad vaatlused tehti perekond hane kohta, vähesemal määral õnnestus liigini määrata suur-laukhane ja tundra-rabahane) loendati kokku 580 isendit. Üle 80% hanedest (475 isendit), kes põhja suunal lendasid paiknesid rootori ohutsoonis (vahemik 90–180 m).

Kevadrändel vaadeldi 16 laululuike (LK II kat), kes lendasid 30–50 m kõrgusel. Sookure (LK III kat) kohta tehti 38 rändevaatlust ning suurim nähtud lindude arv oli 23 isendit, kes suundusid 300 m kõrgusel loodesse.

Üks põnevamaid rändeleide olid üksikud järvekaurid (LK II kat), kes suundusid põhjal suunal tõenäoliselt Võrtsjärve suunal. Kõik isendid lendasid rootori ohutsoonis. MLA-s on välja toodud, et Eesti sisemaal järvekauri käsitleda ei ole vaja, sest rändel peatuvad sisevetel harva, talvel üldse mitte. Ränne üle maismaa toimub tuulikute kõrgeim.

Haukalistest vaadeldi kevadisel rändeperioodil rootori ohutsoonis hiireviusid (LK III kat, 9 vaatlust), millest kuus vaatlust asus rootori ohualas.

Haruldasematest haukalistest vaadeldi kevadperioodil väike-konnakotkast (LK I kat; kolm kevadist vaatlust, kus lind oli ühel juhul ülelennul ca 70 m kõrgusel, teisel korral tõusis kotkas õhusambas

⁴⁹ Rydell, J.; Ottvall, R.; Pettersson, S.; Green, M. The Effects of Wind Power on Birds and Bats - an Updated Synthesis Report 2017; Swedish Environmental Protection Agency (Naturvårdsverket): Stockholm, 2017; p 132.

⁵⁰ Väli, Ü., Sein, G., Laansalu, A., Sellis, U. Milliseid elupaiku eelistavad meie viud? Eesti Loodus, November 2015.

⁵¹ Rydell, J.; Ottvall, R.; Pettersson, S.; Green, M. The Effects of Wind Power on Birds and Bats - an Updated Synthesis Report 2017; Swedish Environmental Protection Agency (Naturvårdsverket): Stockholm, 2017; p 132.

kõrgemale ja kolmandal korral oli liik ülelennul ala loode osas) ning roo-loorkulli (LK III kat; juhuvaatlus, lind ülelennul).

Suvisel loendusperioodil vaadeldi haukalistest enim hiireviud (viis vaatlust kõrgusel 150 m. Üksikud vaatlused tehti järgnevate paiksete haukaliste kohta: raudkull (LK III kat), roo-loorkull (150 m kõrgusel). Pistrikulistest vaadeldi lõopistrikku rootori ohutsoonis (100 m).

Kaitsealustest liikidest vaadeldi rootori ohutsoonis suitsupääsukest (LK III kat; 8 isendit), kellest seitsme vaatluse puhul lennati vahemikus 130–150 m. Veel õnnestus vaadelda suurkoovitaja salka (neli isendit), kes suundusid kagusse 120 m kõrgusel. Õõnetuvi vaadeldi kolmel korral 116 m kõrgusel suundumas loodesse. Sookure (LK III kat) kaks isendit olid ülelennul 150 m kõrgusel.

Suvisel punktloendusel vaadeldi olulistest linnuliikidest rootori ohutsoonis (160 m) hallhaigrut (11 isendit).

Sügisel loendusperioodil loendati laglesid/hanesid kokku 725 isendit, kellest 76% lendasid rootori ohutsoonis (548/725).

Ehkki laululuike vaadeldi rändel 66 isendit, siis ükski neist rootori ohutsoonis ei lennanud (lennuvahemik jäi keskmiselt 30 m ja 78 m vahele). Üks rändel väikeluik lendas rootori ohutsoonis 100 m kõrgusel.

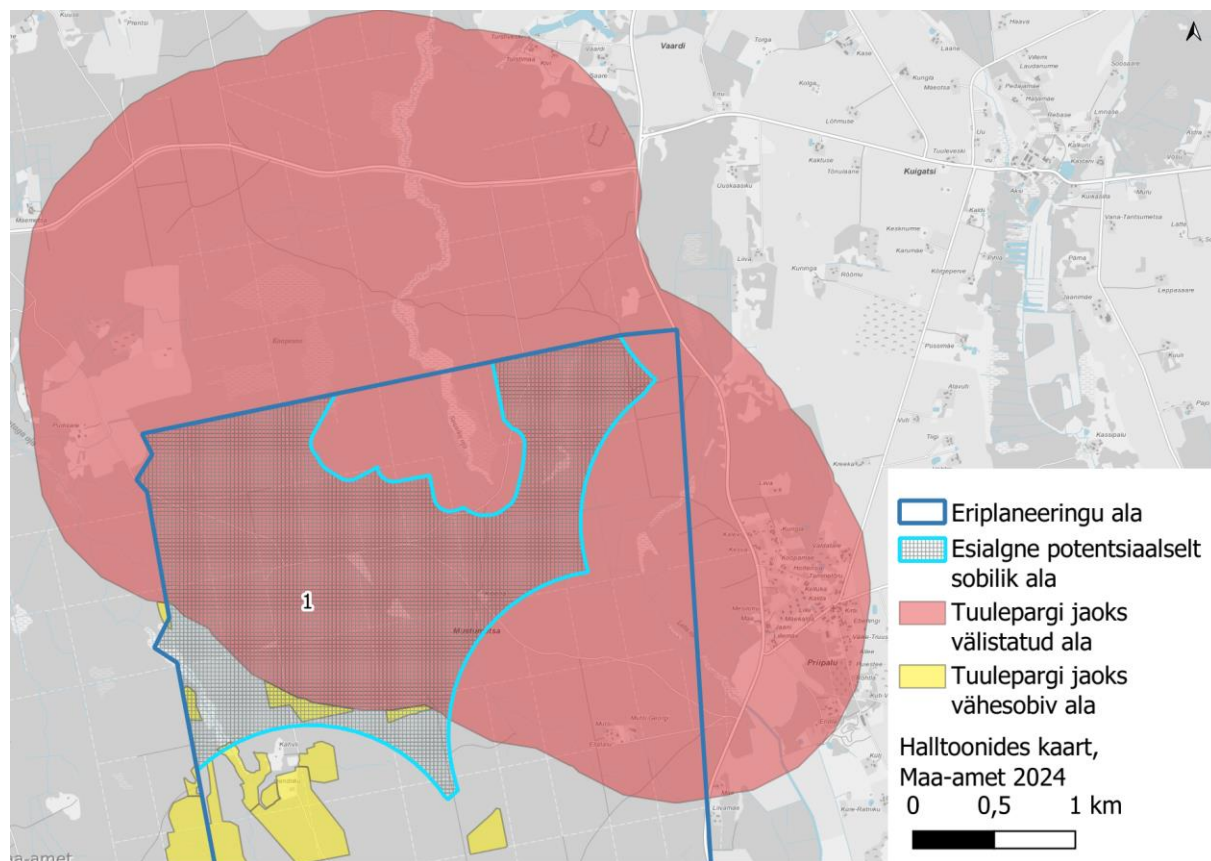
Haukalistest vaadeldi enim raudkulli, kes viibis rootori ohutsoonis kahel korral 125 m kõrgusel. Hiireviusid vaadeldi neljal korral, kus linnud viibisid keskmiselt kõrgusel 90 m (kaks vaatlust) ja 150 m (kaks vaatlust). Kanakulli vaadeldi ühel korral rootori ohutsoonis 90 m kõrgusel. Väike-konnakotkast vaadeldi kahel korral, ühel korral uuringuala puhvis lõunas 250 m kõrgusel ning teisel korral uuringuala lõunapoolses otsas 100 m kõrgusel suundumas edelasse. Ühel korral vaadeldi rändel väikepistrikku 23 m kõrgusel suundumas läände.

Ala 1 tsoneering

Metsise seisukohalt (arvestades mängu- ja elupaiga ning selle juurde kuuluva puhvriga) oleks Valga uuringualale 1 väga keeruline tuulikuid rajada, sest valdav ala potentsiaalsest arendusalast paikneb metsise mänguala ühe kilomeetri puhvis ja nende rajamisega võib kaasneda metsise elupaiga seisundi halvenemine. Lõunapoolsed metsise otsingualad sobivad toitumisaladeks nagu ka edelapoolne otsinguala on sobiv metsisele toitumisalana. Kagupoolsed metsise vaatlused on samuti seotud metsise toitumisalaga. Samuti on oluline tagada lõunapoolselt Virna mängualalt häiringuvaba ühenduskoridor Koopesoo mängualale, et tagada populatsioonide vaheline sidusus.

Uuringuala 1 linnustik on liigirikas mosaiiksete maastike tõttu, kus märgalad vahelduvad kõrgemate männi- ja segametsadega, mis võimaldavad pesitseda mitmetel liikidel erinevates elupaikades. Alal tuvastati **kanakulli pesitsemine ja kõrge viu arvukus**.

Ala 1 sobilikkuse tsoneeringus esineb erinevus käesolevas KSH aruande ja KAUR RePower projekti riigi võimalike eelisarendusalade linnustiku uuringu tsoneeringutega. Erinevuse peamiseks põhjuseks on käesoleva KSH alusuuringuna kasutatud linnustiku uuringu käigus tehtud mõnevõrra põhjalikumad metsise elupaikade uuringud, mille tulemuste alusel on hinnatud, et Koopesoo on eeldatavalt paraneva seisundiga metsise elupaik mille ümber tuleb säilitada häiringutevaba ala.



Joonis 13. Linnukaitselise tsooneeringu ettepanek uuringualal 1.

4.1.3.2.2 Linnustiku hindamise tulemused potentsiaalselt sobiliku ala 2 suhtes

Kaitsealuste liikide registreeritud elupaikade ülevaade

Uuringualast 2 jääb 3,5 km kaugusele **väike-konnakotka (*Clanga pomarina*)** registreeritud elupaik KLO9129608. EELIS andmebaasist kättesaadava MLA erisuse kaardikihi alusel on antud elupaiga suhtes soovitatud vähendatud 1 km tsoon 1 ala käsitlust.

Uuringualast 2 3,8 km kaugusele jääb **väike-konnakotka (*Clanga pomarina*)** registreeritud elupaik KLO9129606. Riikliku seire raames on elupaika kontrollitud viimati 05.07.2021. a, mil see oli varisenud. Seire alusel oli elupaik viimati konnakotka poolt asutatud 2008. a. EELIS andmebaasi alusel oli pesa varisenud juba 2015. a seirel. MLA erisuse kaardikihi alusel on antud elupaiga suhtes soovitatud vähendatud 1 km tsoon 1 ala käsitlust.

Uuringualast 2 3,9 km kaugusele jääb **väike-konnakotka (*Clanga pomarina*)** registreeritud elupaik KLO9129605. Pesa (id -1999279627) jääb 4,1 km kaugusele uuringualast. Riikliku seire raames on elupaika kontrollitud viimati 18.07.2020. a, mil see oli asutamata. Seire alusel oli elupaik viimati konnakotka poolt asutatud 2015 a. Maa-ameti metsamuutuste kaardiandmete (perioodist 2012–2021) ja ka ortofoto alusel on elupaigaga külgneval alal tehtud ulatuslikke uuendusraieid.

GPS saatjatega varustatud **must-toonekurgede** toitumisalade analüüsi alusel⁵² jääb uuringualale 2 üks teadaolev must-toonekure toitumisveekogu (Raamsoo oja, VEE1011800). Tegu ei ole GPS andmete analüüsi alusel uuringualaga kattuvast lõigus esmatähtsa toitumisveekoguga. Toitumisveekoguna kasutatav lõik jääb väljaspoole potentsiaalselt sobilikku tuulepargi ala.

⁵² Kotkklubi. 2022. Satelliit- ja GSM-põhiste saatjatega varustatud kotkaste ja must-toonekurgede info soetamine ja pesitsusaegse info analüüs ja must-toonekurgede tugitoitmine.

Arendusalast 1000 m (puhvrist 500 m) kaugusele jääb **metsise (*Tetrao urogallus*)** elupaik KLO9101751. Viimane vaatlus EELIS andmebaasis on 22.04.2018. a, mil loendati kolm metsisekukke. Elupaiga alal olulisel määral raieid kaardiandmete alusel ei ole viimastel aastatel tehtud.

MLA alusel kattub pea kogu uuringuala 2 metsise tsoon 1 ja tsoon 2 aladega ehk tegu on elupaiga modelleeringu kohaselt metsisele sobiliku elupaigaga ja selle puhveralaga. Siiski ei näita metsise mängupaiga ega pesakonna mudel uuringualal 2 olulisi mängupaiku või pesakonna biotoope metsisele (>70% tugevusega piksleid praktiliselt pole). Uuringuala 2 metsad on viimase 10–11 aasta jooksul väga intensiivselt majandatud (Metsaregistri 2012–2022. a andmete põhjal). Välitööde põhjal uuringualal 2 ja selle 500 m puhvris metsise isendite vaatlusi või tegevusjälgi peibutusloenduse ja haudelinnustiku punktloenduse ning punktvaatluste põhjal ei leitud. Seega ei saa pidada antud uuringuala pelgalt modelleerimisandmete põhjal metsisele soodsaks elupaigaks, vaid metsisele oluline ühenduskoridor (sh toitumisala) jääb Virna mängualast põhja suunal Nauska järvede ja Soontaga oja poole.

EELIS alusel III kaitsekategooria linnuliikide leiukohti uuringualal 2 registreeritud ei ole.

MLA kohaselt esineb uuringuala 2 puhul kattuvust laanepüü (*Tetrastes bonasia*) tsoon 3 aladega ehk liigi modelleeritud elupaikadega.

Metsiste jt kanaliste vaatlused

Kanaliste vaatlusi tehti välitöödel 14, millest kuus kuulusid laanepüüle ja kaheksa olid tedre vaatlused. Metsise tegevusjälgi ning isendeid alal 2 ei nähtud. Tetre vaadeldi mänguperioodil 06.05.2023, mil idapoolsel põllumaal mängis maksimaalselt 3 kukke ning 19.05.2023 nähti idapoolsel põllumaal mängimas maksimaalselt 2 kukke. Kuupäeval 26.05.2023 vaadeldi läänepoolsel põllumaal mängimas ühte tedrekukke. Tedre mängud toimusid, kas 500 m puhvris põllumaal või puhveralast väljas. Sügisel nähti üksikut kukke 30.09.2023 ala ida osas ning üksikut tedrekukke vaadeldi ala lääneosas 10.10.2023 kuusel. Kuupäeval 03.11.2023 nähti tetre lendamas läänepoolsel põllumaal põhja (lennu kõrgus 20 m) ning 17.11.2023 nähti idapoolsel põllumaal lendamas üheksat kukke loode suunal.

Risupesad

Risupesi uuringualal 2 eraldiseisvalt ei otsitud, vaid vaadeldi uuringualal 2 rähnliste, laanepüü ja kanakulli peibutamise käigus, mil vanemaids metsi läbides otsiti puuvõradelt risupesi. Samuti pöörati haudelinnustiku punktloenduse ning tavaliste punktloenduste käigus tähelepanu haukalistele, sh erinevad territooriumi ja poegade häälistsused piirkonnas ning nende ilmnmisel otsiti võimalikke pesapuid ning kaardistati potentsiaalsed võimalikud elupaigad territooriumivaatluste alusel. Uuringualal õnnestus leida juurde üks tõenäoline hiireviu risupesa. Lisaks kaardistati mitu potentsiaalset pesametsa osaliselt uuringualal, osaliselt puhveralas raudkullil ja hiireviul, hiireviul uuringualal, puhveralas kaardistati potentsiaalne raudkulli pesamets, herilaseviu pesamets, lõopistriku pesitsusterritooriumid kaardistati puhveralas.

Punktvaatlused

Valga uuringualal 2 oli kevadine haneliste ränne suurem kui uuringualal 1. Hanesid loendati kokku 2031 isendit, kellest suur-laukhanesid oli 936 isendit ning tundra-rabahanesid esines 103 isendit. Perekond hani tasemele jäi 992 hane. Minimaalne lennu kõrgus oli 50 m ning maksimaalne 300 m. Ca 60% hanedest (1208 isendit), kes rändel lendasid, paiknesid rootori ohutsoonis.

Kevadrändel vaadeldi 65 laululuike (LK II kat), kes lendasid 30–40 m kõrgusel. Laululuikedest suundus 55 isendit põhja suunal. Kühmnokk-luikedest (oluline liik) vaadeldi nelja isendit ning perekond luik tasemele jäi kolm isendit.

Sookurges (LK III kat) vaadeldi rändel kokku 28 isendit, kellest viis lendasid rootori ohutsoonis.

(Hiire)viusid vaadeldi kevadisel rändel kokku 14 korral, kellest rootori ohutsoonis lendas 10 isendit.

Väike-konnakotkast vaadeldi ühel korral (06.05.2023) rootori ohutsoonis (150 m) ning ühel korral vaadeldi ülelennul roo-loorkulli (150 m). Lõopistrikku vaadeldi ühel korral 90 m kõrgusel. Kaitsealustest

haukalistest vaadeldi veel järgnevaid liike, kes ei esinenud rootori ohutsoonis: kanakull (üks vaatlus) ning raudkull (neli vaatlust).

Olulistest liikidest vaadeldi rootori ohutsoonis ühte kiivitajat (90 m) ning kahte hõbekajakat (100 m).

Suvisel perioodil tehti kokku kaheksa hiireviu vaatlust, kes lendasid keskmiselt 157 m kõrgusel (vahemik 150–200 m). Herilaseviu vaatlusi tehti kokku kuus kõrgusel 150 m. Raudkulli (LK III kat) vaatlusi tehti kokku kaks, kõrgusel 14 m. Ühe korra fikseeriti ülelennul roo-loorkull 150 m kõrgusel ning üks vaatlus tehti paikse lõopistriku kohta 150 m kõrgusel.

Neljal korral vaadeldi valge-toonekurge (LK III kat) 150 m kõrgusel. Hallhaigrute puhul vaadeldi 11-isendilist parve 150 m kõrgusel suundumas põhja.

Naerukajaka vaatlusi tehti neljal korral vahemikus 120–150 m. Õõnetuvisid vaadeldi ohutsoonis neljal korral vahemikus 90–150 m.

Sügisene haneliste ränne (hani, suurlauk-hani, tundra-rabahani, valgepõsk-lagle) oli tagasihoidlikum, võrreldes kevadise rändega, mil loendati kokku 359 hane-lagle. Ränne toimus vahemikus 80 m kuni 300 m. Valdav rände kõrgus oli 240 m ja kõrgemal (98% hanedest) ning rootori ohualas vaadeldi kahte tundra-rabahane 170 m kõrgusel.

Rootori ohutsoonis asuvaid laululuiki – 107 isendit – vaadeldi keskmiselt 106 m kõrgusel. Väikeluige vaatlused (14 isendit ülelennul edelasse) tehti kokkupõrke ohutsoonis 103 m kõrgusel. Määramata perekonna luik vaatlusi tehti 99 isendi puhul, kes lendasid 108 m kõrgusel. Kõigi rootori ohutsoonis paiknevate luikede puhul (220 isendit) oli rändesuund edelasse (SW).

Nii kevadised kui ka sügisesed rändevaatlused tehti luikede puhul valdavalt idapoolses puhvris (18 vaatlust) või sellest väljas (8 vaatlust) kui läänepoolses puhvris (2 vaatlust) või sellest väljas (1 vaatlus). Kuna põhiline lennusuund oli edelasse, siis hõlmas see lennutrajektoori üle uuringuala metsade.

Haukalistest vaadeldi enim rootori ohutsoonis sügisesel rändeperioodil hiireviud (kaheksa vaatlust) 160 m kõrgusel ning ühte karvasjalg-viud (LK III kat) 180 m kõrgusel.

Merikotka kohta tehti kolm vaatlust, mil linnud lendasid kahel korral 145 m kõrgusel ja ühel korral 180 m kõrgusel. Merikotkaid vaadeldi idapoolses uuringuala puhvris 17.10.2023 ja 17.11.2023.

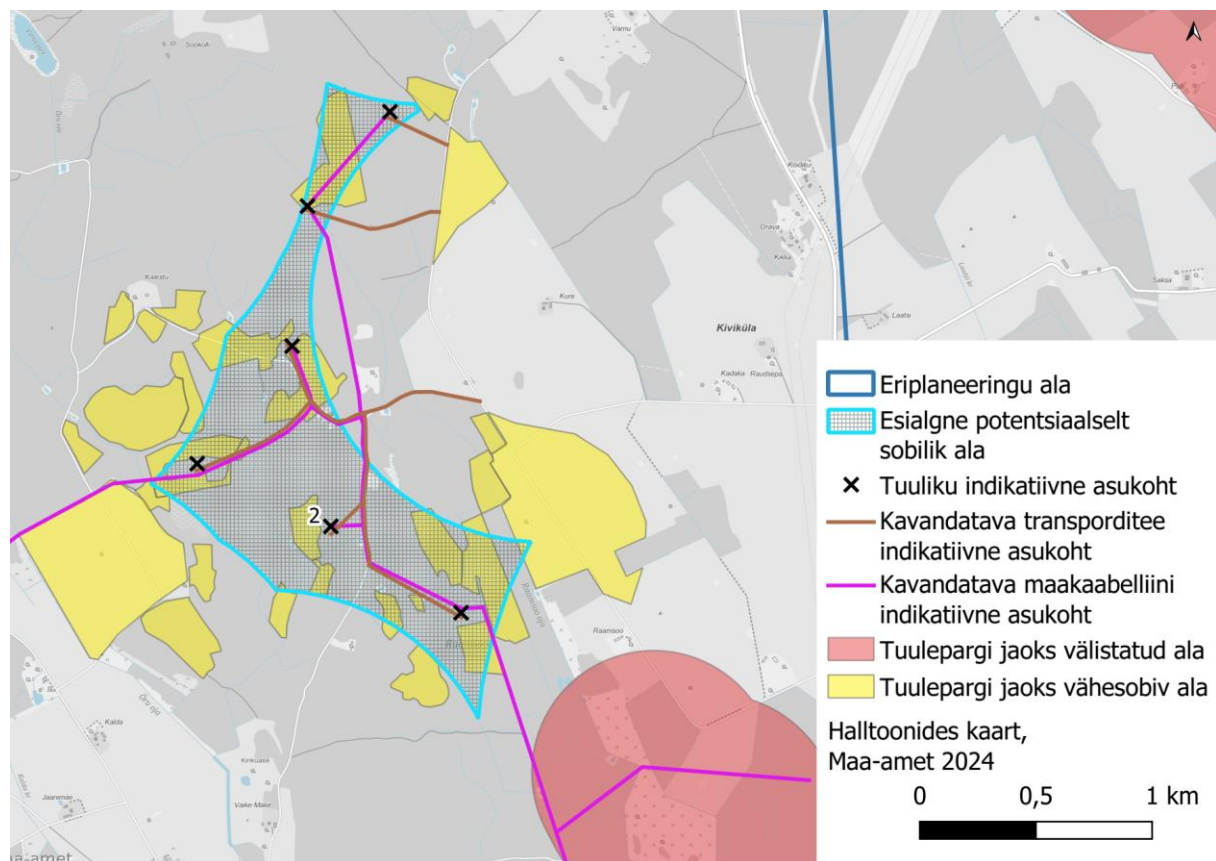
Raudkulli puhul tehti üks vaatlus 110 m kõrguselt üle lendava linna puhul. Rabapistriku vaadeldi ülelennul ühel korral 100 m kõrgusel uuringuala puhvri piiril.

Veel vaadeldi kolme õõnetuvi 90 m kõrgusel ning 270 rüüta 100 m kõrgusel.

Ala 2 tsoneering

Tegemist ei ole uuringu kohaselt väga oluliste kaitsealuste (I kat) liikide leiupaigaga, kuid tegemist on rände- ja siirdekoridoriga peamiselt hanedele-lagledale (kevad- ja sügisränne) ning laululuigele (eelkõige sügisperioodil), vähesemal määral haukalistele.

Ala 2 puhul linnukaitseliselt otseselt tuulepargi arenduseks välistatud alasid ei tsoneeritud. Kaardistatud III kaitsekategooria linnuliikide elupaiku on soovitatav võimalikult tervikuna säilitada (Joonis 14). Tuulikute paigutuslahenduse puhul on üle 50 % kaardistatud III kaitsekategooria liikide elupaikades säilitatavad ning tuulepargi lahenduse väljatöötamisel on arvestatud elupaikade minimaalse killustamisega.



Joonis 14. Linnukaitselise tsooneeringu skeem uuringualal 2.

4.1.3.2.3 Linnustiku hindamise tulemused potentsiaalselt sobiliku ala 3 suhtes

Kaitsealuste liikide registreeritud elupaikade ülevaade

Uuringualast 3 ei paikne 5 km raadiuses ühtegi registreeritud I kaitsekategooria linnuliigi elupaika. Uuringualale ei jää ka GPS-iga varustatud must-toonekure andmete alusel must-toonekure toitumisveekogusid.

Uuringualast 500 m kaugusele jääb **metsise (*Tetrao urogallus*)** elupaik KLO9101751. Viimane vaatlus EELIS andmebaasis on 22.04.2018. a, mil loendati 3 metsisekukke. MLA alusel kattub pea kogu uuringuala 3 metsise tsoon 1 ja tsoon 2 aladega ehk tegu on elupaiga modelleeringu kohaselt metsisele sobiliku elupaigaga ja selle puhveralaga.

Uuringualaga kattub (potentsiaalselt sobiliku tuulealaga külgneb) **kanakulli (*Accipiter gentilis*)** elupaik KLO9119206. Viimane EELIS kohane elupaiga vaatlus oli 12.05.2023. a, mil pesad -1807914332; 890787226 ja KLO9113035 olid asustamata. Pesa 890787226 osas on tehtud arhiveerimise ettepanek, sest pesa on hävinud lageraie tõttu pesa ümbruses. Varasemalt (2018–2020) oli just pesas 890787226 edukas pesitsus. Võimalike tuulikute asukoha ja kanakulli pesa vahele jääb ulatuslik lageraielankide ala. Eelneva alusel on põhjust eeldada, et elupaiga seisund on raie tõttu halvenenud. Ühe tuuliku rajamine maismaalinnustiku analüüsis soovitatud 1 km puhvri piirile antud elupaiga osas täiendavat olulist ebasoodsat mõju ei tekita. Ehitustegevus tuleb teostada 1 km puhvrissse jääval osal väljaspool pesitsusperioodi 31.07-1.03.

EELIS alusel III kaitsekategooria linnuliikide leiukohti uuringualal 3 registreeritud ei ole.

MLA kohaselt esineb uuringuala 3 puhul kattuvust *laanepüü* (*Tetrastes bonasia*) tsoon 3 aladega ehk liigi modelleeritud elupaikadega.

Metsiste jt kanaliste vaatlused

Metsise otsingualasid uuringualal 3 ei kaardistatud, sest võimalikke mängualasid mängumudeli põhjal praktiliselt pole. Ortofoto põhjal on tegemist aktiivselt majandatud puistutega, kus põhimõtteliselt võiks mudeli põhjal mängu leida vaid üksikutelt põhjapoolsetelt metsalaikudelt, kuid neid on viimastel aastatel intensiivselt majandatud ning metsise mängu stabiilseks toimimiseks erilist lootust ei anna. Välitööde käigus leiti üksik metsise sulg uuringuala keskosast, kuid rohkem metsise tegevusjälgi uuringualal 3 ei täheldatud.

Laanepüüd tehti kindlaks valdavalt uuringuala keskosas ja lõunapoolsetel aladel nii puhvris kui ka sellest väljaspool.

Risupesad

Eraldi risupesade otsingud korraldati vanemates (60+ a) metsades uuringuala kesk- ja lõunapoolses osas 15.03.2024 ja 20.03.2024, kus kanakulli leiupaigas (KLO9119206) õnnestus leida võimalik lõopistriku pesa ning üks hiireviu pesa. Üks hiireviu pesa leiti raielangilt. Üks lõopistriku pesa leiti riikliku uuringu käigus.

Punktvaatlused

Kevadisel hanede rändeperioodil vaadeldi kokku 998 hane/lagle, kellest 96% (957/998) lendasid rootori ohutsoonis valdavalt keskmisel kõrgusel 160 m. Enim esines rändel suur-laukhane (437) ja tundra-rabahane (207) ning määramata hane (333).

Ca 16% (6/38) vaadeldud sookurgedest asusid lennul rootori ohutsoonis.

Haukalistest vaadeldi enim hiireviusid, kellest rootori ohutsoonis lendasid 54,5% vaadeldud lindudest (6/11, keskmiselt 100 m ja 150 m kõrgusel). Rändel oli lindude valdav suund lõuna ja edel. Kanakulli vaatlustest paiknesid kõik linnud (5/5) rootori ohutsoonis 150 m kõrgusel. Kanakulli vaatlused tehti loode-kagu liinil valdavalt uuringu kesk- ning kagupoolses osas. Tegemist on kanakulli jahiterritooriumiga. Samuti tehti kõik kolm raudkulli vaatlust rootori ohutsoonis 140 m kõrgusel. Roo-loorkulli vaadeldi kahel korral, millest ühel korral lendas roo-loorkull rootori ohutsoonis 150 m kõrgusel.

I kaitsekategooria linnuliikidest vaadeldi kalakotkast kahel korral: ühel korral vaadeldi lindu uuringuala läänepoolse osa puhvris rootori ohutsoonis 150 m kõrgusel Väike Emajõe läheduses ning teisel korral uuringuala lõunapiiril ca 200 m kõrgusel liikumas lõuna suunal. Väike-konnakotkast vaadeldi uuringuala lõuna-edela suundadel puhverala piiridel.

Olulistest liikidest vaadeldi kiivitajat neljal korral ning kõik vaatlused asusid rootori ohutsoonis keskmiselt 90–130 m kõrgusel.

Haukalistest vaadeldi enim herilaseviud, kelle vaatlustest 67% (8/12) paiknesid rootori ohutsoonis 150 m kõrgusel. Hiireviu vaatlustest asusid kõik kuus rootori ohutsoonis keskmiselt 150 m ja 167 m kõrgusel.

Kalakotkast vaadeldi suve perioodil ühel korral uuringuala puhvris loodes, kus liik keerles 200 m-ni õhus ja sööstis seejärel alla tõenäoliselt Väike Emajõe saagi järele. Merikotkast märgati ühel korral 200 m kõrgusel ülelennul uuringuala puhvri loode osas.

Lõopistrikku vaadeldi kolmel korral ning vaatlustest 67% (2/3) asusid rootori ohutsoonis keskmiselt 90 m kõrgusel.

Olulistest liikidest vaadeldi rootori ohutsoonis veel kormorani, millest kõik 40 vaatlust asusid rootori ohutsoonis keskmiselt 130 m ja 150 m kõrgusel. Kalakajakat vaadeldi rootori ohutsoonis 120 m kõrgusel ühel korral. Ühte suitsupääsukest vaadeldi samuti rootori ohutsoonis 150 m kõrgusel ühel korral.

Sügüsrändel esinesid alal vaid üksikud haned (kolm vaatlust) ning üks suur-laukhane vaatlus.

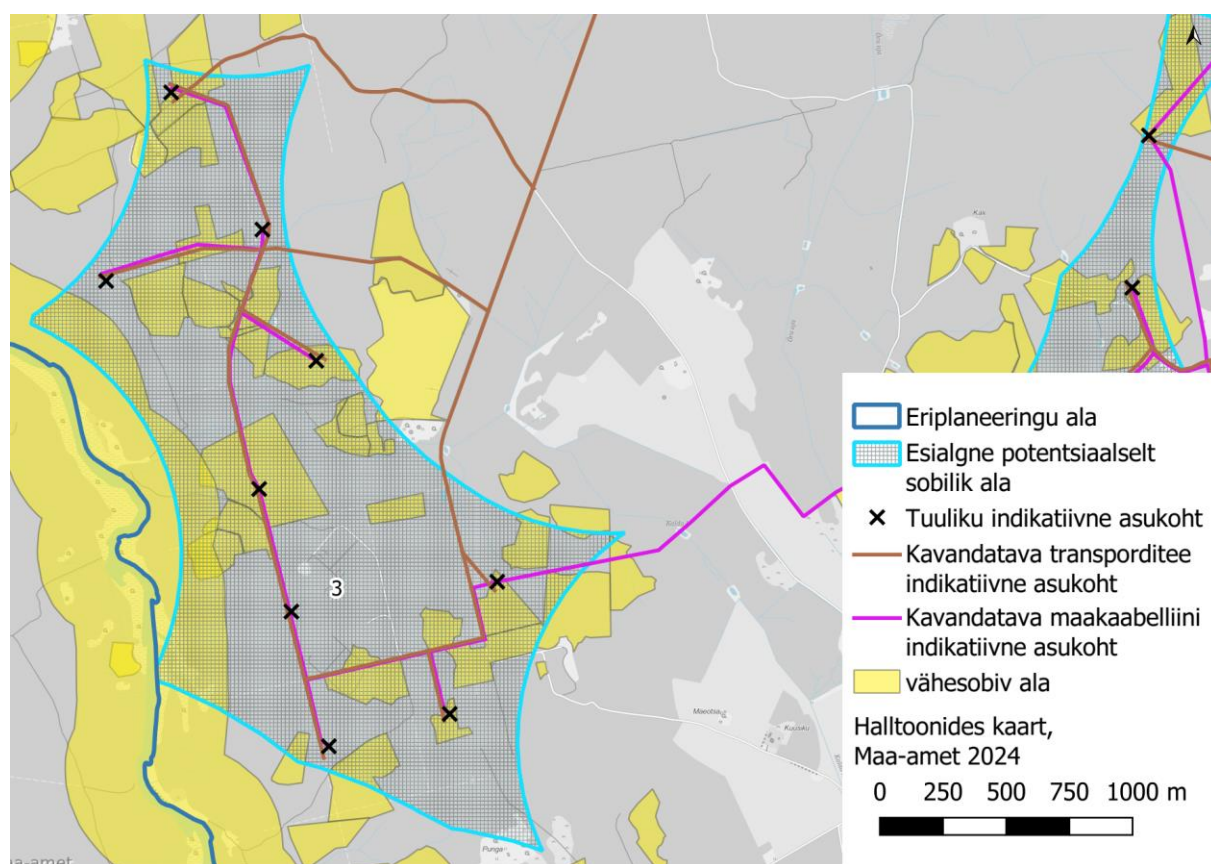
Sookurgedest vaadeldi 38 lindu, kes lendasid 120 m kõrgusel rootori ohutsoonis.

Haukalistest vaadeldi raudkulli, kelle vaatlustest ca 88% (7/8) paiknesid rootori ohutsoonis keskmiselt 94 m kõrgusel. Lõopistriku vaatlustest paiknesid kõik kolm vaatlust rootori ohutsoonis 90 m kõrgusel. Tuuletallajat vaadeldi kahel korral rootori ohutsoonis 100 m kõrgusel. Üks merikotka vaatlus tehti ala uuringuala keskosas, kus kotkas suundus 100 m kõrgusel lõunasse.

Ala 3 tsoneering

Uuringu põhjal ei paikne uuringualal I kaitsekategooria linnuliikide leiupaiku. Piirangud tuleb kehtestada lindude rände perioodile, arvestades haneliste, sookure ja haukalistega. Ka sigimisperioodil on oluline tuulikud välja lülitada, kui röövlinnud satuvad rootori ohualasse.

Tuulikute rajamist tuleb vältida Väike Emajõe ürgorgu, kuna seal paiknevad vanemad metsad, mis on linnustiku seisukohast paremad elupaigad ning jões käib toitumas kalakotkas. Kaardistatud III kaitsekategooria linnuliikide elupaiku on soovitatav võimalikult tervikuna säilitada (Joonis 14). Tuulikute paigutuslahenduse puhul on üle 50 % kaardistatud III kaitsekategooria liikide elupaikades säilitatavad ning tuulepargi lahenduse väljatöötamisel on arvestatud elupaikade minimaalse killustamisega ning Väike Emajõe ürgoru vältimisega tuulikute asukohana.



Joonis 15. Linnukaitselise tsoneeringu skeem uuringualal 3.

4.1.3.2.4 Linnustiku hindamise tulemused potentsiaalselt sobiliku ala 4 suhtes

Kaitsealuste liikide registreeritud elupaikade ülevaade

Uuringualast 4 2,5 km kaugusele jääb **must-toonekure (*Ciconia nigra*)** elupaik KLO9128282. Pesa (id -626942051) jääb 3 km kaugusele uuringualast 4. Riikliku seire raames on elupaika kontrollitud viimati 02.06.2023. a, mil see oli sihtliigi poolt asustamata. Seire andmed on EELIS andmebaasis alates aastast 2011. a ja elupaik selle aja jooksul kordagi asustatud ei ole olnud. 2017. a seirel on märgitud, et pesa on hävinud.

GPS saatjatega varustatud must-toonekurgede toitumisalade analüüsi alusel⁵³ jääb uuringualale 4 üks teadaolev must-toonekure toitumisveekogu (Naadimõtsa kraav, VEE1011902). Tegu on GPS andmete analüüsi alusel osaliselt esmatähtsa toitumisveekoguga. Toitumisveekogu kattub potentsiaalselt sobiliku tuulepargi alaga.

Maa-ameti metsamuutuste kaardiandmete (perioodist 2012–2021) ja ka ortofoto alusel ei ole elupaiga metsas suuremahulisi raied tehtud.

Uuringu käigus teostatud välitöödel leiti pesapaik männil üles, kuid see on suurel määral varisenud. Elupaik on aga Metsaregistri andmete (2012–2022), ortofoto ning välivaatluse põhjal säilinud tervikuna.

GPS saatjatega varustatud must-toonekurgede toitumisalade analüüsi⁵⁴ alusel jääb uuringualale 4 üks teadaolev must-toonekure toitumisveekogu (Naadimõtsa kraav, VEE1011902). Tegu on GPS andmete analüüsi alusel osaliselt esmatähtsa toitumisveekoguga. Toitumisveekogu kattub potentsiaalselt sobiliku tuulepargi alaga. Antud toitumisveekogu kuulub korrashoitavate maaparandussüsteemi eesvoolude hulka kuni 10km², milleks on eesvoolu kaitsevöönd (NAADI-1 (TTP 484). Kuivõrd tegemist on aktiivselt kuivendatud alaga, siis võib eeldada, et kuivenduse mõju tõttu on veekogu eelkõige oluline kevadperioodil, mil seal võib leiduda kahepaikseid, kes on must-toonekurele sel perioodil oluline toiduallikas. Lähimad must-toonekure vaatlused on pärit 2017. a: üks vaatlus jääb arendusalast 2,7 km kaugusele, üks >4 km kaugusele ning üks vaatlus on tehtud >4 km kaugusel. Tegemist on üksikute vaatlustega. Välitööde käigus 2023. a must-toonekure arendusaladel ei nähtud.

Eestis tehti toitumisalade uuring aastatel 2007–2010 kümne GPS-saatjaga must-toonekure vanalinnu toitumiskohtade põhjal. Toonekurgede toitumispunkte oli kõige rohkem kraavidel ja väikestel süvendatud ojadel, mille kasutus erines looduslikest ojadest ja suurtest süvendatud ojadest. Siiski kui võtta arvesse pesa ümber olemasolevate vooluveekogude kogupikkusi, oli toonekurgede veekogutüüpide kasutuseelistus hoopis teistsugune. Kraave välditi, kuid nii suured kui väikesed looduslikud ja süvendatud ojad omavahel ei erinenud. Järelikult oli toitumiskordasid kõige rohkem kraavidel, mis tulenes nende suurest hulgast ümbritsevas maastikus, kuid pole kõige parema kvaliteediga toitumiskohad. Arvestades toitumisveekogude valikuvõimalusi pesa ümbritsevas maastikus, eelistasid must-toonekured selgelt hoopis looduslikke ja süvendatud ojasid, mida ka taasküllastati enim⁵⁵.

Üldistatult võib väita, et arendusaladel 1–3 puuduvad must-toonekurele sobivad toitumisveekogud, mida tõendavad PlutoF vaatlused ning arendusaladel 1–3 pole fikseeritud GPS uuringute põhjal sobilikke toitumisveekogusid, vaid sobivad toitumisveekogud paiknevad arendusaladest idas.

Oluline on säilitada esmatähtis toitumisala uuringualal 4 ning mitte planeerida tuulikuid esmatähtsatele toitumisaladele lähemale kui 500 m. Samuti tuleb tagada uuringualal 4 toitumisala ja idapoolse leiupaiga (KLO9128282) sidusus, mis tähendab, et tuulikuid ei tohi ehitada esmatähtsa toitumisala ning leiupaiga vahelisele alale.

Lisaks on 2024 registrisse kantud uuringualast 4 3,2 km kaugusel paiknev must-toonekure elupaik KLO9133649. Tegu on registrisse taaskandega eelnevalt arhiveeritud kirjete alusel KLO9101991 (viimane pesitsus 1989, 2009 varisenud) ja KLO9108861 (2009 pesitsus ebaõnnestus, 2012 pesa varisenud). Elupaik on EELIS andmetel kestlik ja selle taasisustamine on võimalik. Elupaik on piiritletud olemasolevate püsielupaikade piiride järgi ja korrigeeritud katastripiiride alusel. Teadaolevad elupaigas olnud pesad KLO9101991 ja KLO9108861 on varisenud.

⁵³ Kotkaklubi. 2022. Satelliit- ja GSM-põhiste saatjatega varustatud kotkaste ja must-toonekurgede info soetamine ja pesitsusaegse info analüüs ja must-toonekurgede tugitoitmine.

⁵⁴ Kotkaklubi. 2022. Satelliit- ja GSM-põhiste saatjatega varustatud kotkaste ja must-toonekurgede info soetamine ja pesitsusaegse info analüüs ja must-toonekurgede tugitoitmine.

⁵⁵ Keskkonnaamet. 2018. Must-toonekure (*Clonia nigra*) kaitsetegevuskava.

Valga valla eriplaneeringu asjakohaste mõjude, sh keskkonnamõju strateegilise hindamise esimese etapi aruanne

Uuringualast 4 3,2 km kaugusele jääb **väike-konnakotka (*Clanga pomarina*)** registreeritud elupaik KLO9129606. Riikliku seire raames on elupaika kontrollitud viimati 05.07.2021. a, mil see oli varisenud. Seire alusel oli elupaik viimati konnakotka poolt asutatud 2008. a. EELIS alusel oli pesa varisenud juba 2015. a seirel.

Uuringualast 4 2,6 km kaugusele jääb **väike-konnakotka (*Clanga pomarina*)** registreeritud elupaik KLO9129605. Pesa (id -1999279627) jääb 3 km kaugusele uuringualast. Riikliku seire raames on elupaika kontrollitud viimati 18.07.2020. a, mil see oli asutamata. Seire alusel oli elupaik viimati konnakotka poolt asutatud 2015. a.

Maa-ameti metsamuutuste kaardiandmete (perioodist 2012–2021) ja ka ortofoto alusel on elupaiga metsas tehtud võrdlemisi ulatuslikke raieid.

Uuringualast 4 3,9 km kaugusele jääb **väike-konnakotka (*Clanga pomarina*)** registreeritud elupaik KLO9129604. Riikliku seire raames on elupaika kontrollitud viimati 02.08.2022. a, mil see oli asustamata. Seire alusel oli elupaik viimati konnakotka poolt asutatud 2015. a. Ortofoto alusel on elupaiga metsas tehtud suuremahulisi raieid.

Uuringualast 4 2,2 km kaugusele jääb **väike-konnakotka (*Clanga pomarina*)** registreeritud elupaik KLO9129601. Riikliku seire raames on elupaika kontrollitud viimati 21.07.2023. a, mil see oli asustatud ning pesas sirgus üks poeg. Seire alusel on olnud elupaik asustatud kogu perioodi 2016–2022. Elupaiga lähistel on teostatud raieid, kuid elupaiga mets on suuresti säilinud.

Uuringualast 4 4,5 km kaugusele jääb **väike-konnakotka (*Clanga pomarina*)** registreeritud elupaik KLO9129600. Riikliku seire raames on elupaika kontrollitud viimati 15.07.2023. a, mil see oli asustatud ning pesa oli varisenud. Seire alusel on olnud elupaik asustatud kogu perioodi 2003–2022. Elupaiga metsa ümbritseval alal on tehtud hiljuti uuendusraieid, kuid elupaiga metsatuumik on säilinud.

Uuringualast 130 m kaugusele jääb **kanakulli (*Accipiter gentilis*)** elupaik KLO9130897. Pesa on registreeritud 2022. a, mil pesitsemine oli edukas. Elupaik oli asustatud ka 03.06.2024, mil pesas (id -78008892) oli kaks poega. Võimalike tuulikute asukoha ja kanakulli pesa vahele jääb mitmeid lageraielanke. Keskkonnaamet on elupaika (KLO9130897) kinnitanud täiendavalt 31.01.2024 lageraie metsateatise nr 50000685407. Eelneva alusel on põhjust eeldada, et elupaiga seisund on raie tõttu halvenenud. Ühe tuuliku rajamine maismaalinnustiku analüüsis soovitatud 1 km puhvri piirile antud elupaiga osas täiendavat olulist ebasoodsat mõju ei tekita. Ehitustegevus tuleb teostada 1 km puhvrissse jääval osal väljaspool pesitsusperioodi 31.07-1.03.

MLA alusel kattub pea kogu uuringuala 4 metsise tsoon 2 alaga. Tegu on eeldatava elupaikade vahelise siirdekoriidoriga. Samas metsise uue tegevuskava eelnõu kohaselt ala tuumalaks ega astmelauaks ei määratud.

EELIS alusel III kaitsekategooria linnuliikidest on uuringualal 4 registreeritud hiireviu (*Buteo buteo*) elupaik KLO9126365. Pesa on registreeritud 20.03.2020. a.

MLA kohaselt esineb uuringuala 4 puhul kattuvust laanepüü (*Tetrastes bonasia*) tsoon 1, 2 ja 3 aladega ehk liigi modelleeritud elupaikadega ja juhuvaatluste alusel kaardistatud elupaikade ja nende puhvritega.

MLA kohaselt esineb uuringuala 4 puhul vähest kattuvust põhjaosas suur laukhane (*Anser albifrons*) tsoon 3 alaga.

Risupesad

Risupesi kaardistati uuringualal 4 rähnliste, laanepüü ja kanakulli peibutamise käigus, mil vanemaid metsi läbides otsiti puuvõradelt risupesi. Samuti pöörati haudelinnustiku punktloenduse ning tavaliste punktloenduste käigus tähelepanu haukalistele, sh erinevad territooriumi ja poegade häälsused piirkonnas ning nende ilmnemisel otsiti võimalikke pesapuid ning kaardistati potentsiaalselt

võimalikud elupaigad territooriumivaatluste alusel. Üks väiksem asustamata risupesa avastati ala põhjapoolsel osal kuusel. Pesa oli asustamata ning võis kuuluda viule.

Eraldi risupesade otsingud korraldati ühel päeval vanemates (60+ a) metsades uuringuala ida- ja kagupoolses osas 01.04.2024, kuid risupesi juurde leida ei õnnestunud.

Punktvaatlused

Kevadisel rändeperioodil vaadeldi hanelisi kokku 779 isendit, kellest liigi tasemini määrati enim suur-laukhane (94 isendit). Hanelistest moodustasid suur-laukhanede isendid 12% (94/779), kes lendasid rootori ohutsoonis keskmiselt 150 m kõrgusel.

Sookurgede puhul vaadeldi 17 isendit, kellest ca 59% (10/17) lendasid rootori ohutsoonis keskmiselt 175 m kõrgusel.

Haukalistest vaadeldi rände perioodil enim hiireviud, kelle puhul kõik seitse vaatlust paiknesid rootori ohutsoonis 180 m kõrgusel. Herilaseviu puhul tehti kolm vaatlust ning kahel korral vaadeldi lindu rootori ohutsoonis keskmiselt 115 m kõrgusel. Roo-loorkulli ja raudkulli vaadeldi mõlemat ühel korral rootori ohutsoonis 150 m kõrgusel.

I-II kaitsekategooria haukalistest vaadeldi kevadperioodil väike-konnakotkast ala läänepoolses osas põllumaa läheduses puhveralast väljaspool 200 m kõrgusel. Sama ala läheduses tehti üks kanakulli vaatlus 200 m kõrgusel.

Suvel vaadeldi haukalistest enim herilaseviud (3 vaatlust) ja hiireviud (2 vaatlust), kes kõik asusid rootori ohutsoonis 150 m kõrgusel. Raudkulli vaadeldi ühel korral rootori ohutsoonis 150 m kõrgusel. Üks väike-konnakotka vaatlus tehti uuringuala põhja osa puhvris 150 m kõrgusel.

Suitsupääsukest vaadeldi kolmel korral, millest ühel korral lendas liik rootori ohutsoonis 100 m kõrgusel.

Olulistest liikidest vaadeldi veel kiivitajaid, kellest ca 31% (4/13) lendasid rootori ohutsoonis 130 m kõrgusel.

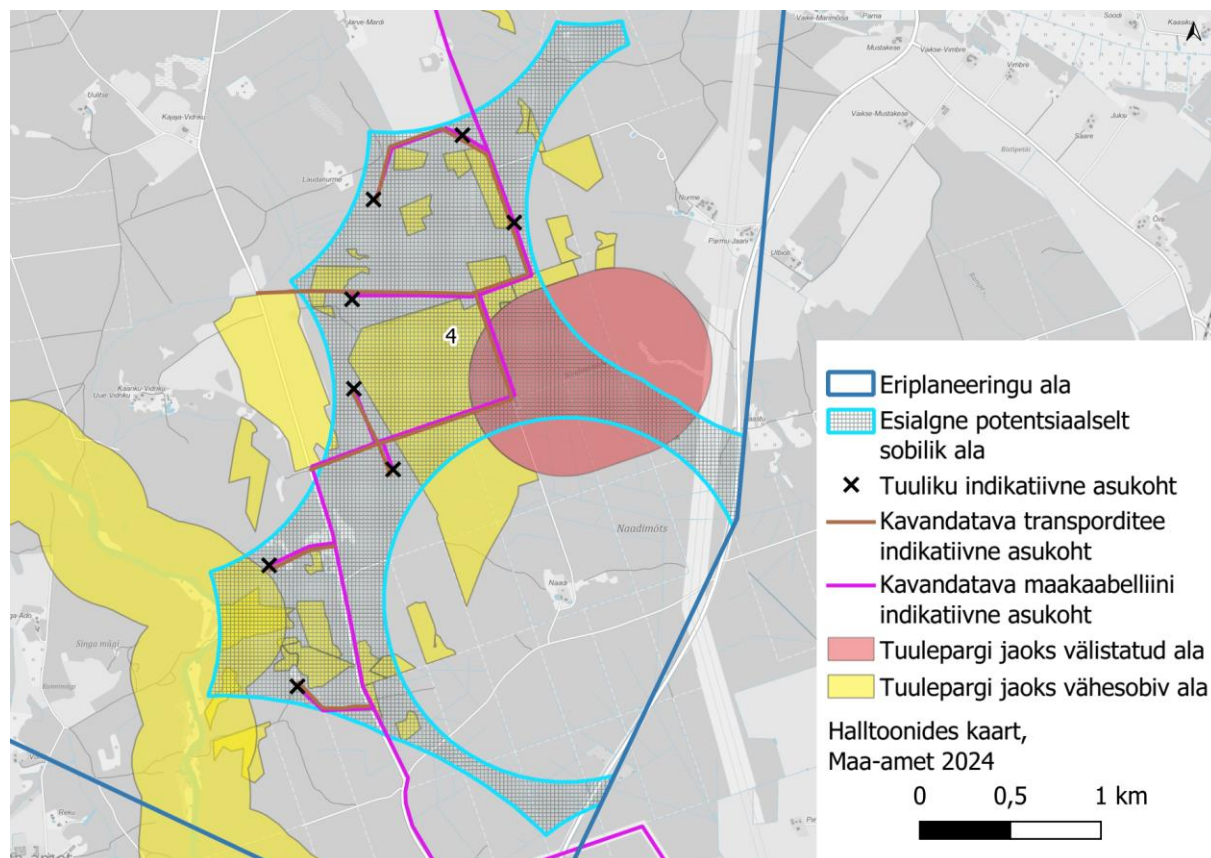
Sügisene hanede ränne jäi uuringualal madalaks (kokku 77 vaatlust). Lauluuikesid vaadeldi kokku 96 isendit, kellest 42% (40/96) lendasid rootori ohutsoonis keskmiselt 110 m ja 150 m kõrgusel. Väikeluuke vaadeldi kahel korral.

Partlasi vaadeldi 131-l korral, kus linnud lendasid rootori ohutsoonis keskmiselt 130 m ja 150 m kõrgusel.

Haukalistest vaadeldi rände ajal enim hiireviud (kokku 5 vaatlust), millest kahel korral vaadeldi linde rootori ohutsoonis 150 m kõrgusel. Kanakulli vaadeldi ühel korral rootori ohutsoonis 90 m kõrgusel uuringuala idapoolsel küljel. Merikotkast vaadeldi kahel korral- ühel juhul oli liik ülelennul (suund määramata) 100 m kõrgusel idapoolses puhvris ning teisel juhul nähti kotkast läänepoolses puhvris 80 m kõrgusel suundumas läände. Raudkulli vaadeldi kolmel korral, kes lendas rootori ohutsoonis keskmiselt 105 ja 180 m kõrgusel.

Ala 4 tsoneering

Uuringu põhjal ei paikne uuringualal I kaitsekategooria linnuliikide elupaiku. Ala 4 puhul tsoneeriti linnukaitseliselt tuulepargi arenduseks välistatud alaks must-toonekure võimalik toitumisveekogu koos puhvriga. Kaardistatud II ja III kaitsekategooria linnuliikide elupaiku/toitumialasid on soovitatav võimalikult tervikuna säilitada (Joonis 14). Tuulikute paigutuslahenduse puhul on üle 50 % kaardistatud III kaitsekategooria liikide elupaikades säilitatavad, samuti säilitatakse tervikuna metsisele põhimõtteliselt toitumiseks sobivat metsaala. Tuulepargi lahenduse väljatöötamisel on arvestatud elupaikade minimaalse killustamisega.



Joonis 16. Linnukaitselise tzoneeringu skeem uuringualal 4.

4.1.3.2.5 Mõju metsise elupaikade sidususele

Metsise elupaikade paiknemist ja elupaikadevahelist sidusust on käsitletud KSH aruande Lisas 3 esitatud linnustiku uuringu aruandes.

Metsise elupaikadevahelise sidususe vaates on oluliseim häiringuvaba ühenduse säilimine Koopesoo ja Virna elupaikade vahel. Antud sidususele oleks potentsiaalselt sobilikule alale 1 tuulepargi rajamisel tugev ebasoodne mõju. Parim leevendusmeede on alale 1 tuuleparki mitte rajada.

Potentsiaalselt sobilikel aladel 2, 3 ja 4 nii kaardianalüüsi kui välivaatluste alusel metsisele sobilikke elupaiku esineb vähe. Arvestades piirkonnas paiknevaid metsisele sobilikke toitumismetsasid ja teadaolevate metsise elupaikade paiknemist, siis aladele 2, 3 ja 4 tuulepargi rajamine metsise elupaikadevahelist sidusust oluliselt ei halvenda. Sobiv liikumiskoridor, kus esineb ka sobilikke metsi pesakondadele, jääb kulgema mööda Väike Emajõe edela suunal, kus on arvestatud vähemalt 600 m-st koridoridega (mõlemal kaldal minimaalselt 300 m), kuhu tuulikuid ei rajata. Ühtlasi on tagatud võimalike astmelaudade (peamiselt sobivad sigimismetsad) kaudu metsisele liikumisteed edela ja lõunapoolsetele tuumaladele. Arvestades tuulikute omavahelisi vahekaugusid, siis ei ole oodata, et tuulikute rajamine aladele 2, 3, ja 4 tekitaks metsise elupaikadevahelisele liikumisele barjääriefekti. Vähendamaks siiski võimalikku ebasoodsat mõju metsise elupaikadevahelisele sidususele on uuringualal 4 soovitatav tuulikute vabana säilitada metsisele toitumiseks sobilik ala (keskealiste männikutega ala). Planeeringulahenduse koostamisel on soovitusel arvestatud ja tuulikute asukohtadena vältitud alal 4 metsisele toitumiseks sobivat ala.

4.1.3.2.6 Mõju must-toonekure toitumisaladele

Must-toonekure elupaikade paiknemist ja toitumisveekogude sobivust on käsitletud KSH aruande Lisas 3 esitatud linnustiku uuringu aruandes.

Välitööde käigus 2023. a must-toonekure potentsiaalselt sobilikel aladel ei nähtud. KAUR RePower uuringu raames nähti must-toonekure ühel korral (Annali Albertsi vaatlus 05.07.2023) Lota oja piirkonnas (käesoleva aruande mõistes potentsiaalselt sobiliku ala 1 idapoolses osas).

Eestis tehti toitumisalade uuring aastatel 2007–2010 kümne GPS-saatjaga must-toonekure vanalinnu toitumiskohtade põhjal. Toonekurgede toitumispunkte oli kõige rohkem kraavidel ja väikestel süvendatud ojad, mille kasutus erines looduslikest ojadest ja suurtest süvendatud ojadest. Siiski kui võtta arvesse pesa ümber olemasolevate vooluveekogude kogupikkusi, oli toonekurgede veekogutüüpide kasutuseelistus hoopis teistsugune. Kraave välditi, kuid nii suured kui väikesed looduslikud ja süvendatud ojad omavahel ei erinenud. Järelikult oli toitumiskordasid kõige rohkem kraavidel, mis tulenes nende suurest hulgast ümbritsevas maastikus, kuid pole kõige parema kvaliteediga toitumiskohad. Arvestades toitumisveekogude valikuvõimalusi pesa ümbritsevas maastikus, eelistasid must-toonekured selgelt hoopis looduslikke ja süvendatud ojasid, mida ka taasküllastati enim⁵⁶.

Uuringualaga 3 ja 4 piirnev Väike-Emajõgi pole välitööde ning kirjanduse põhjal nendes lõikudes must-toonekurele sobiv veekogu toitumiseks, sest selle sügavus on nt Jõgeveste lõigus 2-3 m. Hummulist peale jõe org laieneb, lamm muutub soiseks ja jõe looked laiemaks, Jõgevestest allavoolu on soine orulamm kohati 2 km laiune. Soontaga külast peale muutub jõesäng jälle väänlevaks ja moodustab vanajõgesid⁵⁷. Seega ei paikne Väike-Emajõega piirnevates uuringuala 3 ja 4 lõikudes must-toonekurele sobilikke toitumisveekogusid. Alal 4 suubub Väike-Emajõkke Kalda kraav, mis ca 500 m enne jõkke suubumist sügavas ja järsus orundis, mida mööda kaladel on ülesvoolu pääsemine takistatud. Pärast 500 m suubub kraav mööda tasasemat maapinda, millest üks haru suundub põhja ja teine haru kulgeb ida suunal. Kalda kraavile on rajatud mitmeid veevõtutiike, mis pakuvad ajutist toidubaasi (kahepaiksed) kevadisel perioodil. Ka uuringualal 4 suubub Väike-Emajõkke kuivenduskraave, mida on hiljuti õgvendatud. Need kraavid paiknevad samuti suure languse peal, kus veevool on väga kiire ning enne jõkke suubumist on kraavidele rajatud sügavad settebasseinid, mis must-toonekurele toitumiseks ei sobi. Kuna kõrgveeperioodil on järsakul asuvates kraavides veevool väga kiire ja setterohke ning madalveeperioodil veetase väga madal, siis paraku ei toeta sellised kraavid kalastikku, vaid pigem toimivad ökoloogiliste lõksudena.

Toitumiseks sobiv veekogu võiks olla Ōru oja (VEE1011700), mis on ca 2,5 m lai ja valdavalt 0,2-0,3 m sügav (üksikutes aukudes kuni 0,6 m sügav)⁵⁸. Ōru oja piirneb idast uuringualaga 2, kus õhuruumi vaatlustega ei õnnestunud must-toonekure näha. Varasematest olulisematest toitumispikadest (Raamsoo oja, Soontaga oja, Naadimõtsa kraav), mis põhinevad GPS uuringutel ning tõenäoliselt on need ojad teatavaks indikaatoriks, millised toitumisveekogud selles piirkonnas must-toonekurele sobivad. Uurimisalade 1-4 piirkonnas ei pruugi must-toonekurele piisava toidubaasi (eelkõige kalastik) ning sobilikusega jätkusuutlikke toitumisveekogusid enam esineda. Kõrgema potentsiaaliga olevaks võib pidada uurimisala 1 piirkonna vooluveekogusid, kus ka Repower uuringu raames must-toonekure ühel korral kohati.

Üldistatult võib väita, et arendusaladel 2–4 puuduvad must-toonekurele sobivad toitumisveekogud, mida tõendavad PlutoF vaatlused ja antud uuringu raames tehtud punktvaatlused. Arendusaladel 2–4 pole fikseeritud GPS uuringute põhjal sobilikke toitumisveekogusid, vaid sobivad toitumisveekogud paiknevad arendusaladest idas, kus on ka tihedamalt GPS andmepunkte.

Eelnevast lähtuvalt ei ole väljatöötatud tuulepargi lahenduse korral oodata olulist ebasoodsat mõju must-toonekure toitumisveekogudele. Arendusalad 3 ja 4 jäävad must-toonekure pikalt asustamata elupaikade KLO9133649, KLO9128282 ja Väike Emajõe vahele, kuid arvestades jõe iseloomu antud lõikudes, siis olulist toitumisveekogude vähenemist seoses võimaliku barjääriefektiga elupaiga suhtes oodata ei ole. Tuulepargi kavandamine antud elupaikade vaates kahes grupis (alad 3 ja 4 on kaks u 3

⁵⁶ Must-toonekure (*Clonia nigra*) kaitsetegevuskava, 2018.

⁵⁷ Eesti jõed. Järvekül, A. Tartu, 2001.

⁵⁸ Eesti jõed. Järvekül, A. Tartu, 2001.

km ulatusega potentsiaalset takistust, mille vahel säilib 3 km ulatusega tuulikutevaba ala) võimaldab säilitada ka jõe juurdepääsu tuulikute gruppide ümbert ja vahelt vähendades seeläbi võimalikku barjääriefekti Väike Emajõe suhtes.

Eriplaneeringu koostamisel väljatöötatud tuulepargi paigutuslahendus arvestab linnukaitseliselt väärtuslikemate alade säilimisega ning sellest lähtuvalt on võimalik alale rajada tuulepark ilma olulist ebasoodsat mõju linnustikule avaldamata. Tuulikute käitamisega on siiski vajalik leevendusmeetmete rakendamine (ptk 4.1.3.3).

4.1.3.3 Meetmed, edasiste uuringute ja hindamise vajadus

Meetmed asukohavaliku etapis tuulepargi kavandamiseks:

- säilitada maksimaalselt kaardistatud kaitsealustele ja kaitsekorralduslikult olulistele liikide kaardistatud elupaiku, III kaitsekategooria puhul vähemalt 50% ulatuses kaardistatud elupaikadest ning II kaitsekategooria puhul vähemalt 90% elupaikadest. II ja III kaitsekategooria liikide koosesinemisel arvestada kõrgema kaitsekategooria (II) liikidega elupaikadega säilitamise (90%) nõudega.
- eelistada alasid, kus on madalam kaitsealuste liikide esindatus (nt raielangid, noorendikud), mille läheduses ei esine loodusmetsade kaitsealuseid liike.
- mitte rajada metsamaastikku õhuline, vaid eelistada maakaabeldust.
- maksimaalselt kasutada olemasolevaid teid ning uute teede rajamisel arvestada kaitsealuste liikide paiknemisega, et vähendada kaitsealuste liikide elupaikade killustumist.

Meetmed tuulepargi ehitus- ja käitamisperioodiks:

- metsade haudelinnustiku kaitseks tuleb raadamised ja suuremad pinnasetööd ajastada perioodile 21.07–28.02. Vältida veerežiimi muutmist jm mõjusid, mis ei ole arenduse seisukohalt hädavajalikud. Tuulikute ja trasside asukohtade edasisel täpsustamisel projekteerimisel tuleb tagada, et asukohtade muutmine ei põhjusta suuremat ebasoodsat mõju linnustikule kui hinnatud lahendus. Vastav hinnang tuleb esitada ehitusloa taotluse KMH eelhinnangus.
- tuulikute positsioonide 1 ja 15 ehitustegevus tuleb teostada väljaspool pesitsusperioodi 31.07-1.03, kuna antud tuulikupositsioonid jäävad kanakulli elupaikade 1 km puhvrissi.
- soovituslik on tuuliku rajamisel tõsta selle nähtavust linnustiku jaoks (rakendada kokkupõrgete riski vähendava värvikombinatsiooni kasutamist või muud lindude jaoks tuuliku nähtavust parandavat tehnoloogiat).
- rände perioodil kasutada tuulikute seiskamist lindude kõrge aktiivsusega rände perioodil ajaliselt või vastava juhtimissüsteemi abil kõigil asukohavaliku aladel. Läbiviidud punktvaatluste alusel on antud piirkonnas ränne aktiivseim sügisel 01.-20. oktoober ja kevadperioodil 15. märts kuni 15. mai. Teadusuuringud on näidanud selliste meetmete tõhusust kokkupõrgete vältimisel ja seega ka lindude hukkumise vältimisel⁵⁹. Perioodi pikkust ja rakendamise vajadust võib täpsustada järeelseire alusel.
- asukohavaliku alal TU3 tuleb kanakulli kokkupõrkeriski vähendamiseks kasutada tuuliku välja lülitamist haukaliste lähenemisel, kasutades masinõppeprogramme, nt <http://nvisionist.com/nvbird-wtg/> vms. Soovitada võib meetme rakendamist kõigil asukohavaliku aladel kuna I ja II kaitsekategooria haukaliste (väike-konnakotkas, merikotkas,

⁵⁹ IFC (International Finance Corporation), EBRD (European Bank for Reconstruction and Development, KfW Group 2023. Post-Construction Bird and Bat Fatality Monitoring for Onshore Wind Energy Facilities in Emerging Market Countries. Good Practice Handbook and Decision Support Tool. <https://www.ifc.org/en/insights-reports/2023/bird-bat-fatality-monitoring-onshore-wind-energy-facilities>

kalakotkas jt) poolset õhuruumi kasutus toimub kõigil uuringualadel tootmispaikadele jõudmiseks nt (põllumaad, Väike Emajõgi).

- Võimalusel varustada läheduses pesitsevaid haukalisi GPS seadmetega, et hinnata nende hukkumiskiski ja/või lennutrajektoori tulenevalt rajatud tuulikute.

Järelseire ettepanek:

- teostada linnustiku inventuur kasutades planeeringu koostamise alusuuringus kasutatud meetodikaga võrreldavat loendusmeetodikat (teostada linnustiku punktloendus, rähniste, laanepüü ja kanakulli peibutus) sammuga 5 aastat vähemalt kahel korral pärast vastava arendusala tuulikute lõplikku või olulises osas valmimist ja käivitamist (esimene kord peale tuulikute käivitumist ja teine kord 5 aasta möödumisel esimesest inventuurist). Loendusmeetodikate osas järgida Keskkonnaameti koostatud juhendit⁶⁰.
- teostada hukkunud lindude otsimine koos otsija tulemuslikkuse ja röövluskoormuse testidega kahel aastal peale tuulikute lõplikku või olulises osas valmimist ja käivitamist vastavalt meetodikale. Meetodika kirjeldus on esitatud Maismaalinnustiku analüüsi ptk 5.3. Hukkunud lindude otsimist teostatakse lumevabadel perioodidel sagedusega kaks korda kuus. Seiret teostatakse tuulepargi kõigi tuulikute all (üle kümne elektrituulikuga tuulepargi puhul võib koostöös Keskkonnaametiga täpsustada seirataivate tuulikute arvu) vähemalt tuulikulaba pikkusega võrdse raadiuse ulatuses mõõdetuna elektrituuliku tornist (otsimistingimustest lähtuvalt võib otsitava ala ulatust vähendada). Seireskeemi võib seiretööde tulemuste analüüsist lähtudes täpsustada. Kui linnustiku osas ilmneb seirest soovimatu keskkonnamõju, siis tuleb seiret teostavatel ekspertidel välja tuua sobiv meetmepakett keskkonnamõju ärahoidmiseks, minimeerimiseks või kompenseerimiseks.

4.1.4 Mõju nahkhiirtele

Tuuleparkide mõju käsitiivalistele saab mõju mehhanismi järgi jagada kaheks – elupaikade kadumine ja muutumine ning nahkhiirte hukkumine. Mõlema mõju realiseerumine ja ulatus olenevad tuulikute paiknemisest maastikus, mistõttu tuulikute rajamisele eelnevalt on oluline hinnata planeeringuala sobivust nahkhiirte elupaigana. Mõju ulatus võib lisaks tuulikute asukohale olla erinev ka aastaajati. Peamiselt eristatakse mõjude kontekstis kahte perioodi – nahkhiirte rände- ja suveperioodi, kusjuures rände ajal on hukkumiskiski suurem sügisrände ajal. Üldiselt peetakse potentsiaalseid mõjusid elupaikade muutumise läbi väiksemaks (sageli väikeseks) ning mõjusid hukkumise läbi, olenevalt asukohast, suureks kuni väga suureks⁶¹. Värsked uuringud⁶² on aga näidanud, et kaasaegsete metsamaastikule rajatud tuulikute puhul nahkhiireliigid hoiduvad tuulikute lähedusest (mõju ulatub mitmesaja meetri kaugusele) ning see on eeldatavalt tingitud tuulikute rajamisega kaasnevast elupaiga kvaliteedi langusest. Nii nahkhiirte hukkumiskiskiski kui elupaiga kao leevendamise viis on sama – tuulepargi kavandamisel tuleb vältida nahkhiirte häid elupaiku.

⁶⁰ Mägi, M., Saad, P. 2024. Tuuleparkide elustiku-uuringute meetodika ja järelseire miinimumnõuded

⁶¹ Rodrigues, Luisa, Lothar Bach, M. -J Dubourg-Savage, B Karapandža, D Kovač, T Kervyn, Jasja Dekker, et al., toim. 2014. Guidelines for Consideration of Bats in Wind Farm Projects. EUROBATS Publication Series 6. Bonn: UNEP/EUROBATS.

⁶² Ellerbrok, J.S., Delius, A., Peter, F., Farwig, N. and Voigt, C.C., 2022. Activity of forest specialist bats decreases towards wind turbines at forest sites. Journal of Applied Ecology 59(2); Gaultier, S.P., Lilley, T.M., Vesterinen, E.J. and Brommer, J. E., 2023. The presence of wind turbines repels bats in boreal forests. Landscape and Urban Planning 231 (2023) 104636).

Nahkhiirte hukkumise peamiseks põhjuseks on otsene kontakt liikuvate tuulikulabadega, kuid spetsiifilistes tingimustes on võimalik ka hukkumine barotrauma tagajärjel^{63,64}. Nahkhiirte hukkumist on registreeritud peamiselt maismaa tuuleparkides Euroopas ja Põhja-Ameerikas, kuid mõningaid andmeid on ka muudest piirkondadest^{65,66,67}. Hukkumise kohta olemasolevad andmed on suuresti seotud ka sellega, et kas ja kuidas nahkhiirte hukkumist seiratud on.

Nahkhiirte hukkumise probleem on laialt levinud ja kohati suur, kuid mõju suurus on paiguti väga erinev. 2016. aastal avaldatud kokkuvõtte põhjal varieerub tuuleparkides hukkuvate nahkhiirte hulk Euroopa maismaa tuuleparkides suurel määral, jäädes vahemikku 0–11 nahkhiirt MW kohta⁶⁸. 2010. a uuring⁶⁵ toob vahemikuks aga 0–23 hukkunud nahkhiirt MW kohta. Hukkumisrisk on üldjuhul suurem asukohtades, kus tuulikud on paigutatud nahkhiirtele sobivasse biotoopi või selle vahetusse lähedusse, nagu näiteks metsad ja veekogud, mõne nahkhiirekoloonia kodupiirkond, või asuvad piirkondades, kus nahkhiired rände ajal koonduvad^{65,68}. Seega on mõjutatud nii paiksed populatsioonid, kus mõju võib olla suurem just emas- ja noorloomadele⁶⁹, kui ka rändavad populatsioonid⁶⁶. Lisaks tuleb arvestada, et paljud nahkhiireliigid on elupaigatruid ja poegimiskoloonia kodupiirkonnas paiknev tuulepark mõjutab tõenäoliselt populatsiooni pika aja vältel.

Risk tuulikute labade lähedusse sattuda ja seeläbi hukkuda on erinev ka liigiti. Tuulikud ohustavad peamiselt liike, kes lendavad kõrgel ning kasutavad avatud biotoope, samas kui enamjaolt madalal ja puude lähedal lendavad liigid hukkuvad tuulikute tõttu harva. Loode-Euroopas, kus nahkhiirefauna on meie aladega suuresti sarnane, moodustavad valdava osa (98%) tuuleparkides hukkuvatest nahkhiirtest perekondadesse *Nyctalus*, *Pipistrellus*, *Vespertilio* ja *Eptesicus* kuuluvad isendid⁶⁵. Kõik nimetatud perekonnad on esindatud ka Eesti nahkhiirefaunas. Perekondadesse *Myotis* ja *Plecotus* kuuluvad liigid on sama allika põhjal madala hukkumisriskiga, sest püüavad saaki tavaliselt maapinnale lähedamal ja hoiduvad enamasti avamaastikust eemale. Eestis leiduvate nahkhiireliikide jaotus kõrge ja madala kokkupõrke riskiga liikideks on esitatud Tabel 11-s. Samas tuleb lähitulevikku silmas pidades võtta arvesse ka tuulikute parameetreid ja nende võimalikku mõju. Uuringud, millel Tabel 11 põhineb, on läbi viidud peamiselt tuulikute ümbruses, mille masti kõrgus on ligikaudu 90–100 m ning mis paiknevad lagedal või metsade servades ja rannikul. Tuulikute kõrguse kasvades on aga tõenäoline, et

⁶³ Baerwald, Erin F., Genevieve H. D'Amours, Brandon J. Klug, ja Robert M. R. Barclay. 2008. „Barotrauma Is a Significant Cause of Bat Fatalities at Wind Turbines“. *Current Biology* 18 (16): R695–96. <https://doi.org/10.1016/j.cub.2008.06.029>.

⁶⁴ Lawson, Michael, Dale Jenne, Robert Thresher, Daniel Houck, Jeffrey Wimsatt, ja Bethany Straw. 2020. „An Investigation into the Potential for Wind Turbines to Cause Barotrauma in Bats“. *PLOS ONE* 15 (12): e0242485. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0242485>.

⁶⁵ Rydell, Jens, Lothar Bach, Marie-Jo Dubourg-Savage, Martin Green, Luisa Rodrigues, ja Anders Hedenström. 2010. „Bat Mortality at Wind Turbines in Northwestern Europe“. *Acta Chiropterologica* 12 (2): 261–74. <https://doi.org/10.3161/150811010X537846>.

⁶⁶ Voigt, C.C., A.G. Popa-Lisseanu, I. Niermann, ja S. Kramer-Schadt. 2012a. „The Catchment Area of Wind Farms for European Bats: A Plea for International Regulations“. *Biological Conservation* 153: 80–86. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2012.04.027>.

⁶⁷ Gaultier, Simon P., Anna S. Blomberg, Asko Ijäs, Ville Vasko, Eero J. Vesterinen, Jon E. Brommer, ja Thomas M. Lilley. 2020. „Bats and Wind Farms: The Role and Importance of the Baltic Sea Countries in the European Context of Power Transition and Biodiversity Conservation“. *Environmental Science & Technology* 54 (17): 10385–98. <https://doi.org/10.1021/acs.est.0c00070>.

⁶⁸ Arnett, Edward B., Erin F. Baerwald, Fiona Mathews, Luisa Rodrigues, Armando Rodríguez-Durán, Jens Rydell, Rafael Villegas-Patracá, ja Christian C. Voigt. 2016. „Impacts of Wind Energy Development on Bats: A Global Perspective“. *Bats in the Anthropocene: Conservation of Bats in a Changing World*, toimetanud Christian C. Voigt ja Tigga Kingston, 295–323. Cham: Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-319-25220-9_11.

⁶⁹ Kruszyński, Cecilia, Liam D. Bailey, Lothar Bach, Petra Bach, Marcus Fritze, Oliver Lindecke, Tobias Teige, ja Christian C. Voigt. 2021. „High Vulnerability of Juvenile *Nathusius' Pipistrelle* Bats (*Pipistrellus Nathusii*) at Wind Turbines“. *Ecological Applications* n/a (n/a). <https://doi.org/10.1002/eap.2513>.

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

Tabel 11. Eestis leiduvate nahkhiireliikide jaotus maismaa tuuleparkides hukkamise riski alusel^{61,65}.

Liigi nimetus	Liigi nimetus ladina keeles	Riskiklass (Rydell 2010)	Riskiklass (Rodrigues 2014)
tiigilendlane	<i>Myotis dasycneme</i>	madal risk	<u>keskmine risk</u>
veelendlane	<i>Myotis daubentonii</i>	madal risk	madal risk
tõmmulendlane	<i>Myotis brandtii</i>	madal risk	madal risk
habelendlane	<i>Myotis mystacinus</i>	madal risk	madal risk
nattereri lendlane	<i>Myotis nattereri</i>	madal risk	madal risk
pruun-suurkõrv	<i>Plecotus auritus</i>	madal risk	madal risk
pargi-nahkhiir	<i>Pipistrellus nathusii</i>	kõrge risk	kõrge risk
kääbus-nahkhiir	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	kõrge risk	kõrge risk
pügmee-nahkhiir	<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	kõrge risk	kõrge risk
põhja-nahkhiir	<i>Eptesicus nilssonii</i>	kõrge risk	<u>keskmine risk</u>
hõbe-nahkhiir	<i>Vespertilio murinus</i>	kõrge risk	kõrge risk
suurvidevlane	<i>Nyctalus noctula</i>	kõrge risk	kõrge risk
väikevidevlane	<i>Nyctalus leisleri</i>	kõrge risk	kõrge risk
euroopa laikõrv	<i>Barbastella barbastellus</i>	madal risk	<u>keskmine risk</u>

Nahkhiirte hukkamine tuuleparkides võib olla hooajaline nähtus ning hukkuvate loomade hulk on sageli suurem sügisesel rändeperioodil, mistõttu suurendavad nahkhiirte hukkamisriski just rändeteedele paigutatud tuulikud. Seetõttu on nahkhiirte hukkamine tuuleparkides piiriülese mõjuga probleem. Näiteks pärineb osa Saksamaal tuuleparkides hukkuvatest nahkhiirtest suure tõenäosusega Baltikumist^{66,69}.

Euroopa nahkhiirte kaitse leping EUROBATS on koostanud juhendmaterjali nahkhiirtega arvestamiseks tuuleparkide planeeringutes⁶¹. Juhend toob välja, et tuulikuid ei tohiks paigaldada metsadesse ja nende servadest vähem kui 200 meetri kaugusele, sest see suurendab nahkhiirte hukkamise riski. Hiljutine uuring suurvidevlaste puhul näitas aga, et tuleb rakendada 500 m puhvrit poegimiskolooniate ümber, sest alla 500 m paigaldatud tuulikute suhtes peab rakendama tuuliku seiskamist sõltuvalt nahkhiirte aktiivsusest⁷⁰. Uuemad uuringud on näidanud tuulikute peletavat mõju suurvidevlase (60 isendit varustati GPS saatjaga) puhul alates 500 m-st⁷¹ ning põhja-nahkhiire puhul on näidatud peletavat mõju alates 600 m-st ning lendlaste puhul 800 m-st lähimast tuulikust⁷².

Eriti tuleks tähelepanu pöörata laialehistele metsadele. Eesti kontekstis on asjakohane olulise metsatüübina käsitleda ka haava-segametsasid, mille puhul on teada olulisus nahkhiirte elupaikadena. Samuti tuleks tuulepargi planeerimisel vältida kolooniate lähiümbrust ning olulisi nahkhiirte elupaikasid/toitumisalasid. Samas toob EUROBATS välja, et metsarikastes Põhjamaades võib olla vältimatu tuulikute rajamine metsapiirkondadesse. Sellisel juhul tuleb kohalikusse kaasata erialaekspertidid ning lähtudes parimast teadmisest ning vajadusel välitöödel kogutud andmetest, valida välja piirkonnad, kus võiks leida nahkhiiri vähe ja hukkamisrisk olla võimalikult madal¹⁹.

⁷⁰ UNEP/EUROBATS IWG on wind turbines and bat populations. Report of the IWG to the 27th Meeting of the Advisory Committee Sarajevo, Bosnia and Herzegovina, 27-29 March; EUROBATS: Sarajevo, 2023; p 54.

⁷¹ Reusch, C., Paul, A. A., Fritze, M., Kramer-Schadt, S., & Voigt, C. C. 2023. Wind energy production in forests conflicts with tree-roosting bats. Current Biology. 33(4): 737-743.e3.

⁷² GAULTIER, S. P., LILLEY, T. M., VESTERINEN, E. J., & BROMMER, J. E. (2023). The presence of wind turbines repels bats in boreal forests. Landscape and Urban Planning, 231, 104636.

4.1.4.1 Hindamise metoodika

Valga valla eriplaneeringu potentsiaalselt sobilikel aladel anti nahkhiirte alane mõjude hinnang põhinedes läbiviidud nahkhiirte uuringul⁷³. Uuringu käigus:

- koondati olemasolevad nahkhiirte levikuandmed EELIS andmebaasis;
 - viidi läbi nahkhiirte uuring:
 - Nahkhiirte uuringu ülesanne oli selgitada, kas alal paikneb nahkhiirte jaoks olulisi koondumiskohti, toitumiskohti ning suvekolooniaid ja varjupaiku. Samuti tuli selgitada nahkhiirte aktiivsus kevadisel, suvisel ja sügisel perioodil.
- Nahkhiiri registreeriti päikeseloojangust päikesetõusuni, vaatlused viidi läbi nahkhiirtele soodsate ilmastikutingimustega öödel – õhutemperatuur >10°C, tuulevaikne ja sademeteta. Valitud nahkhiirte uuringu metoodika ja tuulelal valitud loenduspunktid võimaldasid hinnata nahkhiirte liigilist koosseisu ja arvukust uurimisalal. Sealjuures pöörati tähelepanu asjaolule, et tuulikute tiivikud jäävad puudelatvadest kõrgemale, mida arvestati uuringumetoodika valikul.

EELIS andmestikku analüüsiti nahkhiirte leiandmete suhtes 2 km raadiuses uuringualadest. EELIS andmeid on kasutatud 12.02.2024. a seisuga.

Nahkhiirte uuringualadel kasutati automaatdetektorit *Wildlife Acoustics Song Meter Mini Bat*. Andmeid töödeldi programmis *Wildlife Acoustics Kaleidoscope Pro 5 Analysis Software*. Kevadel ja suve alguses paigaldati detektorid 1,8–2,0 m kõrgusele puutüvede külge. Augustis paigaldati detektorid puude võrade kõrgusele 10–20 m, et võrade kohal toimuvat rännet jälgida. Nahkhiirte tavaliseks kodupiirkonna suuruseks arvestati 5000 m ulatusega ala, mida mh arvestati detektorite paigutamisega maastikul. Siiski ei taga ainult 5000 m puhvri arvestamine erinevate elupaikade esindatust ja kolooniate paiknemist sigimisperioodil. Seetõttu paigaldati uuringualadele 2-3 detektorit, mida aeg-ajalt ümber tõsteti.

Uuringus saadud nahkhiirte andmed peegeldavad nende suhtelist arvukust uuringualal, sest ei ole võimalik eristada pidevalt samas punktis lendavaid isendeid nt parvlemiskolooniast. Andmete alusel oli võimalik selgitada kevadisi ja sügisei rändeteid ning osaliselt suviseid toitumisalasid.

Uuringus käsitletakse lendlasi koos perekonnana, sest andmete eraldi läbitöötamine on ajamahukas ning tiigi- ja veelendlase eristamine teineteisest on sageli spektrogrammi andmete põhjal võimatu. Samuti käsitletakse koos perekond *Pipistrellus* esindajaid.

Kameraalse analüüsi põhjal valiti välja nahkhiirtele olulised sigimismetsad, mh lähtuti Nahkhiirte kaitse tegevuskava lisa 1st⁷⁴. Seega käsitletakse oluliste sigimis- ja toitumismetsadena vähemalt 100. a vanuseid metsi, mis võimaldavad pakkuda nahkhiirtele elupaiku puuõõnsustes või koorepragudes. Võib eeldada, et 100. a vanused metsad toodavad tänu paljudele mikroelupaikadele ka enam putukmassi (ööläsi, kahetiivalisi jt), kes nahkhiirtele toitumiseks sobivad. Lisaks on arvestatud sobilikeks toitumis- ja sigimismetsadeks metsi, kus esineb vähemalt 55. a haabu osakaaluga minimaalselt 10% eraldise pindalast. Veekogudele (Väike Emajõgi) on arvestatud 200 m puhvriga (mõlemal pool jõge 200 m ehk kokku 400 m), kuhu tuulikuid ei rajata, sest kaldakooslused ja veekogud pakuvad vajalikke toitumisvõimalusi nahkhiirlastele (nt lendlased). Servaepekti võeti arvesse metsamaa üleminekul põllumaaks, kuhu tuleb jätta vähemalt 200 m puhver nahkhiirtele toitumiseks metsa servast (*Pipistrellus*) või avamaastikul toitujatega nagu nt suurvidevlane. Servaaladele tuulikute kavandamisel tuleb kindlasti rakendada tuulikute peatamist nahkhiirte aktiivsuseperioodil vältimaks nahkhiirte olulist hukkumist.

⁷³ täismahus uuringu aruanne esitatakse KSH aruande Lisana 3, kuid kuna aruanne sisaldab I ja II kategooria liikide leiukohtade andmeid, siis on tegu asutusesisese kasutusega aruandega

⁷⁴ Lisa 1. SUUNISED TUULEPARKIDE MÕJU HINDAMISEKS NAHKHIIRTELE EESTIS. Eelnõu (08.02.2023).

Nahkhiirte poegimiskolooniate ning parvlemiskohtade ümber on rakendatud 200 m puhvrit, lähtudes uuematest teadustulemustest.

Lähtuvalt välitööde tulemustest kaardistati tuulealal piirkonnad, kus esineb nahkhiirte häid elupaikutoitumisalasid, kus nahkhiirte arvukus on kõrge ja kuhu kas tuulikute rajamist tuleb vältida või kasutada leevendavaid meetmeid.

4.1.4.2 Hindamise tulemused

Andmed andmebaasidest

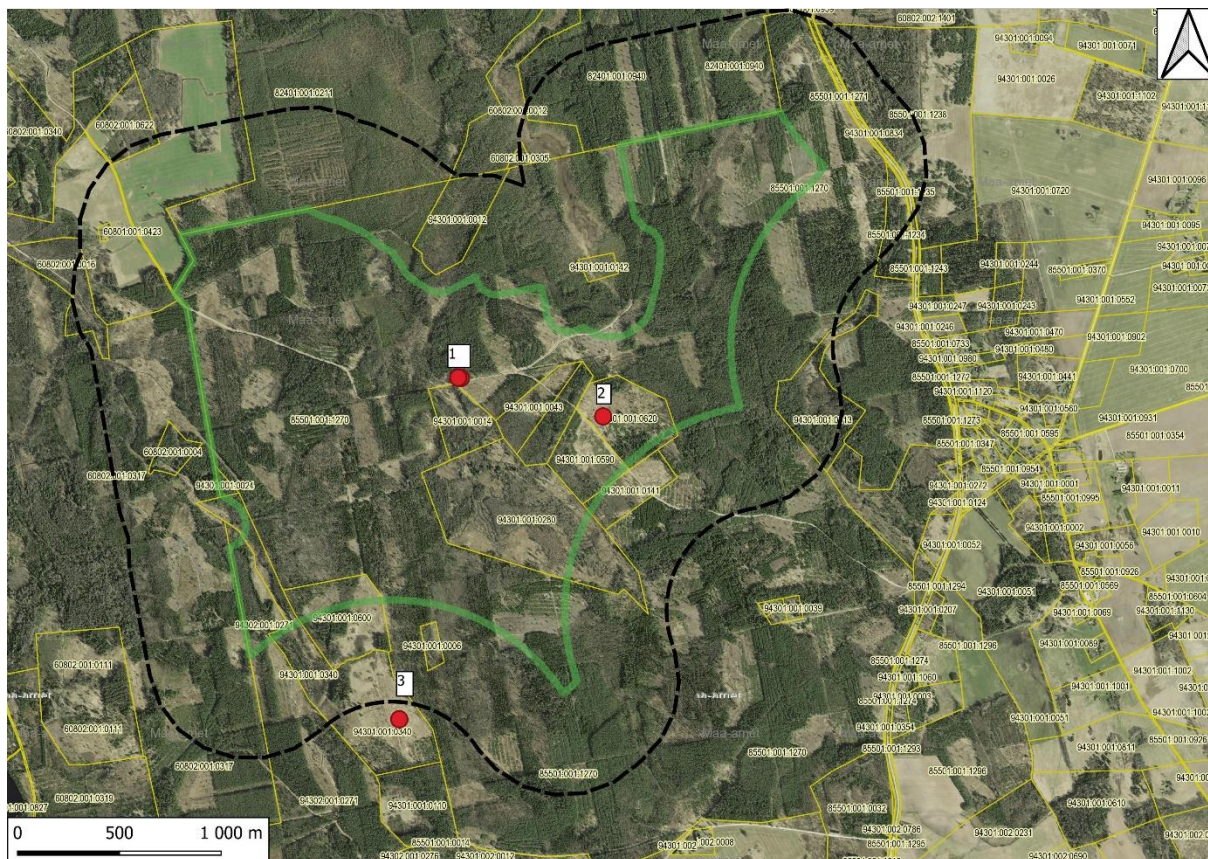
EELIS andmetest ilmnes, et uuringualades 2, 3 ja 4 jääb 2 km raadiusesse üks teadaolevalt nahkhiirte oluline elupaik. Tegu on Hummuli mõisa pargiga (KLO1200584), mis on nahkhiirte suvine varjepark. EELIS alusel on tegu väga olulise elupaigaga. Pargiala külgneb Väike Emajõe äärel, mis on nahkhiirte toitumisala. Mõisa pargis on registreeritud liikidest pruun-suurkõrv (*Plecotus auritus*, (KLO9108818), veelendlane (*Myotis daubentonii*) (KLO9108820), põhja-nahkhiir (*Eptesicus nilssonii*) (KLO9108815), nattereri lendlane (*Myotis nattereri*) (KLO9108767). Riikliku punase nimestiku alusel on pruun-suurkõrv, veelendlane ja põhja-nahkhiir soodsas seisundis, kuid nattereri lendlane on ohulähedases kategoorias.

4.1.4.2.1 Välitööde tulemused uuringuala 1

Kõlvikutest valdas uuringualal 1 puittaimestik (91%), põllumaad ja märgala esines mõlemat 4% ning lagedaid alasid 1%.

Valdava enamiku puistutest moodustavad vanad männikud (51%), mille keskmine vanus on 84 ning pindala 577 ha, järgnevad keskealised (55. a) kuusikud (22%). Okasmetsad moodustavad üle 70% ala puistust. Lehtpuistust esineb keskealisi kaasikuid (55. a) 23%-l. Nahkhiirtele enim sobivaid metsi, kus haabade vanus on vähemalt 55. a ning nende osakaal min 10%, on kokku 26 ha.

Uuringualal 1 kasutati paralleelselt kahte nahkhiirte detektorit kokku kolmes punktis. Kokku salvestati uuringualal 482 nahkhiirlase häälsust. Punktis 2 salvestati nahkhiiri üks ööpäev kevadisel rändel (10–11.05), kuid sealt lähedalt avastati ulukite söödaplats ning detektor otsustati tõsta kindluse mõttes punkti 3, kus see salvestas 21.05–07.07.2023 ehk kevadisel rände perioodil ning suvisel poegimisperioodil. Punktis 1 salvestati nahkhiiri sügisel rände perioodil (04.08–28.09.2023). (Joonis 17)



Joonis 17. Valga uuringualal 1 kasutatud nahkhiirte detektorite asukohad.

Kevadrändel (10.05–31.05) fikseeriti kokku 93 nahkhiirlase häälsust detektor 2 ja 3 juures, kellest enim esines suurvidevlast (49) ning põhja-nahkhiirt (30)., Joonis 18).

Suvisel sigimisperioodil (01.06–08.07) salvestati kokku 196 nahkhiirlase häälsust detektor 2 juures, millest enamiku moodustasid põhja-nahkhiir (144) ning suurvidevlane (33, Joonis 18).

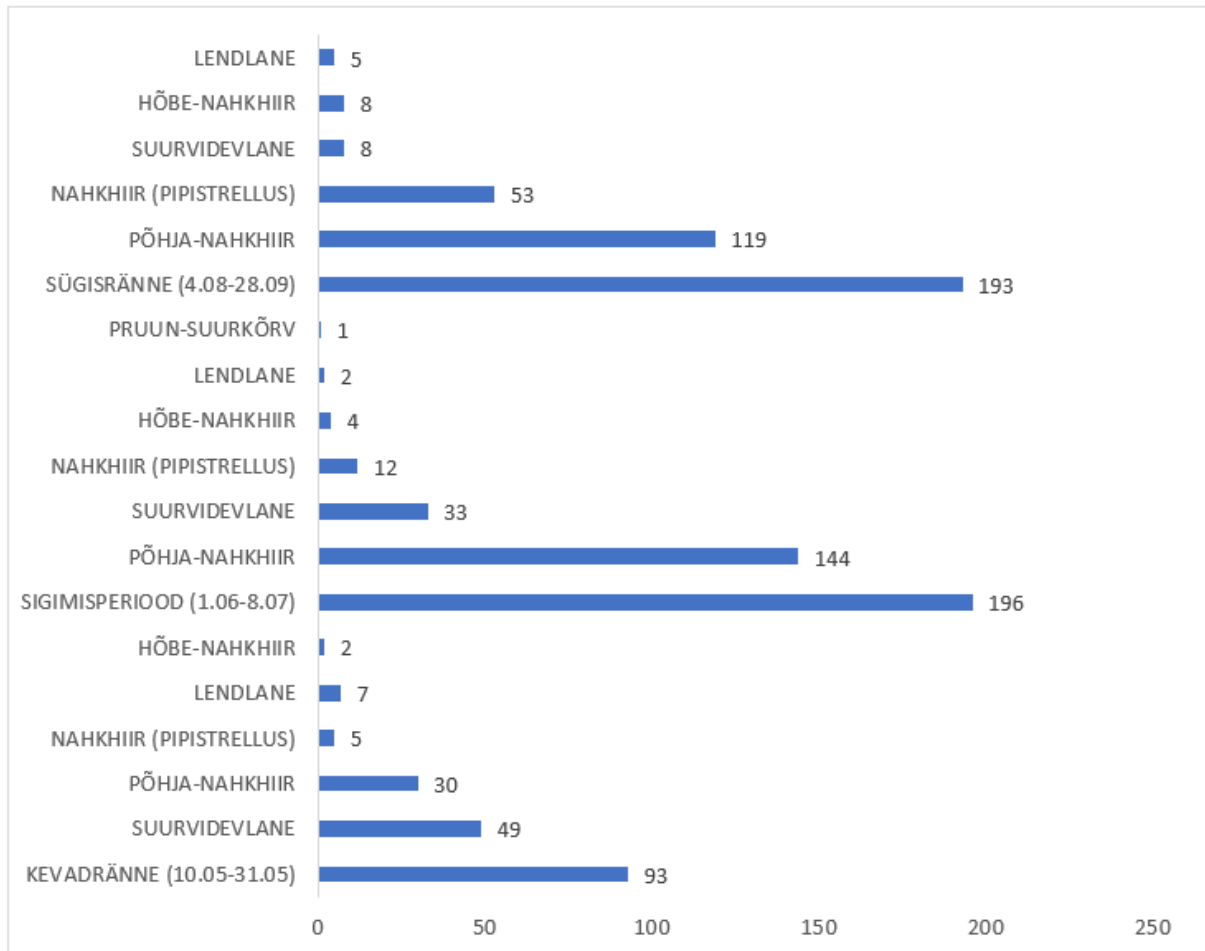
Sügisrändel (04.08–28.09) salvestati kokku 193 nahkhiire häälsust puuvõrade kõrgusel detektor 1 läheduses. Enim fikseeriti põhja-nahkhiirt (119), järgnes perekond nahkhiir (*Pipistrellus*, 53) ning teiste liikide häälsusi esines alla kümne (Joonis 18).

Nahkhiirte suhteline arvukus jäi uuringualal 1 pigem tagasihoidlikuks. Massilist kevadrännet uuringualal 1 ei täheldatud, kuid enim esines rände perioodil suurvidevlast. Riikliku punase nimestiku alusel kuulub suurvidevlane kategooriasse ohulähedane [(selgitus: paiguti levinud ja keskmise arvukusega liik. Pikaajaline asurkonna trend on stabiilne, kuid lühiajaline trend on pööranud negatiivseks. Kuna tegemist on pikaajalise liigiga, siis võib oletada ka edaspidist asurkonna vähenemist (suurvidevlasi hukkub palju Euroopa tuuleparkides⁷⁵)].

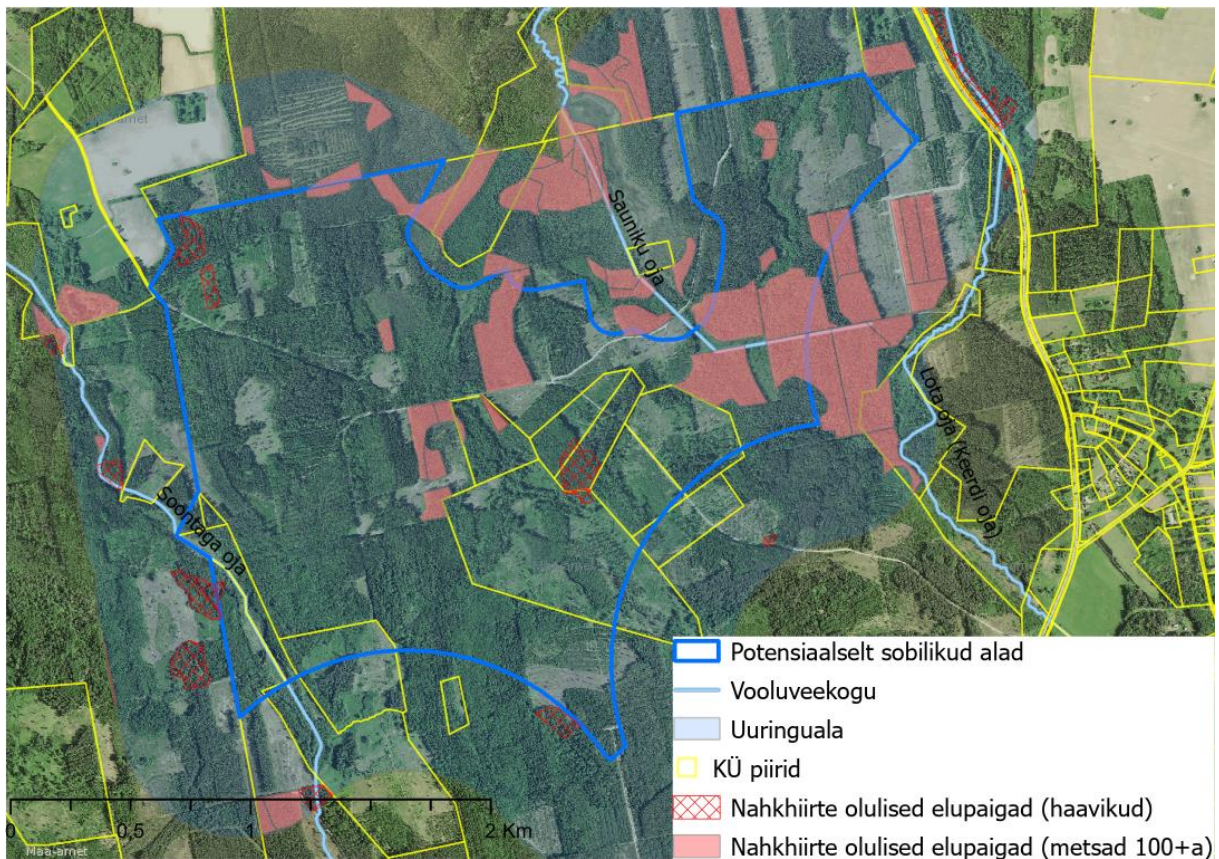
Tulemustest võib veel järeldada, et detektorid ei asunud poegimiskolooniate läheduses, kuigi sigimisperioodil võis täheldada põhja-nahkhiire suurenenud aktiivsust detektor nr 3 läheduses ning ka suurvidevlase suhtelise arvukuse mõningast tõusu, mis tõenäoliselt viitab enamate isendite esinemisele sigimisperioodil antud piirkonnas. Sügisrände aktiivsus oli alal ca 2 korda suurem kui kevadränne. Kui kevadrändel oli põhiliseks liigiks suurvidevlane, siis sügisrändel oli peamiseks liigiks põhja-nahkhiir.

⁷⁵ UNEP/EUROBATS IWG on wind turbines and bat populations. *Report of the IWG to the 27th Meeting of the Advisory Committee Sarajevo, Bosnia and Herzegovina, 27-29 March*; EUROBATS: Sarajevo, **2023**; p 54.

Nahkhiirte madala arvukuse põhjuseks uuringualal üks võib pidada vanade haavikute vähesust. Nt esineb alal vanu haavikuid alla 1% kogu puistust ning valdava enamuse moodustavad okasmetsad, mida on kokku ca 74% (Joonis 18).



Joonis 18. Nahkhiirte välitööde tulemused uuringualal 1 kevadrändel, sigimisperioodil ja sügisrändel. x-teljel registreeritud nahkhiirte häämitsused ehk möödalendude arv.



Joonis 19. Uuringualal 1 nahkhiirte olulised elupaigad ning toitumisalad, kuhu tuulikute planeerimist peaks vältima.

Potentsiaalselt sobilik ala 1 omab nahkhiirte elupaigana olulisi alasid, kuid ala ulatuses esineb ka alasid, mille väärtus nahkhiirte elupaigana on madalam.

4.1.4.2.2 Välitööde tulemused uuringuala 2

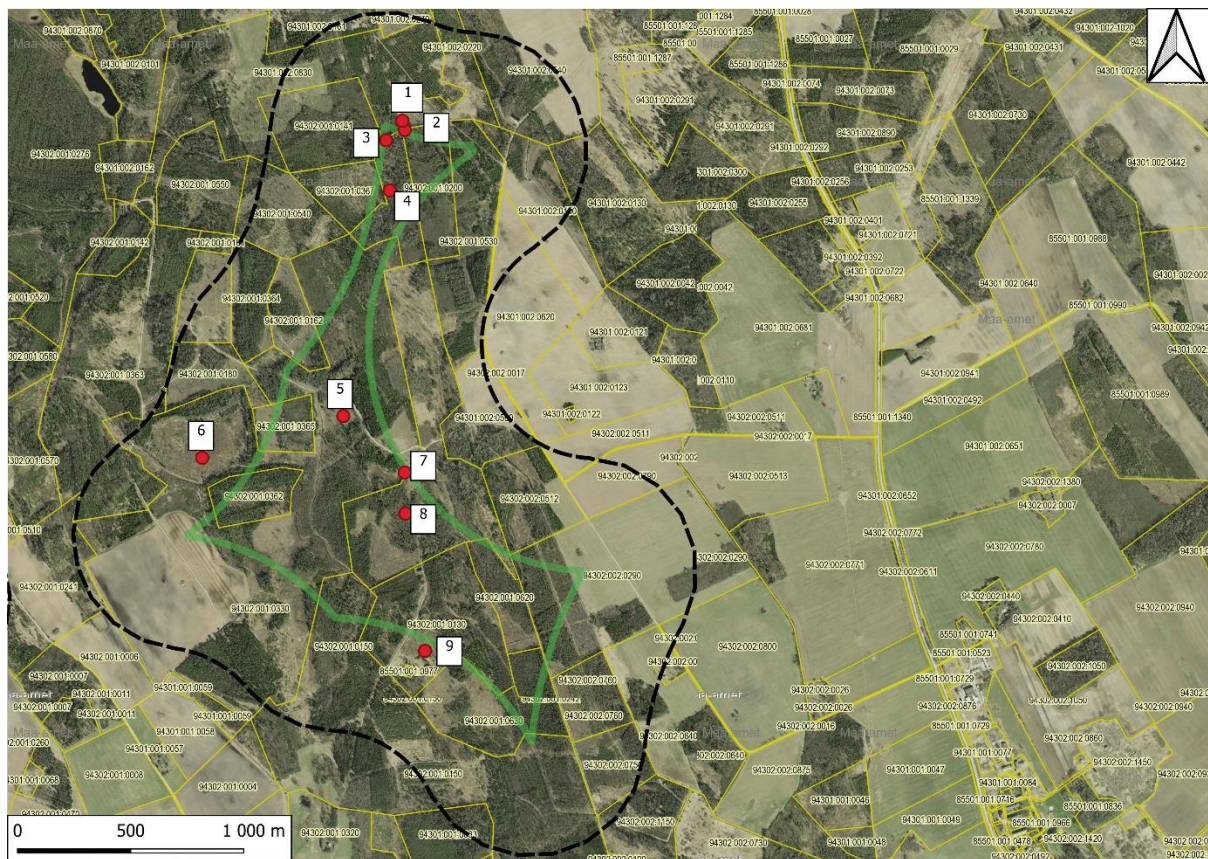
Kõlvikute jaotuse põhjal esines uuringualal 2 valdavalt puittaimestik (84%), põllumaid esines 15% ning lagedaid alasid 1%, märgalad uuringualal puuduvad.

Puistu struktuuri põhjal esineb uuringualal 2 keskmiselt vanemapoolseid (57. a) kaasikuid (42%), millele järgnevad keskealised (50. a) kuusikud (32%). Kuusikud ja kaasikud moodustavad ca ¾ ala puistutest (74%). Nahkhiirte olulisi metsi, kus haabade vanus on vähemalt 55. a ning osakaal 10%, esineb 37 ha.

Uuringuala 2 põhja osas salvestasid detektorid neljas punktis: asukohas 1 salvestas detektor puuvõra kõrgusel 04.08.2023–17.08.2023, asukohas 2 salvestas detektor 2 m kõrgusel 25.05.2023–13.06.2023, punktis kolm salvestas detektor puu võra kõrgusel 18.08.2023–29.09.2023 ja punktis 4 salvestas detektor 2 m kõrgusel 13.06.2023–08.07.2023 (Joonis 20).

Uuringuala 2 keskosas salvestasid automaatdetektorid järgnevatel kuupäevadel: punktis 5 kahe meetri kõrgusel 25.05.2023–13.06.2023, punktis 6 kahe meetri kõrgusel 19.05.2023–25.05.2023, punktis 7 kahe meetri kõrgusel 14.06.2023–09.07.2023, punktis 8 puu võrade kõrgusel 10.09.2023–20.09.2023 (Joonis 20).

Uuringuala 2 lõunapoolses osas salvestas automaatdetektor punktis 9 kuupäevadel 20.05.2023–25.05.2023 (Joonis 20).



Joonis 20. Nahkhiire detektorite asukohad Valga uuringualal 2.

Kokku salvestati teisel uuringualal 3886 nahkhiirlase häälsust: kevadrände ajal (19.05–31.05) 267 häälsust, sigimisperioodil (01.06–09.07) 1486 häälsust ning sügisrändel (04.08–29.09) 2133 häälsust (Joonis 21).

Põhjapoolsetes seirepunktides fikseeriti kokku 71,9% nahkhiirte häälsust (2795/3887), ala keskosas 25,6% häälsusest (994/3887) ning lõunapoolses osas 2,5% nahkhiirte häälsustest (98/3887).

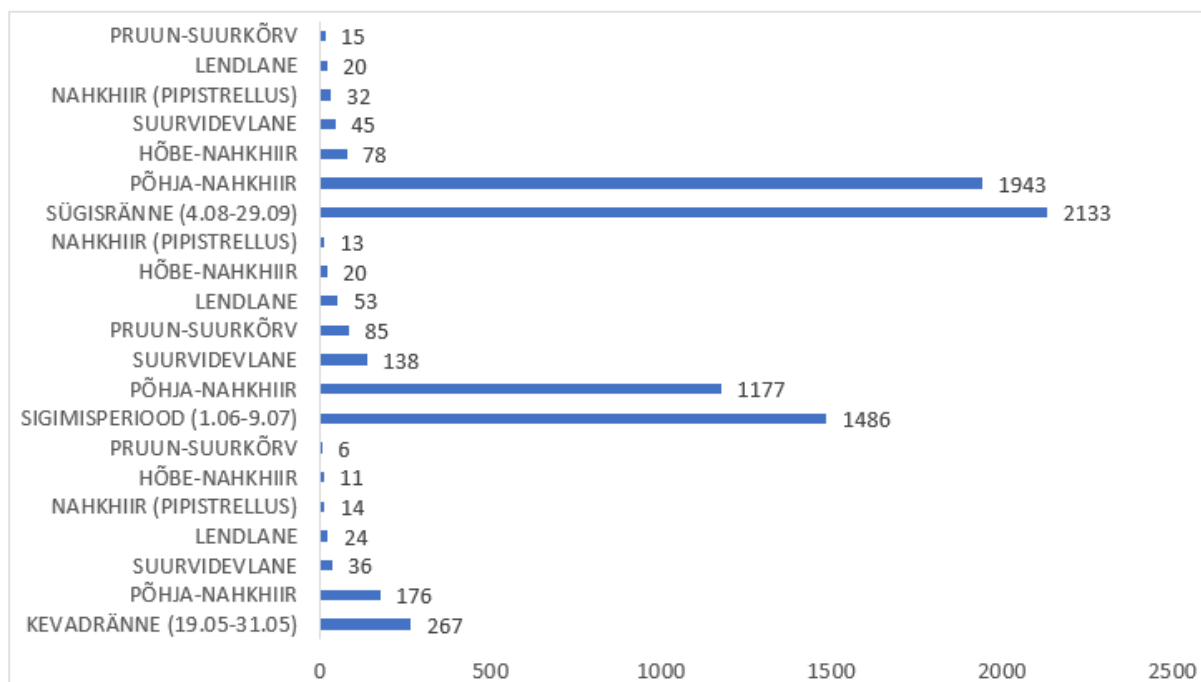
Kevadrändel olid kolm suuremat nahkhiirte liigi rühma: põhja-nahkhiir (176 häälsust), suurvidevlane (36 häälsust) ning lendlased (24 häälsust).

Sigimisperioodil esines enim põhja-nahkhiire häälsusi (1177), järgnes suurvidevlane (138 häälsust) ning pruun-suurkõrv (85 häälsust).

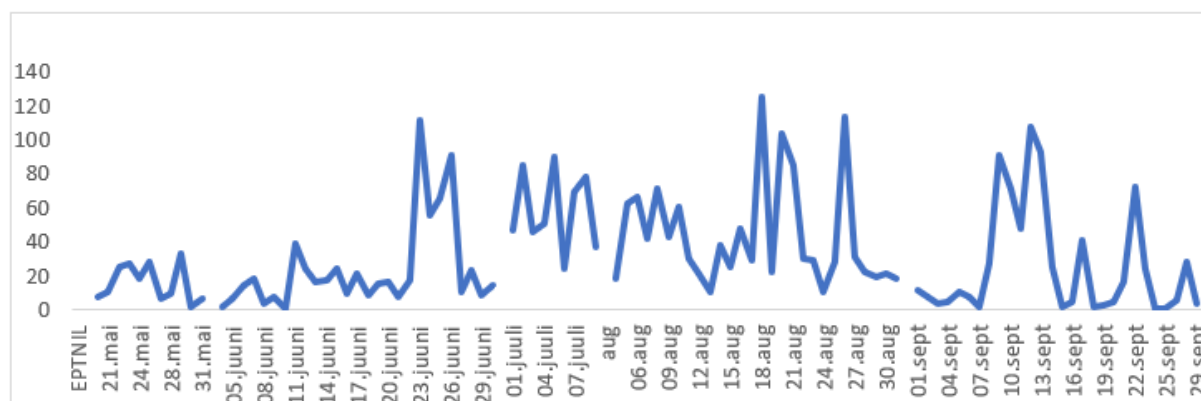
Sügisrände ajal fikseeriti enim põhja-nahkhiirt (1943 häälsust), järgnes hõbe-nahkhiir (78 häälsust) ja suurvidevlane (45 häälsust).

Uuringualal 2 põhjapoolisel asuval kinnistul 94302:001:0210 kasvab vanem haava-kase ülekaaluga segamets 9,36 ha-l, mida Metsaregistri andmebaasist ei leia. Osaliselt paikneb uuringualal 2 veel kinnistu 94302:001:0200, kus esineb 1,65 ha-l vanem naadi kaasik (57. a).

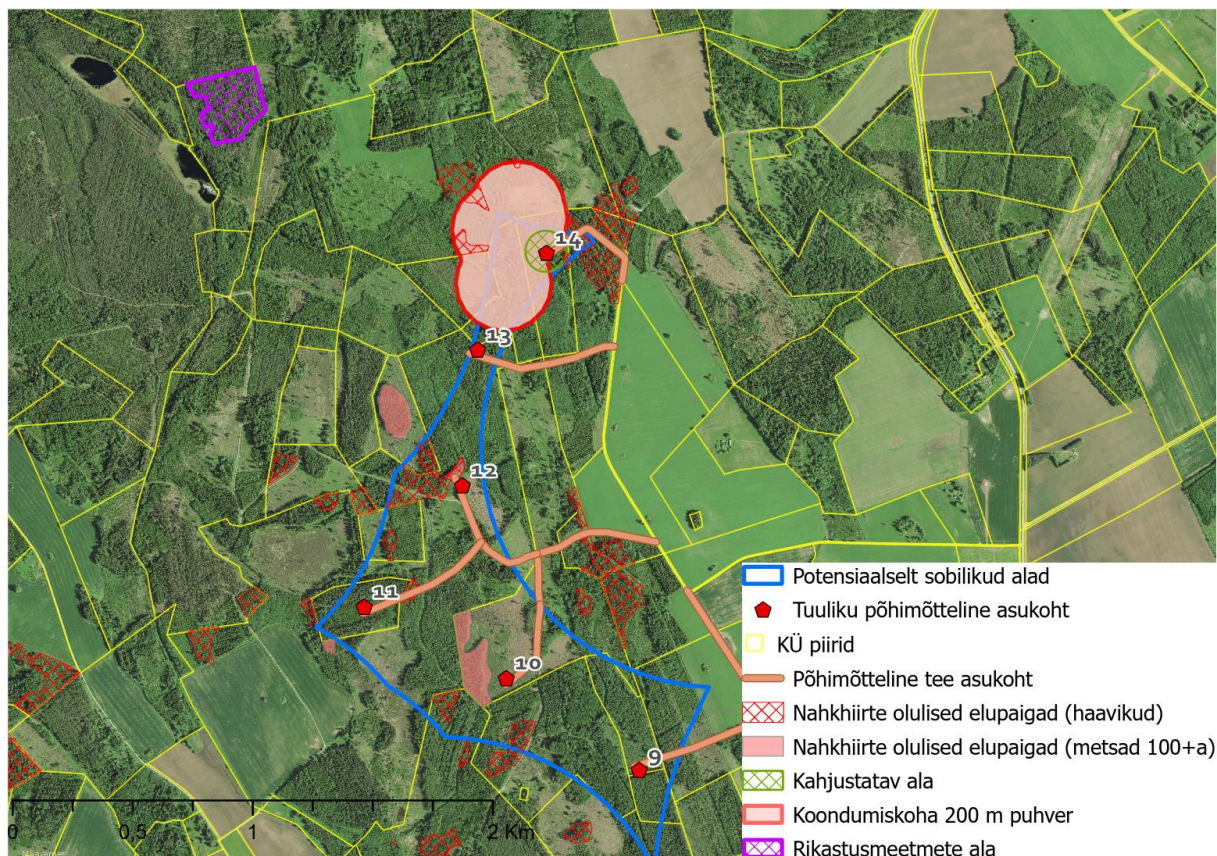
Uuringualal 2 esines kõrgeenenud põhja-nahkhiire aktiivsustsükkel. Salvestuspiigid näitavad kõrgemat aktiivsustsüklit sigimisperioodil (20–26. juuni) ning sügisrändel (18–26. august ja 7–13. september). Andmete põhjal võib eeldada, et antud asupaigas paiknes tõenäoliselt sigimisperioodil nahkhiirte poegimiskoloonia ning tegemist võib olla ka olulise toitumispaiaga. Sügisene aktiivsusperiood viitab, et antud paigas võis esineda põhja-nahkhiire parvlemist või oli tegemist ülemineku-varjepaiga alaga, mida nahkhiired kasutavad läbirändel jõudmaks talvitumisaladele. Tuulikute paigaldamisel peab arvestama põhjapoolsest arendusala piirist min 500 m vahemaaga, et tagada puhver nahkhiirtele või lülitada läheduses asuv tuulik välja öisel ajal sigimisperioodil, mil keskmine tuule kiirus on <5 m/s (Joonis 23).



Joonis 21. Nahkhiirte välitööde tulemused uuringualal 2 kevadrände ajal (19.05–31.05), sigimisperioodil (01.06–09.07) ning sügisträndel (04.08–29.09).



Joonis 22. Uuringualal 2 enim esinenud põhja-nahkhiire aktiivsustsükk. Piigid näitavad kõrgemat aktiivsustsüklit sigimisperioodil (20–26. juuni) ning sügisträndel (18–26. august ja 07–13. sept).



Joonis 23. Valga uuringualal 2 paiknevad vanad (100 + a) metsad-tõenäolised elu- ja toitumispaigad nahkhiirtele koos min 55. a metsadega, kus haava osakaal on üle 10%.

Nahkhiirte koondumiskohtade puhul on efektiivseimaks leevendavaks meetmeks rakendada koondumiskohale 200 m raadiusega puhverala, kuhu tuulikuid ei rajata, et säilitada nahkhiirte sigimispaike. 500 m raadiuses tuleb nahkhiirtele sigimisperiodil öisel ajal tuulikud peatada nahkhiirte aktiivsust soodustavatel ilmastikutingimustel: keskmine tuule kiirus on <5 m/s, temperatuur ≥ 0 kraadi ning ei esine sademeid (0 mm). Tuuliku positsiooni 14 puhul ei ole võimalik teistest kitsendustest tulenevalt tuuliku asukohta 200 m puhvrist välja nihutada. Tuuliku positsioon 14 rajamisega kaasneb seega nahkhiirte koondumispaiaga võimalik kahjustamine (tuulik positsioon 14 on kavandatud koondumispaiaga 200 m puhveralaga kattuvana, koondumispaika põhjustav metsakoosulus ise säilitatakse). Kuna tegu on potentsiaalselt olulise negatiivse mõjuga tuleb leida täiendavad leevendusmeetmed.

Koondumispaika tekitab nahkhiirtele sobilik metsakoosulus, kus esineb nahkhiirtele sobilikke varjupaiku. Metsa nahkhiirekoosulus vajab pidevalt vähemalt 25–30 puuõõnsust ehk 7–10 õõnepuud hektari kohta⁷⁶. Arvestades tuvastatud koondumispaiaga võimalikku kahjustamist on vajalik rikastavate meetmete kasutamine leevendamaks sobilike varjupaikade kadu. Selleks tuleb planeeringuga ette näha piirkond, milles nähakse ette nahkhiirte elupaiga parandustegevused (varjekastide ja õõnsustega varjupuude rajamine ning raie korral õõnsustega puude säilitamine⁷⁷) enne koondumispaika kahjustava tuulikupositsiooni ehitustegevust. Soovitav rikastusmeetmete ala paiknemine on esitatud Joonis 23.

⁷⁶ Meschede, A., 2001. Bats in forests – information and recommendations for forest managers. Meschede, A., Güther, W., Boye, P.(Eds.), Landschaft als Lebensraum 4, 4–18.

⁷⁷ Reason, P.F. and Wray, S. (2023). UK Bat Mitigation Guidelines: a guide to impact assessment, mitigation and compensation for developments affecting bats. Version 1.1. Chartered Institute of Ecology and Environmental Management, Ampfield. <https://cieem.net/wp-content/uploads/2023/09/Bat-Mitigation-Guidelines-2023-V1.1.pdf>

Elupaiga parandustegevuste piirkond on valitud lähtuvalt sellest, et see paikneks piisavalt kaugel rajatavatest tuulikutest (vältimaks kokkupõrkeohu suurendamist), kuid oleksid nahkhiirte jaoks sobilike elupaiga eeldustega alal (kõrge vanametsa ja/või haava osakaaluga puistu esinemine). Rikastamismeetmed määratakse täpsemalt rikastusmeetmete kavas, mis tuleb koostada koostöös nahkhiirte eksperdiga ja esitada koos tuulepargi ehitusloa taotlusega. Rikastusmeetmete kava tuleb ellu viia enne vastava tuulikupositsiooni ehitustegevuse alustamist. Tagada tuleb varjepaikade säilimine (st vajadusel hooldus ja asendamine) kogu tuulepargi eluea jooksul.

4.1.4.2.3 Välitööde tulemused uuringualal 3

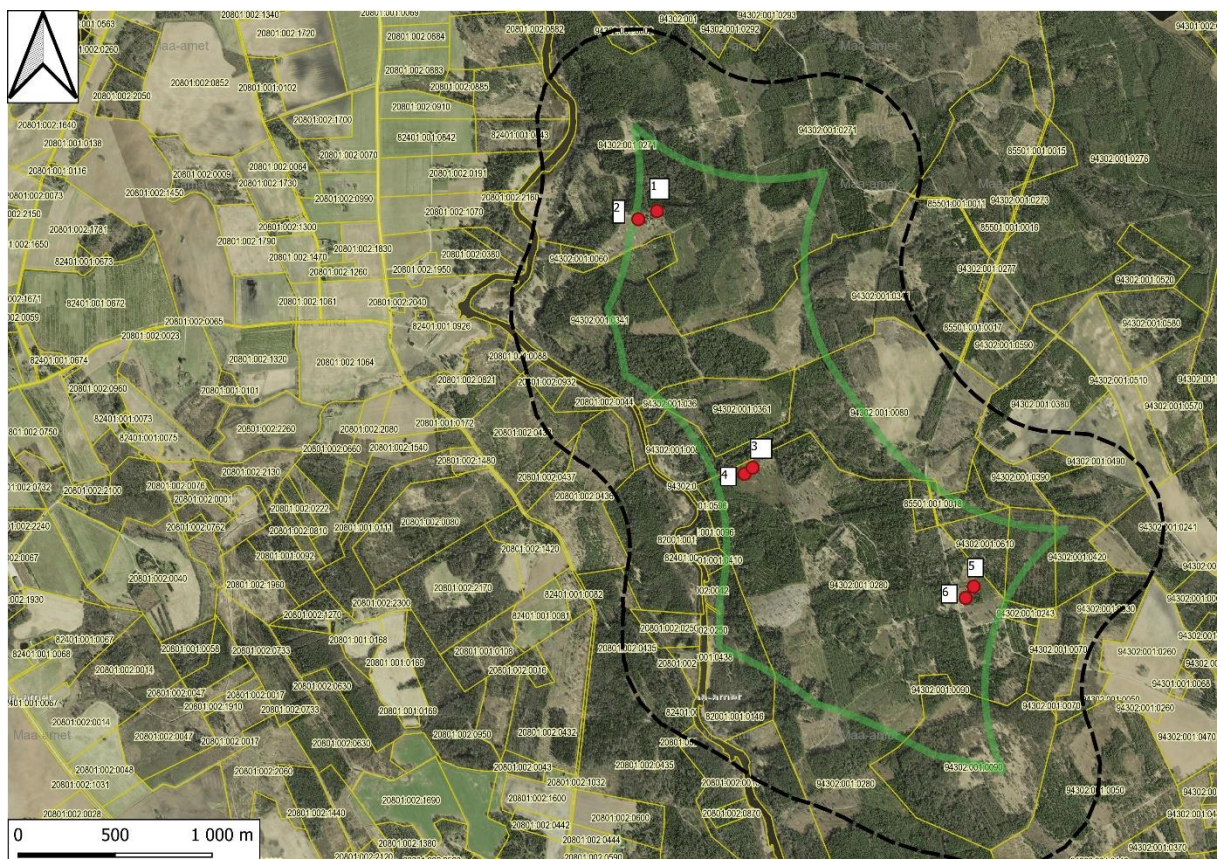
Kõlvikute jaotuse põhjal esines uuringualal 3 puittaimestik (91%), märgalad (4%), põllumaad (3%) ja lagedad alad (2%).

Puistutest valdavad uuringualal 3 keskmiselt vanemad (81. a) männikud, mis moodustavad kogu puistust 47%. Vanemad kaasikud (keskmiselt 55. a vanused) moodustavad 25% ala puistutest. Nahkhiirtele enim sobilikke metsi, kus haabade vanus on min 55. a ning nende osakaal eraldisel vähemalt 10%, esineb 56 ha-l.

Nahkhiirte detektorid salvestasid kuues erinevas punktis (Joonis 24), jagunedes võrdselt uuringuala põhja-, kesk- ja lõunaosas kahe vaatluspunktina. Ala põhja osas salvestas detektor punktis 1 puuvõra kõrgusel kuupäevadel 18.08–29.09, punktis 2 salvestas detektor ca 2 m kõrgusel kuupäeval 17.05–12.06.

Ala keskel salvestas detektor 3 puuvõra kõrgusel kuupäeval 21.08–29.09 ning punktis 4 salvestas detektor ca 2 m kõrgusel 17.05–11.06.

Ala lõunapoolses osas salvestas detektor 5 ca 1,8 m kõrgusel 18.05–08.07 ja punktis 6 salvestas detektor puuvõra kõrgusel 18.08–29.09.



Joonis 24. Uuringualal 3 nahkhiirte detektorite salvestuspaigad 1-6.

Uuringualal fikseeriti kokku 2328 nahkhiirlase häälightsust. Ala põhja osas fikseeriti ca 40% (767/2328) nahkhiirlastest, ala keskosas 31,3% nahkhiirlastest (729/2328) ning lõunapoolsel alal 35,7% nahkhiirlastest (832/2328).

Kevadrändel (17.05–31.05) salvestati kokku 324 nahkhiirlast, kellest suuremad grupid moodustasid põhja-nahkhiir (197 salvestust) ja suurvidevlane (70 salvestust, Joonis 25).

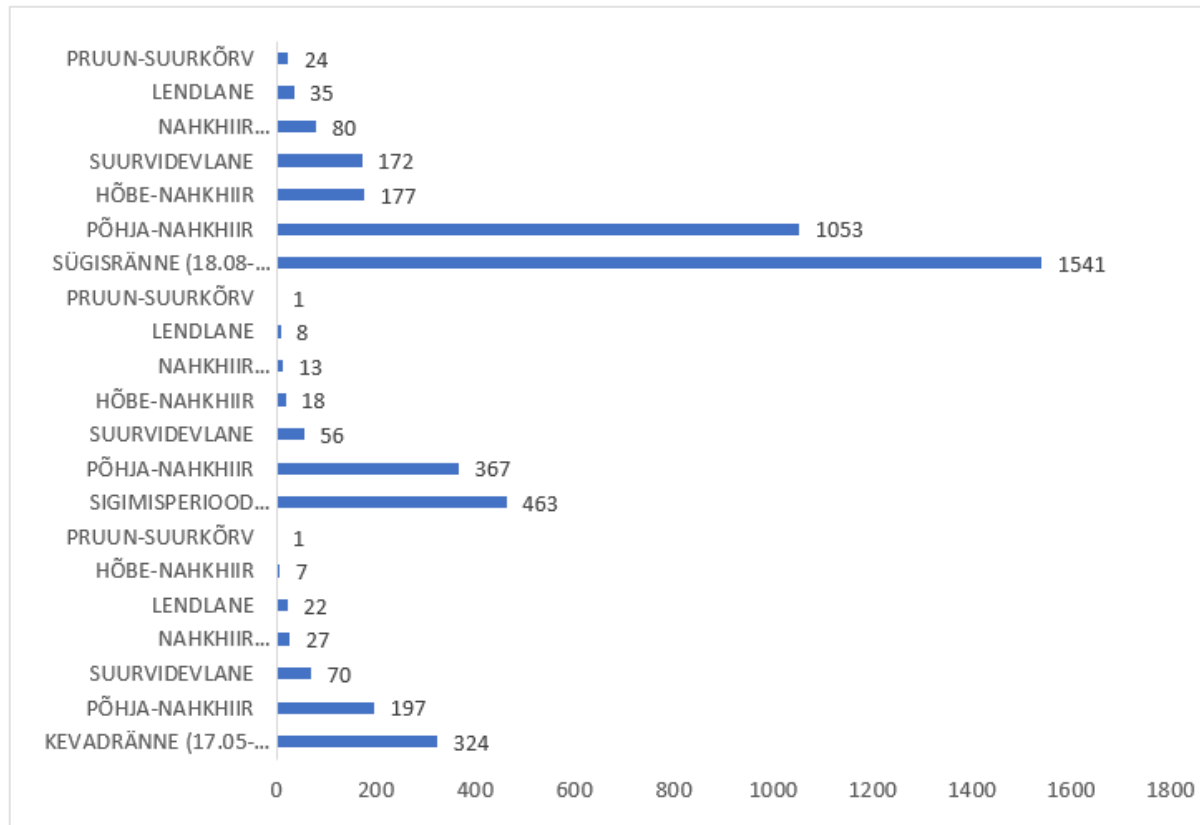
Sigimisperioodil (01.06–08.07) fikseeriti uuringualal neli 463 nahkhiirlase salvestust, millest valdava enamiku moodustas põhja-nahkhiir (367 salvestust) ning järgnes suurvidevlane (56 salvestust, Joonis 25).

Sügisrändel (18.08–29.09) salvestati kokku 1541 nahkhiirlase häälightsust, millest 68% moodustas põhja-nahkhiir (1053 salvestust), järgnes hõbe-nahkhiir (177 salvestust) ja suurvidevlane (172 salvestust), kuid ka perekonna *Pipistrellus* liikide kohta tehti rändel kokku 80 salvestust (Joonis 25).

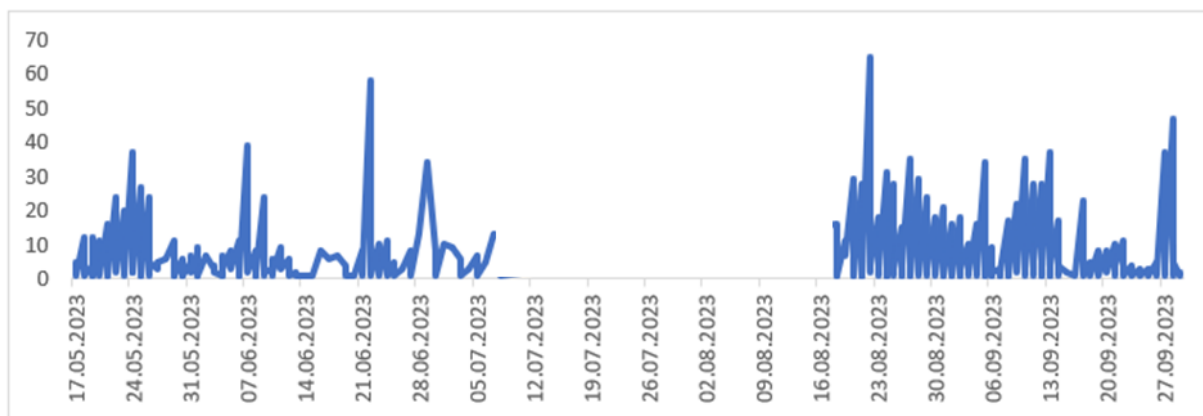
Nahkhiirlaste jaotus oli üle terve uuringuala pigem sarnane ja esinduslik. Ala põhja osas fikseeriti enim nahkhiirlasi, kuid nahkhiirlasi leidis üsna võrdselt üle terve uuringuala. Uuringuala lõunapoolses osas seirepunktide 5 ja 6 juures fikseeriti üks militaarpunker, kuhu sisse polnud võimalik pääseda (sissepääsu ava asus ca 5–6 m kõrgusel punkri põhjast), kuid tegemist võib olla nahkhiirtele sobiliku varjendiga.

Nahkhiirlaste aktiivsustsüklite põhjal on näha nahkhiirlaste aktiivsuse tõusu uuringualal mai viimases pooles 21.05–26.05. Sigimisperioodil esinevad aktiivsuse tõusud ka kuu teises pooles 22.06–29.06. Rände perioodil jääb suurem aktiivsus 21.08–13.09, kuid ka 27–28.09 oli näha aktiivsemat rännet (Joonis 26).

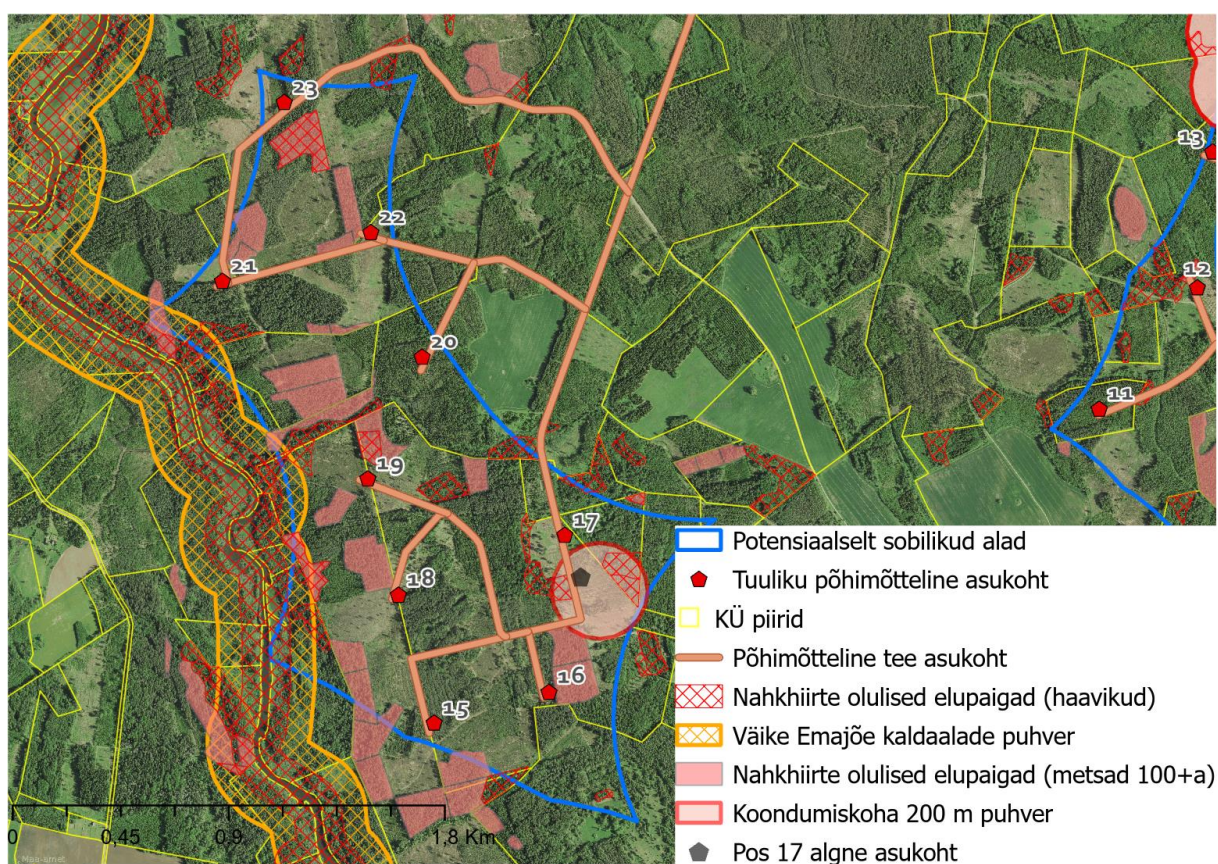
Uuringualal 3 peab arvestama nahkhiirtele olulise toitumisalana Väike Emajõe ning selle 200 m puhvrit (mõlemal kaldal 200 m), mille sees asub nii vanemate metsade kaldakooslus kui ka metsad, kus esinevad vanad haavad (min 55. a), mis on nahkhiirtele olulised varje- ja sigimisaigad.



Joonis 25. Nahkhiirte välitööde tulemused uuringualal 3 kevadrändel (17.05–31.05), sigimisperioodil (01.06–08.07) ja sügisrändel (18.08–29.09).



Joonis 26. Nahkhiirlaste aktiivsustsüklid uuringualal 3.



Joonis 27. Valga uuringualal 3 paiknevad vanad (100+ a) metsad-tõenäolised elu- ja toitumispaid nahkhiirtele koos metsadega, kus haabade vanus on vähemalt 55+ a ning nende osakaal eraldisel 10%.

Nahkhiirte koondumiskohtade puhul on efektiivseimaks leevendavaks meetmeks rakendada koondumiskohale 200 m raadiusega puhverala, kuhu tuulikuid ei rajata, et säilitada nahkhiirte sigimispaik. 500 m raadiuses tuleb nahkhiirtele sigimisperioodil öisel ajal tuulikud peatada nahkhiirte aktiivsust soodustavatel ilmastikutingimustel: keskmine tuule kiirus on <5 m/s, temperatuur ≥ 0 kraadi ning ei esine sademeid (0 mm). Antud ala puhul on võimalik tuuliku positsioonid kavandada väljaspoole koondumiskoha 200 m puhvrit (positsioon 17 tuleb esialgse asukoha asemel nihutada puhvrist välja Joonis 27 näidatud asukohta).

4.1.4.2.4 Vältitööde tulemused uuringuala 4

Valga valla eriplaneeringu asjakohaste mõjude, sh keskkonnamõju strateegilise hindamise esimese etapi aruanne

Kõlvikute jaotuse põhjal esines uuringualal 4 puittaimestik (90%), põllumaad (5%), lagedad alad (4%) ja märgalad (1%).

Uuringuala 4 puistutest valdavad okasmetsad- keskmiselt vanemad (72. a) männikud (44%) ja kuusikud (56. a, 23%), moodustades kokku 67% puistutest. Lehtpuudest on enim vanemaid (55. a) kaasikuid (21% ala puistutest). Nahkhiirtele enim sobivaid metsi, kus haavikud on min 55-a (osakaal vähemalt 10%) esineb kokku 37 ha.

Uuringualal 4 salvestasid nahkhiirte detektorid põhjapoolses punktis 1 puude võrade kõrgusel 17.08–28.09.2023. Lõunapoolsed detektorid salvestasid punktis 2 ca 2 m kõrgusel 12.05–01.06.2023, punktis 3-4 võra kõrgusel 17.08–19.09, punktis 5 salvestas detektor ca 2 m kõrgusel 12.05–01.06.2023 ning punktis 6 salvestas detektor võra kõrgusel 17.08–10.09 (Joonis 33). Detektorid paigaldati peamiselt uuringuala loode osasse, et hinnata võimalikku veekogu (Väike Emajõgi) läheduse mõju nahkhiirlaste esinemisele.

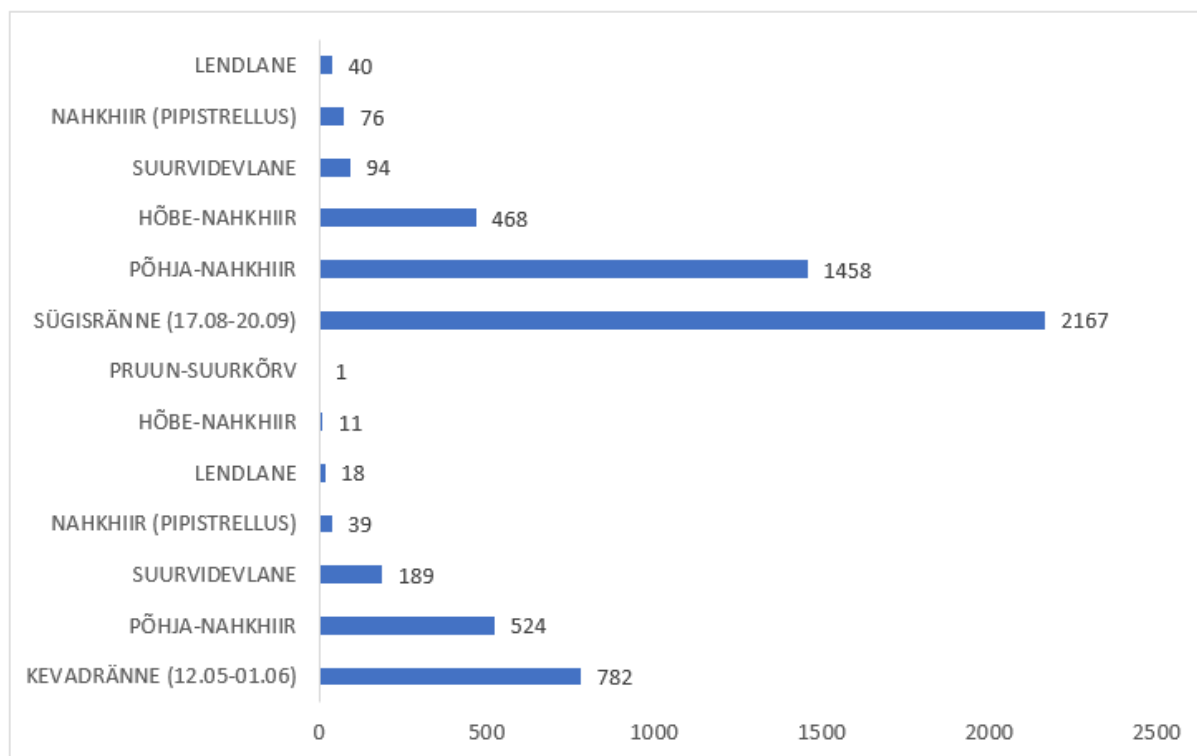
Kokku salvestasid detektorid uuringuala 4 punktides 2949 nahkhiirlase salvestust. Nendest põhjapoolses osas (punktis 1, puude võrade kõrgusel 17.08–28.09.23) õnnestus salvestada 9,4% nahkhiirlastest (277/2949, Joonis 33).

Lõunapoolses punktis 2 salvestati (ca 2 m kõrgusel 12.05–01.06.2023) 14% (417/2949) nahkhiirlastest, punktis 3-4 salvestati (võra kõrgusel 17.08–19.09) 50% (1478/2949) nahkhiirlastest, punktis 5 salvestati (ca 2 m kõrgusel 12.05–01.06.2023) 12% (365/2949) häämitsustest ning punktis 6 salvestati (võra kõrgusel 17.08–10.09) ca 14% (412/2949) nahkhiirlastest.

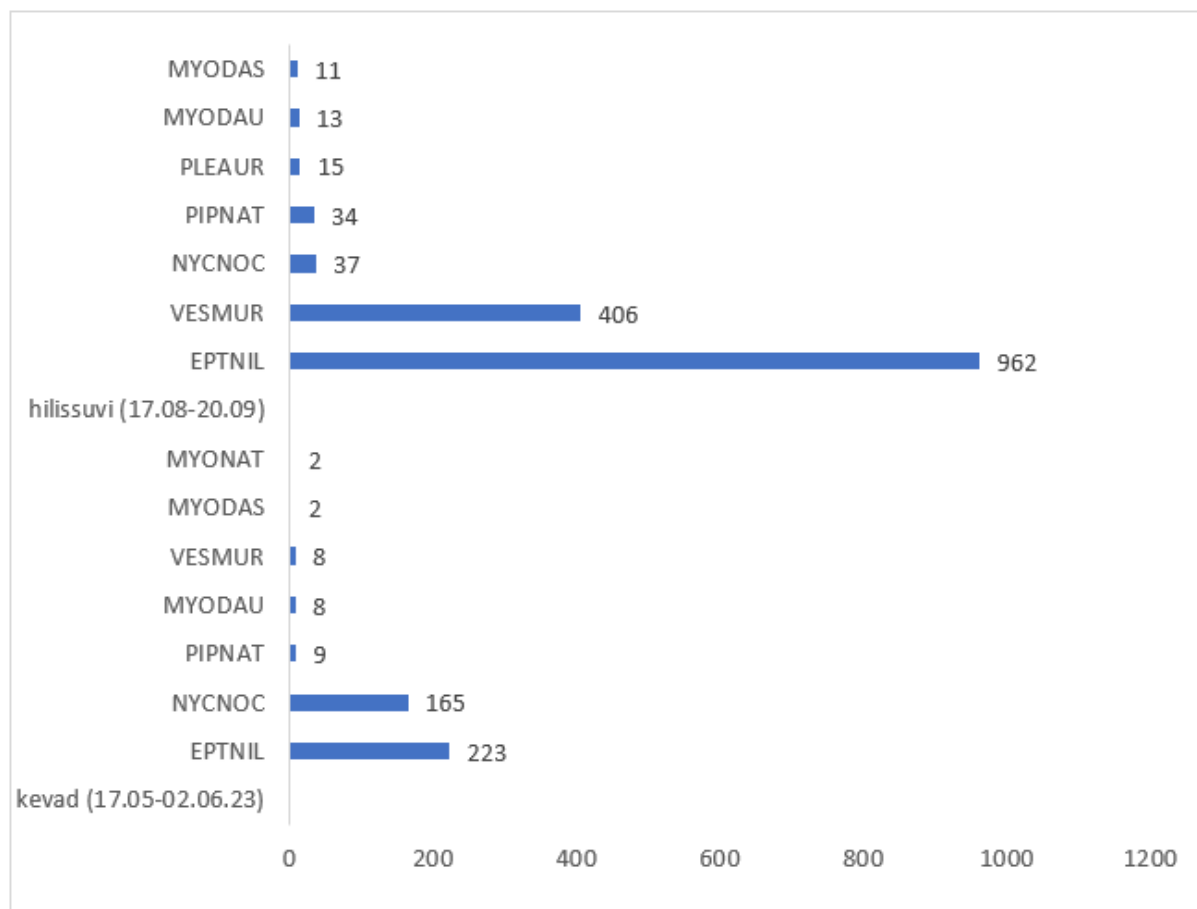
Uuringualal 4 salvestati kevadrändel (12.05–01.06) kokku 782 häämitsust, millest valdav enamik kuulusid põhja-nahkhiirele (524 häämitsust) ning suurvidevlasele (Joonis 28; 189 häämitsust).

Sügisrändel (17.08–20.09) salvestati 2167 nahkhiirlase häämitsust, millest suurem osa kuulusid põhja-nahkhiirele (1458 häämitsust), hõbe-nahkhiirele (468 häämitsust) ning suurvidevlasele (94 häämitsust, Joonis 28).

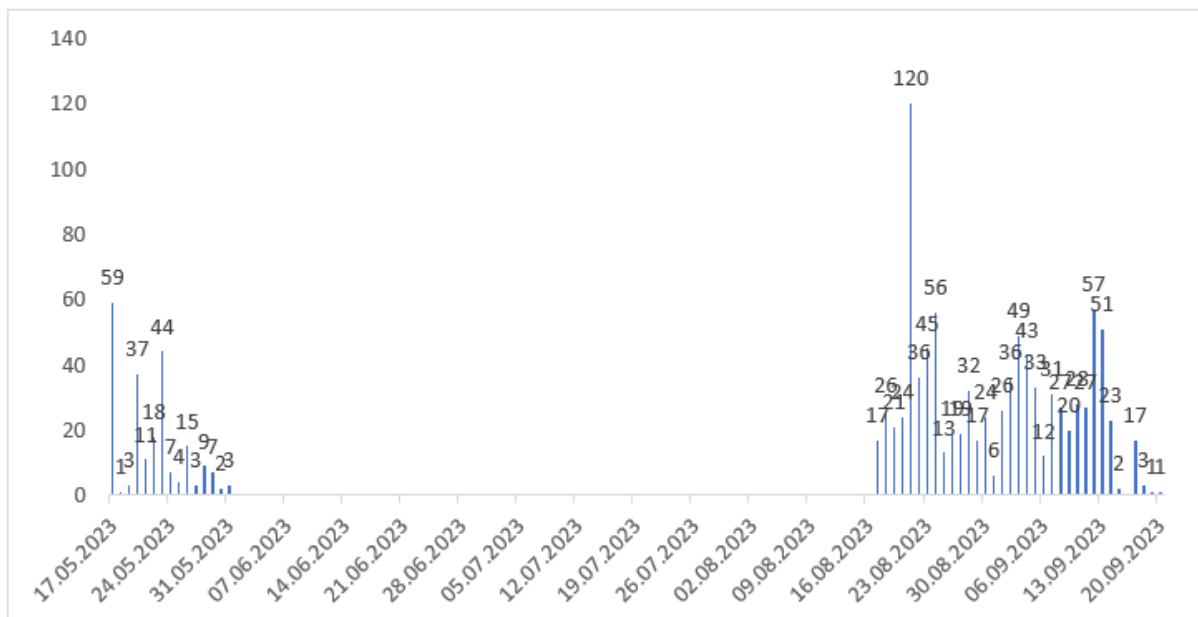
Valdav enamik nahkhiirlaste häämitsustest (64%, 1895/2949) salvestati seirepunktides 2-4 sügis- ja kevadrändel. Tegemist on olulise nahkhiirte rände- ja toitumisalaga, mis tõenäoliselt kulgeb piki Väike Emajõge.



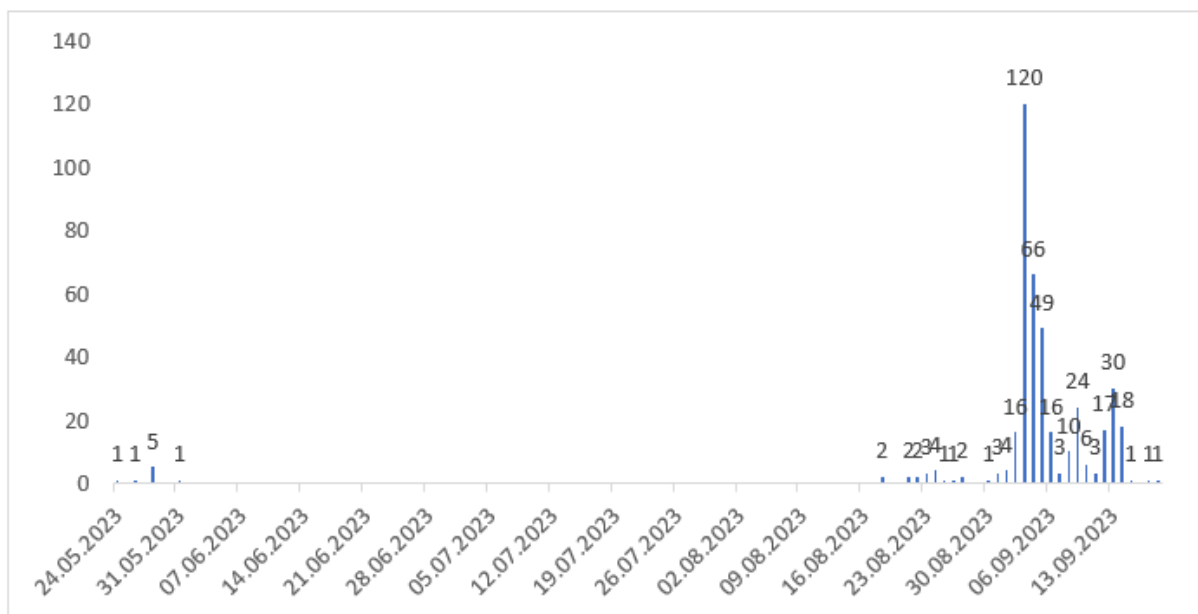
Joonis 28. Nahkhiirte välitööde tulemused uuringualal 4 eri fenofaasides.



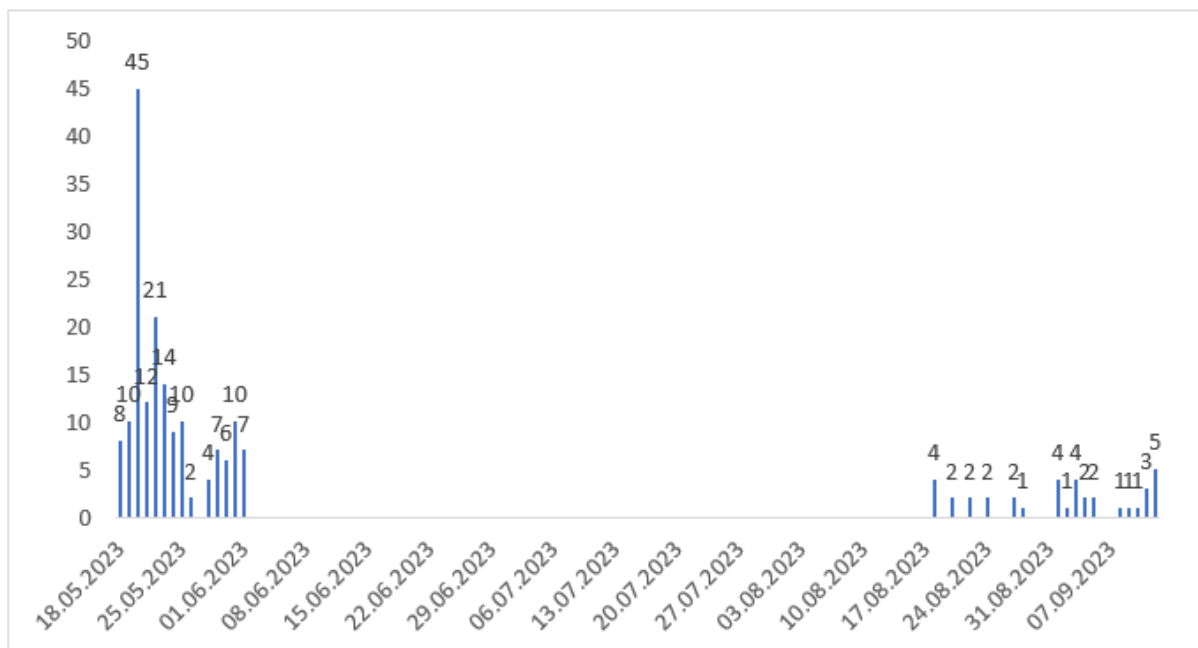
Joonis 29. Nahkhiirte välitööde tulemused uuringualal 4 eri fenofaasides kõige jõepoolmises (Väike Emajõe ni ca 70 m) osas.



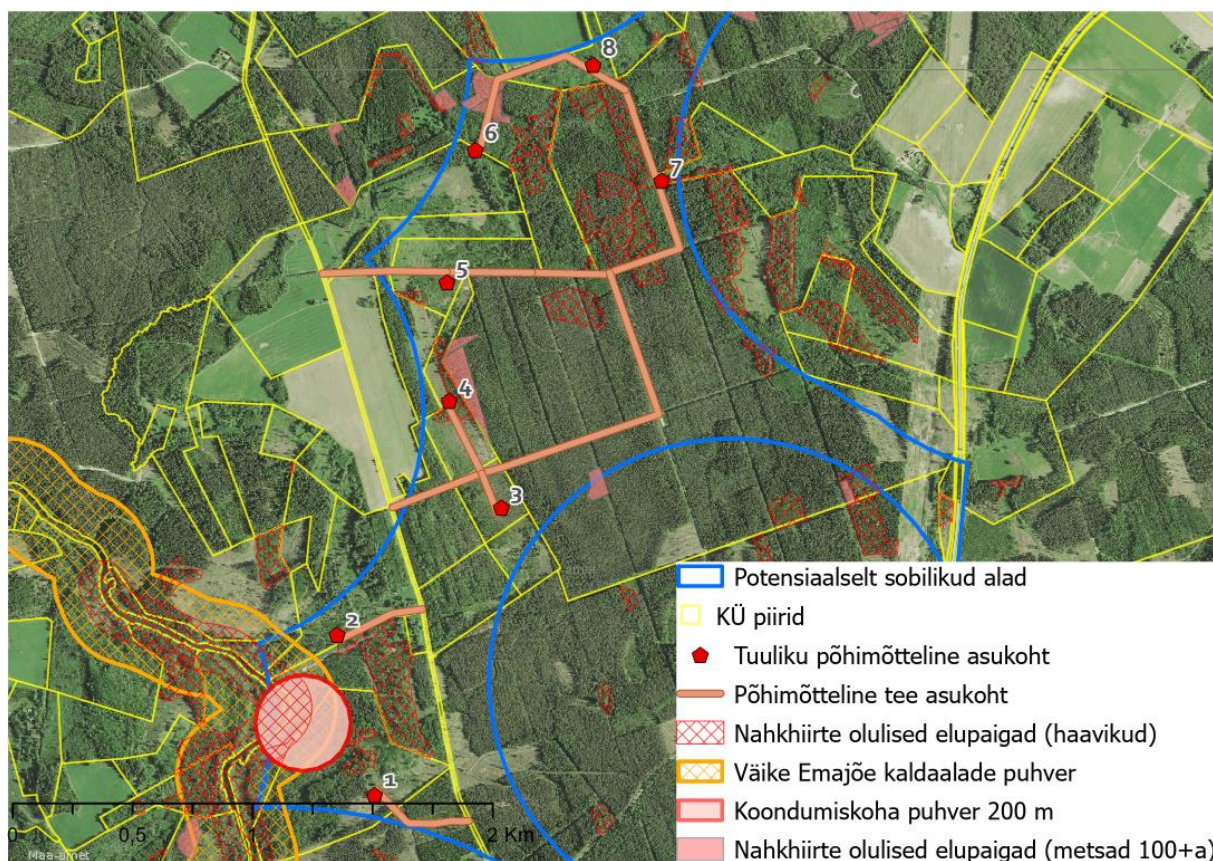
Joonis 30. Põhja-nahkhiire (*Eptesicus nilssonii*) aktiivsuserioodid kevadel ja hilissuvel Väike Emajõe ääres punktides 2-6.



Joonis 31. Hõbe-nahkhiire (*Vespertilio murinus*) aktiivsuserioodid kevadel ja hilissuvel Väike Emajõe ääres (punktides 2-6).



Joonis 32. Suurvidevlase (*Nyctalus noctula*) aktiivsusperioodid kevadel ja hilissuvel Väike Emajõe ääres punktides 2-6.



Joonis 33. Valga uuringualal 4 paiknevad vanad (100+ a) metsad-tõenäolised elu- ja toitumispaidad nahkhiirtele koos metsadega, kus haabadel vanuseks vähemalt 55 a ning nende osakaal moodustab metsa eraldisest vähemalt 10%.

Nahkhiirte koondumiskohtade puhul on efektiivseimaks leevendavaks meetmeks rakendada koondumiskohale 200 m raadiusega puhverala, kuhu tuulikuid ei rajata, et säilitada nahkhiirte sigimispaik. 500 m raadiuses tuleb nahkhiirtele sigimisperiodil öisel ajal tuulikud peatada nahkhiirte

aktiivsust soodustavatel ilmastikutingimustel: keskmine tuule kiirus on <5 m/s, temperatuur ≥0 kraadi ning ei esine sademeid (0 mm). Antud ala puhul on võimalik tuuliku positsioonid kavandada väljaspoole koondumiskoha 200 m puhvrit. Tuulikute käitamisel on siiski vajalik leevendusmeetmete rakendamine (ptk 4.1.4.3).

4.1.4.3 Meetmed, edasiste uuringute ja hindamise vajadus

Meetmed asukohavaliku etapis tuulepargi kavandamiseks:

- potentsiaalselt sobilikel aladel 2, 3 ja 4 leiti tõenäolised nahkhiirekolooniate asupaigad. EUROBATS soovistest lähtuvalt ei tohi tuulikuid kavandada kolooniate asukohtadele lähemale kui 200 m, et vältida nahkhiirte varjupaikade kahjustamist ja hülgamist. Kolooniatest 500 m raadiuses tuleb rakendada tuulikute peatamist nahkhiirte kõrge aktiivsusega perioodidel.
 - positsioon 14 asuva tuuliku puhul ei ole võimalik teistest kitsendustest tulenevalt tuuliku asukohta koondumiskoha puhvrist välja nihutada. Tuuliku positsioon 14 korral tuleb:
 - rakendada kogu nahkhiirte aktiivsuseperioodi katvat tuuliku käitamispiirangut ehk perioodil 01.05-15.09 nahkhiirte aktiivsust soodustavatel ilmastikutingimustel tuleb öisel ajal tuulikud seisata. Piirangu perioodi võib täpsustada järeelseire alusel.
 - teostada nahkhiirte elupaiga parendustegevus (varjekastide ja õõnsustega varjepuude rajamine ning raie korral õõnsustega puude säilitamine⁷⁸) Joonis 23 näidatud rikastusmeetmete alal. Rikastusmeetmed määratakse täpsemalt rikastusmeetmete kavas, mis tuleb koostada koostöös nahkhiirte eksperdiga ja esitada koos tuulepargi ehitusloa taotlusega. Rikastusmeetmete kava tuleb ellu viia enne vastava tuulikupositsiooni ehitustegevuse alustamist. Tagada tuleb rajatavate varjupaikade säilimine (st vajadusel hooldus ja asendamine) kogu tuulepargi eluea jooksul.
- tuulikute asukohtadena eelistada alasid, mis jäävad väljaspoole vanade metsade (>100. a) ja vanemate (>55. a) vähemalt 10% haava enamusega puistute esinemisalasi. Nimetatud nahkhiirte jaoks olulisi elupaiku tuleb maksimaalselt säilitada ja vältida nende killustamist tuulepargi taristuga.
- tuulikute asukohtadena vältida võimalusel alasid, mis jäävad vähemalt 200 m kaugusele servaaladest (aladest kus mets läheb selgepiirilisele rohu- või põllumaaks). Vajadusel võib tuulikuid rajada puhvrissse, kui tuuliku töötamist piiratakse sigimisperioodil (01.06–15.07) ja sügisrände ajaks (16.07–15.09).
- tuulikute asukohtadena vältida alasid, mis jäävad vähemalt 200 m kaugusele metsamaastikus paiknevatest väikestest seisuveekogudest ja kraavilaienditest (tulekustutusvee tiigid). Samuti vältida tuulepargi rajamisel uute seisuveekogude rajamist tuulikutele lähemale kui 200 m.
- mitte kavandada tuulikute infrastruktuuri objekte (juurdepääsuteed, trassid vms) eelpool loetletud elupaikadesse ning teede rajamisel kasutada võimalikult palju olemasolevaid teid.
- tuulikute paigaldamisel metsamaale tuleb vastavad kaablid/liinid paigaldada maakaablina, et vähendada metsade kadu ja elupaikade killustatust.

⁷⁸ Reason, P.F. and Wray, S. (2023). UK Bat Mitigation Guidelines: a guide to impact assessment, mitigation and compensation for developments affecting bats. Version 1.1. Chartered Institute of Ecology and Environmental Management, Ampfield. <https://cieem.net/wp-content/uploads/2023/09/Bat-Mitigation-Guidelines-2023-V1.1.pdf>

- tuulikute positsioonide valikul lähtuda olemasolevatest juurdepääsuteedest.
- uuringualadel 3 ja 4 vältida tuulikute rajamist minimaalselt 200 m kaugusele Väike Emajõe, mis on oluline nahkhiirte toitumisala ja rändekoridor.

Meetmed tuulepargi käitamisperioodiks:

- vältida metsa raiet ja raadamist üle 60 aastastel metsaeraldistel perioodil 15.04-15.09 vältimaks suvevarjepaikades olevate nahkhiirte hukkumist.
- kõigi uuringualade puhul on tegu metsamaastikuga, kus esineb kõrgendatud nahkhiirte hukkumise oht. Optimaalne leevendusmeede nahkhiirte hukkumise vähendamiseks, on tuulikute seiskamine pimedal ajal nahkhiirte aktiivsusperioodil (üldjuhul mai algus kuni septembri lõpp). Võttes arvesse ka nahkhiirte möödalendude hooajalisust (kui möödalennud on hooajalised), sademete esinemist ja tuulekiirust, mille puhul nahkhiired lendavad, on võimalik tuulepargi tootlikkuse kao minimeerimine. Nahkhiirte olulise hukkumise vältimiseks tuleb tuulikud peatada öisel ajal nahkhiirte aktiivsusperioodil nahkhiirte aktiivsust soodustavatel ilmastikutingimustel: tuule kiirus on alla 5 m/s, puuduvad sademed ja õhutemperatuur on kõrgem kui + 5 C. Tuulikute tööaja piiramisel põhinevate leevendusmeetmete tõhusust on korduvalt uuringute käigus tõendatud, näiteks toob värskest avaldatud artikkel välja, et asukohapõhiste leevendusmeetmete abil õnnestus hukkuvate nahkhiirte hulka 78% võrra vähendada.⁷⁹ Arvestades läbiviidud uuringu tulemusi on alade kaupa asjakohane tuulikuid peatada järgnevatel perioodidel:
 - asukohavaliku alal 2 põhjapoolses osas on oluline tuulikute peatamine sigimisperioodil (01.06–15.07) ja sügisrändel (15.08–15.09);
 - asukohavaliku alal 3 oli nahkhiirte aktiivsus ühtlaselt suur üle terve ala, mistõttu tuleb tuulikud peatada kogu nahkhiirte aktiivsusperioodiks 01.05-15.09 ;
 - asukohavaliku alal 4 Väike Emajõe kuni 500 m kaugusele jäävatel aladel tuleb tuulikud peatada kogu nahkhiirte aktiivsusperioodiks 01.05-15.09). Ülejäänud alal rakenduvad piirangud sigimisperioodil (01.06–14.07);
 - hukkumiskriisi vähendamiseks on võimalik otsese ajalise piirangu asemel kasutada nt Wildlife Acoustics' SMART System, mis käitab tuulikut reaalajas vastavalt nahkhiirte aktiivsusele ning võimaldab vajadusel tuulikut seisata.
 - eelnevalt soovitatud ajalised piirangud võib asendada vastaval seiresüsteemil põhineva töötamise piiranguga, kui see on tehniliselt ja majanduslikult võimalik. Samuti võib ajalisi piiranguid täpsustada järeelseire alusel.

Järeelseire ettepanek:

- selgitada nahkhiirte hukkumiskriisi ja tuulikute vältimise määra (kevadrändel 01.05–31.05; sigimisperioodil 01.06–14.07; sügisrändel 01.08–15.09);
 - järeelseire käigus tuleb salvestada nahkhiiri, tuulikute rootorite tööraadiuse kõrgusel, kasutades selleks nahkhiirte automaaregistraatoreid. Andmete alusel on võimalik tuulikute tööaja piiranguid optimeerida ning võimalusel vähendada aega mil tuulikutel käivituda ei lasta või vajadusel suurendada piirangut vältimaks olulist ebasoodsat keskkonnamõju;

⁷⁹ Rnjak, Dina, Magdalena Janeš, Josip Križan, ja Oleg AntoniĆ. 2023. „Reducing bat mortality at wind farms using site-specific mitigation measures: a case study in the Mediterranean region, Croatia“. Mammalia, veebruar. <https://doi.org/10.1515/mammalia-2022-0100>

- kuna nahkhiirte lennu kõrgus on enamjaolt liigispetsiifiline, siis selgitada lisaks nahkhiirte aktiivsust puuvõrade ja maapinna läheduses ning ka erinevatel kaugustel tuulikute (nt kuni 100 m, 500 m, 1000 m), sh arvestada ilmastikutingimusi (tuule suund, temperatuur, sademed), mis võimaldavad täiendavalt analüüsida tuulikute võimalikke mõjusid nahkhiirtele;
- võimalusel (soovituslik meede) kasutada väljaõpetatud koeri hukkunud nahkhiirte tuvastamiseks tuulikute alt.

4.1.5 Mõju ökosüsteemide seisundile ja bioloogilisele mitmekesisusele

Lisaks otseselt inventeeritud kõrge väärtusega kooslustele pööratakse keskkonnakaitses järjest enam tähelepanu ökosüsteemide ja nende pakutavate hüvede ehk ökosüsteemi teenuste säilimisele. Mida rohkem on toimivaid ja elurikkaid ökosüsteeme, seda paremini oleme me varustatud toidu, loodusvarade, puhta vee ja õhuga ning suudame taluda ja pehmenendada keskkonna saastatust ja kohanduda kliimamuutusega.

Tuulepargi ja sellega seotud rajatiste arendamiseks vajalik maa tuleb olemasolevate ökosüsteemide arvelt. Seega kaasneb tuulepargi rajamisel ebasoodne mõju looduslikus seisundis ökosüsteemidele ning seeläbi ka bioloogilisele mitmekesisusele. Tuulepargi planeerimisel on esmaseks olulist ebasoodsat mõju vältivaks meetmeks valida tuulepargi asukohaks alad, mille ökosüsteemide seisund on juba eelnevalt madalam ning vältida tuulepargi rajamist asukohtadesse, kus nende rajamine kahjustaks heas seisundis ökosüsteeme ja bioloogilist mitmekesisust.

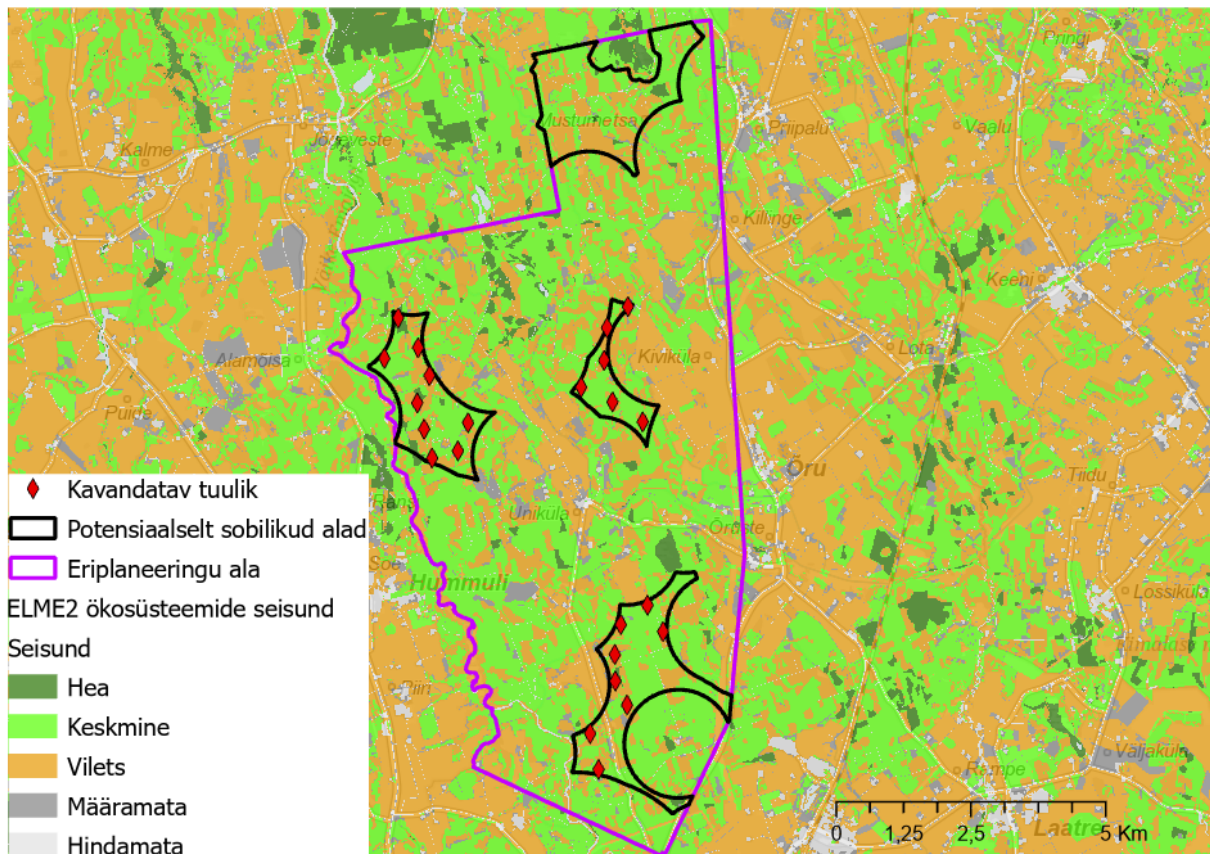
4.1.5.1 Hindamise metoodika

Ökosüsteemi seisundi ja bioloogilise mitmekesisuse hindamisel kasutati ELME2 projekti raames koostatud ökosüsteemide kaardistust seisuga juuli 2023⁸⁰. Analüüsiks kasutati ELME projekti (www.keskkonnaagentuur.ee/elme) raames koostatud üle-eestiline ökosüsteemiteenuste baaskaarti, mille raames liigitati eri ökosüsteemid (niit, mets, põld, soo) seisundiklassidesse. Hindamise eesmärk oli selgitada potentsiaalselt sobilikel aladel teadaolevad heas seisundis ökosüsteemid, mis on vajalikud bioloogilise mitmekesisuse säilimiseks. Selliste alade vältimisel ehitusalana on võimalik vältida olulist ebasoodsat mõju ökosüsteemidele ja bioloogilisele mitmekesisusele.

4.1.5.2 Mõju ökosüsteemide seisundile

ELME projekti raames koostatud ökosüsteemide seisundi kaardi kasutamise lihtsustamiseks üldistati tulemused neljaks seisundiklassiks: „hea“ (niit A, soo A1 ja A2, mets A, põld A), „keskmine“ (niit B ja C, soo B1 ja B2, mets B, A–B, C, A–C, põld B), „vilets“ (niit D1–D3, soo C1, C2, D ja E, mets D, E, F, põld D) ja „määramata“. Heas seisundis on selle kaardi kohaselt ainult 11% Eesti maismaaökosüsteemidest, keskmises 33%, viletsas 47% ja määramata 9%. Potentsiaalselt sobilike alade paiknemine ELME2 projekti raames koostatud ökosüsteemide seisundi kaardi suhtes on kujutatud Joonis 34-l. Heas seisundis olevaks on valdavalt väiksema inimõjuga ökosüsteemid, mis seega pakuvad elupaiku haruldasematele liikidele.

⁸⁰ Helm, A., Kull, A., Kiisel, M., Poltimäe, H., Rosenvald, R., Veromann, E., Reitalu, T., Kmoch, A., Virro, H., Mõisja, K., Nurm, H.-I., Prangel, E., Vain, K., Sepp, K., Lõhmus, A., Linder, M., Otsus, M., Uuemaa, E. (2023). Eesti maismaaökosüsteemide hüvede (ökosüsteemiteenuste) majandusliku väärtuse üleriigiline hindamine ja kaardistamine. Tehniline lõpparuanne. Riigihange "Maismaaökosüsteemiteenuste üleriigiline rahaline hindamine, sh metoodika väljatöötamine" (viitenumber 235366, Keskkonnaagentuur). Tartu Ülikool. Eesti Maaülikool.



Joonis 34. Valga valla eriplaneeringuala ökosüsteemide seisund potentsiaalselt sobilikel aladel. Alus: Keskkonnaagentuur ELME2 projekt.

Potentsiaalselt sobilike alade kattuvus heas seisundis ökosüsteemidega on väike. Samas tuleb arvestada, et heas seisundis ökosüsteeme ongi Eestis vähe. Väikeseid heas seisundis kooslusi esineb kõigil neljal potentsiaalselt sobilikel aladel. Suurem heas seisundis ökosüsteem jääb potentsiaalselt sobilikele aladele 1 ja 3. Arvestades koosluste hajusat paiknemist, siis on võimalik tuulepargi täpsemal kavandamisel **vältida tuulikute ja nendega seotud taristu kavandamist heas seisundis ökosüsteemide osadele**. Heas seisundis ökosüsteemide vahetus läheduses tuleb vältida kuivenduskraavide jt veerežiimi muutvate rajatiste rajamist ning olulist valgusrežiimi muutmist.

Eriplaneeringu puhul koostatud tuulikute ja nendega seotud taristu paiknemise lahendusel puudub kattuvus heas seisundis ökosüsteemide esinemisaladega ning ebasoodsat mõju neile oodata ei ole.

4.1.5.3 Meetmed ja edasiste uuringute ja hindamise vajadus

Meetmed tuulepargi kavandamiseks:

- ELME projekti ökosüsteemide seisundihinnangute alusel **heas seisundis ökosüsteeme tuleb säilitada**. Heas seisundis ökosüsteemide vahetus läheduses tuleb vältida kuivenduskraavide jt veerežiimi muutvate rajatiste rajamist ning olulist valgusrežiimi muutmist. Samas esineb olukordasid, kus ortofoto kohane ja/või looduses reaalselt esinev loogiline tee või kaablikoridor läbib heas seisundis ökosüsteemi ala. Projekteerimisel tuleb täpsustada ökosüsteemi ajakohane seisund ning olenevalt projekteeritava rajatise iseloomust lähtuvalt otsustada lõplik lahendus.
- tuulikute ja trasside asukohtade edasisel täpsustamisel tagada, et asukohtade muutmise ei põhjusta suuremat ebasoodsat mõju ökosüsteemide seisundile kui hinnatud lahendus. Vastav hinnang tuleb esitada ehitusloa taotluse KMH eelhinnangus.

4.1.6 Mõju rohevõrgustikule, sh loomade elupaikade sidususele

4.1.6.1 Hindamise metoodika

Rohevõrgustikule mõjude hindamisel lähtutakse Valga maakonnaplaneering 2030+ ja koostatava Valga valla üldplaneeringu tingimustest ning määratud rohevõrgustiku paiknemisest. Hinnang antakse kaardianalüüsil põhineva eksperthinnanguna. Eksperthinnangu andmisel lähtutakse teaduskirjanduses leitatavatest tuulikute mõju loomastikule käsitlevatest uuringutest.

Rohevõrgustikule avalduva ebasoodsa mõju vähendamiseks ja mõjude korvamiseks soovitatavate rohevõrgustiku tugevdamise ettepanekute tegemisel on kasutatud ELME projekti ökosüsteemide seisundi andmeid⁸¹ ja loomohlikke teelõikude⁸² andmeid.

4.1.6.2 Rohevõrgustiku paiknemine ja üldised mõjud loomastikule

Roheline võrgustik (edaspidi 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 rohekoridoridest⁸³.

Rohelise võrgustiku peamised eesmärgid on⁸⁴:

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

Tugiala(d) on enamasti loodus- või keskkonnakaitseks väärtustatud alad (kaitsealad, hoiualad, vääriselupaigad ehk VEPid, loodusdirektiivi elupaigad jne) ja/või kõrge elurikkusega ja/või RV seisukohalt olulisi ökosüsteemiteenuseid pakkuvad alad.

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

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

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

Potentsiaalselt sobilikud alad kattuvad enamuse osas Valga maakonnaplaneeringu 2030+⁸⁵ määratud rohelise võrgustiku aladega (Joonis 35). Maakonnaplaneeringus ei ole rohevõrgustiku elemente eristatud. Küll aga on koostamisel olevas Valga valla üldplaneeringus kavandatud piirkonna rohevõrgustiku täpsustamine ning ka elementide eristamine. Üldplaneeringu koostamisel on rohevõrgustiku elementide täpsustamisel arvestatud ka varasemat maakonnaplaneeringut (Valga maakonna teemaplaneering, 2002), milles rohevõrgustiku elemendid ja hierarhiad olid täpsemalt käsitletud.

⁸¹ <https://arcg.is/1z1iO10>

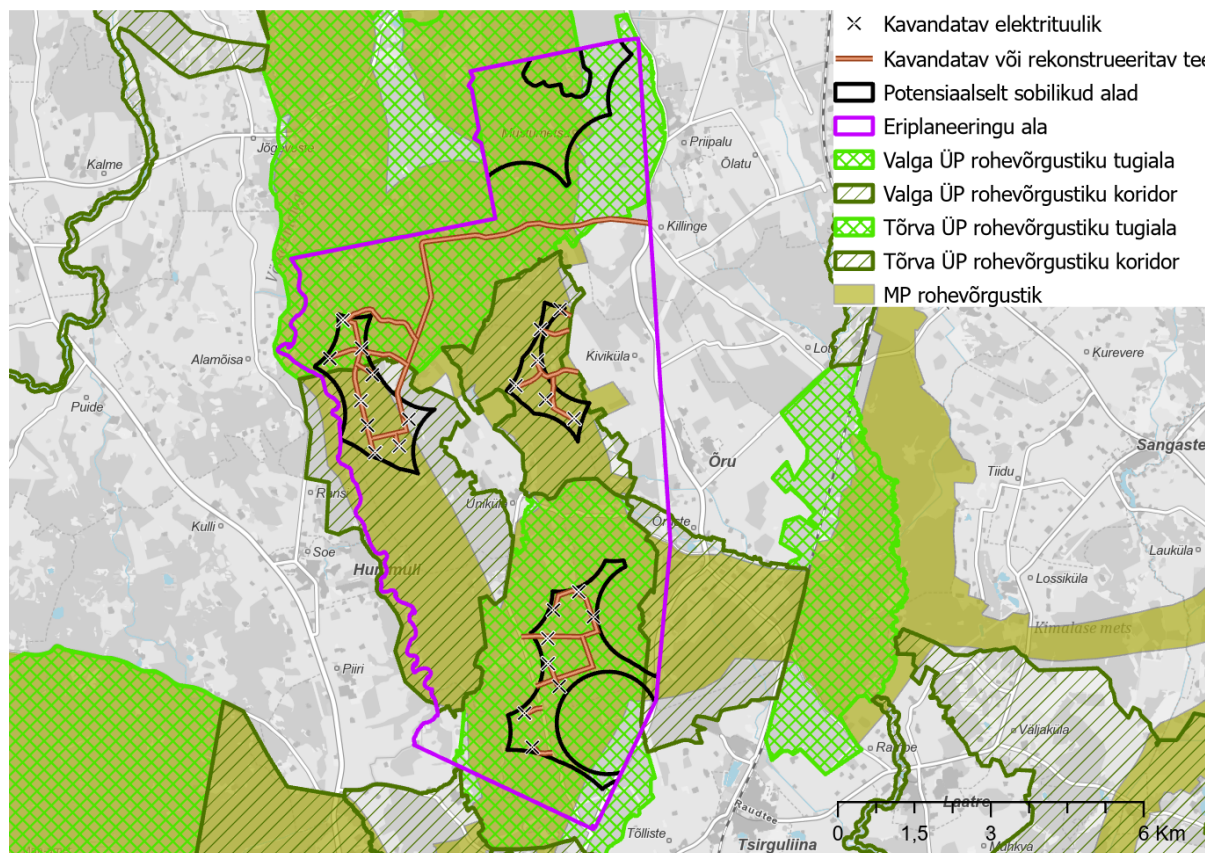
⁸² <https://dge.ee/maps/Loomaohlikkus/>

⁸³ Planeerimiseseadus <https://www.riigiteataja.ee/akt/119032019104>

⁸⁴ OÜ Hendrikson & Ko. 2018. Rohevõrgustiku planeerimisjuhend.

⁸⁵ Käesolevas KSHs analüüsitakse kattuvust maakonnaplaneeringu rohevõrgustikuga, sest Valga valla uus üldplaneering pole kehtestatud. Maakonnaplaneeringu rohevõrgustik on uuema määratlusega kui alal kehtivate valdade üldplaneeringute kohane rohevõrgustik.

Potentsiaalselt sobilik ala 1 ja osaliselt ala 3 kattuvad maakondliku suure Soontaga-Purtsi tugialaga (Valga valda jääva tugiala osa looduslike alade osakaal käesoleval ajal 99,7%). Potentsiaalselt sobilik ala 4 kattub maakondlikku väikese Uniküla tugialaga (looduslike alade osakaal käesoleval ajal 94,3%). Ala 2 kattub Uniküla-Soontaga koridoriga ja ala 3 Väike Emajõe koridoriga.



Joonis 35. Potentsiaalselt sobilike alade paiknemine Valga maakonnaplaneering 2030+ ja Valga valla koostamisel oleva üldplaneeringu kohase rohevõrgustiku suhtes. Valga valla üldplaneeringuga on kavandamisel antud piirkonnas maakonnaplaneeringu rohevõrgustiku täpsustamine viisil, mis aitab leevendada ka tuulepargi rajamisega kaasnevat mõju rohevõrgustikule.

4.1.6.3 Mõju elurikkuse kaitsele ja säilitamisele

Vastavalt Valga maakonnaplaneeringule 2030+ võib tuumaladel ja koridorides, kus metsakategooriaks on tulundusmets arendada majandustegevust. Võrgustiku funktsioneerimiseks on vajalik, et looduslike alade osatähtsus tugialas ei langeks alla 90%. Kuna maakonnaplaneering rohevõrgustiku elemente ei erista, siis kasutati järgnevas analüüsiks Valga valla üldplaneeringu eskiisi koostamisel täpsustatud rohevõrgustiku kihti, milles tugialad ja koridorid on eristatud.

Analüüs tehti Valga valla piires (mitte kogu maakonnaplaneeringu rohevõrgustiku ala ulatuses), sest KSH objektiks on KOV eriplaneering. Kohalik omavalitsus ei saa kontrollida rohevõrgustiku muutusi väljaspool oma haldusterritooriumi ja eriplaneeringuga ei saa seda tingimusi väljaspoole eriplaneeringu ala. Analüüsi tulemused on esitatud Tabel 12.

Tabel 12. Väljatöötatud planeeringulahenduse kattuvus rohelise võrgustiku tugialadega ja looduslikkuse muutus.

Tuuleala	Kattuva rohevõrgustiku nimetus, väärtusklass	Rohe-võrgustiku ala pindala kokku Valga valla piires, ha	Looduslike poollooduslike ja alade pindala ⁸⁶ rohevõrgustiku alal, ha	Looduslike poollooduslike ja alade osakaal rohevõrgustiku %	Väljatöötatud planeeringulahenduse korral tuulepargi alaga kaasnev tehislake alade max pindala RV ala, ha ⁸⁷	Looduslike alade osakaal planeeringu realiseerumisel, %
1	Soontaga-Purtsi tugiala, maakondlik suur	2181,50	2178,73	99,87		99,87
2	Uniküla-Soontaga koridor	831,61	830,98	99,92	8,81	98,86
3	Väike Emajõe koridor	1347,56	1345,45	99,84	9,34	98,78
3	Soontaga-Purtsi tugiala, maakondlik suur	2181,50	2178,73	99,87	13,20	99,26
4	Uniküla tugiala, maakondlik väike	2171,36	2159,49	99,45	12,83	98,86
4	Mõneku koridor	1021,52	1000,57	97,95		97,95

⁸⁶ Looduslike aladena on käsitletud Eesti Topograafilise andmekogu ETAK kõlvikud E_306_margala_a, E_305_puittaimestik_a, E_304_lage_a, E_303_haritav_maa_a, E_202_seisuveekogu_a ja E_203_vooluveekogu_a seisuga 17.09.2024. Haritava maa kõlviku kuulumise osas looduslike alade hulka on erinevaid arvamusi. Antud juhul on haritava maa kõlvikud arvestatud looduslike alade hulka, sest ulukite liikumise osas ei ole tegu takistava maakasutusega ning arvestatav osa põldudest on kasutusel püsirohumaadena.

⁸⁷ Kuna teede ja montaažiplatside täpset paiknemist planeeringus ei määrata siis võetakse konservatiivselt arvutuse aluseks, et tehnikuks muutub max 3 ha ala tuuliku kohta. Arvutuses arvestatakse RV alaga kattuvaid tuuliku indikatiivseid positsioone.

Kõigi tugialade puhul on käesoleval ajal väga kõrge looduslike alade osakaal. Seega on ka tuulepargi rajamisel võimalik tagada 90%se looduslike alade osakaalu säilimine (vt Tabel 12).

Lisaks tuleb tuulikute ja nendega seotud taristu paigutamisel rohevõrgustikus tagada minimaalne rohevõrgustiku killustamine. Koridoride puhul eelistada tuulikute asukohtadena koridori servaalasid ning minimeerida koridoride risti suunas killustamist uute teedega. Tugialade puhul tuleb tuulikud eelistatult paigutada gruppidesse, säilitades gruppide vahel looduslikus seisundis alasid. Järgnevalt on iga potentsiaalselt sobiliku ala puhul vaadeldud selle mõju rohevõrgustikule ja vajalikke meetmeid rohevõrgustiku sidususe säilimiseks.

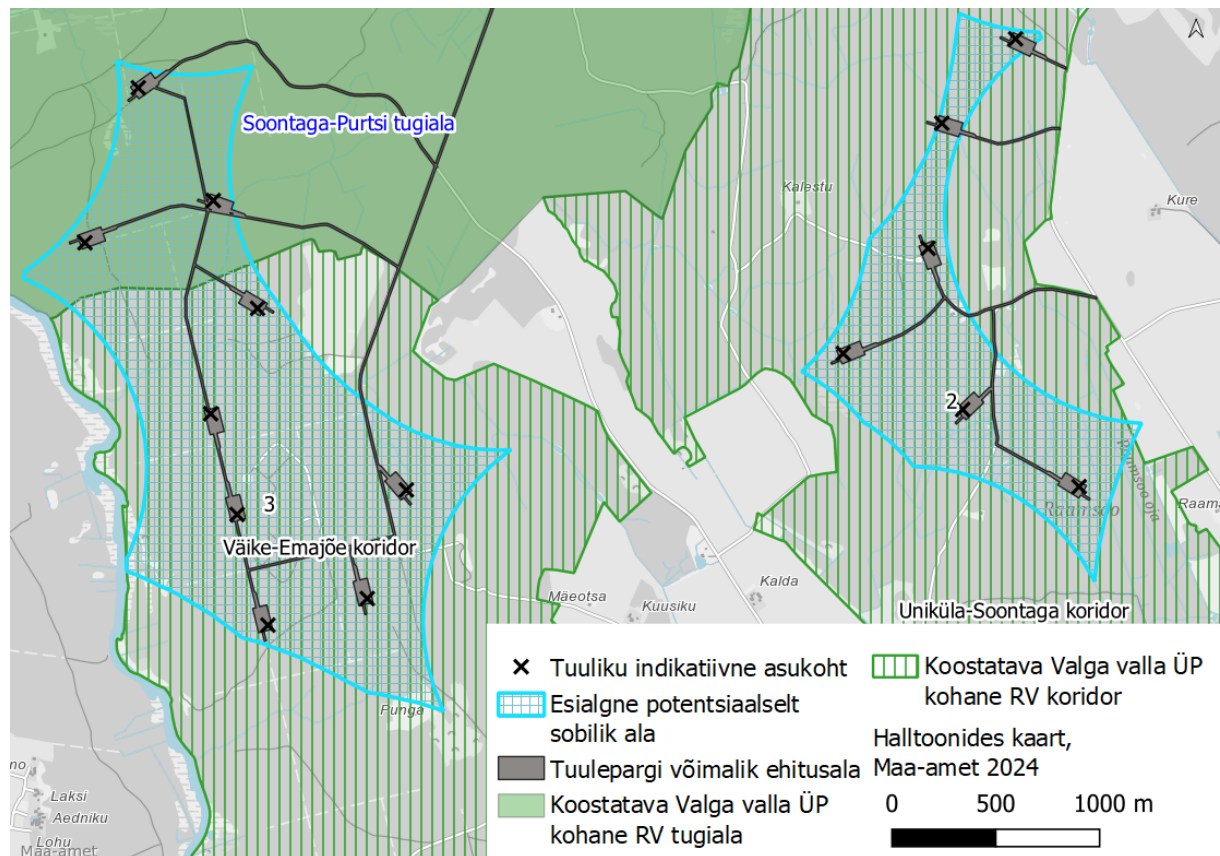
Rohevõrgustiku planeerimisjuhendi⁸⁸ alusel vajab riikliku tähtsusega tugialadele maakasutuse muutuse kavandamine põhjalikku kaalumist. Keskkonnaameti koostatud juhendi⁸⁹ kohaselt tuleks vältida suure hulga tuuleparkide kavandamist rohevõrgustiku riikliku tähtsusega tuumaladesse, kus tuulepargid võivad lisaks ebasoodsale mõjule tuulepargi alal ning selle lähiümbruses kahjustada ka erinevate kaitstavate alade ja ohustatud liikide elupaikade sidusust. **Valga EP puhul ei esine kattuvust riikliku tähtsusega tugialadega, vaid esineb kattuvus maakondlikult tähtsate tugialadega (Tabel 12).**

Potentsiaalselt sobiliku ala 1 puhul on kattuvus maakondlikult suure Soontaga-Purtsi rohevõrgustiku tugialaga. Kuivõrd alale 1 ei planeerita tuulikuid ega tuulikute seonduvat kaabelliini ega infrastruktuuri, siis mõju rohevõrgustiku tugialale alal 1 puudub.

Potentsiaalselt sobiliku ala 2 puhul on kattuvus Uniküla-Soontaga rohevõrgustiku koridoriga, kuid võimalik tuulepargi ehitusala ei lõika seda läbi (Joonis 36).

⁸⁸ OÜ Hendrikson & Ko. 2018. Rohevõrgustiku planeerimisjuhend.

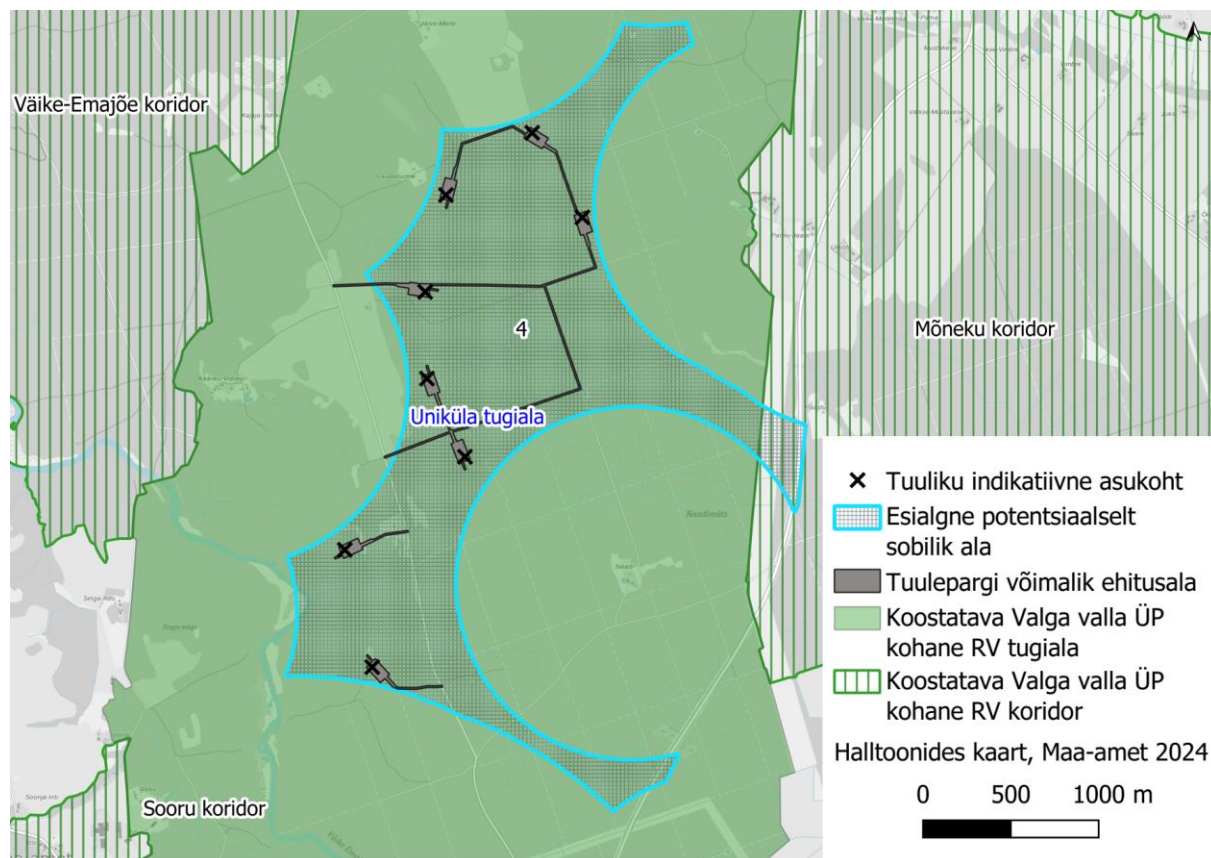
⁸⁹ Maismaa tuuleparkide mõjust elustikule ja Keskkonnaameti soovitusel nende planeerimise kohta kohaliku omavalitsuse üldplaneeringutes (seisuga 10.11.2021).



Joonis 36. Potentsiaalselt sobilike alade 2 ja 3 kattumine koostatava Valga valla üldplaneeringu kohase rohevõrgustiku tugiala ja koridoridega.

Potentsiaalselt sobiliku ala 3 puhul on kattuvus maakondlikult suure Soontaga-Purtsi rohevõrgustiku tugialaga ja Väike Emajõe rohevõrgustiku koridoriga (Joonis 36). Ala 3 hõlmab rohevõrgustiku tugiala ääreala. Tugialale tuulepargi rajamise käigus ei vähene looduslike alade osakaal alla 90%. Väike Emajõe rohevõrgustiku koridoriga kattub ala 3 koridori põhja osas, kuid võimalik tuulepargi ehitusala ei lõika koridori läbi. Pikki Väikest-Emajõge säilib killustamata koridor.

Potentsiaalselt sobiliku ala 4 puhul on kattuvus maakondlikult väikese Uniküla rohevõrgustiku tugialaga ja Mõneku rohevõrgustiku koridoriga. Siinkohal mõju rohevõrgustiku koridorile puudub, sest tuulepargi võimalikku ehitusala ei ole kavandatud rohevõrgustiku koridoriga kattumisse osasse. Ala 4 paikneb rohevõrgustiku tugiala keskel (Joonis 37). Tulenevalt Tabel 12-s esitatust ei lange alale tuulepargi rajamisel looduslike alade osakaal alla 90%.



Joonis 37. Potentsiaalselt sobiliku ala 4 kattumine koostatava Valga valla üldplaneeringu kohase rohevõrgustiku tugiala ja koridoriga.

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

Metsloomadele avalduva mõju osas võib esineda osade liikide puhul positiivseid mõjusid (uute nn servaalade teke, mis on tavaliselt elustikurikkamad), kuid ka negatiivseid mõjusid (uued teed jms infrastruktuur killustab elupaiku ja infrastruktuuri kasutamine põhjustab inimpelglikumate liikidele häirimist). Ehitusperioodil toimub metsloomade poolt ehitusalade vältimine⁹⁰, mida ei saa pidada tuulikute rajamise puhul spetsiifiliseks mõjuks. Igasugune ehitustegevus on oma olemuselt häiriva iseloomuga ning juhul, kui ehitus toimub seni looduslikel aladel, siis kaasneb sellega sageli ehituse toimumise piirkonna vältimine piirkonnas esineva loomastiku poolt.

Tuulikute poolt peamiselt mõjutatavateks loomastiku rühmadeks peetakse nahkhiiri ja linde. Nende osas on täheldatud olulise negatiivse mõju esinemise võimalikkust ja seega on neid liigirühmasid ka tuulikute kavandamisel detailsemalt hinnatud (vt ptk 4.1.3 ja 4.1.4).

Tuulikute käitamisega kaasneva müra ja varjutuse mõjude osas imetajatele valdavalt mingit püsivat ja olulist muutust loomade käitumises ei ole täheldatud⁹⁰. Samas tuleb arvestada, et teemavaldkond on jätkuvalt võrdlemisi vähe uuritud. Erialakirjanduse andmete kohaselt on tehtud uuringuid näiteks

⁹⁰ 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.

tuulikute kuuldava müra mõjust oravatele ning on leitud, et isendid on käitumismuutuste abil võimelised toime tulema tuulikute tekitatava müraga.⁹¹

Väikestele imetajatele tuulikute töötamisega kaasnevat mõju uuringutega tuvastatud ei ole. Uuritud on näiteks karihiirlasi ja närilisi Poolas nii tuuleparkide alal kui kontrollalal ja mingeid olulisi erinevusi liikide koosseisus, arvukuses, populatsioonisisestest parameetritest ei tuvastatud⁹².

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. **Mõju täheldati 700 m ulatuses tuulikuteest**. Rebaste puhul uuring mingit efekti ei tuvastanud⁹³. Tuulikute lähialade kasutusintensiivsuse langust seostati uuringus eeskätt hüpoteesiga, et saakloomal on tuulikute lähialal keerukam kuulda kiskja lähenemist. Seega on tõenäoline, et kiskjate puhul ning metsamaastikus võib mõju olla väiksem. Samas nii tuulepargi ehituse kui ka käitamise ajal väldanud uuring ei näidanud mingit mõõdetavat muutust raadiosaatjaga punahirve (vapit ehk kanada hirv ehk Põhja-Ameerika punahirv) käitumises⁹⁴.

Kokkuvõtvalt saab väita, et teaduskirjanduse alusel ei ole võimalik teha ühest järeldust tuulikute mõjude osas maismaa imetajate elupaikadele ja nende sidususele.⁹⁵ **Mõjusid metsloomadele võib pidada eelkõige negatiivseks ja oluliseks sellistel juhtudel, kui rajatised paigutatakse piirkonda, mida peetakse mõne populatsiooni puhul oluliseks ning mille kadu hakkaks piirama liigi arvukust. Antud juhul ei ole põhjust eeldada, et potentsiaalselt sobilikud alad oleksid mõne liigi jaoks populatsiooni oluliseks elupaigaks, mis mõjutaks liigi arvukust.**

Samuti võib oluline mõju esineda kui tuulepark hakkaks mõjutama kriitilisi liikumiskoridore. Seega on väga oluline vältida rohevõrgustiku koridoride olulist killustamist. Antud juhul soovitakse Valga üldplaneeringuga juba täpsustada maakonnaplaneeringu rohevõrgustiku koridoride paiknemist neid laiendades. Kavandatav rohekoridoride laiendamine tagab nende parema toimimise säilimise ka tuulepargi rajamisel. Planeeringu koostamisel väljatöötatud tuulikute paigutuslahenduse puhul ei ole oodata, et rohekoridoride toimivus katkeks. Piirkonna jaoks oluliseimaks rohekoridoriks võib pidada Väike Emajõe kaldaalasid hõlmavat koridori. Tuulikute kaugus veekogust on kavandatud vähemalt 300 m. Valdavalt ei ole tuulikuid kavandatud jõe ürgoru alale. Erandiks on tuulikud positsioon 1 ja 2, mis jäävad oru veerele. Arvestades keerukat asukohta on antud tuulikute edasise projekteerimise ja ehituse puhul vajalik arvestada, võimalikult minimaalse kaldaastangu kahjustamise vajadusega (meetmed esitatud ptk 4.1.10.7). Arvestades, siiski, et Väike Emajõe kaldaaladel säilib vaba liikumist võimaldav koridor ning rohevõrgustikus paiknevad tuulikud on kavandatud omavaheliste vahekaugustega, mis ületavad 450 m, siis ei ole oodata piirkonnas rohevõrgustiku sidususe olulist halvenemist.

4.1.6.4 Mõju kliimamuutuste leevendamisele ja nendega kohanemisele

Kliimamuutuste mõjuga kohanemise all mõistame kliimamuutuste poolt põhjustatud riskide maandamist ja tegevusraamistikku, et suurendada nii ühiskonna kui ka ökosüsteemide valmisolekut ja

⁹¹ The Wildlife Society. 2007. Impacts of Wind Energy Facilities on Wildlife and Wildlife Habitat. The Wildlife Society Technical Review 07-2.

⁹² 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.

⁹³ 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.

⁹⁴ Walter WD, Leslie Jr DM, and Jenks JA. 2006. Response of Rocky Mountain elk (*Cervus elaphus*) to windpower development. The American Midland Naturalist 156:363-375.

⁹⁵ American Wind Wildlife Institute (AWWI). 2021. Wind Turbine Interactions with Wildlife and Their Habitats: A Summary of Research Results and Priority Questions. Washington, DC. Available at www.awwi.org

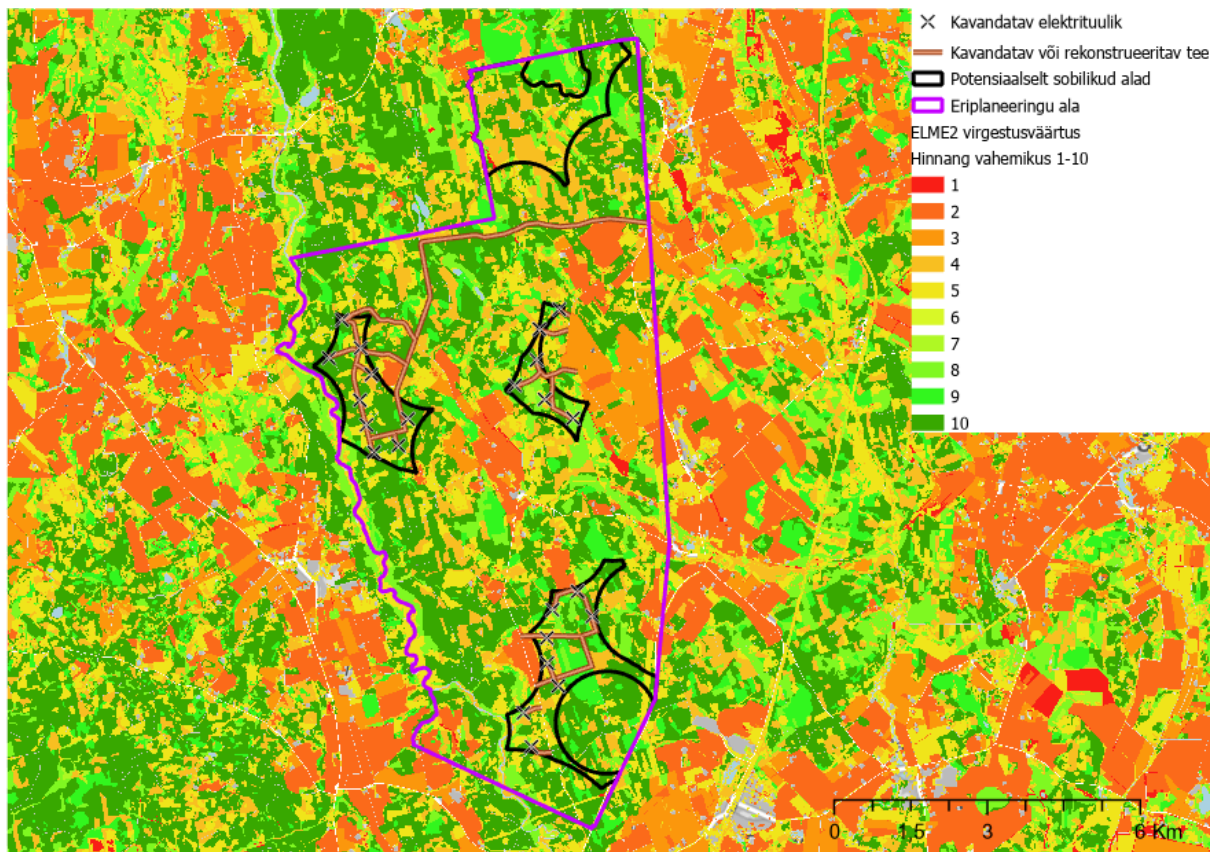
vastupanuvõimet kliimamuutustele. Paljud kliimamuutustega kaasnevad nähtused – sagenevad tormid, tulvad, suurenev sademete hulk, üleujutused, temperatuuri äärmused jm ekstreemsed ilmastikunähtused – on vähemalt osaliselt leevendatavad rohealade planeerimise kaudu. Samas tuleb arvestada, et tuuleparke kavandatakse vähendamaks fossiilkütuste põletamisel tekkivaid CO₂ heitmeid ning seeläbi pidurdamaks kliimamuutusi. Kavandatava tegevuse mõju kliimamuutustele, sh maakasutuse muutuse mõju hinnatakse ptk 4.8.

4.1.6.5 Mõju rohemajanduse, sh puhkemajanduse, edendamisele

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

ELME2 projekti üleriigilise maismaaökosüsteemide seisundi ja looduse hüvede baastasemete hindamise-kaardistamise töö raames loodud eksperthinnangutel põhinev eri tüüpi ja looduslikkusega ökosüsteemide virgestusväärtuste (punktisumma skaalal 1 kuni 10) rasterkihi⁹⁶ alusel seisuga sept 2023 esineb potentsiaalselt sobilike alade puhul kõrge virgestusväärtusega alasid (Joonis 38). Eeskätt on kõrge virgestusväärtusega ala TU3. Tuulepargi rajamisel esineb seega rohevõrgustiku virgestusväärtusele ebasoodne mõju. Tuulikute asukohtade määramisel tuleb eelistada võimalusel madalama virgestusväärtusega alasid. Väljatöötatud tuulikute paigustuslahenduse korral esineb kõrge virgestusväärtusega aladele eeldatavalt ebasoodne mõju. 7 tuulikupositsiooni kattub kõrge virgestusväärtusega alaga (hinnang 8-10), 13 keskmise virgestusväärtusega alaga (4-7) ja 3 madala virgestusväärtusega alaga (hinnang 1-3). Samas ei paikne ELME2 kohasel kõrge virgestusväärtusega aladel antud juhul puhkeotstarbelist taristut vms rohevõrgustiku puhkeväärtust suurendavaid objekte. Eeskätt on puhkeväärtus antud piirkonnas seotud Väike Emajõega ning Väike Emajõe ürgoru ulatuses tuulikuid ei rajata. Seoses ürgoru reljeefiga ning Väike Emajõe kallaste metsasusega ei muutu vaated Väike Emajõelt oluliselt. Eelnevast lähtuvalt ei ole oodata tuulepargi rajamisega kaasnevana olulist ebasoodsat mõju rohevõrgustiku puhkeväärtusele.

⁹⁶ <https://www.arcgis.com/home/item.html?id=fda2ab5868204eeb8eb2427db86ee440>



Joonis 38. Potentsiaalselt sobilike alade kattuvus maismaaökosüsteemide virgestusväärtustega. Kaardi alus: Keskkonnamõju ELME2 projekti virgestusväärtuse kaart.

4.1.6.6 Meetmed ja edasiste uuringute ja hindamise vajadus

Meetmed tuulepargi kavandamiseks:

- tuulepargi ehitusalade kavandamisel **ei tohi looduslike alade osakaal ühelgi rohevõrgustiku elemendil väheneda alla 90%**. Lisaks tuleb tuulikute ja nendega seotud taristu paigutamisel rohevõrgustikus tagada minimaalne rohevõrgustiku killustamine. Koridoride puhul eelistada tuulikute asukohtadena koridori servaalasid ning minimeerida koridoride risti suunas killustamist uute teedega.
- Valga valla üldplaneeringuga on kavandamisel tuulepargi piirkonnas maakonnaplaneeringu rohevõrgustiku täpsustamine viisil, mis aitab leevendada ka tuulepargi rajamisega kaasnevat mõju rohevõrgustikule. Üldplaneeringuga tuleb piirkonnas maakonnaplaneeringu rohevõrgustikku täpsustada Joonis 35 esitatud viisil.
- Väike Emajõe kallastel tuleb säilitada minimaalselt 500 m laiune rohevõrgustiku koridor (arvestades mõlemat kallast).
- metsamaa raadamist tuleb rohevõrgustiku aladel üldjuhul vältida. Kuna tuulepargi rajamisel ei ole see täielikult võimalik, siis tuleb raadatava metsaala ulatust minimeerida. Samuti tuleb maksimaalselt kasutada ligipääsuteedena juba olemasolevaid teid, sh kaaluda võimalusi avalikult kasutusega teede kauguspiirangu vähendamiseks jäätumisvastaste meetmetega. Tuulikute montaažiplatside projekteerimisel eelistada lahendusi, mille korral raadatav ala on minimaalne (nt kasutada ära juurdepääsuteid platside osana).
- tuulepargi projekteerimisel tuleb vältida kahepaiksete sigimisveekogude hävimist või olulist mõjutamist. Juhul, kui see on möödapääsmatu, on vajalik rajada kahepaiksetele sigimiseks sobivaid asendusveekogusid. Juhul kui tuulepargi osana kavandatakse veekogusid (nt kraave või tuletõrjerveehoidlaid), siis kavandada need viisil, mis võimaldavad neil toimida ka

kahepaiksete sigimisveekogudena. Samas ei tohi selliseid kahepaiksetele sobivaid veekogusid rajada lähemale kui 200 m tuulikute vältimaks nahkhiirte meelitamist tuulikute juurde.

- rohevõrgustiku tugialadel tuleb vältida veel kuivendamata või nõrgema kuivenduse mõjuga metsaalade täiendamist, kuna see vähendaks ala elurikkust ning tugiala ökoloogilist ja kliimamuutuste leevendamise seonduvat väärtust.

4.1.7 Mõju metsloomadele (va linnud ja nahkhiired)

Mõju metsloomadele on käsitletud rohevõrgustiku mõjude hindamisel ptk 4.1.7.

KSH programmi avaliku arutelu käigus tõstatati võimaliku mõjuna mõju lendoravale. Lendorav kuulub Eestis I kaitsekategooriasse. Vastavalt Eesti ohustatud liikide Punase nimestiku hindamiskriteeriumitele kuulub lendorav 2018. aastal tehtud hindamise alusel kategooriasse "kriitiliselt ohustatud". Lendorav on kantud Loodusdirektiivi II ja IV lisasse. Lendoravate elumus ja populatsiooni suurus on seotud elupaikade hävimisega peamiselt metsamajanduse tagajärjel. Lendorava eelistatud elupaigaks on viljaka kasvukoha vanad haava-kuuse metsad. Sagedaseim lendorava elupaik on 80–100 aastat vana puistu. Lendorav on Eestis oma levila läänepiiril, lokaalse levikuga liik, kes praeguste andmete kohaselt esineb veel vaid Alutaguse piirkonnas Kirde-Eestis⁹⁷.

Võimalike lendorava elupaikade esinemise osas piirkonnas konsulteeriti ka lendoravate eksperdi Uudo Timmiga. Tema hinnangul on Valgamaal lendorava esinemise tõenäosus üsna olematu, kuid täielikult välistada seda ei saa. Aeg-ajalt on Kagu-Eestist lendoravate esinemise kohta teateid olnud, kuid seni pole ükski neist siiski vettpidavat kinnitust leidnud. Antud juhul ei õnnestunud tuvastada, et piirkonnas lendoravat esineks. Seega võib hinnata, et oluline mõju lendoravale on ebatõenäoline.

4.1.8 Mõju koduloomadele

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

Üldjuhul on maailmapraktikas võrdlemisi sage põllumajandusliku tootmise (sh lamba- ja kitsekasvatuse) koostoimimine tuuleparkidega. Lehmade puhul on täheldatud, et kui karjamaale püstitada tuulik, tekitab see esialgu loomades stressi, piima tootlikkus mõnevõrra langeb, kuid viie nädalaga esialgne seisund taastub ning lehmad on tuulikutega harjunud⁹⁸. Poolas läbi viidud tuulikute mõju uuringus noorte hanede stressiparameetritele ja kaalutõusule leiti, et tuuliku vahetusse lähedusse (50 m) paigutatud 5 nädala vanused haned võtsid 12 nädala jooksul vähem kaalust juurde ja nende stressihormoonitase veres oli suurem võrreldes teise hane grupiga, mis paigutati tuulikust 500 m kaugusele⁹⁹. Sarnane uuring on läbi viidud ka sigadega. Leiti, et sigade kasvatamine tuuliku vahetus läheduses (50 m) põhjustas lihaste pH, heemipigmentide ja heemse raua vähenemist ning C18:3n-3 rasvhappe sisalduse vähenemist nimmelihases.⁹⁹ Seega saab öelda, et teadaolevatele andmetele tuginedes ei ole välistatud, et tuuliku vahetuses läheduses viibimine tekitab stressi, mis võib mõjutada nende kasvu ning seega ka põllumajandustoodangu kvaliteeti.

PRIA loomade registri tegevuskohtade andmetel kavandatavatest tuulikutest 1 km raadiusesse loomakasvatushooneid (va mesilad) ei jää. Seega ei ole oodata, et tuulepargi rajamine kariloomi

⁹⁷ Lendorava (*Pteromys volans*) kaitse tegevuskava. KINNITATUD Keskkonnaameti 4.01.2023 korraldusega nr 1-3/23/2

⁹⁸ Mikołajczak, J., Borowski, S., Marć-Pieńkowska, J., Odrowąż-Sypniewska, G., Bernacki, Z., Siódmiak, J., Szterk, P., 2013. Preliminary studies on the reaction of growing geese (*Anser anser f. domestica*) to the proximity of wind turbines. Polish Journal of Veterinary Sciences Vol. 16, No. 4 (2013), 679–686.

⁹⁹ Karwowska, M., Mikołajczak, J., Dolatowski, Z.J., Borowski, S., 2015. The effect of varying distances from the wind turbine on meat quality of growing-finishing pigs. Ann. Anim. Sci., Vol. 15, No. 4 (2015) 1043–1054.

oluliselt mõjutaks. Küll aga jääb planeeringualale ja ka potentsiaalselt sobilikele aladele mesilaid. Teadaolevalt ei kaasne tänapäevaste tuulikute töötamisel mõju mesilastele¹⁰⁰.

4.1.9 Mõju kaitsealadele

4.1.9.1 Hindamise metoodika

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

4.1.9.2 Hindamise tulemused

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

Taimestiku kaitseks moodustatud alade puhul võib üldjuhul mõju pidada välistatuks üldjuhul 100 m kaugusel alast¹⁰¹. Eriti tundlike märgalade puhul võib võimaliku mõjuala ulatuseks hinnata kuni 250 m. Püsielupaikadest ei saa sellest lähtuvalt välistada mõju **Sauniku käpaliste püsielupaigale (KLO3001211)**, mis jääb 100 m kaugusele potentsiaalselt sobilikust alast 1. Püsielupaik on moodustatud märgalal kasvavate taimeliikide kaitseks. Kuna püsielupaiga kaitse-eesmärgid kattuvad suuresti Sauniku loodusala kaitse-eesmärkidega, siis on mõju kaitseväärtustele hinnatud Natura hindamise raames (ptk 4.1.1). Asjakohased on püsielupaiga kaitse-eesmärkide kaitseks samade meetmete rakendamine, nagu Sauniku loodusala suhtes. Hinnangut siinkohal ei korrata.

EOÜ maismaalinnustiku analüüsi¹⁰² kohaselt on linnustiku puhul kõige tundlikumaks liigiks must-toonekurg, kelle puhul potentsiaalne mõjuala (tsoon 3 ala) võib ulatuda 14 kilomeetrini. Väike-konnakotka puhul on potentsiaalne mõjuala 3,5 km pesast, kalakotkal 9 km ja metsisel 1 km elupaigast ning elupaikade vahelised ühenduskoridorid.

Püsielupaikadest ei saa välistada eelneva alusel mõju **Rampe must-toonekure püsielupaiga (KLO3002099)**, **Mõneku must-toonekure püsielupaiga (KLO3000519)** ja **Soontaga looduskaitseala (KLO1000264)** kaitse-eesmärkidele. Mõlemad püsielupaigad ja kaitseala jäävad potentsiaalsete tuulepargi alade võimalikku must-toonekure mõjualasse (EOÜ analüüsi alusel kuni 14 km). Samuti jääb potentsiaalselt sobiliku ala TU4 mõjualasse **Supa väike-konnakotka püsielupaik (KLO3001727)**.

Püsielupaikadest võib mõju esineda ka **Virna metsise püsielupaigale (KLO3000076)**, mis jääb kolme potentsiaalselt sobiliku ala vahele. Esineda võib mõju püsielupaiga kaitse-eesmärgiks oleva liigi elupaikade vahelisele sidususele.

Linnustiku mõjusid on käsitletud KSH aruande osas 4.1.3. Järgnevas tabelis on mõju hinnang ja meetmed kaitsealuse ala kaitse-eesmärkide suhtes esitatud lühidalt.

¹⁰⁰ Fourrier, J.; Fontaine, O.; Peter, M.; Vallon, J.; Allier, F.; Basso, B.; Decourtye, A. (2023). Is it safe for honey bee colonies to locate apiaries near wind turbines?. *Entomologia Generalis*, 43(4), 799–809. https://www.researchgate.net/publication/374184316_Is_it_safe_for_honey_bee_colonies_to_locate_apiaries_near_wind_turbines

¹⁰¹ Maismaa tuuleparkide mõjust elustikule ja Keskkonnaameti soovitusel nende planeerimise kohta kohaliku omavalitsuse üldplaneeringutes (seisuga 10.11.2021)

¹⁰² <https://kliimaministeerium.ee/elurikkus-keskkonnakaitse/looduskaitse/uuringud-projektid-ja-analuusid#analuuks-ja-lisad>

Tabel 13. Mõju kaitsealadele.

Kaitseala	Kaugus potentsiaalse eelvaliku alast	Kaitseala kaitse-eesmärk	Mõju kaitsealale ja selle kaitse-eesmärkidele	Meetmed
Rampe must-toonekure PEP	TU4 piirist 2,4 km	Must-toonekurg Elupaik KLO9128282 on üle 10 aasta asustamata ja pesa hävinud.	Välitööde käigus liiki ühelgi potentsiaalselt sobilikul alal ei kohatud ja mõlemad püsielupaigad on olnud väga pikka aega asustamata.	Rakendada püsielupaikade taastasutamise võimaluse säilimiseks must-toonekure registrisse kantud elupaikade suhtes 3 km puhvrit (arvestades et tegu on väga pikk aega mitteasustatud elupaikadega).
Mõneku must-toonekure PEP	TU4 3,7 km	Must-toonekurg Elupaik KLO9133649 on olnud asustamata üle 10 aasta ja pesad on varisenud.	GPSiga varustatud must-toonekurgede andmete alusel jääb TU4 alale ja TU2 ala lähialale kasutatavaid toitumisveekogusid ¹⁰³ . Must-toonekure arvukuse languse peamiseks põhjuseks peetakse just toitumisalade degradeerumisest ja toidu kättesaadavuse halvenemisest tulenevat madalat produktiivsust ^{104, 105} .	Rakendada GPS andmete alusel oluliste toitumisveekogude suhtes 500 m puhvrit kuhu tuulikuid ei rajata. Meetmete rakendamisel on võimalik olulist ebasoodsat mõju PEP-idele vältida.
Soontaga looduskaitseala	TU1 1,8 km, alale jäävad kalakotka, must-toonekure ja metsise elupaigad u 3 km.	1) nõukogu direktiivi 92/43/EMÜ looduslike elupaikade ning loodusliku loomastiku ja taimestiku kaitse kohta I lisas nimetatud elupaigatüüpide - lamminiitide	Mõju võib esineda must-toonekure, kalakotka ja metsise osas. Alale jääv must-toonekure elupaik KLO9128283 on olnud asustamata 24 aastat. Seega otsest reaalselt mõju tuulepargi rajamisel ei saa	Must-toonekure osas rakendada sama meedet kui Mõneku ja Rampe PEP puhul. Kalakotka osas vältida tuulikute rajamist Väike Emajõe ürgorgu. Tagada vähemalt

¹⁰³ Kotkaklubi. 2022. Satelliit- ja GSM-põhiste saatjatega varustatud kotkaste ja must-toonekurgede info soetamine ja pesitsusaegse info analüüs ja must-toonekurgede tugitoitmine.

¹⁰⁴ Rosenvald R, Lõhmus A. 2003. Nesting of the black stork (*Ciconia nigra*) and white-tailed eagle (*Haliaeetus albicilla*) in relation to forest management. Forest Ecology and Management 185: 217–223.

¹⁰⁵ Väli Ü, Nellis R, Kaldma K, Vainu O, Sellis U. 2021. Must-toonekure arvukus, sigimisedukus ja ellujäämus Eestis aastatel 1991–2020. Hirundo 2: 20–39.

		<p>(6450), vanade loodusmetsade (9010*), rohunditerikaste kuusikute (9050), soostuvate ja soo-lehtmetsade (9080*) ning siirdesoo- ja rabametsade (91D0*) kaitseks;</p> <p>2) nõukogu direktiivi 79/409/EMÜ loodusliku linnustiku kaitse kohta I lisas nimetatud liikide, kes on ühtlasi I ja II kategooria kaitsealused liigid, kaitseks (must-toonekurg, kalakotkas ja metsis);</p> <p>3) alale tüüpilise II kategooria kaitsealuse taimeliigi - palu-karukella (<i>Pulsatilla patens</i>) kaitseks;</p> <p>4) hariliku männi genofondi säilitamiseks.</p>	<p>esineda. Tuulepargi rajamine võib mõjutada kaudselt elupaiga taasisustamist.</p> <p>Kalakotka elupaik KLO9129625 on olnud viimase 5 aasta jooksul asustatud. Kalakotka elupaiga osas on tagatud MLA kohane tsoon 1 ala. Tsoon 3 alasse jääb TU1, kuid arvestades, et peamised toitumisalad on seotud tõenäoliselt Võrtsjärve ning Väikese-Emajõe, siis TU1 ala eeldatavasse lennukoridori ei jää. Kalakotkast on kohatud toitumas Väike Emajõel. Veekogu vahetusse lähedusse tuulikute rajamisel võib esineda kokkupõrkerisk.</p> <p>Metsise ja teiste kanaliste puhul on leitud, et tuulikute mõju ulatub kuni 1 km kaugusele^{106, 107, 108}. Antud juhul on see kaugus tagatud. Samuti ei jää üksi potentsiaalselt sobilikest aladest Soontaga ja teiste lähedal asuvate metsis elupaikade vahele. Seega metsise</p>	<p>300 m ulatusega tuulikutevaba ala jõe kallastel.</p>
--	--	--	--	---

¹⁰⁶ Kämmerle, J.-L., Taubmann, J., Andrén, H., Fiedler, W., Coppes, J. (2021). Environmental and seasonal correlates of capercaillie movement traits in a Swedish wind farm. *Ecology and Evolution*, 11: 11762–11773. doi: 10.1002/ece3.7922.

¹⁰⁷ 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*. doi: 10.2981/wlb.00737.

¹⁰⁸ Maismaa tuuleparkide mõjust elustikule ja Keskkonnaameti soovitusel nende planeerimise kohta kohaliku omavalitsuse üldplaneeringutes (seisuga 10.11.2021). Keskkonnaamet.

			elupaikade sidusust ei mõjutata. Mõju puudub ja meetmeid kavandada vaja ei ole.	
Supa väike-konnakotka PEP	TU4 piirist 2,9 km	Väike-konnakotkas	Tagatud on tavapärase kodupiirkonna (2 km) ulatus. Arvestades TU4 ala iseloomu (metsala), siis alal liigi jaoks olulised toitumisalad puuduvad. Mõju antud PEP-ile puudub.	
Virna metsise PEP	TU1, TU2 ja TU3 1 km	Metsise elupaik ja mänguala	<p>Metsise ja teiste kanaliste puhul on leitud, et tuulikute mõju ulatub kuni 1 km kaugusele¹⁰⁹,¹¹⁰,¹¹¹. Seega on esmases kaardianalüüsis välistatud PEPist 1 km mõjuala tuulepargi asukohana. Olukorras kus tuulepargid hakkaksid PEPi kolmest küljest ümbritsema tekib mõju metsise elupaiga sidususele teiste elupaikadega.</p> <p>Võimalik tuulepargi juurdepääsutee külgneb metsise PEP-iga. Tuulepargi ehitustegevus (eeskätt transport) võib põhjustada häiringuid.</p>	<p>Parimaks meetmeks vähendamaks võimalikke häiringuid PEP-ile ja tagamaks sidusust teiste metsise elupaikadega on loobuda TU1 alale tuulepargi rajamisest. See tagaks sidususe säilimise Virna PEPi ja metsise elupaiga KLO9131764 vahel, mis omakorda on seotud Soontaga LKA-le jääva metsise elupaigaga.</p> <p>PEPiga külgneva tee ehituse ja kasutusega seonduvaid mõjusid tuleb leevendada ajalise piiranguga.</p>

¹⁰⁹ Kämmerle, J.-L., Taubmann, J., Andrén, H., Fiedler, W., Coppes, J. (2021). Environmental and seasonal correlates of capercaillie movement traits in a Swedish wind farm. Ecology and Evolution, 11: 11762–11773. doi: 10.1002/ece3.7922.

¹¹⁰ 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. doi: 10.2981/wlb.00737.

¹¹¹ Maismaa tuuleparkide mõjust elustikule ja Keskkonnaameti soovitusel nende planeerimise kohta kohaliku omavalitsuse üldplaneeringutes (seisuga 10.11.2021). Keskkonnaamet.

4.1.9.3 Meetmed, edasiste uuringute ja hindamise vajadus

Meetmed tuulepargi kavandamiseks:

- rakendada püsielupaikade taasisustamise võimaluse säilimiseks must-toonekure registrisse kantud elupaikade suhtes 3 km puhvrit (arvestades, et tegu on väga pikk aega mitteasustatud elupaikadega). Rakendada GPS andmete alusel oluliste toitumisveekogude suhtes 500 m puhvrit kuhu tuulikuid ei rajata.
- loobuda TU1 alale tuulepargi rajamisest.
- rakendada Väike Emajõe 300 m puhvrit kuhu tuulikuid ei rajata.
- Põhivõrguga võrguühenduste kavandamisel tuleb vältida maakaabli trassi asukohana püsielupaikade esinemisalasid ja kaitsealasid.
- Virna metsise püsielupaigaga külgneva tee ümberehitamisel tuleb arvestada püsielupaiga veerežiimi säilitamise vajadusega. Tegevused, mis võivad põhjustada püsielupaigas püsivat kuivendustegevust ei ole lubatavad.
- ehitustegevust, mürarikast transporti ja hilisemaid võimalikke tuulikute mürarikkaid hooldustöid Virna metsise püsielupaiga lähialal on oluline piirata hilistalvel ja kevadel, kui on kanaliste märguaj. Põhiline mäng toimub hommikuti päikesetõusu ajal. Et vähendada ehitusmüra ja muid häiringuid, on kogu ehitustegevus ja sellega kaasnev (sh pinnase vedu, metsaraie jne) 500 m kauguseni märgualast keelatud ajavahemikus 01.03–15.05 alates 1,5 tundi enne päikeseloojangut kuni kella 10:00-ni hommikul.

4.1.10 Mõju veestikule

4.1.10.1 Hindamise metoodika

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

4.1.10.2 Mõju pinnaveele

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

Arvestama peab, et veekogude kaitseks kehtivad neile looduskaitseaduse alusel ehituskeeluvööndid. Kuna piirkonna näol on tegu valdavalt metsamaadega, siis tuleb arvestada erisusega, et jõe kaldal metsamaal metsaseaduse § 3 lg 2 tähenduses ulatub ehituskeeluvöönd ranna või kalda piiranguvööndi piirini. Tuulepargiga seotud infrastruktuuri kavandamisel tuleb samuti arvestada looduskaitseaduse kohaseid veekogu kaldaaladel kehtivaid kitsendusi.

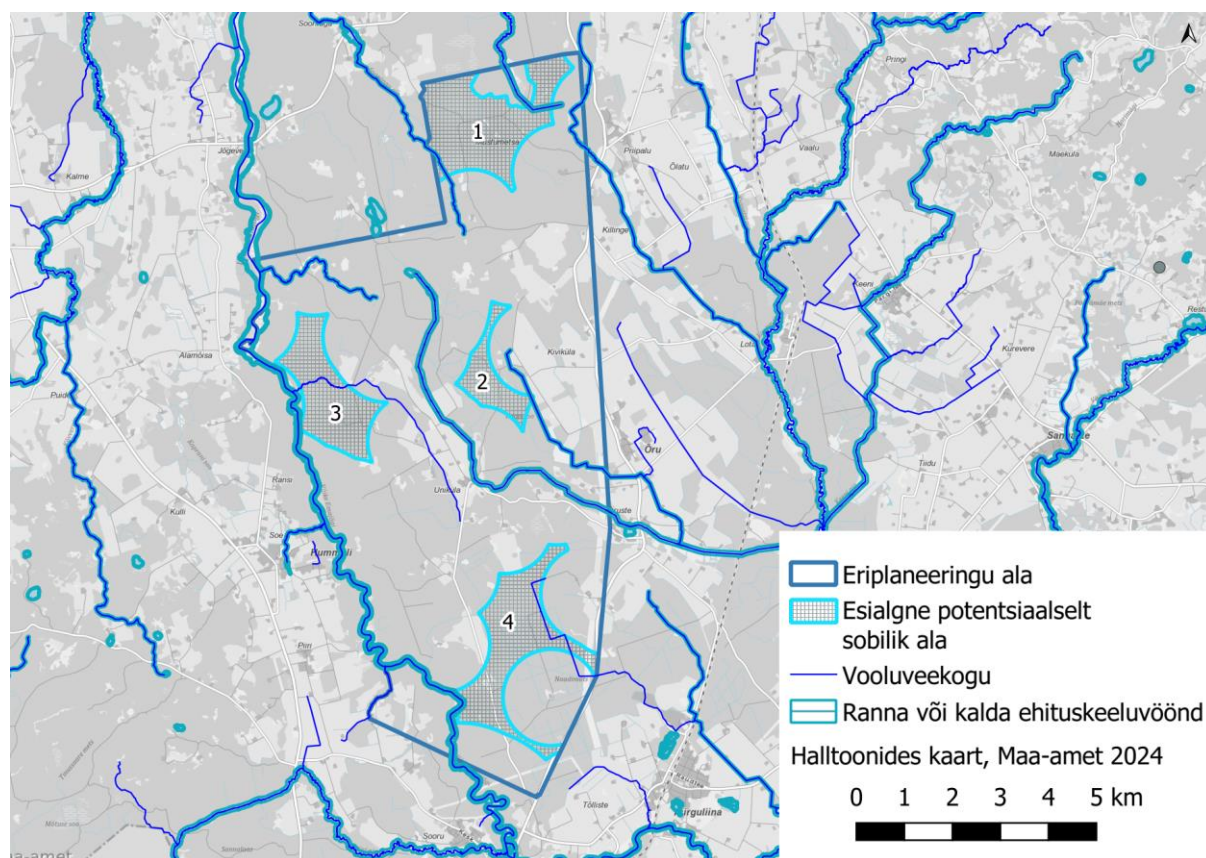
Potentsiaalsetelelt sobilikele aladele ei jää EELIS (seisuga 25.09.2024) andmetel seisuveekogusid. ETAK andmete alusel paikneb potentsiaalselt sobilikel aladel mitmeid seisuveekogusid, mis ei ole seotud EELIS andmebaasiga (tegu on väikeveekogudega nagu nt metsamajanduse tuletõrje veevõtukohad jms). Küll aga esineb kattuvus vooluveekogudega, mille osas on andmed esitatud Tabel 14-s.

Tabel 14. Vooluveekogude kattuvus potentsiaalselt sobilike aladega. Alus: EELIS 25.09.2024.

Kood	Nimi	Ehituskeeluvööndi ulatus, m	Alale jääva veekogu osa pikkus, km
Potentsiaalselt sobilik ala 1			

Kood	Nimi	Ehituskeeluvööndi ulatus, m	Alale jääva veekogu osa pikkus, km
VEE1012800	Sauniku oja	50	0,55
VEE1012700	Soontaga oja	25	0,80
KOKKU Potentsiaalselt sobilik ala 1			1,35
Potentsiaalselt sobilik ala 2			
VEE1011800	Raamsoo oja	25	0,09
KOKKU Potentsiaalselt sobilik ala 2			0,09
Potentsiaalselt sobilik ala 3			
VEE1008219	Kalda kraav	0	1,41
KOKKU Potentsiaalselt sobilik ala 3			1,41
Potentsiaalselt sobilik ala 4			
VEE1011902	Naadimõtsa kraav	0	2,17
VEE1008200	Väike Emajõgi	50	0,26
KOKKU Potentsiaalselt sobilik ala 4			2,43

Potentsiaalselt sobilikke alasid 1 ja 3 võib paigutuslikult pidada veekogude poolt killustatuks (Joonis 39). Potentsiaalselt sobilikku ala 1 läbib Sauniku oja (ehituskeeluvöönd 50 m) ja potentsiaalselt sobilikku ala 3 läbib Kalda kraav (ehituskeeluvöönd 0 m). Lisaks läbib potentsiaalselt sobilikku ala 1 Soontaga oja (ehituskeeluvöönd 25 m), potentsiaalselt sobilikku ala 2 Raamsoo oja (ehituskeeluvöönd 25 m) ning potentsiaalselt sobilikku ala 4 Naadimõtsa kraav (ehituskeeluvöönd 0 m) ja Väike Emajõgi (ehituskeeluvöönd 50 m). Suurem killustatus veekogudega toob kaasa eeldatavalt suurema vajaduse trasside ja teede rajamisel ületada vooluveekogusid, mis võib neile põhjustada potentsiaalselt suuremat mõju (riski veekogude kallaste kahjustamiseks).



Joonis 39. Vooluveekogude ja allikate paiknemine eriplaneeringuala suhtes. Andmed seisuga 25.09.2024.

Veekogudega kattuvuse analüüsist ilmnes, et olulised veekaitseks kitsendused esinevad potentsiaalselt sobiliku ala 1 puhul. Arvestades, et linnukaitselistest asjaoludest (ptk 4.1.3) alale tuulikuid ei planeerita, siis on veekogudest tulenev mõju ebaoluline.

Ehituskeeluvööndi (EKV) eesmärk on tagada kaldal asuvate looduskoosluste säilimine, inimtegevusest lähtuva kahjuliku mõju piiramine, kalda eripära arvestava asustuse suunamine ning kaldal vaba liikumise ja juurdepääsu tagamine. EKV vähendamine on seaduse järgi erand ning lubatud vaid põhjendatud vajaduse korral. Arvestades Valga vallas esinevate potentsiaalsete tuulepargi arendamiseks sobilike alade rohkest, siis EKV vähendamise vajadust ei saa olemasoleva info alusel pidada põhjendatuks. Veekogude ja nende kallaste kaitse tagamiseks ja olulise keskkonnamõju vältimiseks on kohane veekogude ehituskeeluvööndeid järgida. Kuna tuulikute puhul on tegu võrdlemisi suuremahulise ehitustegevusega, siis veekogudele avalduva olulise mõju vältimiseks on asjakohane järgida tõlgendust, mille kohaselt tuuliku ehitusalaks loetakse rootori projektsiooni maapinnal. See tagab, et reaalne ehitustegevuse ala ja ehituskeeluvööndi vahele tekib veel täiendav lisapuhver, mis aitab tagada veekogude kaitset.

Pinnaveekogudele olulise ebasoodsa mõju vältimiseks tuleks eelneva alusel seega järgida veekogude ehituskeeluvööndite ulatust ning arvata asukohavaliku aladest välja veekogude ehituskeeluvööndi ulatuses alad, mis jäävad potentsiaalselt sobilike alade äärealadele.

Väljatöötatud planeeringulahenduse korral järgitakse veekogude EKV-id. Tegevusega kaasnevana ei ole oodata veekogudele olulist ebasoodsat mõju. Võimalike ehitusaegsete mõjude vältimiseks on kavandatud meetmed ptk 4.1.10.7.

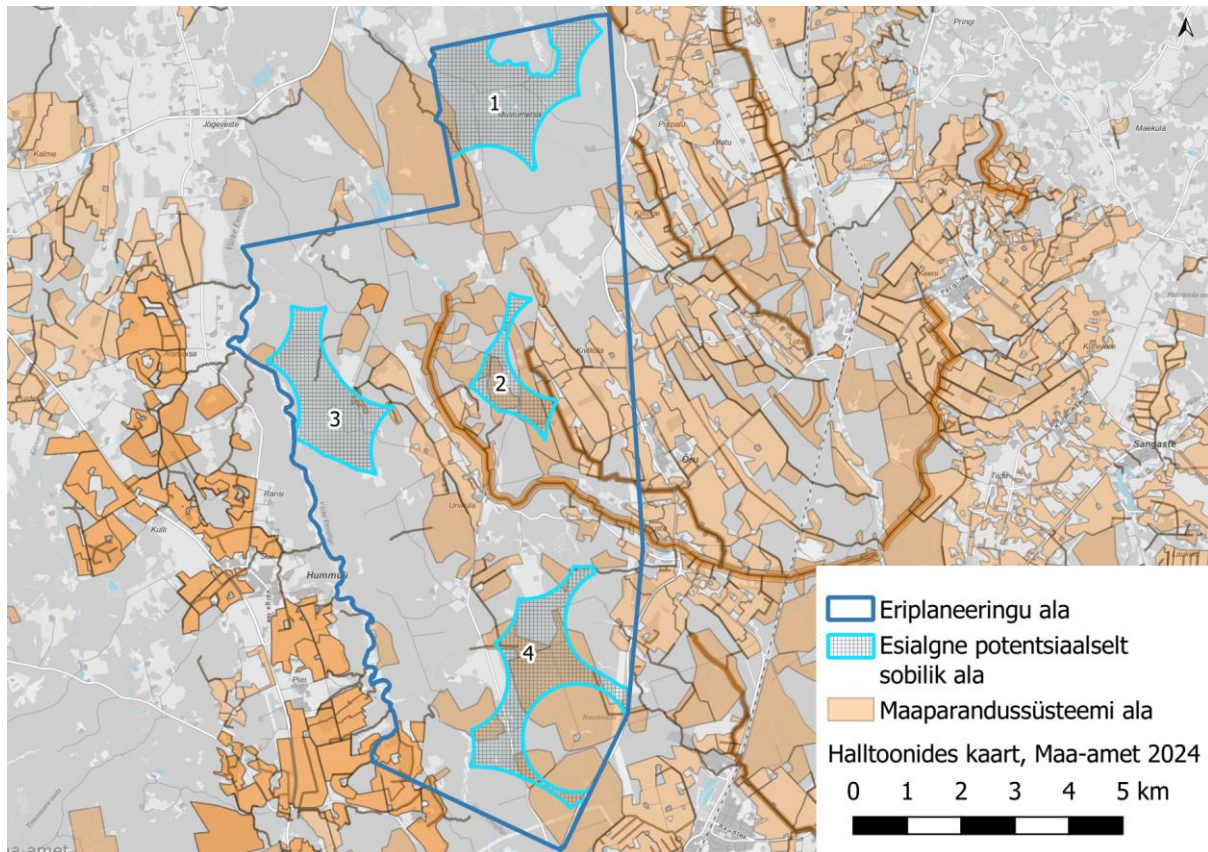
Pinnaveekogude kaitse seisukohalt võib pidada mõnevõrra probleemsemaks kavandatavate tuulikute positsioone 1 ja 2. Mõlemad positsioonid on kavandatud alale, kus Väike Emajõe ürgoru nõlv tõuseb. Põhimõttelised asukohad on mõlema positsiooni puhul kavandatud nõlva tõusu laugemasse piirkonda, kuid tegu on ehitusgeoloogiliselt keerukama asukohaga, kui teiste tuulikupositsioonide puhul. Seoses avalikule teele rakenduva kauguspuhvriga ei ole võimalik antud tuuliku positsioone kavandada jöest kaugemale/teele lähemale. Tuulikuid ehitatakse iseenesest maailmapraktikas ka mägede nõlvadele ning huvitatud isiku hinnangul on antud asukohta tehniliselt võimalik tuulikuid rajada. Asukoha keerukusega seoses esineb oht nõlva kahjustamiseks ning ehitusperioodil tugevamate sadememete esinemisel nii heljumi kui võimaliku reostuse kandumiseks jökke. Riskide minimeerimiseks on esitatud meetmed ptk 4.1.10.7.

4.1.10.3 Mõju maaparandussüsteemidele

Maaparandus on maa kuivendamine ja niisutamine ning maa veerežiimi kahepoolne reguleerimine, maatulundusmaa viljelusväärtuse suurendamiseks ja keskkonnakaitseks. Osad potentsiaalselt sobilikud alad (2 ja 4, Joonis 40) omavad väga suurt kattuvust olemasolevate maaparandusehitiste aladega – tegu on juba muudetud veerežiimiga aladega. Potentsiaalselt sobilikud alad 1 ja 3 (Joonis 40) hõlmavad vaid väikest kattuvust maaparandusehitiste alaga. Keskkonnakasutuse vaates on asjakohane tuulepargi (jm tehisliku keskkonna) ehitamisel juba inimtegevusest mõjutatud alasid.

Maaparandussüsteemi osakaal (läheldes Maa-ameti ruumiandmete andmestikust seisuga 01.09.2024. a) potentsiaalselt sobilikel aladel on järgmine:

- ala 1 6,2% (27,61 ha);
- ala 2 58,1% (74,57 ha);
- ala 3 2,3% (7,02 ha);
- ala 4 50,8% (203,44 ha).



Joonis 40. Maaparandussüsteemid eriplaneeringu alal. Alus: Maa-ameti ruumiandmed (maaparandussüsteemide mõjualad) 01.09.2024. a.

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

Ebasoovitav on uute maaparandusehitiste rajamine seoses tuulepargi rajamisega aladele, kus praegusel ajal kuivendussüsteemid puuduvad. Maaparandussüsteemide rajamine vähendab alade looduslikkust ning mõjutab teadaolevalt ebasoodsalt ka süsiniku sidumist. Tuulepargi asukohtadena seega võiks pigem eelistada juba maaparandussüsteemidega kaetud alasid. Eeskätt alasid kus maaparandussüsteem on jätkuvalt toimiv.

4.1.10.4 Mõju märgaladele

Märgaladega kattuvust analüüsi EELIS (Eesti looduse infosüsteem), Keskkonnaagentuuri andmebaasi kihi „sood“ alusel. Kasutati EELIS kihti „sood“ sest see sisaldab pigem inventeeritud looduslikke soid, sest ETAK kiht „märgalad“ on mõnevõrra laiema käsitlusega. Potentsiaalselt sobilik ala 1 ja potentsiaalselt sobiliku ala 3 põhjapoolne osa kattub nn riigi potentsiaalsete tuuleenergia EELIS arendusaladega, kus on Keskkonnaagentuuri poolt tellitud loodusuuringud. Taimestiku osas on

valminud käesoleva KSH aruande koostamise ajaks uuring ka sooelupaikade osas. KSH aruandes on vastavaid uuringutulemusi ¹¹² kasutatud.

Peamiselt jäävad märgalade esinemise alale potentsiaalselt sobilikule alale 1 (Joonis 41). Ainult potentsiaalselt sobilikule alale 4 ei jää EELIS andmebaasi kohaseid märgalasid.

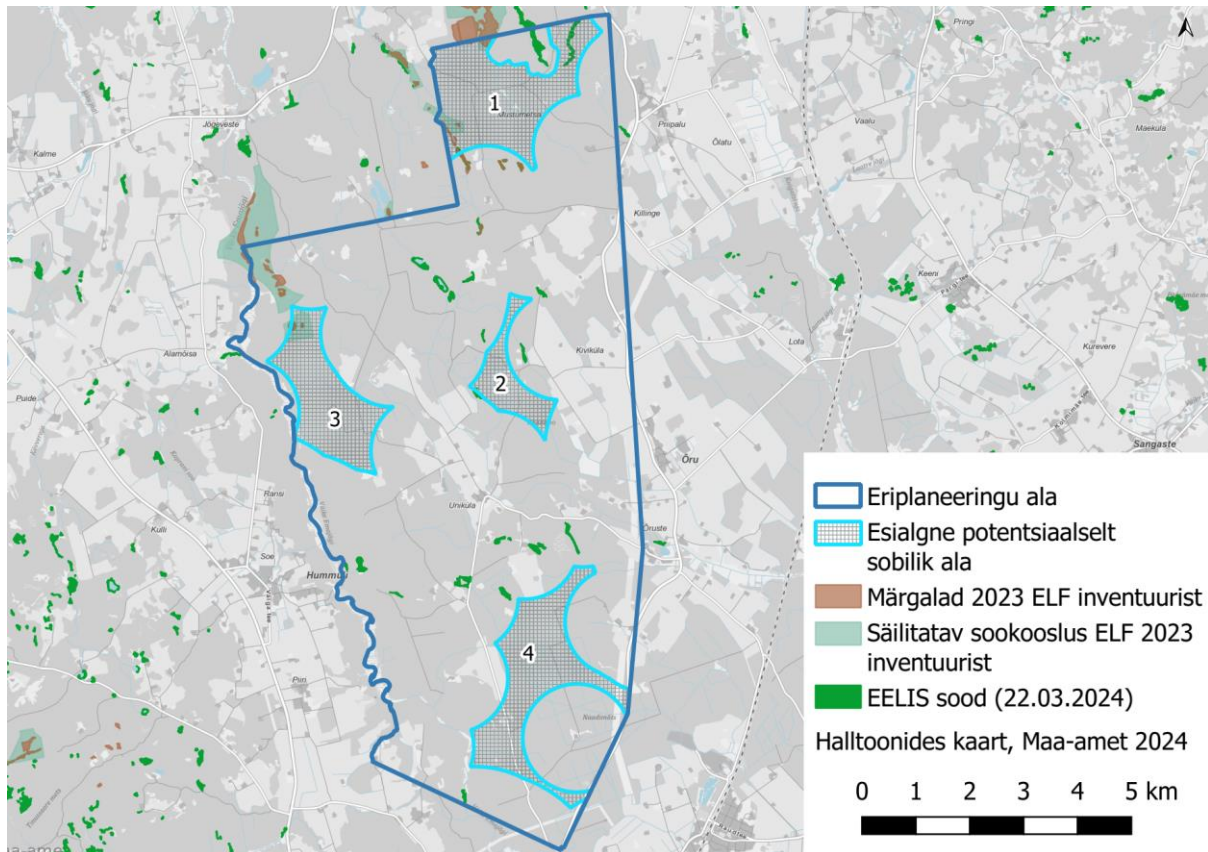
Potentsiaalselt sobilik ala 1 kattub Mustumetsa–Vaardi vaheline madalsooga, Mustumetsa kirdepoolse madalsooga ja Soontaga Pulga lammisooga. Potentsiaalselt sobilik ala 2 kattub Raamsoo säilinud loodeosa 2. Potentsiaalselt sobilik ala 3 kattub Uniküla Sõgelsepa lähine siirdesooga ja Uniküla Sõgelsepa lähise madalsooga.

Märgalad on ökoloogiliselt kõrge väärtusega ning veerežiimi muutuste suhtes väga tundlikud kooslused. Märgaladel on oluline roll nii elurikkuse säilitamises kui ka kliimamuutuste reguleerimises. Nende lähedusse tuulepargi rajamisel tuleb vältida märgalade kahjustamist. Eestis otsesed soovitusd tuulepargi (või teiste suuremahuliste ehitusobjektide) kavandamisel märgalade lähedusse puuduvad. Iirimaa vastav juhendmaterjal soovib tuulepargid kavandada 250 m kaugusele olulistest märgaladest¹¹³ vältimaks veerežiimi muutust märgaladel. Kanadas on kasutusel 100 m puhver kõigi märgalade puhul¹¹⁴. Käesolevas KSHs on soovitatud märgalad säilitada tuulikute vabana. Märgalad on nii olulised elurikkuse säilitamise vaatest kui ka kliimamõjude vaatest. Kuivõrd potentsiaalselt sobilike aladega kattuvad märgalad on valdavalt looduskaitsealset väiksema olulisusega (kohati juba kuivenduse mõjuga), siis on kohane nende säilimiseks rakendada 100 m kauguspuhvrit. Veerežiimi muutuse vältimiseks vajalikku märgala puhvervööndisse ei ole soovitatav tuuleparki rajada, sest mõju märgalale võib olla tugevalt negatiivne. Märgalal või selle vahetus läheduses toimuva ehitustegevusega kaasneb märgala veerežiimi kahjustamine, mis toob suure tõenäosusega kaasa märgala hävimise. Joonis 41-l on esitatud märgalade paiknemine potentsiaalsetelt sobilike alade piirkonnas.

¹¹² Eestimaa Looduse Fond. 2023. Sooelupaikade ja -taimeliikide uuring tuuleenergeetika võimalikel arendusaladel. Riigihanke "Taimestiku uuring tuuleenergeetika eelisarendusalade leidmiseks Keskkonnaagentuurile" osa 3 Leping nr. 4–5/23/3.

¹¹³ Northern Ireland Environmental Agency. 2015. Wind farms and groundwater impacts. A guide to EIA and Planning considerations. Version 1.1/April 2015.

¹¹⁴ Wildlife Directive for Alberta Wind Energy Projects: <https://open.alberta.ca/dataset/2d992aec-2437-4269-9545-cd433ee0d19a/resource/11d33fdc-5971-42e7-8cb4-947d2f226804/download/wildlifewindenergydirective-apr07-2017.pdf>



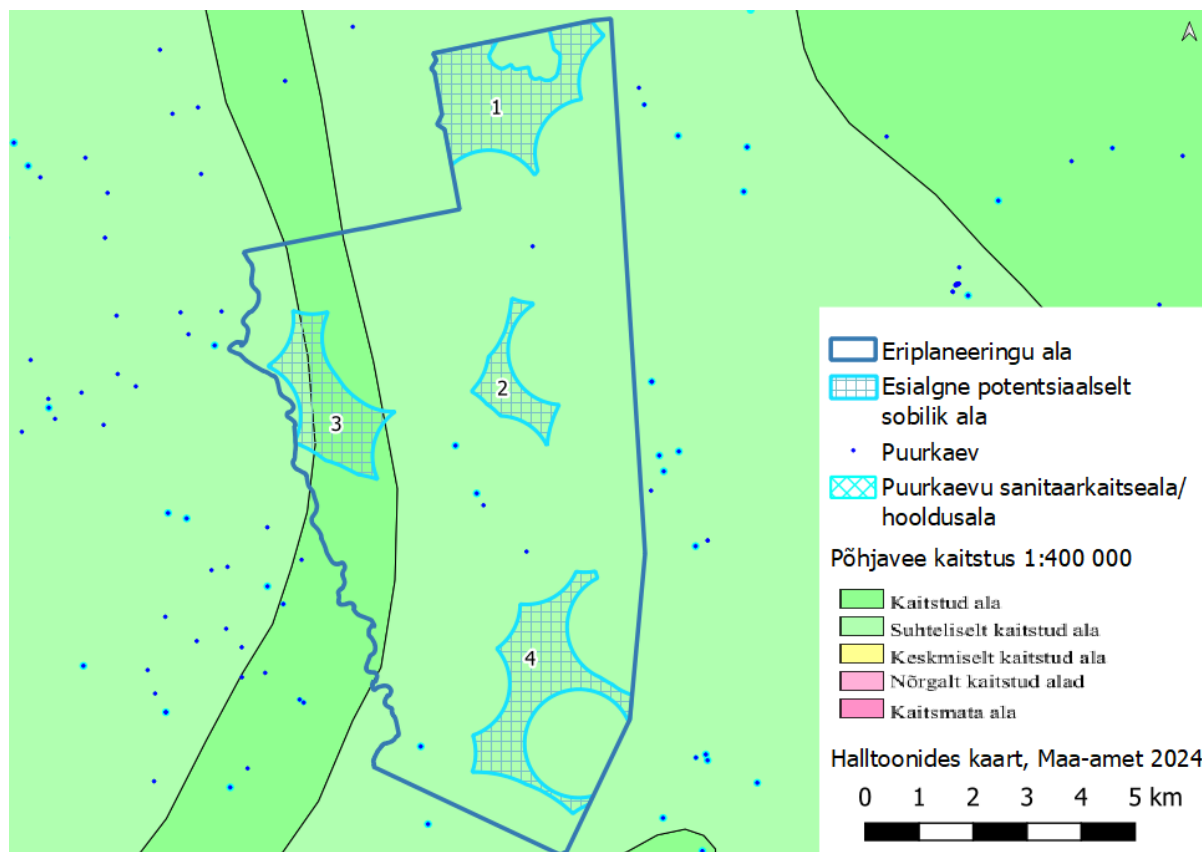
Joonis 41. Märgalad eriplaneeringu alal. Alus EELIS andmestik 22.03.20234. a.

4.1.10.5 Mõju põhjaveele

Eriplaneeringuala hõlmab kolme põhjaveekogumi levikuala:

- Kesk-Alam-Devoni põhjaveekogum Ida-Eesti vesikonnas (potentsiaalselt sobilikud alad 1, 2, 3 ja 4);
- Kesk-Devoni põhjaveekogum Ida-Eesti vesikonnas (potentsiaalselt sobilikud alad 1, 2, 3 ja 4);
- Siluri-Ordoviitsiumi põhjaveekogum Devoni kihtide all Ida-Eesti vesikonnas (potentsiaalselt sobilik ala 1 osaliselt).

Potentsiaalselt sobilike alade maapinnalt esimene põhjaveekompleks on valdavalt suhteliselt kaitstud, esineb kaitstud ala osa (Joonis 42).



Joonis 42. Eriplaneeringualale jäävate potentsiaalsel sobilike alade piirkonna põhjavee kaitstus ja puurkaevude paiknemine. Alus: Põhjavee kaitstuse 1:400 000 kaart.

Arvestades põhjavee suhtelist kaitstust, siis ei esine tuulikute rajamisega kaasnevaid riske nagu võimalikku avariist reostust tuulikute ehitamisel või kasutamisel. Arvestades tuulikute tänapäevaseid ehituslikke lahendusi, siis olulist mõju põhjavee levikule või põhjavee ressursile nende rajamisega ei kaasne.

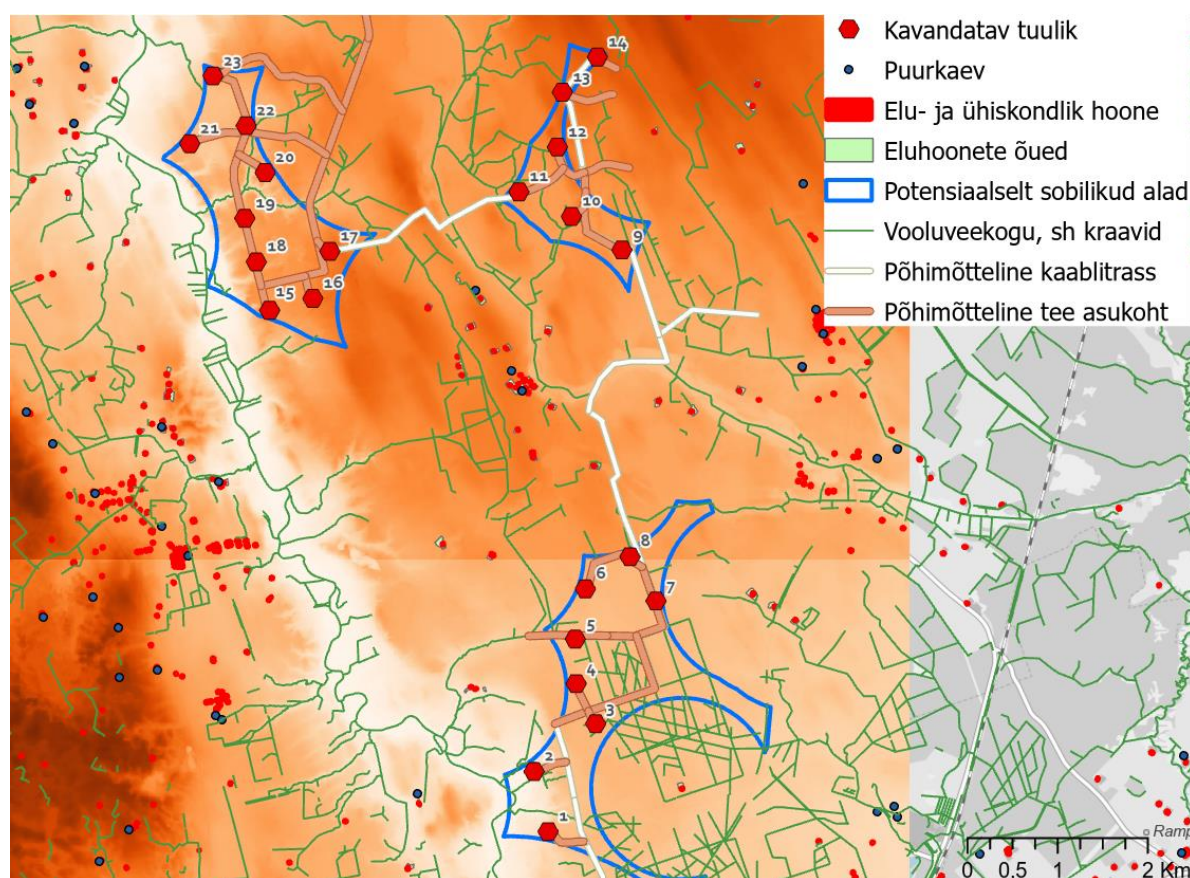
Tuulikute vundamendid on oma olemuselt suured ehitised, mille täpsem lahendus sõltub ehitusgeoloogilistest tingimustest. Vundament peab tagama tuuliku stabiilsuse ja projekteeritakse seega igale tuuliku mudelile lähtuvalt tuuliku enda parameetritest ja pinnase omadustest. Vundamentide tehnilisi lahendusi on käsitletud ptk 2.4.2. Olenevalt tuulikute vundamendi konstruktsiooni valikust võivad vaivundamendid ulatuda pehme pinnase korral kuni 30 m sügavuseni. Eestis esinevatest ehitusgeoloogilistest tingimustest lähtuvalt on levinum gravitatsioonivundamendi kasutamine, mille korral vundamendi sügavus võib olla umbes kuni 6 m.

Vaivundamendi kasutamisel esineb teatav oht põhjaveekihtide segunemiseks (vai puuritakse või rammitakse potentsiaalselt läbi mitme põhjaveekihi). Vundamentide ehitamisel tuleb järgida veeseaduse nõudeid, mille alusel on erinevate põhjaveekihtide segunemise tekitamine keelatud. Põhjaveekihtide segunemist tuleb vältida ehituslike võtetega. Juhul kui vaivundamentide rajamise vajadus peaks ilmnema, siis tuleb ehitusprojekti lahenduse väljatöötamisel arvestada põhjaveekihtide segunemise riski minimeerimise vajadusega.

Gravitatsioonivundamendi kasutamisel põhjaveekihtide segunemise oht puudub, sest ehitustegevuse käigus ei läbita mitut põhjavee kihti. Tuuliku rajamiseks ei ole vajalik põhjavee püsiv alandamine. Maapinnalähedase põhjavee väljapumpamise vajadus võib esineda ehituse perioodil vundamendisüveni kuivana hoidmiseks. Peale ehitustegevuse lõppu vundament ei mõjuta oluliselt põhjavee liikumist või kvaliteeti. Vesi liigub ümber vundamendi ja arvestades vundamendi mõõtmeid ei ole tegu olulise takistusega.

Arvestades puurkaevude sügavusi (piirkonnas kaevude sügavus vähemalt 50 m, valdavalt vahemikus 60-100 m) ja paiknemist (Tabel 15) potentsiaalselt sobilike alade suhtes on ebatõenäoline olulise negatiivse mõju avaldamine neile. Salvkaevude puhul võiks esineda veetasemele mõju kui ehitustegevus toimuks kaevu läheduses, kuid antud juhul on tuulikute ja elamute (ning seega ka elamute salvkaevude) vaheliseks vahekauguseks vähemalt 1 km, mis on piisav vahemaa. Isegi põhjavee püsivat alandust põhjustavate karjääride mõjuala on üldjuhul väiksem kui 1 km¹¹⁵.

Madalate salvkaevude puhul toimub nende toitumine läbi maapinna imuvast sademeveest. Seega sellised kaevude veetase võib olla tundlik ka maapinnalähedasele kuivendustegevusele kui kuivendus toimub viisil mis vähendab kaevu jõudva vee hulka. Maapinnalähedane põhjavee liikumissuund järgib maapinna reljeefi. Analüüsides väljatöötatud tuulepargi paigutuslahendust arvestades maapinna reljeefi, elamualade paiknemist ja olemasolevat kuivenduskraavide võrku (Joonis 43), siis ilmneb, et tuulepargile lähimaks tihedamini asustatuks olev Uniküla keskuse elamualad paiknevad valdavalt kõrgematel aladel kui on kavandatud tuulikute asukohad. Samuti ei kavandata tuulepargi teid elamualade vahetusse lähedusse kus tegevus võiks muuta maapinnalähedase põhjavee liikumist.



Joonis 43. Maapinna reljeef (tumedam kõrgem, heledam madalam) elamute, puurkaevude ja vooluveekogude võrgustiku suhtes. Aluskaart: Maa-amet 2024

Põhjavee taseme alandamine või põhjavee reostuse tekitamine, võib olulise mõjuga olla eeskätt juhul kui see ohustab joogivee kvaliteedi. Olemasolevad salv- ja puurkaevud paiknevad valdavalt asustatud aladel. Kuivõrd käesoleva eriplaneeringu lähteülesandes on määratud, et tuuliku ei rajata üldjuhul elamualadele lähemale kui 1 km, siis jäävad ka enamik piirkonna salv- ja puurkaevud tuulepargi võimalikust alast kaugemale kui 1 km. Eestis otsesed soovitusel tuulepargi kavandamisel kaevude

¹¹⁵ Karjäärade seiretingimused näevad üldiselt ette 1 km raadiusesse jäävate kaevude seisundi monitoorimist.

lähedusse puuduvad. Iirimaa vastav juhendmaterjal¹¹⁶ soovib tuulepargid kavandada 250 m kaugusele joogiveehaardena kasutatavatest kaevudest ja vähemalt 50 m kaugusele teistest kaevudest. Tabel 15-s on esitatud potentsiaalselt sobilikele aladele lähemal kui 1 km paiknevaid puurkaevud. Potentsiaalselt sobilike alade piirkonnas ei esine puurkaevusid, mis paikneks aladele lähemal kui 250 m (Tabel 15). Väljatöötatud planeeringulahenduse puhul on suurem kui 250 m vahemaa tagatud ka kavandatavate teedega, mille rajamisel võib tekkida kuivenduskraavide rajamise vajadus.

Tabel 15. Potentsiaalselt sobilikele aladele lähemal kui 1 km paiknevad puurkaevud. (Puurkaevude andmed – EELIS seisuga 26.09.2024. a ning Veka EELIS¹¹⁷ seisuga 26.09.2024. a.)

Puurkaevu kood	Puurkaevuga põhjaveekogum	seotud	Puurkaevu veekihi lasuvus-sügavus, m	Kaugus potentsiaalselt sobilikust alast, m	Lisainfo
PRK0010962	Kesk-Devoni põhjaveekogum		36,5 - 60	962 (ala 2)	Töötav puurkaev olmevee saamiseks
PRK0010716	Kesk-Devoni põhjaveekogum		40 - 57	987 (ala 4)	Töötav puurkaev olmevee saamiseks
PRK0071671	Kesk-Devoni põhjaveekogum		71 - 80	979 (ala 4)	Töötav puurkaev olmevee saamiseks

4.1.10.6 Pinna- ja põhjavee reostusrisk

Tuulikutega seotud peamiseks ohuallikaks põhja- ja pinnaveele on tuuliku 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 põhjaveete. Tuulikute tehnoloogia on arendatud selliseks, et õlivahetus toimuks harva. Samuti on tänapäeva tuulikute tehnilistes lahendustes arvestatud lekkeohu minimeerimisega. 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.

Kõikide potentsiaalselt sobilike alade puhul on kas täielikult või osaliselt tegemist suhteliselt kaitstud põhjaveega alaga, ala 3 puhul osaliselt ka kaitstud põhjaveega alaga. Andmed pärinevad põhjavee kaitstuse kaardilt mõõtkavas 1:400 000 (tegu ei ole just väga täpse kaardiga, mistõttu tasub suhtuda sellesse pigem kriitilise pilguga).

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

Potentsiaalselt sobilikel aladel ega nende lähialadel ei paikne allikaid, mistõttu tuulepargi rajamisega ei kaasne mõju allikatele.

¹¹⁶ Northern Ireland Environmental Agency. 2015. Wind farms and groundwater impacts. A guide to EIA and Planning considerations. Version 1.1/April 2015.

¹¹⁷ <https://veka.eelis.ee/veka.aspx?type=artikkel&id=757660072>

4.1.10.7 Meetmed, edasiste uuringute ja hindamise vajadus

Meetmed tuulepargi kavandamiseks:

- tuulepargi edasisel kavandamisele ei tohi mõjutada veekogude hüdroloogilist režiimi ja kvaliteediseisundit.
- pinnaveekogudele olulise ebasoodsa mõju vältimiseks tuleb järgida veekogude ehituskeeluvööndite ulatust ning arvata asukohavaliku aladest välja veekogude ehituskeeluvööndi ulatuses alad, mis jäävad potentsiaalselt sobilike alade äärealadele. Arvestades potentsiaalselt sobilike alade ulatust, siis ehituskeeluvööndite vähendamised ja vooluveekogude (v.a maaparanduskraavid) ümbersuunamine tuulepargi rajamiseks ei ole põhjendatud.
- ehitustööde käigus, eeskätt veekogude ületamisel ning ehituskeeluvööndis teostatavate tööde puhul tuleb vältida veekogude kallaste kahjustamist, erosiooniohu tekkimist ning pinnase ja reostuse sattumist veekogusse. Ehitusmasinate ja veokitega veekogus sõitmine ei ole lubatud.
- kui tuulepargialadel kavandatakse täiendavaid kuivenduskraave või olemasolevate kuivenduskraavide olulist rekonstrueerimist ning ehitusaegset vee ärajuhtimist, siis tuleb kraavidele enne eesvoolu või looduslikesse veekogudesse juhtimist näha ette voolurahustid (settetiigid või puhastuslodud), et vähendada heljumi sissekannet.
- ehitustegevusega ei tohi kahjustada olemasolevate maaparandussüsteemide (drenaaži) toimimist. Kui drenaaži mõjutamine on vältimatu, siis tuleb maaparandussüsteemi edasiseks toimimiseks drenaaž vajadusel rekonstrueerida.
- võimaluse korral tuleks eelistada tuulikute paigutamisel alasid, kus on ehitusgeoloogiliselt sobivamad tingimused, mis vähendavad kuivendamise ja pinnasetööde vajadust. Tuulepargi projekteerimiseks tuleb koostada ehitusgeoloogiline uuring vastava pädevusega ettevõtja poolt, mille alusel tuleb määrata sobilik vundamendilahendus ja täpsustada ehitusprojektis tuulepargi võimalikku mõju pinna- ja põhjaveele ning vajadusel kavandada meetmed olulise ebasoodsa mõju vältimiseks pinna- ja põhjaveele.

Tuulikute positsioon 1 ja 2 puhul tuleb täiendavalt:

- lähtuvalt ehitusgeoloogilisest uuringust tuleb leida sobilik vundamendi, montaažiplatsi ja juurdepääsutee tehniline lahendus, mille väljatöötamisel tuleb tähelepanu pöörata astangu püsivuse tagamisele.
- eelistada minimaalse ruumivajadusega lahendusi, mis võimaldavad säilitada maksimaalselt olemasolevat nõlva taimkatet. Taimkate toimib veekogu kaldanõlvadel puhversüsteemina, mis vähendab veekogusse jõudva heljumi, toitainete ja reostuse kogust.
- ehitusprojektis esitada nii ehituslikud kui töökorralduslikud meetmed vältimaks nõlva varingute ning valingvihmade korral heljumi, ehitusmaterjalide jms kandumise vältimiseks veekogusse.

4.1.11 Mõju pinnasele, sh väärtuslikule põllumajandusmaale

4.1.11.1 Hindamise metoodika

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

4.1.11.2 Mõju pinnasele

Tuulepargi rajamisel kaasneb mõju pinnasele eeskätt seoses pinnase eemaldamisega. Tuulepargi rajamisega kaasneb pinnase eemaldamine ehitusalustelt aladelt. Otsest pinnasetööd (mulla ja pinnase eemaldamist ning täitematerjalidega asendamist) on oodata ehitusalade ulatuses. Mida

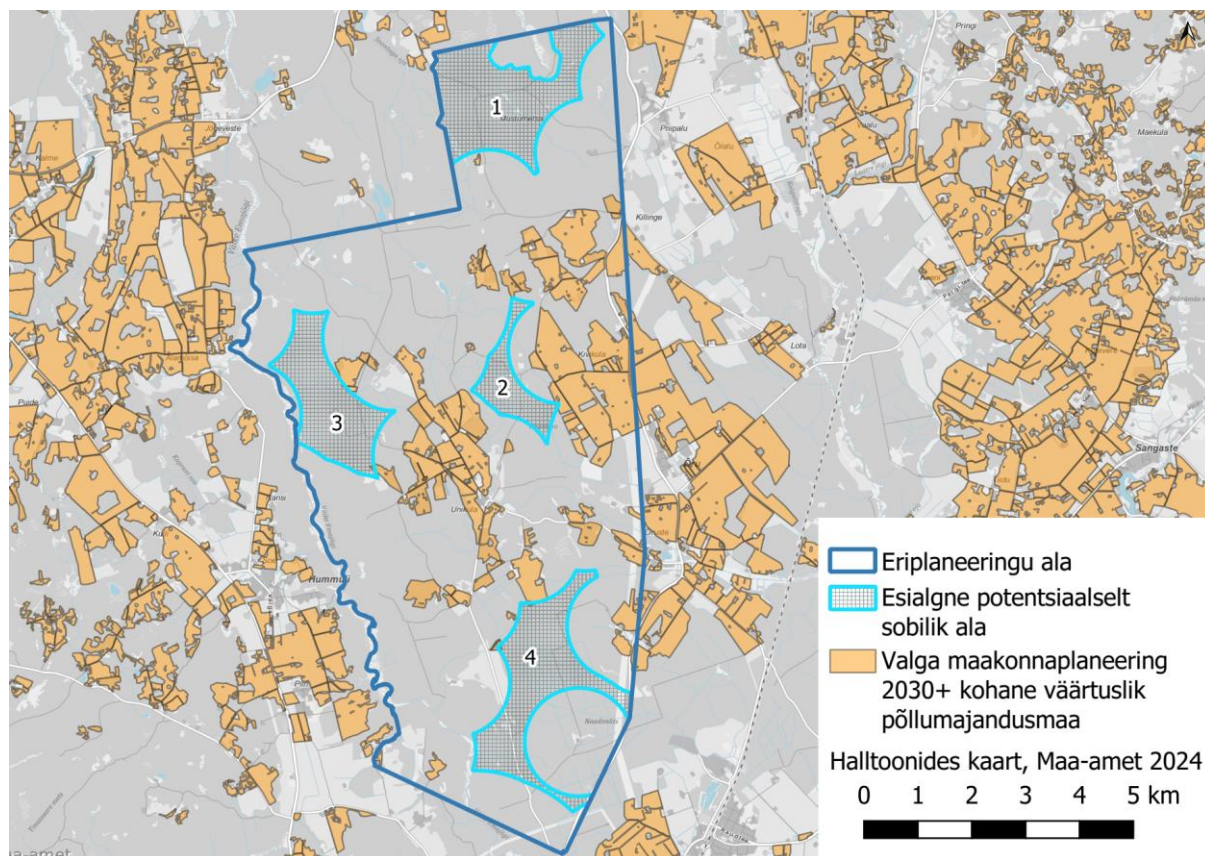
suurem on rajatavate tuulikute arv, seda suurem on eemaldatava pinnase kogus. Mõju pinnasele on lokaalne ja selle ulatus piirneb otseste ehitusaladega. Mõju pinnasele võib seega pidada mitteoluliseks. Eeskätt juhul kui rakendatakse tavapäraseid ehitustegevusele kohalduvaid keskkonnameetmeid (esitatud ptk 4.1.11.4.)

4.1.11.3 Mõju väärtuslikule põllumajandusmaale

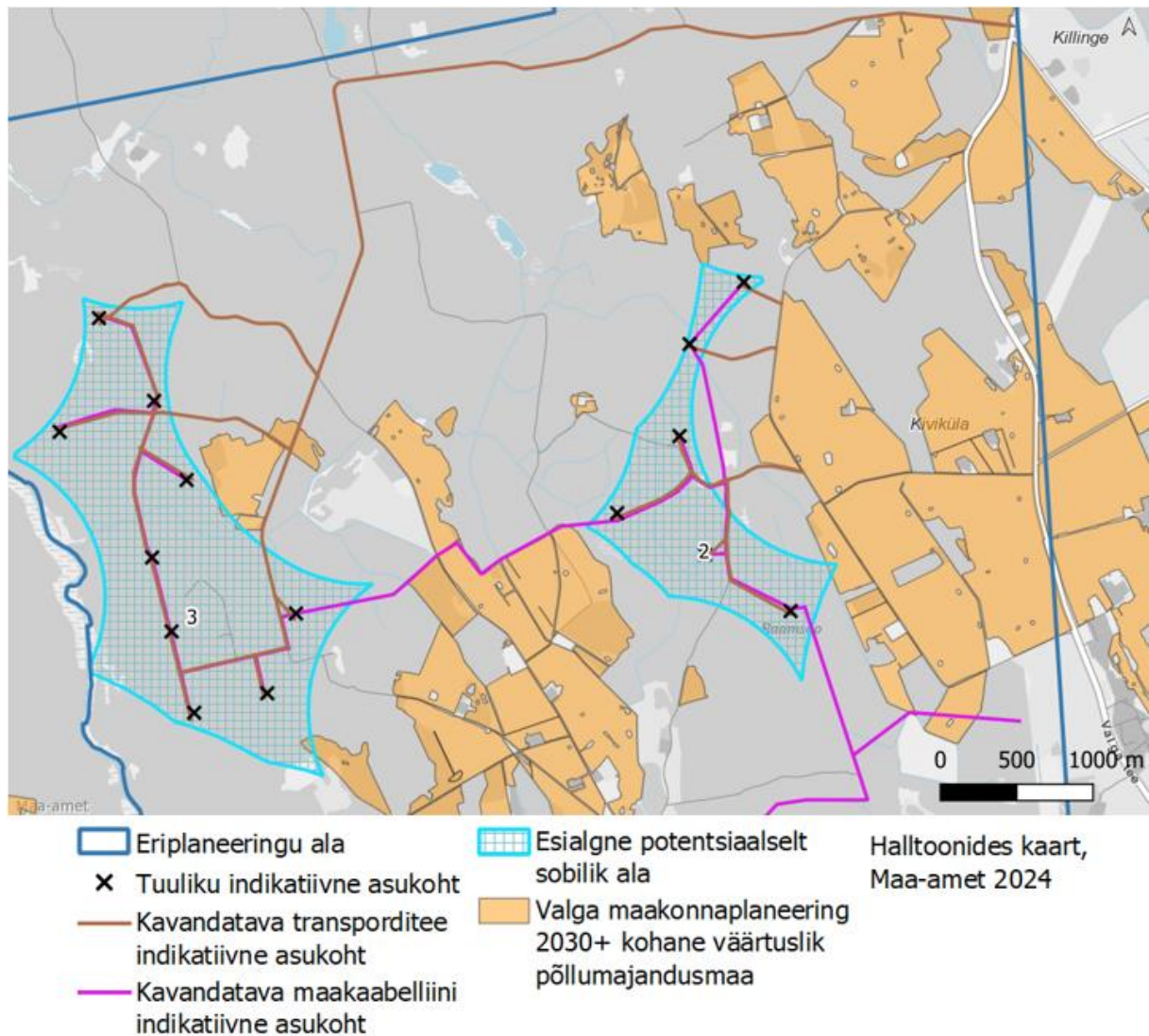
Tuginedes ETAK andmetele (seisuga 17.09.2024), siis on haritava maa kõlvikute kattuvus potentsiaalselt sobilike aladega esitatud Tabel 8-s. Kõikidel potentsiaalselt sobilikel aladel jääb haritava maa osakaal 0% juurde. Potentsiaalselt sobilikul alal 1 esineb haritavat maad 0 ha, potentsiaalselt sobilikul alal 2 0,26 ha, potentsiaalselt sobilikul alal 3 0,12 ha ja potentsiaalselt sobilikul alal 4 1,39 ha. Seega on potentsiaalselt sobilikel aladel väärtuslike põllumajandusmaade esinemise võimalikkus väike.

Valga maakonnaplaneeringu 2030+ järgi on väärtuslik põllumajandusmaa haritav maa, püsirohumaa ja püsikultuuride all olev maatulundusmaa massiiv, mille tootlikkuse hindepunkt ehk boniteet on võrdne või suurem Eesti põllumajandusmaa kaalutud keskmisest mullaviljakuse boniteedist (40 hindepunkti). Kui maakonna keskmine boniteet on väiksem Eesti keskmisest boniteedist, määratletakse väärtuslikuks põllumajandusmaaks maakonna keskmise ja sellest suurema boniteediga alad. Valga maakonna põllumajandusmaa keskmiseks boniteediks on 40 hindepunkti, mistõttu maakonnaplaneeringuga loetakse boniteediga 40 ja enam hindepunkti. Valga maakonnaplaneeringus 2030+ määratakse väärtuslike põllumajandusmaade säilimist tagavad meetmed. Maakonnaplaneeringus on väärtuslike põllumajandusmaade kaardikiht informatiivne. **Valga maakonnaplaneering 2030+ seab tingimuse, et hajaenergeetikas, kus maakasutuslikult on vajalik maatulundusmaa kasutuselevõtmine energia tootmiseks, tuleb eelistada vähem väärtuslikke alasid (väljaspool rohelist võrgustikku, väärtuslikke maastikke ja väärtuslikku põllumajandusmaad).**

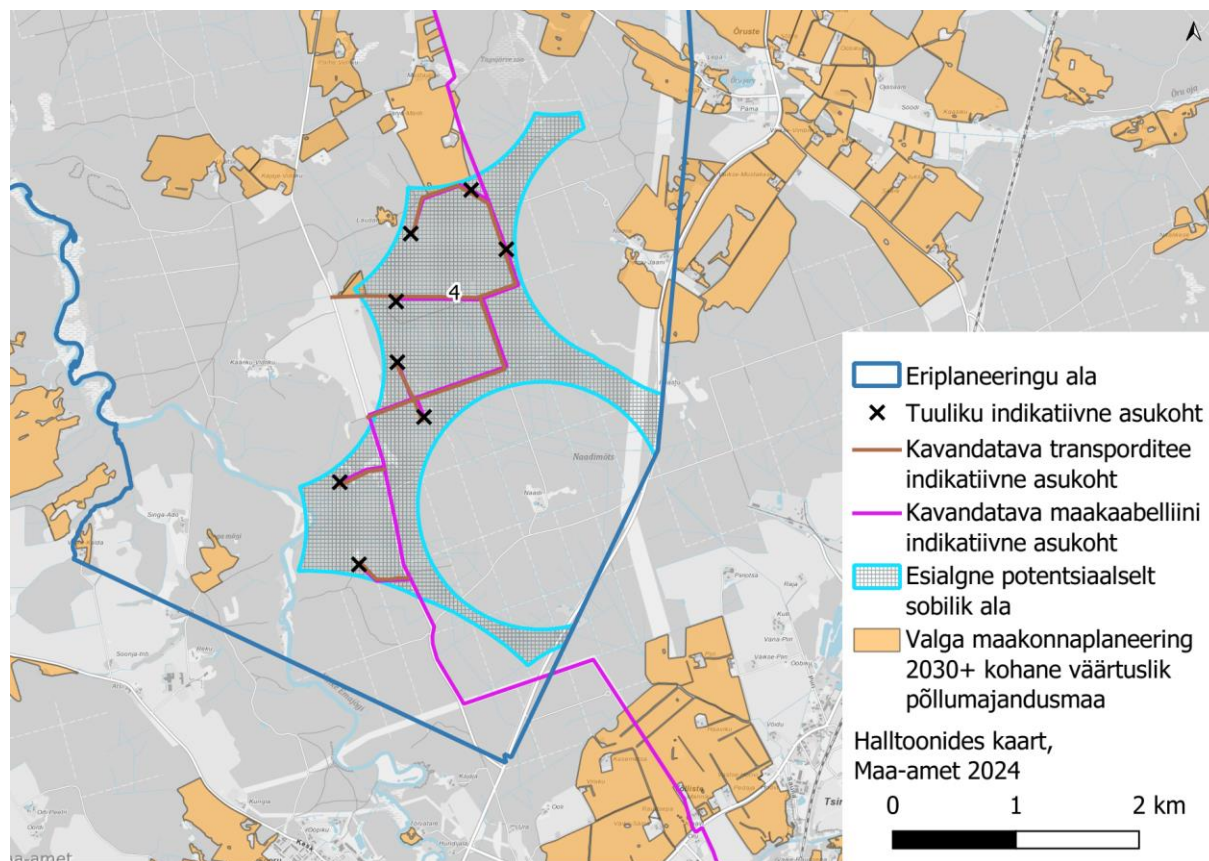
Käesolevaks ajaks (november 2024) ei ole valminud uue koostatava Valga valla üldplaneeringu eelnõu, mistõttu ei saa käsitleda koostatava üldplaneeringu andmeid väärtuslike põllumajandusmaade osas. Seetõttu analüüsitakse väärtuslike põllumajandusmaade kattuvust lähtuvalt Valga maakonnaplaneering 2030+ andmetest (Joonis 44). Üldplaneeringuga ei kavandata omavalituse andmetel täiendavate väärtuslike põllumajandusmaade määramist, pigem soovitakse üldplaneeringus andmeid täpsustada ja vähemesinduslikke põllumajandusmaid väärtuslikuks mitte määrata.



Joonis 44. Eriplaneeringu alale jäävad Valga maakonnaplaneering 2030+ väärtuslikud põllumajandusmaad.



Joonis 45. Potentsiaalselt sobilike alade 2 ja 3, tuulikute, kavandatava maakaabelliini ja kavandatava transporditee indikatiivsete asukohtade kattuvus Valga maakonnaplaneeringu 2030+ kohase väärtusliku põllumajandusmaaga.



Joonis 46. Potentsiaalselt sobilik ala 4, tuulikute, kavandatava maakaabelliini ja kavandatava transporditee indikatiivsete asukohtade kattuvus Valga maakonnaplaneeringu 2030+ kohase väärtusliku põllumajandusmaaga.

Eriplaneeringu koostamisel väljatöötatud põhimõtteliste tuulikute asukohad ei kattu Valga maakonnaplaneering 2030+ kohaste väärtuslike põllumajandusmaade asukohtadega. Küll aga kattuvad kohati indikatiivsed maakaabelliinide ja transporditee asukohad väärtuslike põllumajandusmaadega (Joonis 45 ja Joonis 46). Nende killustav mõju on siiski väike ja olulist mõju väärtuslikule põllumajandusmaale ei ole oodata.

4.1.11.4 Meetmed, edasiste uuringute ja hindamise vajadus

Meetmed tuulepargi kavandamiseks:

- võimalusel vältida tuulikute ja muude tuulepargiks vajalike ehitiste ehitamist väärtuslikule põllumajandusmaale. Kuna keskkonkakaitsest vaatest võib siiski pidada eelistatuks tuulikute kavandamist põllumaale (metsa ja märgalade asemel), siis ei ole tuulikute kavandamine väärtuslikule põllumajandusmaale siiski välistatud. Väärtusliku põllumajandusmaa korral paigutada ehitised massiivi serva-alale, et tagada massiivi tõhus kasutamine. Tuulepark ei tohi halvenda oluliselt väärtusliku põllumajandusmaa sihtotstarbelist kasutamist.
- ehitustöödel tuleb kasutada töökorras ja hooldatud transpordi- ja ehitusmasinaid. Vältida tuleb sõidukitest ja masinatest ohtlike ainete lekkimist keskkonda.
- kooritav kasvupinnas tuleb võimalikult suures ulatuses taaskasutada objektil kohapeal. Kõrge boniteediga muld laotada ümbritsevale säilivale põllumaale, mis tagab selle edasise põllumajandusliku kasutuse.
- pinnasetööde lõppedes tuleb ala heakorrastada ja haljastada.

4.2 Võimalik mõju kliimale ja kliimakindlus

4.2.1.1 Hindamise metoodika

Kliimamõjude hindamisel lähtutakse Euroopa Komisjoni teatises „Taristu kliimakindluse tagamise tehniliste suunised aastateks 2021–2027“ (2021/C 373/01) kirjeldatud põhimõtetest ja suunistest. Sellest lähtuvalt käsitletakse kliimamõjusid kahes osas: 1) tegevuse mõju kliimale/kliimamuutustele; 2) tegevuse kliimakindlus. Hinnangute andmisel on arvestatud planeeringu täpsusastet.

4.2.1.2 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 paiskamist¹¹⁸.

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

Tuulikute tootmisel kasutatakse ressursse ning emiteeritakse kasvuhoonegaase. Tuulik kompenseerib enda tootmiseks, töötamiseks ja demonteerimiseseks kulutatud energia ja CO₂ heide 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 see ise terve oma elutsükli ajal vajab.**

Tuulikute CO₂ emissioon oleneb tuuliku suurusest (nt Vestas V162 7,2 MW tuuliku puhul u 7,1 g CO₂/kWh¹¹⁹), mida suurema võimsusega on tuulik, seda väiksem on kasvuhoonegaaside heide ühe toodetud energiaühiku (kWh) kohta esineb¹²⁰. Valga eriplaneeringuga kavandatakse kokku kuni 23 tuuliku rajamine. Konservatiivselt arvestame, et rajatavate tuulikute võimsus on hinnanguliselt 7 MW ja tuuliku aastatoodang vähemalt 23 000 MWh/a. Tuulepargi aastatoodang oleks seega 529 000 MWh/a. See tähendab, et CO₂ heide seoses tuulikute tootmisega oleks 3,7 tuhat tonni CO₂.

Võrdluseks põlevkivist elektrienergia tootmisel tekib 1000 g CO₂/kWh¹²¹ kohta ja Eesti elektrienergia tootmisel eraldus 2022. a 715 g CO₂/kWh¹²². Tuulepargi prognoositavaks toodanguks on 529 000 MWh/a. See tähendab, et juhul kui antud energiakogus asendab praegust fossiilkütustel põhinevat energiatoodangut, siis jääb õhu paiskamata u 375 tuhat tonni CO₂.

Seega on tuulepargi rajamisel oluline positiivne mõju Eesti kasvuhoonegaaside emissiooni vähendamisele ja seeläbi kliimamuutuste pidurdamisele.

Tuulikute süsiniku jalajälje hinnangus arvestatakse ka tuulikutega seotud seadmetes kasutatavat SF₆, mis on tugev (1 SF₆=23 500 CO₂) kasvuhoonegaas. SF₆ on kasutusel jaotusseadmetes elektriisolaatorina keskmise ja kõrgepinge rakendustes. Gaas toimib elektriisolaatorina jaotusseadmete töös. Iga tuulik

¹¹⁸ 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.

¹¹⁹ <https://www.vestas.com/en/energy-solutions/onshore-wind-turbines/enventus-platform/v162-7-2-mw>

¹²⁰ 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.

¹²¹ European Environmental Agency. 2022. Greenhouse gas emission intensity of electricity generation by country.

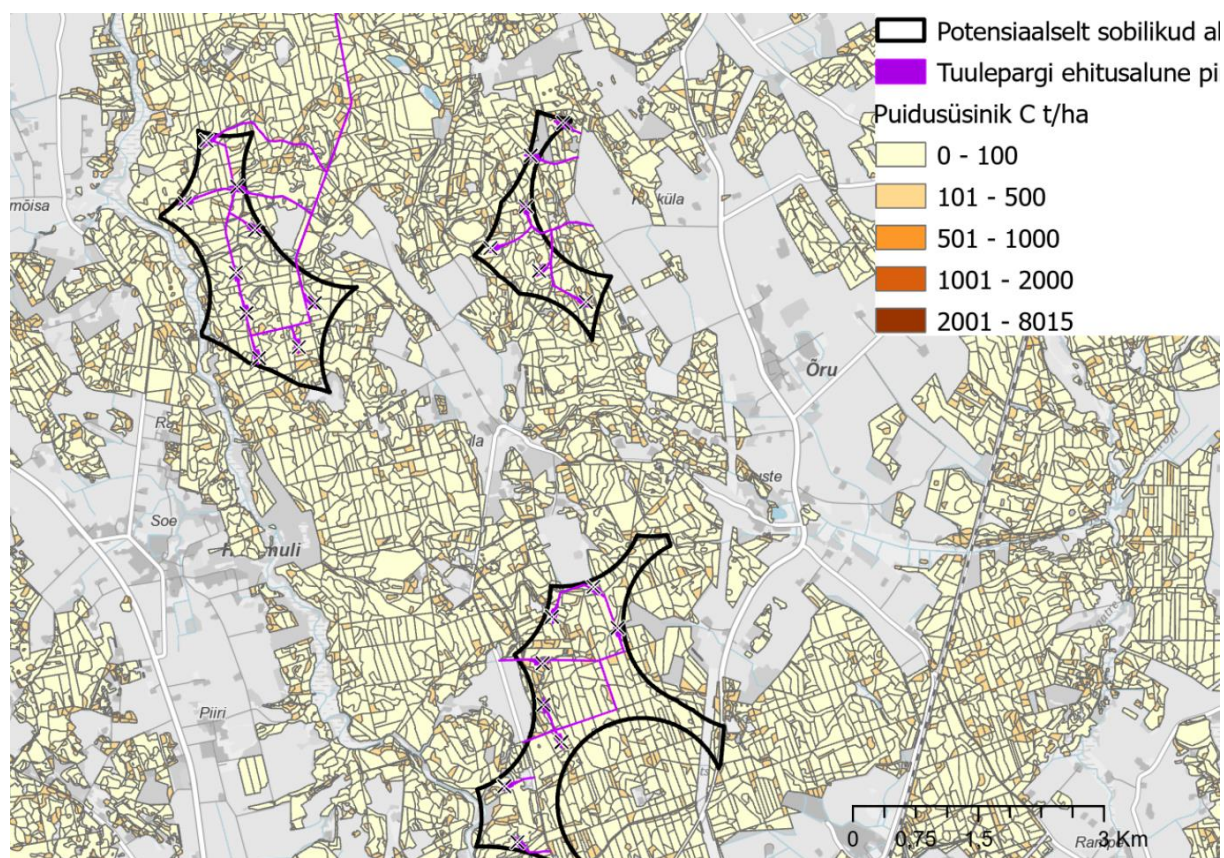
¹²² Elering 2023. Elektrienergia segajäägi eriheide 2022.

Valga valla eriplaneeringu asjakohaste mõjude, sh keskkonnamõju strateegilise hindamise esimese etapi aruanne

kasutab jaotusseadmeid ning neid kasutatakse ka tuulikute ja alajaama ühendamiseks ning alajaamades. Tuulikuga seotud SF₆-st 0,1% lekib aastas ning tuuliku eluea jooksul arvestatakse, et gaasi leke võib kokku olla 2% kasutatavast gaasist¹²³. Gaasi leke omab olulist osa tuulikute süsiniku jalajäljest. Siiski ka seda arvestades jääb tuulikute süsiniku jalajalg tunduvalt väiksemaks kui fossiilsete kütustel töötavate elektrijaamade jalajalg. SF₆ kasutamise osas tuleb lisaks arvestada, et antud kemikaali osas on Euroopa Liidus kehtestatud järk-järguliselt rakenduv kasutamise keeld. Vastavalt seadmete pingele muutub SF₆ jaotusseadmetes keelatuks olenevalt seadme pingest vahemikus 2026-2032 aasta¹²⁴. Arvestades võimalikku Valga eriplaneeringu rakendumise ajakava, siis on ebatõenäoline antud alale SF₆-te sisaldavate seadmete rajamine.

Tuulepargi rajamisega potentsiaalselt sobilikele aladele kaasneb maakasutuses muutus, sh ka metsamaa raadamine ja märgalade kuivendamine. Metsamaa raadamine ja märgalade kuivendamine põhjustab pöördumatu muutuse keskkonnas ning see **mõjutab süsiniku talletamist ja sidumist**. Tuulepargi rajamisega potentsiaalselt sobilikele aladele kaasneb metsamaa raadamine ja märgalade kuivendamine. Metsamaa raadamine ja märgalade kuivendamine põhjustab pöördumatu muutuse keskkonnas ning see **mõjutab süsiniku talletamist ja sidumist**.

Tuulepargi rajamisega kaasneb metsaga kattuvate tuulikupositsioonide osas metsamaa raadamine. Metsamaa raadamine põhjustab pöördumatu muutuse keskkonnas ning see mõjutab süsiniku talletamist ja sidumist. Metsa puitse biomassi summaarse (jamejuured, tüved, oksad) süsinikuvaru (t/ha) on hinnatud üle-eestiliselt ELME2 projekti käigus. Kõik metsaaladega kattuvad tuuliku positsioonid on kavandatud pigem väikese süsinikuvaruga puitse biomassiga alale (Joonis 47). Indikatiivse kavandatava tuulepargi ehitusalaga kattuv puitsesse biomassi talletatud süsinikuvaru suurus on arvutuslikult 1,6 tuh tonni CO₂ arvutatuna ELME projekti andmete alusel.

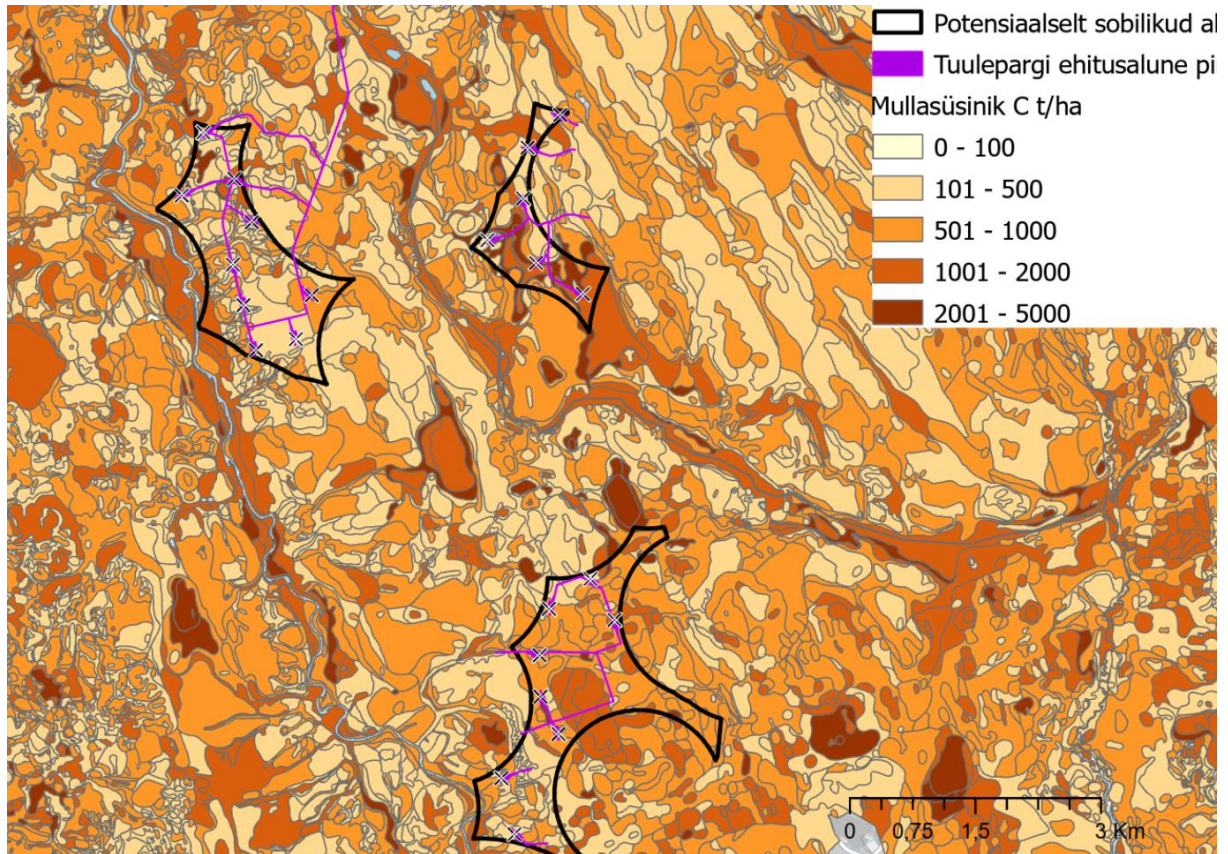


¹²³ Vestas. 2023. Life Cycle Assessment of Electricity Production from an onshore EnVentus V162-6.2 MW Wind Plant.

¹²⁴ <https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2024/573/oj>

Joonis 47. Tuuliku positsioonide kattuvus metsapuidu süsiniku varuga. Alus: www.keskkonnaagentuur.ee/elme

Samas mulla süsinikuvarud on antud piirkonnas keskmisest kõrgemad. Tuulikud kattuvad keskmise ja üle keskmise süsiniku varuga muldadega (Joonis 48). Indikatiivse kavandatava tuulepargi ehitusalaga kattuv mulda talletatud süsinikuvaru suurus on ligikaudu 30,6 tuh tonni CO₂. Konservatiivselt võib hinnata, et kogu mulla süsinikuvaru ehituse käigus vabaneb.



Joonis 48. Tuuliku positsioonide kattuvus mulla süsiniku varuga. Alus: www.keskkonnaagentuur.ee/elme

Arvestades tuulepargi CO₂ õhkupaiskamist vähendavat toimet, siis ületab see oluliselt metsamaa raadamisest ja mulla teisaldamisest tuleneva süsiniku sidumise vähendamise. Seega on tuulepargi rajamisel kliimamõju vähendamise vaates tugev positiivne mõju. Samas kaasneb siiski tuulepargi rajamisega maakasutuse sektori süsiniku sidumise eesmärkide kahjustamine. **Metsamaa raadamisega kaasnev mõju kuulub kompenseerimisele metsaseaduse ja keskkonnatasude seaduse kohaselt.**

4.2.1.3 Kliimakindlus

Valgamaal ei ole koostatud kliima- ja energiakava, mille eesmärgi käesolevas KSH aruandes kasutada.

Tuuleenergia ressursile ja selle kasutamisele on maismaa tuulepargi puhul otsene mõju järgmistel teguritel:¹²⁶

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

Teistest taastuenergiaallikatest enim võidab kliimamuutustest tuuleenergeetika, sest külmal poolaastal, kui energianõudlus on suurim, on tuule kiirus näidanud selget kasvutrendi¹²⁵. Tuulepargi rajamisel on oluline silmas pidada ka valdavate tuulesuundade võimalikku muutumist, et ebaõige paigutuse tõttu tuulikute omavahelisest varjutusest tulenevalt mitte kaotada potentsiaalselt saadavat energiat.

Seoses võimalike ekstreemsete tuulepuhangute tugevnemisega, võib sagedamini esineda tuulepargi väljalülitumise oht, kuna tuulikud lülituvad ohutuse kaalutlusel tormituulte korral välja. Kõige levinumate kommertskasutusega tuulikute puhul on väljalülitumise tuulekiiruste vahemik 20–25 m/s. Kui tuulikute väljalülitumine on massiline, siis seab see ohtu energiasüsteemi stabiilsuse ning nõuab lisanduvaid kiireid kompenseerimisvõimsusi. Lisaks ekstreemsete tuulekiiruste sagenemise mõjule ja kaitsemehhanismidele mõjub ka sademete hulga suurenemine, mis võib takistada hooldusmeeskondade juurdepääsu maismaal paiknevate tuulikute asukohta. See eeldab juurdepääsuteede tugevdamist.¹²⁶ Tuulikute vastupidavuse tõstmisega sagenevate ekstreemsete ilmastikuolude tingimustes, tegelevad tuulikute tootjad. Tuulepargi teede, trasside ja vundamendilahenduste kliimakindlus tuleb lahendada ehitusliku projekteerimise käigus.

Kliimamuutustest tulenevate ekstreemsete ilmastikutingimuste sagenemine võib tõsta Eesti puhul jäite esinemise sagedust. Tuulikute jäätumise oht esineb 0 kraadi lähedase temperatuuri korral kõrge õhuniiskuse tingimustes. Selleks, et jää kujutaks endast ohtu, on vajalik jää maha kukkumise ja inimese paiknemise jää kukkumise kohas kokkulangemine. Kuna jäite teke on nähtus, mis esineb juhuslikult, ilmneb oht samuti juhuslikult. Kui see juhtub, on oht suur, kuid suure osa aastast on turbiin jäävaba. Jäite ohtu esineb Eesti tingimustes alla 2 % aastast. Maailmapraktikast ei ole teada ühtegi tõsiste vigastuste juhtumit, mis oleks põhjustatud tuulikult lendavast jääst. Tuulikute jäätumise ohtu on võimalik minimeerida ning selleks on välja töötatud erinevad tehnoloogilised lahendused nagu näiteks jäätumisvastased süsteemid. Jäätumisvastaste süsteemide puhul on üldjuhul tegu lahendustega, kus tuuliku laba sees on võimalik tekitada kuuma õhu ringlus, et jää pärast selle tekkimist sulatada. Lisaks on võimalik varustada tänapäevased tuulikud anduritega, mis seiskavad tuulikud jää tekkimisel ning seejärel saavad hooldustehnikud tegeleda tiivikute jääst ohutu vabastamisega. Tuulikute valimisel tuleb arvestada Eestis esinevate kliimatingimustega ning kasutada sobilikke tehnilisi lahendusi.

Juhul kui tuulikutele ei paigaldata jäätumisvastast soojendussüsteemi, siis tuleb tuulikud paigutada tundlikest objektidest (elamud, maanteed) piisavalt kaugele. Jäätükkide paiskumise maksimaalne mõjuala on võimalik leida valemiga $1,5 \times (\text{torni kõrgus} + \text{rootori läbimõõt})$ ¹²⁷. Tegu on lihtsustatud kaugusvalemiga, mida on kasutatud mitmetes juhendmaterjalides. Vajaduse korral on võimalik ohuala ja riski suurust arvutada täpsemalt, kuid seda on asjakohane teha kui esmase hinnangu kohasesse ohualasse jääb tundlikke objekte¹²⁸. Antud juhul on jäätükkide ohuala ulatus kuni 540 m. Jäätüki kukkumise risk on sealjuures oluliselt kõrgem tuuliku all ja risk väheneb kauguse suurenemisel. Tuulikud on kavandatud paigutada vähemalt 1 km kaugusele eluhoonetest. **Seega ei ole antud juhul oodata jäätumisest tingitud olulise ohu esinemist elamualade suhtes. Samas läbib mitmeid tuulepargi alasid metsamajandamiseks kasutatav metsateid ja ka avalikult kasutatavaid teid. Teede suhtes esineb jäitepäevadel risk jäätükkide paiskumiseks.**

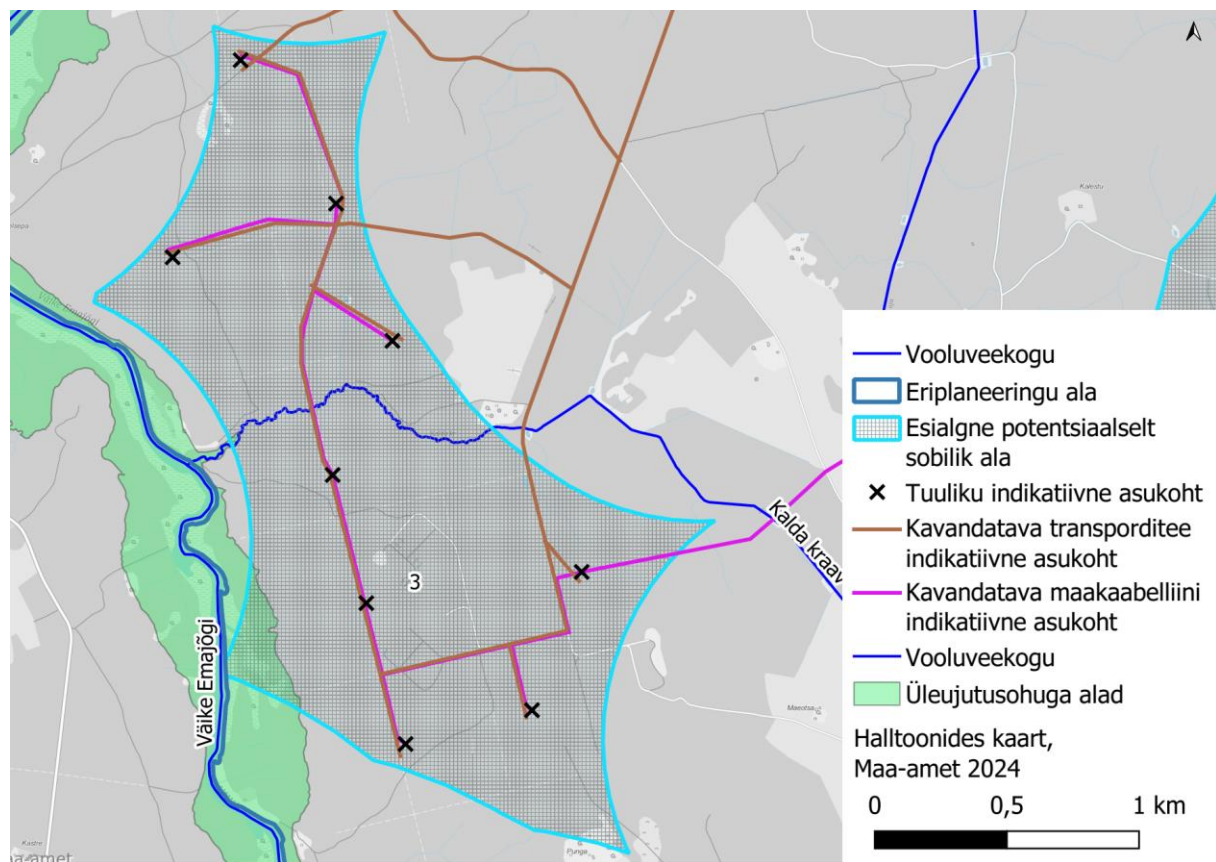
¹²⁵ Kallis, A., Kull, A., Roose, A., Järvet, A., Kriis, E., Abroi, E.-L., Põdersalu, H., Laas, I., Vörno, I., Jaagus, J., Kriiska, K., Eerme, K., Lember, K., Rannik, K., Aidla, K., Kaar, K., Kaare, K., Sakkeus, L., Kaasik, M., Mandel, M., Viisimaa, M., Möls, M., Kabral, N., Roots, O., Talkop, R., Laasma, T., Kallaste, T., Anis, T., Räim, T., Adermann, V., & Suursaar, Ü. 2013. Eesti kuues kliimarauanne.

¹²⁶ Eesti taristu ja energiasektori kliimamuutustega kohanemise strateegia lõpparuanne –<https://cdn.sei.org/wp-content/uploads/2017/12/enfra-a-uuringuaruanne-01-04-2016.pdf>.

¹²⁷ Deutscher Naturschutzring Grundlagenarbeit für eine Informationskampagne "Umwelt- und naturverträgliche Windenergienutzung in Deutschland (onshore). 2005.

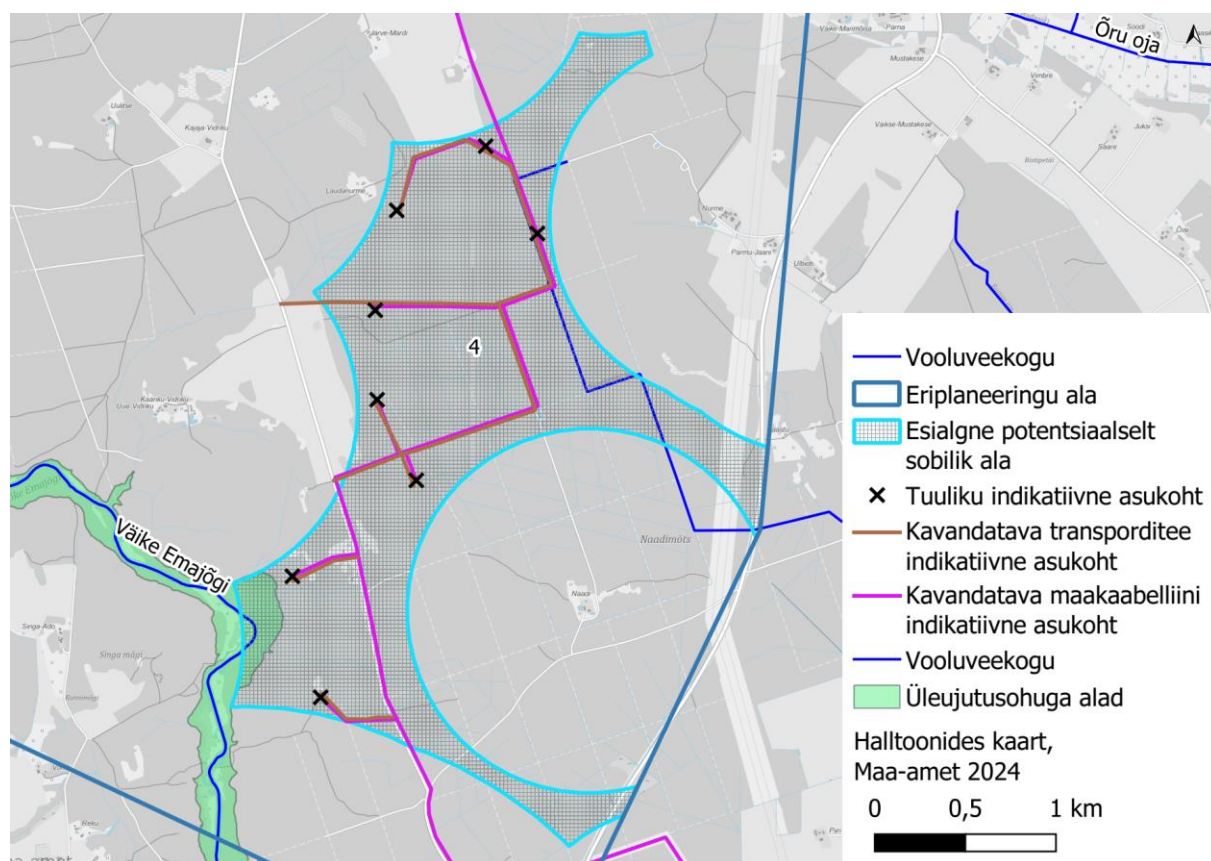
¹²⁸ IEA Wind TCP. 2022. Technical Report International Recommendations for Ice Fall and Ice Throw Risk Assessments.

Potentsiaalselt sobilikest aladest jäävad 3 (Joonis 49) ja 4 (Joonis 50) Väike Emajõega ja Kalda kraaviga seotud üleujutusohuga alale. Teiste alade puhul kattuvust potentsiaalsete üleujutusalaadega ei esine¹²⁹. Kõik tuulikupositsioonid on kavandatud väljaspoole üleujutusohuga ala.



Joonis 49. Üleujutusohuga alade paiknemine potentsiaalselt sobilikul alal 3 ja selle lähialal.

¹²⁹ Piirimäe, K., Raidla, M., Uuemaa, E., Peetersoo, A., Kiiker, K., Reitalu, T. 2021. Suurte üleujutustega siseveekogude nimistu ja kõrgveepiirid. Aruanne. Riigihange nr: 223733.



Joonis 50. Üleujutusohuga alade paiknemine potentsiaalselt sobilikul alal 4 ja selle lähialal.

Potentsiaalselt sobilikele aladele 3 ja 4 tuulepargi edasisel projekteerimisel tuleb arvestada üleujutusohu riski ning tuulepargi taristu kavandamisel tuleb rakendada asjakohaseid meetmeid tagamaks tuulikutele ligipääsu ka üleujutusohu tingimustes ning teede püsivuseks. Väljatöötatud planeeringulahenduse puhul on tuulikute asukoha määramisel üleujutusohuga arvestatud ja tuulikute asukohad kavandatud väljaspoole üleujutusohuga ala.

4.2.1.4 Meetmed, edasiste uuringute ja hindamise vajadus

Meetmed tuulepargi kavandamiseks:

- maakasutuse muutusest tulenev süsiniku sidumise vähenemine kaasneks eeskätt juhul kui tuuleparke rajatakse turvasmuldadega aladele. Mõju vähendamiseks on efektiivseks meetmeks vältida tuulepargi rajamist märgaladele. Samuti tuleb tuulepargi edasisel projekteerimisel pöörata tähelepanu, et tuulepargi rajamisega ei kaasneks lähialadel paiknevate märgalade kuivendamist.
- metsa raadamisest tuleneva heite vähendamiseks paigutada võimalikult palju tuulikuid tuulepargialade avamaastikku jäävatele osadele. Kuna esinevad vastuolulised tingimused (vajalik on säilitada ka poollooduslikke kooslusi, väärtuslikke põllumajandusmaid ja märgalasid ning tagada nõuetekohased vahekaugused nii tuulikute endi vahel kui taristuobjektide suhtes), siis ei ole metsa raadamise vältimine alati võimalik. Metsa raadamist tuleb siiski püüda vältida kasutades elektriühendusteks õhuliinide asemel maakaableid ning võimalusel kasutada ära olemasolevate teede ja trasside koridore. Montaažiplatside kavandamisel eelistada lahendusi, mille korral raadatava ala pindala on väiksem.
- maakasutuse muutusega kaasnevate kasvuhoonegaaside heite kompenseerimise riikliku regulatsiooni rakendamisest tuleb seda järgida.
- potentsiaalselt sobilikele aladele 3 ja 4 tuulepargi edasisel projekteerimisel tuleb arvestada üleujutusohu riski ning tuulepargi taristu kavandamisel tuleb rakendada asjakohaseid

meetmeid tagamaks tuulikutele ligipääsu ka üleujutusohu tingimustes ning teede püsivuseks. Soovitav on tuulikuid ja taristut üleujutusohuga alale mitte kavandada.

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

4.3 Võimalik mõju kultuuripärandile

4.3.1 Hindamise metoodika

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

4.3.2 Kultuuriväärtuste paiknemine ja mõjud

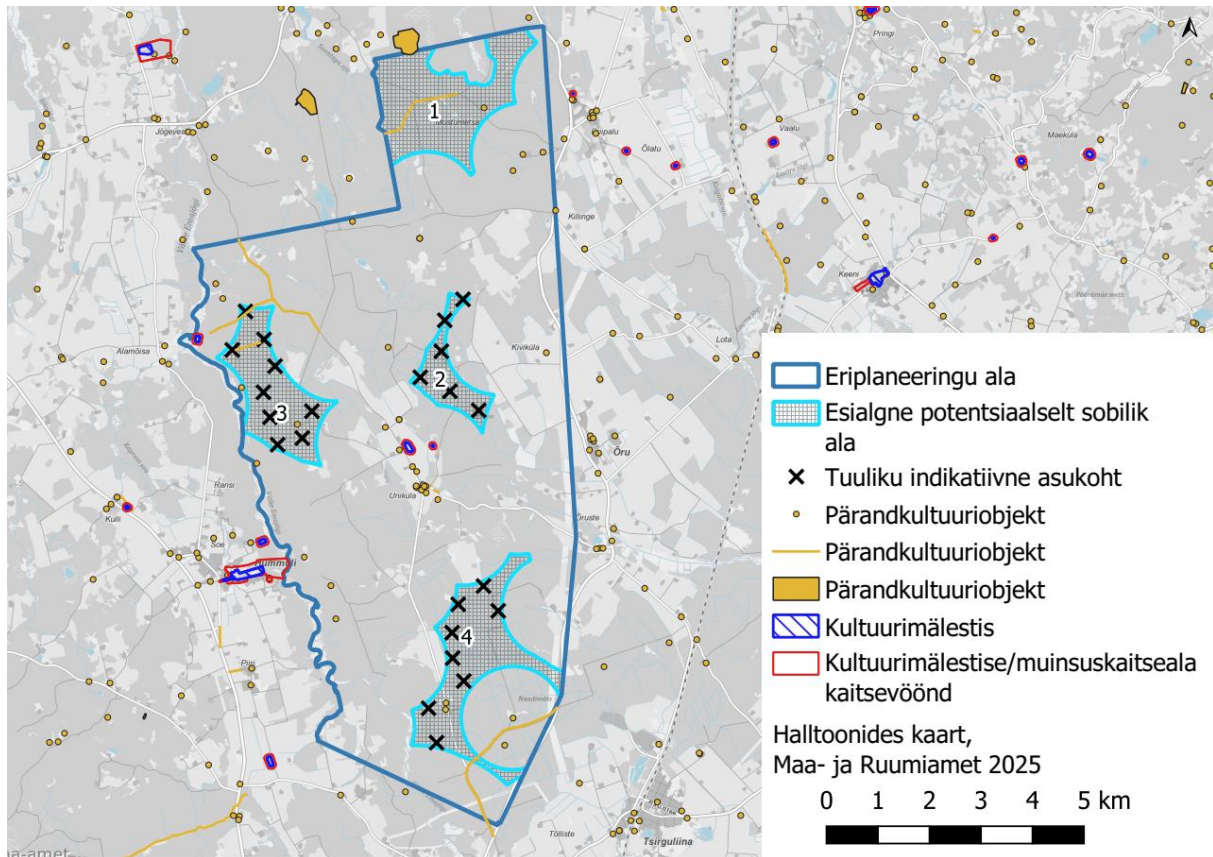
Potentsiaalselt sobilikel aladel puuduvad kultuurimälestised, mistõttu neile otsese **mõju avaldumine on ebatõenäoline. Kaudne mõju võib avalduda läbi vaadete muutmise. Visuaalset mõju on käsitletud ptk 4.6.4. Arvestatud on kultuurimälestiste paiknemisega.**

Inventeeritud looduslikke pühapaikasad potentsiaalselt sobilikel aladel ei paikne. **Seega mõju avaldumine neile on välistatud.**

Potentsiaalselt sobilikel aladel 1, 3 ja 4 paikneb pärandkultuuriobjekte¹³⁰. Ainult potentsiaalselt sobilikul alal 2 ei paikne 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. Potentsiaalselt sobilike alade kattumine pärandkultuuriobjektidega on esitatud Tabel 16-s ja Joonis 51. Pärandkultuuriobjektide seisund (säilivus) ja sellest tulenev väärtus on potentsiaalselt sobilikele aladele jäävate objektide osas väga erinev. Tuulepargi rajamisel võib oodata ebasoodsat mõju pärandkultuuriobjektidele kui ehitusalad kavandatakse nii, et objektid hävivad.

Potentsiaalselt sobilikud alad ei kattu arheoloogiatundlike aladega. Väljatöötatud planeeringulahenduse osas ei läbi ka kavandatavad teed ning kaablikoridorid Muinsuskaitseameti poolt piirkonnas kaardistatud arheoloogiatundlike alasid (lähtutakse Muinsuskaitseameti poolt Valga vallavalitsusele üldplaneeringu koostamiseks edastatud kaardikihist).

¹³⁰ EELIS (Eesti looduse infosüsteem), Keskkonnaagentuur andmed seisuga 17.09.2024.



Joonis 51. Eriplaneeringu alale jäävate potentsiaalselt sobilike alade kattuvus kultuuriväärtustega.

Alade puhul, mille puhul on eriplaneeringu koostamisel väljatöötatud põhimõttelised tuulikute asukohad ei ole üksi tuulikupositsioon kavandatud hästi või väga hästi säilinud pärandkultuuriobjektide asukohtadesse. Seega ei ole oodata, et kahjustataks kavandatava tegevusega oluliselt pärandkultuuri väärtusi.

Tabel 16. Potentsiaalselt sobilikele aladele jäävad pärandkultuuriobjektid. EELIS andmed seisuga 26.09.2024. a.

Nimi	Kood	Tüüp	Seisund	Märkused lähtuvalt EELIS andmebaasis esitatud infost
Potentsiaalselt sobilik ala 1				
Turbaaugud	608:TVK:001	Turbavõtukohad	Objektist või tema esialgsest funktsionaalsusest säilinud 50–90%	
Mustumetsa metsavahikoht	943:VKK:004	Vahtkondade kordonid	Objektist või tema esialgsest funktsionaalsusest säilinud 20–50%	Senine Konno metsavaht Ernst Kipper on määratud Aakre metskonna Mustumetsa vahtkonda metsavahiks, kuna sealne metsavaht Küla läks vanaduse tõttu pensionile.
Metsaveo raudtee	943:RTR:001	Raudteerajatised	Tüüp määratav, objektist või tema esialgsest funktsionaalsusest säilinud alla 20%	
Potentsiaalselt sobilik ala 3				
Sõgelsepa metsatee	943:MET:001	Põlised metsateed, jalgrajad, hobusesteed	Objekt hästi või väga hästi säilinud	Seda teed mööda käidi Sõgelsepas olevasse kirikusse
Sõgelsepa piirisiht	943:MEK:001	Vanemate metsakorralduste jäljed	Objekt hästi või väga hästi säilinud	
Uniküla raketibaas	943:OKU:002	Okupatsiooniaja objektid	Objektist või tema esialgsest funktsionaalsusest säilinud 50–90%	Betoontee, mille ääres asub valvurihoone. Raketibaasi angaare on lõhutud. Seal asusid Nõukogude Liidu ajal strateegilised keskmaaraketid, mis kandsid tuumalõhkepäid (vt täpsemalt tabeli all).
Potentsiaalselt sobilik ala 4				
Tõlliste vallamaja	820:VAL:002	Vallamajad	Maastikul on säilinud märgid, kuid ei luba üheselt määrata tüüpi	
Magasiit	820:MAG:001	Magasiidad	Objektist või tema esialgsest funktsionaalsusest säilinud 50–90%	
Vana Tartu-Valga maantee	820:MNT:002	Maanteed	Objektist või tema esialgsest funktsionaalsusest säilinud 50–90%	

Alale 3 jääb endine Uniküla raketibaas. 1960. aastatel rajati Eestisse 8 maapealsete stardikompleksidega raketibaasi: Piirsalu, Lintsi, Rohu, Kadila, **Uniküla**, Rooni, Nursi ja Säna ning üks maa-aluste stardišahtidega, relvastatud rakettidega R-12U asukohaga Vilaskis. Igas baasis võis olla kuni 4 raketti. 1980. aastateks oli raketisüsteem vananenud. Suurem osa Eestis paiknenud R-12 raketibaasidest likvideeriti 1970. aastate lõpus ja 1980. aastate alguses, sh Uniküla baas¹³¹. Raketid viidi baasi likvideerimisel kaasa. Praeguseks on Unikülas säilinud mõned raketibaasi endisaegsete hoonete, platside ja teede varemed. Kõik kunagise militaartegevusega seotud sõjaväevarustus on likvideeritud. Kiirgusohu alal puudub.

4.3.3 Meetmed, edasiste uuringute ja hindamise vajadus

Hästi ja väga hästi säilinud pärandkultuuriobjektid säilimine tuleb tuulepargi edasisel kavandamisel säilitada. Soovitav on pärandkultuuriobjektide korrastamine, tähistamine ja avaliku juurdepääsu tagamine.

4.4 Taristust ja maakasutusest tulenevad kitsendused

4.4.1 Teed ja liiklusohutus

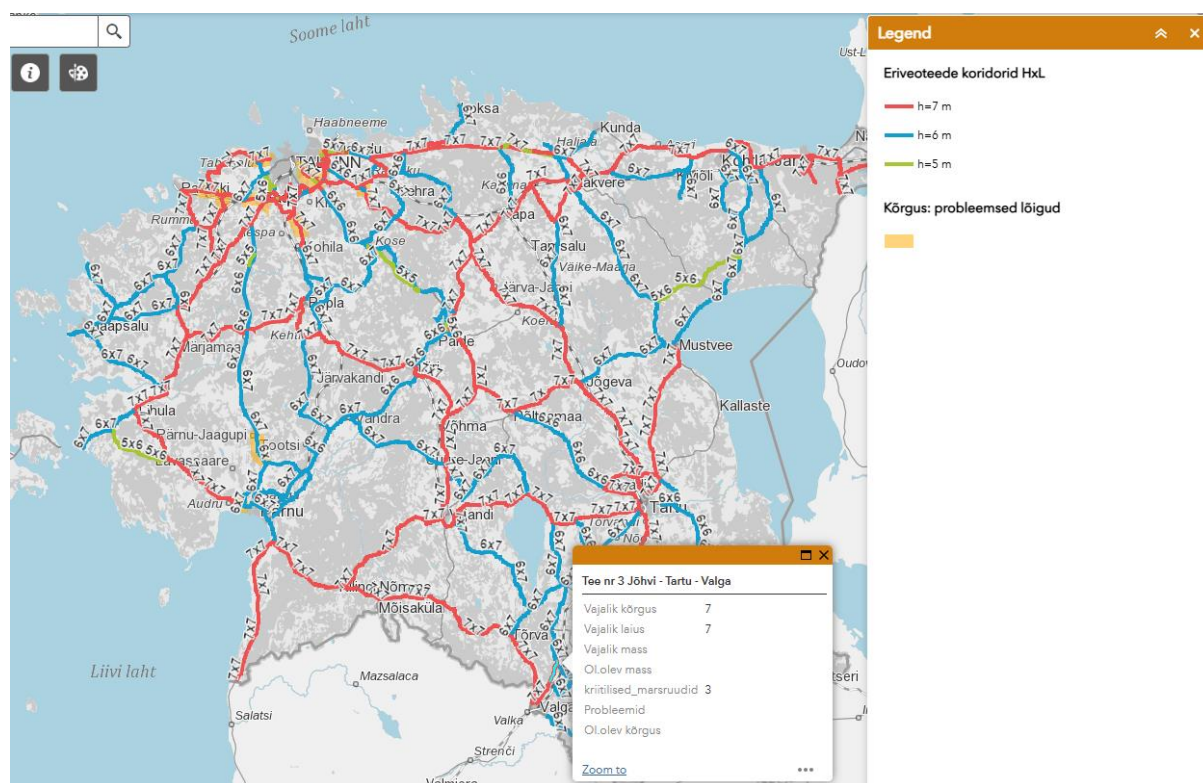
Tuulikute ehituse ning hilisema hoolduse jaoks on vajalikud **suure kandevõimega ning pidevalt ligipääsu tagavad** juurdepääsuteed tuulikuteni. Olemasolevate teede kasutamisel korrastatakse need enne tööde tegemist ning samuti hiljem pärast tööde lõppemist. Teede kasutust tuulepargis senise praktika alusel piiratud ei ole, seega jäävad rajatavad teed ka kohaliku kasutusse (võimalikud on tuulepargi sisestel teedel ohutusnõuetest tulenevad piirangud vt 4.2.1.4). Küll aga tuleb arvestada, et tuulepargi ehitamise ajal võib esineda kohalike teede kasutamisega seonduvaid häiringuid, sest materjalide vedu, sh suurveosed tekitavad täiendavat liikluskoormust ja võimalikke liikluskorralduslikke muutusi. **Ehitusaegsed mõjud kohalikule teedevõrgule ja heaolule on seega mõõdukalt negatiivsed. Mõju esineb kõigi potentsiaalselt sobilike alade puhul. Täpne mõju suurus sõltub ehitusaegsest liikluskorraldusest.**

Suurimaks väljakutseks tuulepargi rajamisel seoses teedega on tuulikute detailide kohaletoomine. Tuulikuid Eestis käesoleval ajal ei toodeta ja need tuuakse Eestisse valdavalt läbi selleks kohandatud Paldiski sadama. Seega on vajalik tuuliku detailid tuua eeldatavalt Paldiski sadamast asukohavaliku aladele. Teekonna pikkus on otsema teed pidi u 250 km ja tegu on suurveostega. Transpordiameti avaldatud info kohaselt (Joonis 52) on olemasolevad eriveoteede koridorid eriplaneeringuala puhul kuni teeni nr 3 Jõhvi–Tartu–Valga. Alternatiivina on võimalik, et tuulikud tuuakse kohale läbi Läti.

Eriveoteedest kuni potentsiaalselt sobilike aladeni vajavad teed tõenäoliselt transpordiaegset ümberehitust, mis võib hõlmata kurvide sirgendamist ja teede laiendamist.

¹³¹ <https://db.esap.ee/object/va-0740>

Valga valla eriplaneeringu asjakohaste mõjude, sh keskkonnamõju strateegilise hindamise esimese etapi aruanne



Joonis 52. Erivee koridoride paiknemine.

Transpordiamet on erinevates planeeringumenetlustes esitanud seisukoha, mille kohaselt tuleb elektrituulikute ja tuulepargi kavandamisel arvestada, et elektrituulik ei tohi avalikult kasutatavatele teedele (sõltumata nende funktsioonist, liigist, klassist ja lubatud sõidukiirusest) paikneda lähemal kui $1,5 \times (H+D)$ (sealjuures H = tuuliku masti kõrgus ja D = rootori e tiiviku diameeter). Väikese kasutusega (alla 100 auto/ööpäevas) avalikult kasutatavate teede puhul võib põhjendatud juhtudel riskianalüüsile tuginedes ja teeomaniku nõusolekul lubada planeeringus elektrituulikuid teele lähemale, kuid mitte lähemale kui tuuliku kogukõrgus ($H+0,5D$). Kauguse nõue tuleneb eeldatavalt eeskätt riskist jäite korral tuulikute labadel jäätükkide viske riski tõttu (vt ptk 4.2). Alates 17.11.2023 määrab tuuliku kaugust teest kliimaministri määrus nr 71 „Tee projekteerimise normid“. Elektrituuliku vähim kaugus teekatte servast määratakse valemiga $L = (H + 0,5D)$, kus:

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

Kauguspiirangu põhjuseks on eeldatavalt eeskätt Eesti kliimas esineda võiv tuulikute **jäätumise risk**, kuid **kaugus aitab vähendada ka tuulikute varjutuse esinemist teede suhtes ning võimalike avariolukordade esinemise korral tagada teede ohutust**. Jäätumise riski ja selle vältimise meetmeid on käsitletud ptk 4.2.

Ei ole täheldatud, et teelt nähtavad tuulikud suurendaksid oluliselt liiklusõnnetuste riski¹³². Ka Eestis on mitmeid tuuleparke, mis on maantee vahetus läheduses, ning liiklusõnnetuste statistika alusel ei esine nendes piirkondades keskmisest kõrgemat liiklusõnnetuste sagedust.

¹³² De Ceunynck, T., Pauw, E., Daniels, S., Polders, E., Brijis, T., Hermans, E., Wets, G. 2017. The effect of wind turbines alongside motorways on drivers behaviour. European Journal of Transport and Infrastructure Research. 17. 477-494. 10.18757/ejtir.2017.17.4.3210.

4.4.1.1 Meetmed, edasiste uuringute ja hindamise vajadus

Lähtuvalt valitud tuuliku tehnilistest nõuetest tuleb koostada täpsem analüüs võimalike juurdepääsuteede osas tuulepargi tööprojekti koostamisel. Sealjuures tuleb teha koostööd teede omanikega, sh Transpordiametiga. Vajadusel tuleb teostada vajalikud ristmike ümberehitused, teede laiendused ning rakendada liikluskorralduslikke meetmeid tuulikute ohutuks kohaletoomiseks.

Avalikult kasutatavate teede osas tuleb järgida kliimaministri määruses nr 71 „Tee projekteerimise normid“ ettenähtud kauguspiirangut.

4.4.2 Maavaravarud

Potentsiaalselt sobilikud alad kattuvad seisuga 26.09.2024. a järgmiste maavarade registris¹³³ arvel olevate maardlatega, kuid ei kattu keskkonnaministri 27.12.2016. a määrusega nr 87 „Kaevandamisega rikutud ja mahajäetud turbaalade ning kaevandamiseks sobivate turbaalade nimekiri“ (edaspidi *keskkonnaministri määrus nr 87*) esitatud kaevandamiseks sobivate turbaaladega:

Potentsiaalselt sobilikud alad ei kattu ega nende lähialale ei jää aktiivseid ega taotletavaid uuringualasid.

Antud eriplaneeringu puhul konflikte maavaravarude säilimisega ei tuvastatud ja meetmete kavandamise vajadus puudub.

4.4.3 Muud kitsendused ja mõjud

4.4.3.1 Mõju riigikaitsele objektidele

Potentsiaalselt sobilike alade määramisel lähtuti teadaolevast infost riigikaitsele ehitiste ja nende piiranguvööndite paiknemise osas. Piiranguvööndite ulatusi on käsitletud kui tuulepargi asukohaks välistatud alasid.

Tuulepargi rajamine on võimalik vaid tingimusel, et see ei avalda mõju riigikaitsele. Eriplaneeringu ala jääb täies ulatuses Kaitseministeeriumi poolt avaldatud sektorisse, kus on Mandri-Eesti kompensatsiooniala alates 2025. a. Tuulepargi rajamise eeltööd saab alustada juba enne nimetatud kompensatsioonimeetmete rakendamist 2025 aastal. Kaitseministeeriumi kooskõlastuskirjas 09.12.2024 nr 12-1/24/466-2 on esitatud tingimus, et tuulikute püstitamine eelvalikualadele TU2, TU3 ja TU4 on lubatav pärast Mandri-Eesti kompensatsioonimeetmete täielikku rakendumist.

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

Eriplaneeringu alale jääb teadaolevalt Kaitseliidu poolt lõhkamisteks kasutatav ala. Riigi Kaitseinvesteeringute Keskus on planeeringu menetluses teada andnud¹³⁴, et vastavalt kokkuleppele kinnisasja omanikuga lõpeb senise maa-ala lõhkamise väljaõppeks kasutamine hiljemalt 2028. aastal ning praegune kasutamine ei mõjuta edaspidi planeeringu elluviimist, mistõttu ei ole selle käsitlemine eriplaneeringus vajalik.

¹³³ <https://geoportaal.maaamet.ee/est/Ruumiandmed/Geoloogilised-andmed/Maavarade-register-p83.html>

¹³⁴ 12.02.2025 9-1.3/4816-21

4.4.3.2 Mõju mobiili-, raadioside- ja televisioonisignaale

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

Häiringu esinemine ja olulisus sõltub:

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

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

Maismaa tuuleparke ei peeta potentsiaalseks ohuks meresõidu navigatsioonisüsteemide toimimisele, kuid nende mõju lennundusohutusele ja ilmaradarite tööle võib esineda.

Lähimad meteoroloogilised radarid kavandatava tegevuse territooriumile on Eesti Keskkonnaagentuuri poolt Sürgaveres hallatav radar ja Läti Keskkonna-, Geoloogia- ja Meteoroloogiakeskuse radar, mis on paigaldatud Riia lennujaama territooriumile¹³⁵. Maailma Meteoroloogiaorganisatsioon (WMO) ja Euroopa Meteoroloogiateenistuste Võrgustik (EUMETNET) soovivad järgida teatud kaugusi ilmaradaritest, kus tuuleparkide ehitamist tuleks vältida (kuni 5 km C-riba ja 10 km S-riba radarite puhul) või kooskõlastada radarite omanikuga (kuni 20 km C-riba ja 30 km S-riba radarite puhul)¹³⁶. Kuid mõned uuringud viitavad, et C-riba radarite puhul tuleks 20 km kauguse piirväärtust suurendada, kuna mõju võib täheldada suurematel vahemaadel¹³⁷. Eesti ja Läti kaks radarit asuvad planeeritavast tuulepargist enam kui 100 km kaugusel. Võttes arvesse ilmaradarite kaugust kavandatavast tuulepargist siis ei ole oodata, et kavandavad turbiinid mõjutaksid radarite töövõimet märkimisväärselt.

Euroopa Lennuliikluse Ohutuse Organisatsioon (EUROCONTROL), võttes arvesse Rahvusvahelise Tsiviilennunduse Organisatsiooni (ICAO) juhiseid ehituste reguleerimiseks õhuliikluse haldamisega seotud lennunavigatsioonirajatiste piiratud aladel, on välja töötanud juhised lennunavigatsiooniteenuste pakkujatele ja tuuleparkide arendajatele tuuleturbiinide mõju hindamise vajaduse ja protseduuride kohta navigatsioonisüsteemidele¹³⁸. Juhised määratlevad õhuliikluse seireradarite läheduses tsoonide ulatused, kus tuuleturbiinide mõju tuleks hinnata. Tsoonide ulatus võib olla kuni 15 km radarist. Antud tuulepargi puhul lennuliikluse õhuseireradareid sellisel kaugusel ei paikne. Samuti ei paikne sellisel kaugusel lennuvälju, mille instrumentaalsüsteemidel oleks asjakohane mõjusid hinnata.

¹³⁵

https://www.eumetnet.eu/wp-content/themes/aeron-child/observations-programme/current-activities/opera/database/OPERA_Database/index.html

¹³⁶ Finnish Meteorological Institute, EUMETNET OPERA PROGRAMME (2004–2006) – Operational programme for the exchange of weather radar information, Final report, 2007

¹³⁷ VINDRAD. Project report v1.0, A tool for calculation of interference from wind power stations to weather radars, 2011

¹³⁸

European guidance material on managing building restricted areas: 3rd edition, International civil aviation organisation, 2015

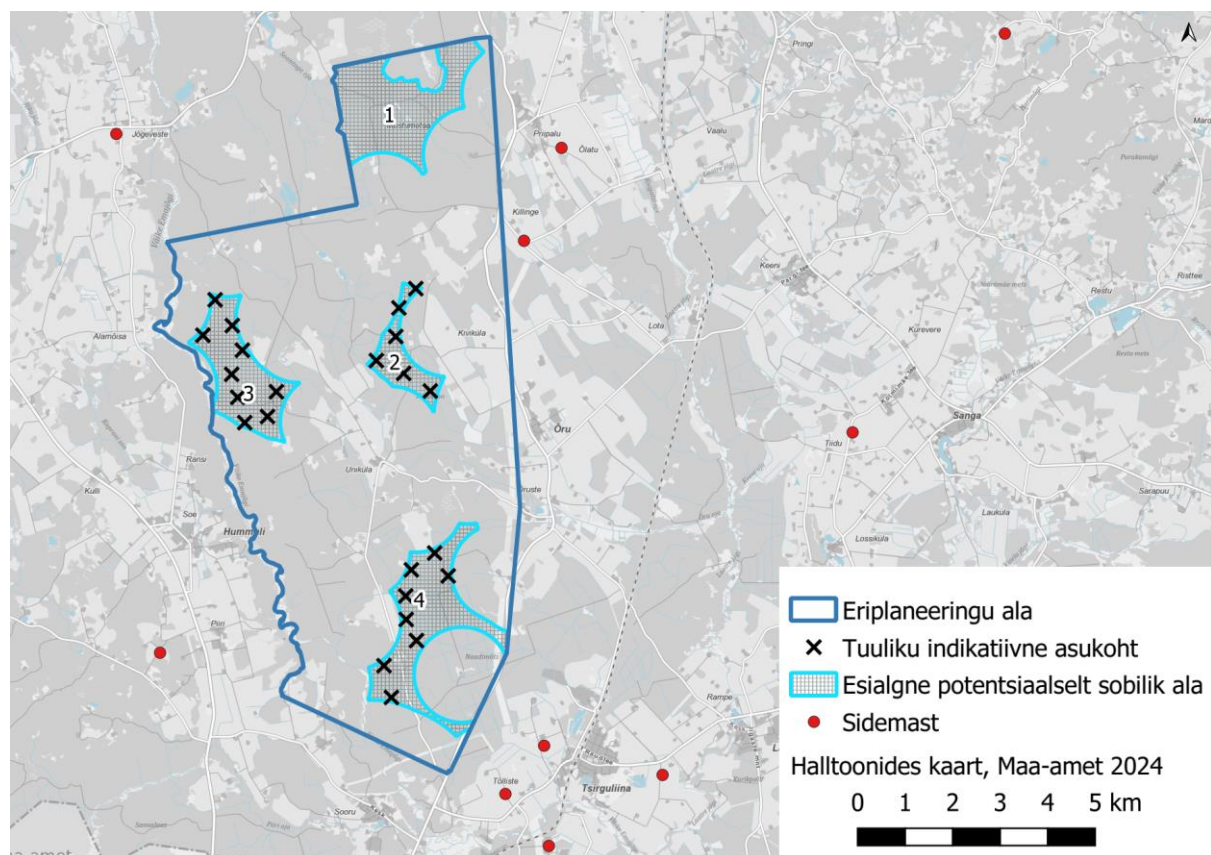
Valga valla eriplaneeringu asjakohaste mõjude, sh keskkonnamõju strateegilise hindamise esimese etapi aruanne

Mõju riigikaitsele on käsitletud ptk 4.4.3.1 ja see seondub suuresti mõjuga riigikaitse radareid töövõimele. Eestis asuvad riigikaitse radariid Kellaveres, Levalõpmes ja Otepääl. Antud küsimuses on pädevaks asutuseks Eestis vastavate hinnangute andmisel Kaitseministeerium, kellele esitatakse planeering ka kooskõlastamiseks.

Läti relvajõud kasutavad õhuruumi seireks radareid Čalases (umbes 270 km kavandatavast tegevusalast), Lielvärdes (umbes 150 km tegevusalast) ja Audriņis (umbes 160 km tegevusalast)¹³⁹. Arvestades suurt kaugust võib eeldada, et kavandatav tuulepark ei mõjuta Läti õhuruumi seirefunktsioone. Läti kaasatakse planeeringusse lähtuvalt võimaliku riigipiiriülese mõjuga ning Läti pädevatel asutustel on võimalik antud küsimuses esitada omapoolne hinnang.

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. Üldjuhul tuulepargil mobiililevile olulist mõju ei ole kui tuulik ei jää just mobiilimasti vahetusse lähedusse (lähemale kui 500 m). Antud juhul tuulikud ühegi teadaoleva mobiilside baasjaama vahetusse lähedusse ei jää.

Potentsiaalselt sobilike alade piirkonnas paikneb mitmeid sidemaste (Joonis 53). Selleks, et hinnata tuulikute mõju sidemastide tööle on vajalik planeeringu koostamisel koostöö tegemine sideettevõtetega.



Joonis 53. Sidemastide paiknemine eriplaneeringu alal paiknevate potentsiaalselt sobilike alade suhtes lähtudes ETAK andmestikust seisuga 29.07.2024. a.

Erinevalt mobiilsidest võib tuulikute töötamisel kaasneda oluline mõju raadiosidele. **Häiringu olulisuse selgitamiseks ja vajadusel leevendusmeetmete leidmiseks tuleb planeeringu koostamisel teha koostööd raadioside eest vastutavate ametkondadega.**

¹³⁹ https://en.wikipedia.org/wiki/Baltic_Air_Surveillance_Network

Televisioonipildi mõjutus: Analoogetelevisiooni puhul oli elektromagnetlainete mõjutus TV signaalile üheks oluliseks mõjaks. Mõjutus seisnes peamiselt TV pildi moonutustes (näiteks pildi virvendus sünkroonis tuuliku labade pöörlemisega)^{140,141}. Digitaalse ja SAT TV puhul on tuvastatud vähene mõju.

4.4.3.3 Meetmed, edasiste uuringute ja hindamise vajadus

Planeeringu koostamisel tuleb teha koostööd Kaitseministeeriumi, Transpordiameti, Siseministeeriumi infotehnoloogia- ja Arenduskeskusega, Tarbijakaitse ja Tehnilise Järelevalve Ametiga ning sidevõrkude operaatoritega selgitamaks tuulepargi rajamisega kaasneva võimalike mõjusid radaritele ning sideteenustele (eeskätt raadiosidele).

Kuigi sidekvaliteedi probleemid ei ole otseselt seotud keskkonnamõjudega, tuleks tuulepargi rajamise järgselt võtta meetmeid signaali kvaliteedi parandamiseks, kui tuulikute tegevuse tõttu tekib sidekvaliteedi langus. Vajalikud tehnilised lahendused tuleks määrata igal üksikjuhul eraldi.

4.5 Jäätmete

Tuulepargi 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 tuulikuid on võrdlemisi lihtne demonteerida ja valdav osa nende koostise materjalist on taas- või korduvkasutatav (kaasaegsetel tuulikutel u 85% koostisest). Mõnevõrra keerukam on likvideerida ja taaskasutada betoonvundamente, kuid ka see on teostatav. Suurimat probleemi jäätmete osas põhjustab tuulikute tiivikute käitlemine. Väikeses mahus on võimalik labasid ringlusse võtta näiteks linnamööbli või mänguväljakute või väljõusaalide vms välitingimustesse vajaliku atribuutika tootmiseks¹⁴². Kuna tuulikute materjal on erakordselt vastupidav ilmastikuoludele, on sellel taaskasutamiseks palju võimalusi. Teine võimalus on tuulikuid mehaaniliselt ja keemiliselt ümber töödelda. Tuulikulabade purustamise käigus eraldatakse klaaskiud ja peenfraktsioon, mida saab kasutada komposiitse täiteainena. Nii saab tuulikulabadest näiteks klaaskiudpelletteid ning ka tsemenditootmiseks vajalikku materjali¹⁴³. Võimalik on ka tuulikute polümeere eraldada neid keemiliselt lahustades, kuid protsessi energiakulu on väga suur. Neid polümeere on võimalik kasutada erinevates toodetes, näiteks isolatsioonimaterjalides või saapatlades, kuid tegu on alles arendatava tehnoloogiaga¹⁴⁴. Suurimad tuulikutootjad tegelevad ka aktiivselt kuni 100% taaskasutatavate tuulikute arendamisega¹⁴⁵.

¹⁴⁰ Sengupta, D.I., Senior, T.b.a. 1994. Electromagnetic interference from wind turbines. Wind Turbine Technology. ASME, New York.

¹⁴¹ 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.

¹⁴² <https://www.superuse-studios.com/projectplus/blade-made/>

¹⁴³ 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.

¹⁴⁴ <https://www.vestas.com/en/media/company-news/2023/vestas-unveils-circularity-solution-to-end-landfill-for-c3710818>

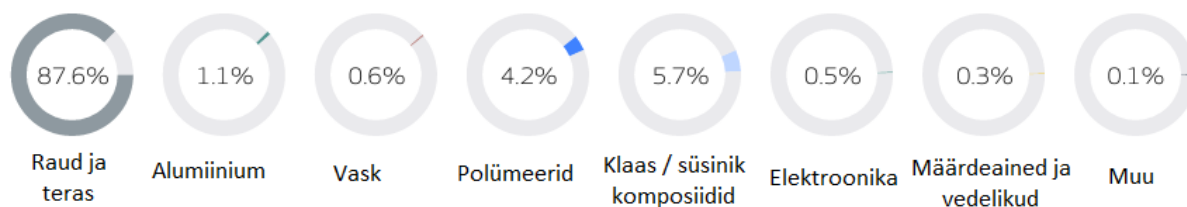
¹⁴⁵ Clean Energy Brief. 2020. Vestas to produce zero-waste wind turbines by 2040. GO ECO GREEN21.

Elektrituulikute labad on valmistatud komposiitmaterjalidest ja koosnevad umbes 70% klaaskiust ja 30% termokindlast plastikust^{146,147}.

Tuuliku näitlik koostis massiprotsentides on esitatud järgneval joonisel.

V172-7.2 MWTM

166 m torni ja 172 m rootori läbimõõduga tuulik. Tuuliku kogumass 982 tonni.



Joonis 54. Tuuliku komponendid (ilma vundamendita). Allikas: <https://www.vestas.com/en>

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

Tuulikud (olenemata nende mudeli valikust) on tehnoloogilised seadmed, mis peavad vastama konkreetset ajahetkel kehtivatele nõuetele ning on lubatud kasutamiseks Euroopa Liidus ja sealjuures Eestis. Seega tuulikutes kasutatavaid materjale ei reguleerita planeeringuga, vaid see on reguleeritud seadmetele kehtivate regulatsioonidega, mis valdavalt on üle-euroopalised (nt SF6, bisfenoolA jt kemikaalide kasutamine on reguleeritud ainete kasutamise tasandil, mitte planeeringu tasandil).

Arvestades halvimat olukorda, kus hoolimata järjest juurduvatest ringmajanduse põhimõtetest ja tuuliku labade töötlemisvõimaluste arengust osutuvad rajatavate tuulikute labad eluea lõpus taaskasutamatuks, tekiks 23 tuuliku korral $23 \times 10\% \times 982 \text{ t} \approx 2260$ tonni jäätmeid. Tegu oleks ühekordse jäätmetekkega. Valga valla kontekstis on tegu olulise jäätmetekke kogusega (võrdluseks 2023 a tekkis Valga vallas 41 017 t jäätmeid) ning labade taaskasutusvõimaluse leidmine aitaks oluliselt vähendada ladestusvajadust ja sellega kaasnevat negatiivset mõju.

Võrdluses Eesti energeetikasektori praeguse jäätmetekkega on aga tegu võrdlemisi tagasihoidlikku jäätmetekkega. 2023 a tekkis põlevkivi elektrijaamade töös poolkoksi, koldetuhka ja lendtuhka kokku 5 880 796 tonni, millest ladestati prügilasse 5 749 433 tonni. Kokku ladestati Eestis 2023 a prügilasse 5 974 559 tonni jäätmeid ehk ladestatavatest jäätmetest 96% moodustasid põlevkivist elektrienergia tootmisega seotud jäätmed. Seega eeldades, et tuulepargi rajamine aitab vähendada vajadust põlevkivielektrienergia järgi, siis on oodata, et isegi juhul kui tuulepargi eluea lõpul osutub vajalikuks tuulikute labade ladestamine prügilasse, vähendab see Eesti senist elektri tootmisega kaasnevat jäätmeteket.

Uuema teemana jäätmetekke ja ka tuulikute planeerimise puhul on tõstatatud võimalikku käitamisaegset mikroplasti teket. Mikroplastiks saab nimetada kõiki vees mittelahustuvaid plastitükke, mis on mõõdetelt väiksemad kui 5 mm¹⁴⁸. Mikroplasti võimalikku teket ja keskkonda sattumist

¹⁴⁶ Cooperman et al., (2021), Wind turbine blade material in the United States: Quantities, costs, and end-of-life options, <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S092134492100046X?via%3Dihub>

¹⁴⁷ Svensk Vindenergi (2021), Vindkraften är Hållbar – ekonomiskt, ekologiskt, social, <https://svenskvindenergi.org/wp-content/uploads/2021/05/Vindkraften-ar-hallbar-ett-faktablad-fran-Svensk-Vindenergi.pdf>

¹⁴⁸ Frias, J.P.G.L., Nash, R. 2019. Microplastics: Finding a consensus on the definition, Marine Pollution Bulletin, Volume 138, Pages 145-147.

seostatakse tuulikute labadega, mis on valmistatud valdavalt klaasplastist ning välitingimustes töötades sademete ja tuule toimetel kuluvad. Uuringuid antud valdkonnas (nagu mikroplasti tekke kohta üldiselt) on veel vähe, kuid senised uuringud lasevad eeldada, et tuulepargid ei ole olulised mikroplasti tekkeallikad. Antud valdkonna uuringud on senini leidnud, et tuulepargi piirkondades küll leidub mikroplasti, kuid selle koostis ei ole iseloomulik tuuliku labade materjalile. Samuti ei ole täheldatud, et tuulepargi aladel oleks mikroplasti kontsentratsioon kõrgem kui ümbritsevatele aladel¹⁴⁹. Samas on ilmne, et tuulikute töötamisel toimub teatav kulumine sademete ja tuule erosiooni toimetel ning sarnaselt muudele inimtegevuses kasutatavatele plastidele jõuab ka tuulikute koosseisus olevast plastist osa looduskeskkonda. Elektrituuliku labad, mis koosnevad eranditult klaaskiust, epoksiidliimist ja mõnel juhul ka süsinikkiust, on elektrituuliku osa, mis on kõige enam kulumisele avatud. Praeguste teadmiste kohaselt "lihvatakse" tuuliku labadelt aasta jooksul maha maksimaalselt 150 grammi materjali, mis on peamiselt labasid kattev värv.

4.5.1 Meetmed, edasiste uuringute ja hindamise vajadus

Tuulepargi kavandamisel tuleb:

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

4.6 Mõju inimese tervisele, heaolule ja varale

Mõju inimese tervisele, heaolule ja varale saavad põhjustada potentsiaalselt tuulikud ehk selle hindamiseks on vaja teada tuulikute parameetreid ja asukohti. Potentsiaalselt sobilike alade esialgne valik on tehtud põhimõttel, et alad jääksid 1 km kaugusele eluhoonetest, kui eluhoone omanikuga ei ole lähemale kavandamise kokkulepet. Looduskeskkonnast, taristust, maakasutusest ja kultuuripärandist tulenevate aspektide tõttu on käesoleva KSH aruande ptk 4.1-4.4 esitatud

¹⁴⁹ Teng. W., Xinqing, Z., Baojie, L., Yao, Y., Li, J., Hejiu, H., Yu, W., Chenglong, W. 2018. Microplastics in a wind farm area: A case study at the Rudong Offshore Wind Farm, Yellow Sea, China. Marine Pollution Bulletin. 128. 10.1016/j.marpolbul.2018.01.050.

potentsiaalselt sobilike alade kitsendamise ettepanekuid. Ettepanekute alusel on alal TU1 edasisest tuulepargi kavandamisest loobunud ning teiste alade puhul on alad kitsenenud. Lähtudes teadaolevatest ebasoodsate mõjudega aladest on potentsiaalselt sobilikele aladele koostatud tuulikute potentsiaalse paiknemise lahendus. Järgnevalt on inimese tervisele, heaolule ja varale mõju hindamisel lähtutud väljatöötatud tuulikute paigutustest aladel. Sealjuures esialgne tuulikute paigutuslahendus koostati 27-le tuulikule, kuid tuulikute arvu vähendati 23-le lähtuvalt 25.07.2024 Tsirguliinas toimunud visuaalse mõju hindamise töötoa tagasisidele (vt ptk 4.7.1). 27 tuulikuga paigutuslahendusele koostati tööprotsessi käigus esialgsed müra modelleeringud, kuid neid KSH aruandes ei esitata, sest tegu on ilmselgelt müra tekke osas halvema lahendusega kui 23 tuulikuga lahendus.

4.6.1 Müra

Müra on ebameeldiv või häiriv või muul viisil inimese tervist ja heaolu kahjustav heli ning üks levinumaid ja olulisemaid elukeskkonna kvaliteeti halvendavatest teguritest. Müra mõjub tervisele ja heaolule mitmel moel – võib häirida või raskendada töötamist, infovahetust ja puhkamist, kahjustada püsivalt kõrva ja põhjustada kuulmisvõime halvenemist, põhjustada stressi või erinevaid funktsionaalseid häireid. Pidevat mürataset 65 dB peetakse üldjuhul talutava müra ülempiiriks. 70 dB taustamüra raskendab kõnesid ja kõnest arusaamist. Pideva viibimise korral üle 75 dB tugevusega müratsoonis sagenevad elanike kaebused ja võimalikud tervisehäired. Tervisele otseselt kahjulikuks peetakse kestvat müra tugevusega üle 85 dB. Kuulmiselundi ühekordse kahjustuse riskipiiriks peetakse 130-140 dB tugevusega müra.

4.6.1.1 Hindamise meetodika

Välisõhus levivat müra reguleerib atmosfääriõhu kaitse seadus ja müra normtasemeid sama seaduse § 56 lg 4 alusel kehtestatud määrus 16.12.2016 nr 71 „Välisõhus leviva müra normtasemed ja mürataseme mõõtmise, määramise ja hindamise meetodid“.

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

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

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

Elamualade suhtes kehtib tööstusmürale piirväärtus päeval ajal 60 dB(A) ja öisel ajal 45 dB(A), sihtväärtus on päeval ajal 50 dB(A) ja öisel ajal 40 dB(A).

Kuna tuulikud töötavad ööpäevaringselt ning tuulikute müra võib pidada iseloomult häirivamaks kui mõnda muud tööstusmüra liiki, siis on tugevalt soovitatav tuuleparkide planeeringutes võtta eesmärgiks öise sihtväärtuse (40 dB(A)) tagamine. Ka Riigikohus on leidnud¹⁵⁰, et vaatamata sellele, et AÕKS § 56 lg 2 p 2 kohaselt on müra sihtväärtus suurim lubatud müratase uute üldplaneeringutega aladel, ei tähenda see, et muudel aladel oleks müra sihtväärtus kaalumisel asjakohatu. PlanS § 8 järgi tuleb planeerimismenetluses olemasolevaid keskkonnaväärtusi põhimõtteliselt säilitada. Ruumilisel planeerimisel ei tule lähtuda üksnes õigusnormidega seatud piiridest, vaid leida optimaalne tasakaal kõigi puudutatud isikute huvide vahel. Müraolukorra olulist halvendamist tuleb järelikult püüda vältida

¹⁵⁰ <https://www.riigikohus.ee/et/lahendid?asjaNr=3-20-2273/28>

ka allpool müra piirväärtust, kui see on mõistlikult võimalik. **Müra sihtväärtused on kehtestatud terviseriskide ennetamiseks.**

Eestis kehtivad müra normtasemed arvestavad Maailma Terviseorganisatsiooni soovitusi. Maailma Terviseorganisatsioon soovib tuulikute puhul järgida normtaseme $L_{den} < 45 \text{ dB}^{151}$. L_{den} on keskmine helirõhutase, mis arvestab kõigi aastase esinevate päevade, öhtute ja ööde keskmist.

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

Läti Vabariigis kehtivad tööstusmüra normtasemed on esitatud Tabel 17.

Tabel 17. Läti Vabariigis kehtivad müra normtasemed¹⁵².

Hoonestusala kasutamise funktsioon	Müranormtasemed		
	$L_{päev}$ (dB(A))	$L_{öhtu}$ (dB(A))	$L_{öö}$ (dB(A))
Üksikelamute (eramajad, madal- või kodutalud) elamute, lasteasutuste, ravi-, tervishoiu- ja sotsiaalhoolekandeasutuste ehitusala	55	50	45
Mitmekorruselise elamuehituse territoorium	60	55	50
Avalike hoonete territoorium (avalike ja haldusobjektide territoorium, sh kultuuriasutuste, haridus- ja teadusasutuste, riigi- ja kohaliku omavalitsuse ametiasutuste ning hotellide territoorium) (koos elamutega)	60	55	55
Segahoonestuse territoorium, sh kaubandus- ja teenindushoonete territoorium (elamuehitusega)	65	60	55
Asulates vaiksed alad	50	45	40

Ilmnes, et Läti elamualade puhul kehtivad leebemad müra normtasemed kui Eestis. Arvestades Läti jäävate elamualade suurt kaugust tuulepargi alast ja leebemaid müranorme, siis Läti jäävaid elamuid mürareseptoriteks ei määratud, kuna neile ilmselgelt oluline müra mõju puudub.

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. Tuuleparkide töötamisaegse müra häirivuse lävendina (häiringutasemena) on erinevate uuringute analüüsi tulemusena välja pakutud 35 dB^{153} . Aga nagu juba öeldud, siis inimeste tundlikkus tuulikute müra häirivuse osas on erinev.

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

¹⁵¹ Compendium of WHO and other UN guidance on health and environment, 2024 update: <https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/378095/9789240095380-eng.pdf?sequence=1>

¹⁵² <https://likumi.lv/ta/id/263882-troksna-novertesanas-un-parvaldibas-kartiba>

¹⁵³ Schmidt, J., H., Klokke, M. 2014. Health effects related to wind turbine noise exposure: a systematic review.

Antud juhul modelleeriti müra levik ebasoodsates tingimustes – müralevi soodustav pärituul igas suunas. Tuuliku tootjate tehniliste andmete alusel suureneb tuuliku müraemissioon tavaliselt kuni tuulekiiruseni 7–10 m/s¹⁵⁴. Antud töös kasutati nõ kõige halvimat tuulekiirust ehk mürakaardid esitati olukorras, mille korral tuulikute müraheide oli suurim.

Müra modelleerimine teostati 4 m kõrgusele maapinnast (tavapärane retseptori „kõrva“ kõrgus, mida Eesti praktikas kasutatakse siseriiklike mürakaartide koostamisel on 2 m, tuulikute puhul kasutatakse konservatiivsest 4 m kõrgust¹⁵⁵). Arvutusvõrgu täpsuseks määrati 25 m. Meteoroloogiline koefitsiendi väärtuseks määrati 0. Maapinna karedusteguriks määrati kogu alal 0,4 vastavalt Kliimaministeeriumi koostatud juhendile. Maapinna reljeef kanti Maa-ameti kõrgusandmete alusel (5 m võrguga maapinna kõrgusmudel) ja Läti kõrgusandmete alusel (20 m võrguga maapinna kõrgusmudel). Atmosfääri tingimustena kasutati WindPRO standardseadistust (temperatuur 10°C ja 70% õhuniiskuse).

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

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

Planeeringus ei soovita fikseerida konkreetset tuuliku marki. Modelleerimise sisendina kasutati seega algselt **teoreetilist suure müraemissiooniga (L_{WA}=108 dB) tuulikut**. Juhul kui sellise müraemissiooniga tuuliku kasutamisel ei olnud tagatud tööstusmüra öine sihtväärtus lähimate eluhoonete puhul, siis vähendati kõrgendatud müratasest põhjustavate tuulikute müraemissiooni järk järgult 1 dB kaupa. WindPro andmebaasi alusel jäävad suuremate tootjate poolt garanteeritud müraemissioonid tuulikute uusimate mudelite puhul vahemikku 105–107 dB(A).

Teoreetilise suure müraemissiooniga (L_{WA}=108 dB) tuuliku puhul on lähtuti järgnevatest WindPro poolt automaatselt genereeritud andmetest müra sagedusjaotuse osas:

		Octave data								
LwA,ref	Pure tones	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
[dB(A)]		[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	
108,0	No	Generic data	89,6	96,6	100,0	102,6	102,4	99,5	94,7	85,2

Müra leviku kohta vormistati mürakaardid, kus esitati A-korrigeeritud ekvivalentse helirõhutaseme L_{pA,eq} arvsuurused detsibellides 5 dB müravahemikes. Müra modelleeringus kasutati retseptoritena ETAK-andmestiku elu- või ühiskondliku hooneid või elamumaa õuealasid, mis paiknevad maksimaalselt 2 km kaugusel kavandatavatest tuulikute. Arvestati ka teadaolevaid õuealasid hoonetel, mis ei ole ametlikult elamud, kuid mille osas ortofoto alusel on ilmne elamuna kasutamine. Samuti arvestati omavalitusele teadaolevaid rajamisel olevaid elamuid (PT või ehitusluba antud). Arvesse võetud elamualasid on mudelis kokku 74 (kohati moodustavad mitme elamu õuealad ühise ala, mis sisestati ühe retseptorina).

¹⁵⁴ Järeldus tehtud WindPro tuulikute infot koondava andmebaasi põhjal.

¹⁵⁵ Mürakaardi arvutuskõrgus 2 m tuleneb keskkonnaministri 20.10.2016 määrusest nr 39 „Välisõhu mürakaardi, strateegilise mürakaardi ja müra vähendamise tegevuskava sisu kohta esitatavad tehnilised nõuded ja koostamise kord“. Riikides, kus on kehtestatud täpsem tuuleparkide mürahindamise juhend on tavaliselt arvutuskõrgus 4 m. Kõrgemat arvutuskõrgust soovitatakse ka Hansen, C.H., Doolan, C.J., Hansen, K., L. 2017. Wind Farm Noise: Measurement, Assessment and Control: 5. Propagation of Noise and Vibration. Juhul kui arvutuskõrgust suurendada kahelt meetrilt neljale, suureneb modelleeritud müratase retseptorite juures kuni 1 dB.

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

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

Tuulepargi ehitusaegset müra on hinnatud eksperthinnanguna.

Koosmõju hindamiseks liiklusrumaga ja teiste võimalike tööstusmüra allikatega on kasutatud Valga valla mürakaarti¹⁵⁶.

Madalsageduslikule mürale kehtivad normtasemed sotsiaalministri 04.03.2002. a määruse nr 42 „Müra normtasemed elu- ja puhkealal, elamutes ning ühiskasutusega hoonetes ja mürataseme mõõtmise meetodid“ lisa alusel (Tabel 18). Määruse lisa kohased soovituslikud helirõhutasemed madalsagedusliku müra häirivuse hindamiseks elamute elu- ja magamisruumides ning nendega võrdsustatud ruumides öisel ajal on toodud Tabel 19-s. Tegu ei ole seega väliterritooriumil kehtivate normidega, vaid hoonetes sees kehtivate normtasemetega.

Tabel 18. 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 tuulikute madalsagedusliku müra levikut ja vastavust ruumides kehtivatele soovituslikele väärtustele. Käesolevas töös on kasutatud Soomes rakendatavat hindamisjuhist¹⁵⁷ ja WindPRO programmi mooduli „Decibel“ seadistust „Finnish Low Frequency Sound“.

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

Eriplaneeringu KSH raames ei ole teada täpne tuuliku mudel, mis tuuleparki paigaldatakse. Müra, sh madalsagedusliku müra emissioon on erinevatel tuulikumudelitel erinev. Käesolevas KSHs on madalsagedusliku müra hindamiseks kasutatud käesoleval ajal tootmises olevat ühte suurimat tuulikut (Vestas V172), mille madalsagedusliku mürataseme andmed on tootja poolt väljastatud. Kasutati järgnevaid tuuliku tootja poolt väljastatud andmeid madalsagedusliku müra sagedusjaotuse osas:

wA _{ref}	20,0 Hz	25,0 Hz	31,5 Hz	40,0 Hz	50,0 Hz	63,0 Hz	80,0 Hz	100,0 Hz	125,0 Hz	160,0 Hz	200,0 Hz
[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
100,7	62,1	67,3	72,1	76,9	81,3	85,1	88,4	91,1	93,3	94,9	96,1

¹⁵⁶ Valga vald. 2021. Valga valla mürakaart ja müra vähendamise tegevuskava.

¹⁵⁷ Ympäristöhallinnon Ohjeita 2. 2014. Modellering av buller från vindkraftverk.

Kuna madalsagedusliku müra normväärtus kehtib hoones sees, siis on vaja selle arvutamisel arvestada ka hoonete heliisolatsiooni. Heliisolatsiooni väärtustena kasutati teaduskirjanduses leitavaid keskmisi väärtusi, mida kasutatakse soovituslikult Soome madalsageduslike müra hinnangutes (Tabel 19)¹⁵⁸.

Tabel 19. Hoonete madalsagedusliku müra isolatsioon.

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

4.6.1.2 Ehitustegevuse müra

Tuulepargi ehitusega kaasneb ehitusaegne müra, mis on sarnane tavapärase ehitustegevusega kaasneva müraga. Üldehitustegevus hõlmab taimestiku raadamise, teede ehituse ning vundamentide ja tuulikute püstitamise seotud tegevusi. Need tegevused hõlmavad tõenäoliselt ekskavaatorite, betoonisegistite ja pumpade, kraanade ja veoautode kasutamist. Enamlevinud tehnika poolt tekitatavad müratasemed on esitatud Tabel 20¹⁵⁹.

Tabel 20. Ehitustegevuse müratase.

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

Tabel 21-s on ära toodud WSDoT (2017)¹⁶⁰ juhiste kohased müratasemed, mis võivad tekkida ehitusplatsist erinevatel kaugustel. Allika alusel¹⁶⁰ tekitab erinevate ehitustegevuse müraallikate koosmõjus kombineeritud müraheide 86 dB(A).

Tabel 21. Müratase erinevatel kaugustel müra tekkimiskohast.

Vahekaugus, m	Ehitustegevuse ligikaudne müratase, dB(A)
15	86
30	78
60	70
120	63
244	56
489	49
975	41

Arvestades perspektiivsete ehitusalade kaugust elamualadest, siis ei ole oodata tuulepargi rajamisega kaasnevana ehitusmüra tasemetel, mis võiks põhjustada lähiala elanikele olulisi häiringuid. Samuti nagu nähtub Tabel 21-s esitatust, siis ulatub 1 km kaugusel (lähimate elamualade kaugus) objektist ehitusplatsist lähtuv müratase alla 40 dB(A), mis ei ületa elamualadel kehtivaid ehitusmüra normtasemeid.

Kuigi ehitustegevuse ajal kõrgendatud müratase on ehitusalade ümbruses vältimatu, siis ei ole müratasemed lähedal asuvates eluruumides eeldatavasti märkimisväärsed.

¹⁵⁸ Keränen, J., Hakala, J., Hongisto, V., 2018: Façade sound insulation of residential houses within 5-5000 Hz, Euronoise 2018.

¹⁵⁹ Natural Forces Developments LP. 2021. Sound Level Impact Assessment Study. Benjamins Mill Wind Project.

¹⁶⁰ Washington State Department of Transportation. (2017). Chapter 7 - Noise Impact Assessment. Retrieved from Biological Assessment Preparation for Transportation Projects.

4.6.1.3 Käitamisaegne müra

Tuulepargis olevad heliallikaid võib jagada kaheks:

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

Kaasaegsetel tuulikutel on üsna suurt tähelepanu pööratud müra vähendamisele ning mehhaaniline müra on erinevate isolatsioonimaterjalide ning tehniliste võtetega viidud võrdlemisi väheolulisele tasemele. Ka aerodünaamilise müra vähendamiseks on kasutusele võetud tehnilisi lahendusi, kuid kuna on tegu suurte tehniliste seadmetega, siis teatav müraemissioon tuulikute töötamisel esineb.

Tuulikute poolt elamualade suhtes tekitatava mürataseme hindamine viidi läbi paralleelselt tuulikute indikatiivse paiknemise väljatöötamisega. Peale looduskeskkonnast tulenevate tuulikute rajamiseks ebasobivate alade kaardistamist esitasid planeeringust huvitatud isikud omapoolsed nägemused soovitud tuulikute arvu ja paiknemise osas. Algsed nägemused olid aluseks esmasel müra modelleerimisel. Ilmnes, et mitmetel elamualadel tekib tööstusmüra öise sihtväärtuse ületamise oht. Lähtuvalt müra modelleerimise tulemustest optimeeriti tuulikute paiknemist ja arve. Protsessi käigus vähendati tuulikute arvu ja suurendati vajadusel kaugusi elamualadega. Tagamaks huvide tasakaalustatus ja säilitamaks elukeskkonna kvaliteeti võeti **eesmärgiks, et elamualadel ei tekiks ka tuulepargi potentsiaalse koosmõju tingimustes tööstusmüra öise sihtväärtuse ületamist. Tööstusmüra öise sihtväärtuse ületamine, kui täidetakse tööstusmüra öist piirväärtust, on lubatud vastava elamu omaniku kirjalikul kokkuleppel. Tööstusmüra öise piirväärtuse ületamine elamualadel ka omaniku nõusolekul lubatav ei ole, sest välistada ei saaks ebasoodsat tervisemõju.**

Müra hindamisest ilmnes, et väljatöötatud tuulikute arvu ja paiknemise korral võib 108 dB helirõhutasemega tuulikute kasutamisel viiel elamualal esineda tööstusmüra öise sihtväärtuse ületamist. Need on Eeriku-Peetri, Uue-Vidriku, Kure, Kuusiku ja Une-Mati. Kõigi nende elamualade puhul tekib tuulikute või tuulikugruppide vaheline müra koosmõju.

Tagamaks ka neil elamualadel tööstusmüra öist sihtväärtust ka müralevikut soosivate ilmastikutingimuste korral vähendati modelleerimisel tuulikute müratasest. Ilmnes, et kõigil elamualadel on võimalik tööstusmüra öine sihtväärtus tagada kui nt seitsme tuuliku puhul rakendada maksimaalset müratasest $L_w=106$ dB ja ülejäänute puhul $L_w=107$ dB. Erinevaid kombinatsioone kuidas sihtväärtus elamumaadel tagada esineb lisaks hinnatud lahendusele veel. Tuulepargi projekteerimisel tuleb tagada, et valitud lahenduse kasutamisel sihtväärtus saavutatakse.

Müra hindamise tuulikute paigutuslahenduse korral on esitatud mürakaartidel Joonis 55 ja Joonis 56 ning Tabel 22.

Tabel 22. Tuulepargi tekitatav müratase elamualadel.

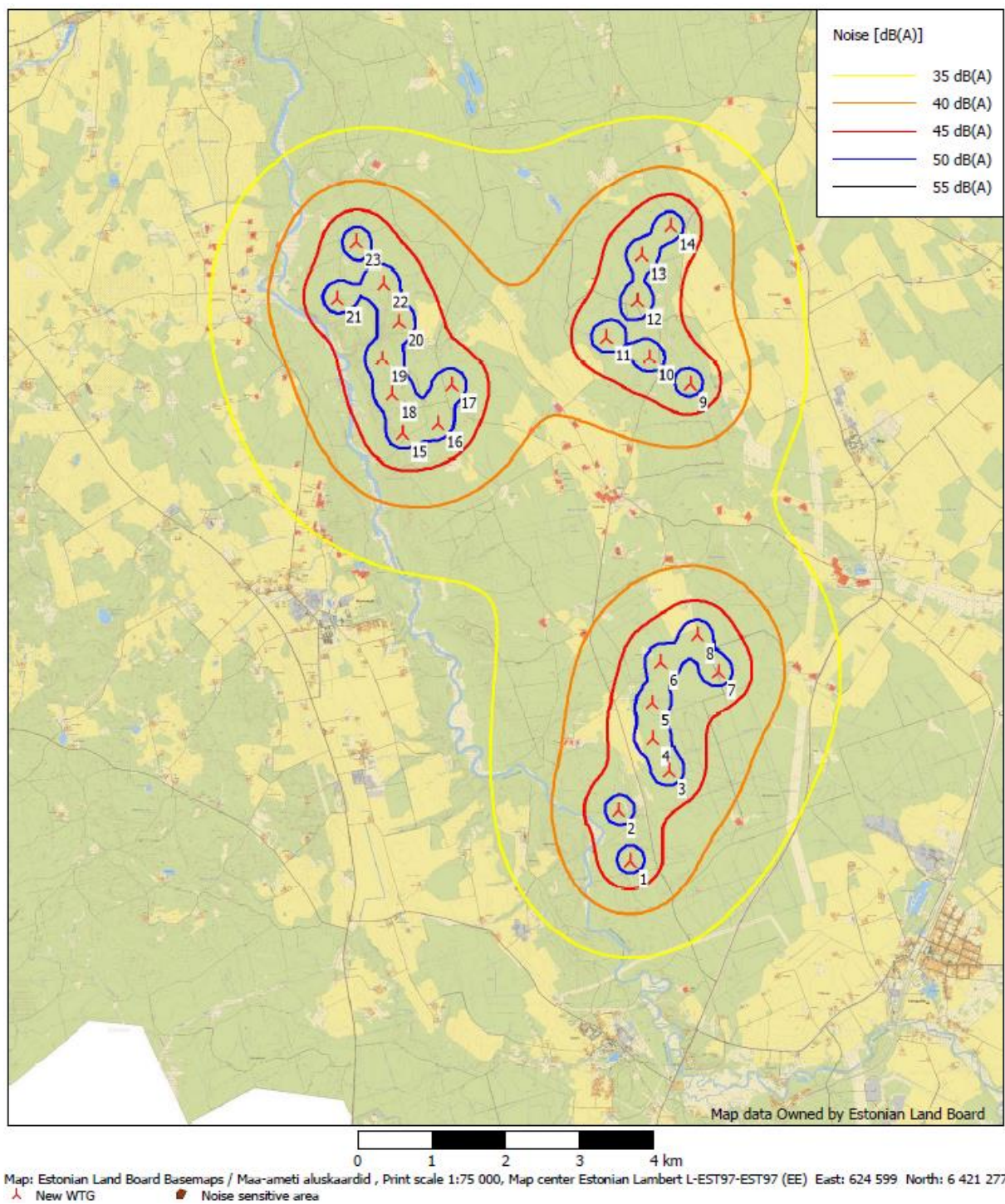
Nimetus	Y	X	Müratase elamualal (23 tuulikut $L_w=108$ dB)	Müratase elamualal (7 tuulikut $L_w=106$ dB, 16 tuulikut $L_w=107$ dB)
			[dB(A)]	[dB(A)]
Aalte	625049	6422063	37,4	36,2
Aia	621738	6421567	35,7	34,6
Alla	620646	6424727	36,9	35,9
Allaste	620701	6424047	37	36
Aude	620902	6425403	37,5	36,5
Eeriku-Peetri	625290	6418541	41,6	40
Elbra	620304	6424895	34,9	33,9
Haavatare	620942	6423284	37,1	36,1
Halliku	620854	6424307	38,2	37,2
Jaanimäe	625170	6422628	38,8	37,6

Valga valla eriplaneeringu asjakohaste mõjude, sh keskkonnamõju strateegilise hindamise esimese etapi aruanne

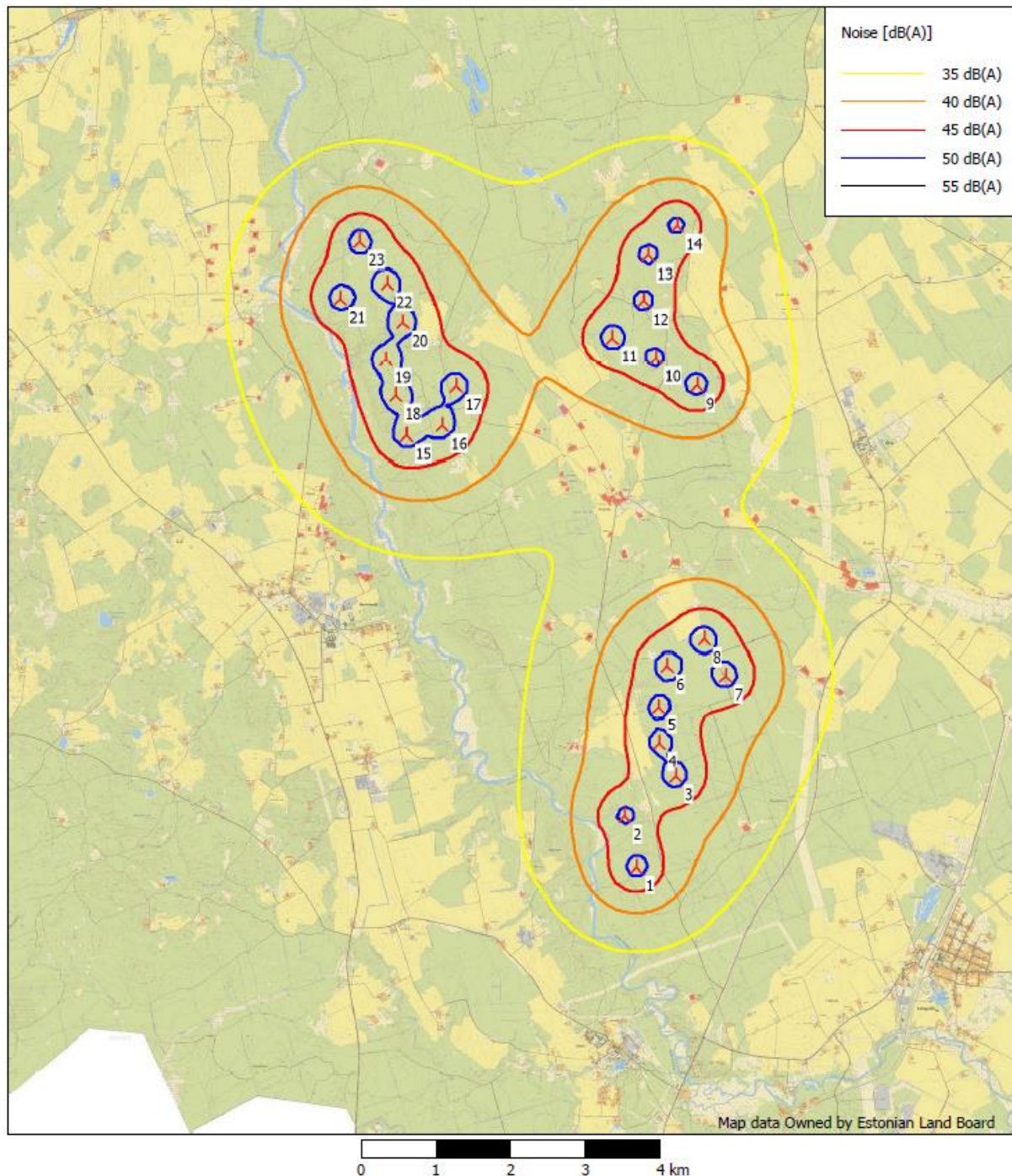
Jõemetsa	621197	6425276	39,8	38,8
Kajaja	626706	6415225	32,1	30,8
Kajaja-Vidriku	625402	6420056	39,9	38,5
Kalda	625245	6422935	39,9	38,6
Kannistu	628270	6421772	34,2	32,9
Kastre	621490	6422363	37,6	36,6
Kiilatsi	627579	6421566	36,1	34,9
Koidiku	628260	6425299	34,8	33,1
Koidu	620364	6425240	34,9	33,8
Kooba	622566	6426369	38,4	37,3
Koolimaakoha	626082	6421697	37,1	35,8
Kure	627137	6424752	41,6	39,9
Kuusiku	624650	6422839	40,2	39
Kääriku-Vidriku	625219	6418530	41,1	39,5
Künka, Perve	625845	6421935	37,2	35,9
Laanemetsa	624986	6422143	37,7	36,5
Lepa, Pihla, Lehise	628734	6420958	33,9	32,6
Liiva	621615	6421529	35,1	34,1
Liivamäe	621748	6421462	35,3	34,2
Lohu, Aedniku, Laksi	621808	6421962	37,6	36,6
Metsäääre	621948	6421342	35,4	34,3
Metsniku	625540	6422401	38,2	36,9
Mustajärve	626568	6420997	39,6	38,4
Mõisa	620772	6424682	37,7	36,8
Männimetsa	624970	6422280	38	36,7
Naadi	627415	6417507	39,1	37,8
Nilbi	621337	6423536	39,8	38,8
Nurme	628184	6419617	39,2	38
Orava-Kikka	628171	6425064	35,4	33,8
Parmu-Jaani	628413	6419467	37,5	36,3
Penno	621808	6422117	38,3	37,2
Pihlaka	621845	6421479	35,7	34,6
Pustse-Kotteri	626623	6426581	38,1	36,3
Pärtle-Vidriku, Pärdiku	625870	6421102	37,8	36,6
Raudsepa	628066	6424592	36,3	34,7
Sepa	625672	6422063	37,4	36,1
Silla	621505	6421452	34,5	33,5
Sillaste	620259	6425466	34	33
Simmerga	621532	6421714	35,6	34,5
Singa-Ado	624580	6417295	37,1	35,7
Soo-otsa, Pärna	629044	6420745	33	31,8
Soosaare	625659	6421402	36,9	35,7
Tamme	620859	6425215	37,7	36,6
Tasa-Männiku	627314	6427229	32,9	31,1
Tedre	620296	6424217	35	34

Valga valla eriplaneeringu asjakohaste mõjude, sh keskkonnamõju strateegilise hindamise esimese etapi aruanne

Tiigi tn 6, Tiigi tn 8	622443	6420884	34,5	33,4
Tuulepealse	622060	6421134	34,8	33,7
Udumäe	620852	6425596	36,7	35,7
Uibo	621843	6421407	35,4	34,3
Ulbioti	628683	6419314	35,8	34,6
Une-Mati	625010	6423158	40,5	39,2
Uniküla puhkeala, Kirpu, Sakala	625682	6421970	37,2	35,9
Uue-Vidriku	625136	6418597	40,5	38,9
Uulitse	624864	6420143	37,1	35,7
Vabriku	628064	6421866	34,7	33,4
Valli	625434	6422333	38	36,7
Vanamõisa	625775	6422028	37,3	36,1
Varnu	627502	6426018	37,7	35,9
Vintsi	627176	6421679	36,7	35,5
Võndi	624499	6416610	35,1	33,8
Väike-Make	626026	6422580	39,5	38,2
Välja, Ülevälja, Väike-Marimõisa	628744	6420868	34	32,8
Õisu, Õhtupäikese	625569	6421995	37,2	35,9
Õnne	620306	6425050	34,8	33,8



Joonis 55. Mūra leviku kaart 108 dB tuulikutega 4 m kõrgusel.



Map: Estonian Land Board Basemaps / Maa-ameti aluskaardid, Print scale 1:75 000, Map center Estonian Lambert L-EST97-EST97 (EE) East: 624 599 North: 6 421 277

Joonis 56. Müra leviku kaart seitse tuulikut 106 dB ja ülejäänud 107 dB 4 m kõrgusel.

4.6.1.4 Madalsageduslik müra

Madalsagedusliku heli (20-200 Hz) komponent on olemas enamikes helides. Seda põhjustavad nii inimtekkelised (liiklus) kui looduslikud (tuul) allikad. Selleks, et madalsageduslik heli saaks olla häiriv või tervist kahjustav, on oluline madalsageduslike helide puhul nende helirõhk.

Madalsageduslikku müra on läbivalt peetud tuulikute puhul oluliseks teemaks, kuna tuulikute puhul toimub müra levik väga ulatuslikule alale. Müra levimisel sumbub õhus helide normaalse ja kõrgema sagedusega osa kiiremini kui madalsageduslik osa¹⁶¹.

Eelnevast lähtudes ei tohi madalsageduslikku müra alahinnata või jätta hindamata. Madalsagedusliku müra osas on võimalik koostada mürahinnang lähtudes kasutatava tuuliku müra spektraalsest jaotusest¹⁶². Seda ka käesoleva KSH aruande koostamisel tehti. **Madalsagedusliku müra modelleeringust ilmnes, et ühegi elamuala puhul ei ole oodata, et siseruumides tekiks madalsagedusliku müra normväärtuste ületamist (Tabel 23).**

Tabel 23. Madalsagedusliku müra modelleeringu tulemused. Esitatud on madalsagedusliku müra modelleeritud väärtus siseruumis.

Sagedus, Hz	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200
Normtase, dB	71	63	55,5	49	43	41,5	40	38	36	34	32
Aalte	44,2	42,7	41	39,7	38,1	35,9	33	29,3	25	19,3	15,6
Aia	42,6	41	39,4	38,1	36,5	34,3	31,3	27,7	23,3	17,5	13,8
Alla	43,1	41,6	40	38,6	37,1	34,9	31,9	28,3	24	18,3	14,7
Allaste	43,3	41,7	40,1	38,8	37,2	35	32,1	28,5	24,1	18,5	14,9
Aude	43,4	41,9	40,3	38,9	37,4	35,2	32,2	28,6	24,3	18,7	15,2
Eeriku-Peetri	46,4	44,9	43,2	41,9	40,4	38,2	35,3	31,8	27,6	22,1	18,7
Elbra	41,9	40,3	38,7	37,3	35,7	33,5	30,6	26,9	22,5	16,7	13,1
Haavatare	43,5	41,9	40,3	38,9	37,4	35,2	32,3	28,6	24,3	18,6	15
Halliku	44	42,5	40,8	39,5	38	35,8	32,8	29,2	24,9	19,3	15,8
Jaanimäe	45,1	43,5	41,9	40,5	39	36,8	33,9	30,3	26	20,3	16,7
Jõemetsa	45	43,4	41,8	40,5	38,9	36,8	33,9	30,3	26	20,5	17,1
Kajaja	39,6	38,1	36,4	35	33,5	31,2	28,2	24,5	20	14,2	10,3
Kajaja-Vidriku	45,4	43,8	42,2	40,9	39,3	37,1	34,2	30,6	26,4	20,8	17,3
Kalda	45,7	44,2	42,5	41,2	39,7	37,5	34,6	31	26,7	21,1	17,6
Kannistu	41,8	40,2	38,6	37,2	35,7	33,4	30,5	26,8	22,3	16,5	12,7
Kastre	43,8	42,3	40,6	39,3	37,7	35,5	32,6	29	24,7	19	15,4
Kiilatsi	43,1	41,5	39,9	38,5	37	34,7	31,8	28,1	23,8	18	14,3
Koidiku	41,8	40,2	38,6	37,2	35,7	33,4	30,5	26,8	22,4	16,6	12,9
Koidu	41,8	40,2	38,6	37,2	35,7	33,4	30,5	26,8	22,4	16,7	13
Kooba	44	42,5	40,9	39,5	38	35,8	32,9	29,3	25	19,4	15,9
Koolimaakoha	43,9	42,4	40,7	39,4	37,8	35,6	32,7	29	24,7	19	15,3
Kure	46,4	44,9	43,3	41,9	40,4	38,2	35,3	31,8	27,6	22,1	18,7
Kuusiku	45,9	44,3	42,7	41,4	39,8	37,6	34,7	31,2	26,9	21,3	17,8
Kääriku-Vidriku	46,1	44,5	42,9	41,6	40	37,9	35	31,4	27,2	21,7	18,3
Künka, Perve	44	42,5	40,8	39,5	37,9	35,7	32,8	29,1	24,8	19,1	15,4
Laanemetsa	44,4	42,8	41,2	39,8	38,3	36,1	33,1	29,5	25,2	19,5	15,8
Lepa, Pihla, Lehise	41,4	39,9	38,2	36,9	35,3	33,1	30,1	26,4	21,9	16,1	12,3
Liiva	42,3	40,7	39,1	37,7	36,2	33,9	31	27,3	22,9	17,1	13,4
Liivamäe	42,4	40,8	39,2	37,8	36,3	34	31,1	27,4	23	17,2	13,5
Lohu, Aedniku, Laksi	43,8	42,2	40,6	39,3	37,7	35,5	32,6	28,9	24,6	19	15,4
Metsaääre	42,5	40,9	39,3	37,9	36,3	34,1	31,2	27,5	23,1	17,3	13,6

¹⁶¹ Hansen, C.H., Doolan, C.J., Hansen, K., L. 2017. Wind Farm Noise: Measurement, Assessment and Control.

¹⁶² Chiu, CH., Lung, SC.C. 2020. Assessment of low-frequency noise from wind turbines under different weather conditions. J Environ Health Sci Engineer 18, 505–514.

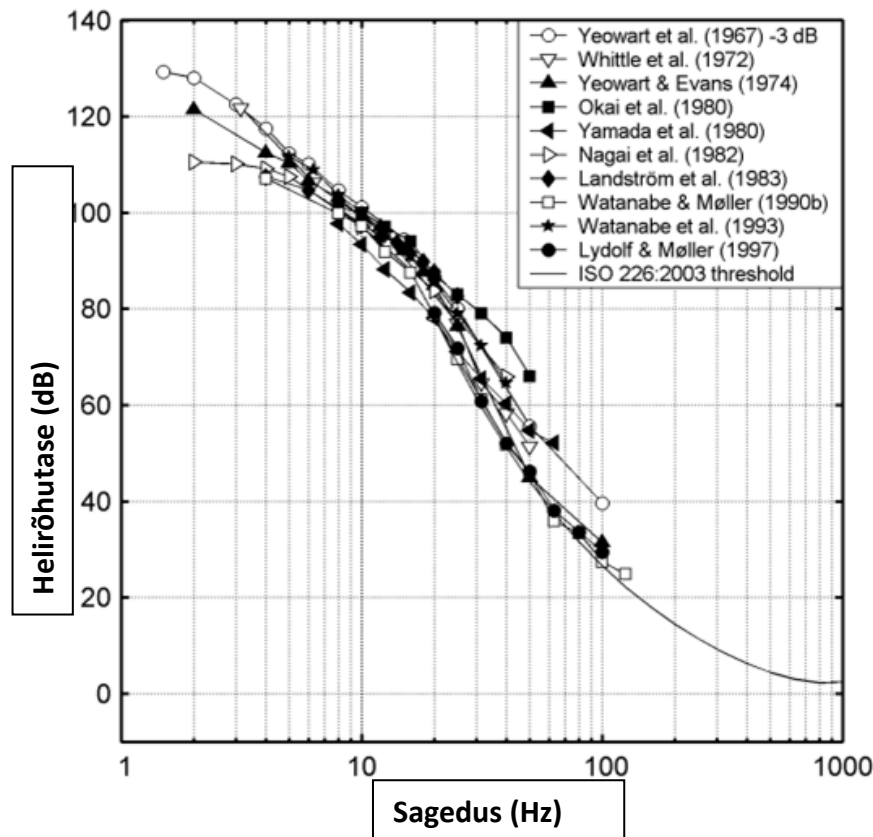
Valga valla eriplaneeringu asjakohaste mõjude, sh keskkonnamõju strateegilise hindamise esimese etapi aruanne

Metsniku	44,6	43,1	41,5	40,1	38,6	36,4	33,4	29,8	25,5	19,8	16,2
Mustajärve	45,2	43,6	42	40,7	39,1	36,9	34	30,4	26,2	20,6	17,1
Männimetsa	44,6	43	41,4	40	38,5	36,3	33,4	29,7	25,4	19,7	16,1
Mõisa	43,7	42,1	40,5	39,1	37,6	35,4	32,5	28,9	24,6	18,9	15,4
Naadi	44,5	42,9	41,3	40	38,4	36,3	33,4	29,8	25,5	20	16,5
Nilbi	45,3	43,7	42,1	40,8	39,2	37	34,1	30,6	26,3	20,7	17,3
Nurme	44,5	43	41,4	40	38,5	36,3	33,4	29,8	25,5	20	16,5
Orava-Kikka	42,2	40,7	39	37,7	36,1	33,9	30,9	27,3	22,9	17,2	13,5
Parmu-Jaani	43,5	41,9	40,3	38,9	37,4	35,2	32,3	28,7	24,3	18,7	15,2
Penno	44,2	42,7	41	39,7	38,1	35,9	33	29,4	25,1	19,5	15,9
Pihlaka	42,6	41	39,4	38,1	36,5	34,3	31,3	27,6	23,3	17,5	13,8
Pustse-Kotteri	43,6	42,1	40,5	39,1	37,6	35,4	32,5	28,9	24,6	19	15,5
Pärtle-Vidriku, Pärduku	44,3	42,7	41,1	39,7	38,2	36	33,1	29,4	25,1	19,4	15,8
Raudsepa	42,8	41,3	39,6	38,3	36,7	34,5	31,6	27,9	23,6	17,9	14,2
Sepa	44,1	42,6	41	39,6	38	35,8	32,9	29,3	24,9	19,2	15,5
Silla	41,9	40,3	38,7	37,3	35,8	33,5	30,6	26,9	22,5	16,7	12,9
Sillaste	41,2	39,7	38	36,7	35,1	32,9	29,9	26,2	21,8	16	12,2
Simmerga	42,5	40,9	39,3	38	36,4	34,2	31,2	27,5	23,2	17,4	13,7
Singa-Ado	43,1	41,5	39,9	38,6	37	34,8	31,9	28,3	24	18,3	14,8
Soo-otsa, Pärna	40,9	39,3	37,7	36,3	34,7	32,5	29,5	25,8	21,3	15,4	11,6
Soosaare	43,8	42,3	40,7	39,3	37,7	35,5	32,6	28,9	24,6	18,9	15,2
Tamme	43,6	42	40,4	39	37,5	35,3	32,4	28,8	24,5	18,8	15,3
Tasa-Männiku	40,4	38,9	37,2	35,8	34,3	32	29	25,3	20,8	15	11,2
Tedre	42	40,4	38,8	37,4	35,9	33,6	30,7	27	22,6	16,9	13,2
Tiigi tn 6, Tiigi tn 8	42	40,5	38,8	37,5	35,9	33,7	30,7	27	22,6	16,7	12,9
Tuulepealse	42,1	40,6	38,9	37,6	36	33,8	30,8	27,1	22,7	16,9	13,1
Udumäe	42,9	41,3	39,7	38,4	36,8	34,6	31,7	28	23,7	18,1	14,5
Uibo	42,4	40,9	39,2	37,9	36,3	34,1	31,1	27,4	23,1	17,3	13,6
Ulbioti	42,4	40,9	39,2	37,9	36,3	34,1	31,2	27,5	23,1	17,4	13,8
Une-Mati	46,1	44,5	42,9	41,6	40	37,8	34,9	31,4	27,1	21,5	18
Uniküla puhkeala, Kirpu, Sakala	44	42,5	40,9	39,5	37,9	35,7	32,8	29,1	24,8	19,1	15,4
Uue-Vidriku	45,6	44,1	42,5	41,1	39,6	37,4	34,5	31	26,7	21,2	17,8
Uulitse	43,7	42,2	40,5	39,2	37,6	35,4	32,5	28,8	24,5	18,8	15,1
Vabriku	42,2	40,6	39	37,6	36	33,8	30,8	27,1	22,7	16,9	13,1
Valli	44,5	43	41,3	40	38,4	36,2	33,3	29,7	25,3	19,7	16
Vanamõisa	44,1	42,5	40,9	39,6	38	35,8	32,9	29,2	24,9	19,2	15,5
Varnu	43,4	41,9	40,2	38,9	37,3	35,1	32,2	28,6	24,3	18,7	15,2
Vintsi	43,5	41,9	40,3	38,9	37,4	35,2	32,2	28,6	24,2	18,5	14,8
Väike-Make	45,3	43,7	42,1	40,8	39,2	37	34,1	30,5	26,2	20,6	17,1
Välja, Ülevälja, Väike-Marimõisa	41,5	39,9	38,3	36,9	35,3	33,1	30,1	26,4	22	16,2	12,4
Võndi	41,7	40,1	38,5	37,1	35,6	33,4	30,4	26,7	22,4	16,7	13
Õisu, Õhtupäikese	44,1	42,5	40,9	39,5	38	35,8	32,8	29,2	24,8	19,1	15,4
Õnne	41,8	40,2	38,6	37,2	35,6	33,4	30,5	26,8	22,4	16,6	12,9

Eelneva alusel ei ole senise teadmise alusel tuulikute madalsageduslike helide ja nende leviku osas oodata, et tuulikute rajamisel tekiks elamutes madalsagedusliku müra normväärtuse ületamist.

4.6.1.5 Infraheli

Tuulikute puhul tõstatub sageli eriti madalsagedusliku müra ehk infraheli (heli sagedusvahemikus ca 0–20 Hz) võimaliku mõju küsimus. Infraheli puhul on asjakohane samaaegselt käsitleda kahte helisid iseloomustavat muutujat: heli sagedusspektrit (Hz) ja helirõhu tugevust (dB). Infraheli (nagu ka muude helide) mõju inimesele sõltub eelkõige selle tugevusest (dB). Infraheli osas esineb arusaam, et selleks et infraheli oleks tervist mõjutav peab tema rõhk olema inimese tajuläve lähedane (Joonis 57).



Joonis 57. Inimese heli tajuvus sõltuvana heli sagedusest ja rõhust¹⁶³.

Infraheli normtasemed on kehtestatud Sotsiaalministri 06.05.2002 määrusega nr 75 „Ultra- ja infraheli helirõhutasemete piirväärtused ning ultra- ja infraheli helirõhutasemete mõõtmine“. Püsiva tasemega infraheli G-korrigeeritud helirõhutaseme LpG või muutuva tasemega infraheli G-korrigeeritud ekvivalentse helirõhutaseme LpG,eq,T piirväärtus on 85 dB. Helirõhutaseme G-korrigeeritud väärtus on helirõhutase, mis on mõõdetud soovituslikult standardisarja EVS-EN 61672 või muude samaväärsete dokumentide nõuetele vastavate mõõtevahenditega ning sageduslikult korrigeeritud soovituslikult standardi EVS-ISO 7196 (*Acoustics – Frequency-weighting characteristic for infrasound measurements*) või muu samaväärse dokumendi nõuete kohaselt. Kehtivad infraheli normtasemed on võrreldavad teistes riikides kehtivate normidega^{164,165}.

¹⁶³ Møller, H., Pedersen, C. 2004. Hearing at low and infrasonic frequencies. Noise & health. 6. 37-57.

¹⁶⁴ Lo Castro, Fabio & Iarossi, Sergio & Luca, Massimiliano & Orlando, Maria & Giliberti, Claudia & Mariconte, Raffaele. 2020. Health Protection Criteria for Airborne Infrasound Exposure: An International Comparison. 10.1007/978-3-030-50946-0_10.

¹⁶⁵ Pawlaczyk-Łuszczczyńska, Małgorzata & Dudarewicz, Adam. (2022). Review of evaluation criteria for infrasound and low frequency noise in the general environment. 10.54215/Noise_Control_2022_A_Digital_Monograph_Pawlaczyk-Luszczzyńska_M_Dudarewicz_A.

Infraheli mõju inimese tervisele on maailmas uuritud ja on leitud, et intensiivne infraheli mõjutab inimese närvisüsteemi tuues kaasa mitmesuguseid häireid, nagu hirm, keskendumishäired, väsimus, uimasus, iiveldus, kaaluhäired/isutus, peavalu jmt. Võimalikku tuuliku töötamisest tingitud infraheli on uuritud nii mitmetes riikides, sealhulgas on teostatud hulgaliselt testmõõtmisi. Uuringute üldine järeldus on, et moodsate vastutuult seadistatud tuuleturbiinide töötamisel tekkin infraheli on madalal tasemel, st jääb oluliselt madalamaks kui lävi, mida seostatakse tervisemõjudega¹⁶⁶. Seega infraheli võib tekitada tervisehäireid, kuid reaalseks ohu või häiringu (taju) tekkeks peab infraheli puhul esinema äärmiselt kõrge (intensiivne) helirõhk. Sellist intensiivset helirõhu tasemega infraheli ei kaasne kaasaegsete tuuleturbiinide töötamisega^{167,168}.

Tuulikute infraheli täpsemate mõõtemetoodikate väljatöötamine on jätkuvalt üks uurimisvaldkondi¹⁶⁹, kuid senised mõõtmised eri riikide tuuleparkides on jõudnud võrdlemisi sarnaste tulemiteni.

Tuulikute infraheli puudutavaid teadusuuringuid ja kehtivaid müranorme (sh infraheli osas) on analüüsitud nt Suurbritannias 2023 aastal, mil Suurbritannia riigi tellimusel toimus väga põhjalik analüüs uuendamaks riiklikke müraalaseid juhendeid maismaa tuuleparkidele. Analüüsi käigus töötati läbi asjakohane teaduskirjandus¹⁷⁰. Leiti, et mitmed uuringud on uurinud väidetavaid seoseid tervisele kahjulike sümptomite ja tuulikute infraheli vahel. Kuigi mõned eksperimentaalsed uuringud on seostanud infraheli füsioloogiliste näitajate muutustega^{171, 172}, on need üldiselt põhinenud infraheli tasemetel, mida ei esine tuulegeneraatorite infraheli osas. Siiani puuduvad veenvad tõendid selle kohta, et tuulegeneraatorite infraheliga kokkupuude võiks põhjustada kahjulikke tervisemõjusid heli sagedustel ja tasemetel, mida võib eeldada olevat tuuleparkide lähedal asuvates müratundlikes kohtades¹⁷³.

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

¹⁶⁶ Swen., M, Stefan., H, Martin., H, Susanne., K. 2022. Can infrasound from wind turbines affect myocardial contractility? A critical review. Noise Health 2022;24:96-106. <https://www.noiseandhealth.org/text.asp?2022/24/113/96/351963>

¹⁶⁷ LUBW State Agency for the Environment Baden-Württemberg. 2020. Low-frequency noise including infrasound from wind turbines and other sources. <https://pd.lubw.de/84558>

¹⁶⁸ 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.

¹⁶⁹ Nykänen, H. 2023. Tuulivoimaloiden synnyttämän melun ja tärinän terveysriskit - esitutkimus

¹⁷⁰ WSP. 2023. A REVIEW OF NOISE GUIDANCE FOR ONSHORE WIND TURBINES. Department for Business, Energy & Industrial Strategy. <https://www.wsp.com/en-gb/insights/wind-turbine-noise-report>

¹⁷¹ Salt, AN & Hullar, TE, 2010. Responses of the ear to low frequency sounds, infrasound and wind turbines. Hearing Research, 268 (1-2), 12-21. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0378595510003126>

¹⁷² Weichenberger, M, Bauer, M, Kühler, R, Hensel, J, Forlim, CG, Ihlenfeld, A, Ittermann, B, Gallinat, J, Koch, C & Kühn, S, 2017. Altered cortical and subcortical connectivity due to infrasound administered near the hearing threshold - Evidence from fMRI. PLoS ONE, 12, e0174420. <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0174420>

¹⁷³ van Kamp, I & van den Berg, F, 2021. Health effects related to wind turbine sound: An update. International Journal of Environmental Research and Public Health, 18 (17), 9133. <https://www.mdpi.com/1660-4601/18/17/9133>

tervisemõjudega^{174,175, 176, 177}. Seevastu kokkupuute ootused tuulegeneraatorite infraheli suhtes ning positiivsed või negatiivsed sõnumid, mis neid ootusi mõjutavad, võivad avaldada mõju tervise sümptomite raporteerimisele¹⁷⁸.

Üks värskemaid ja teadaolevalt seni kõige põhjalikum madalsagedusliku heli, sh infraheli, uuring tuulikute seadusest viidi läbi Soomes ja see avaldati inglise keeles 2020 aastal¹⁷⁹. Uuring oli tellitud Soome riigi poolt ning selle viis läbi Soome Tehniliste Uuringute Keskus¹⁸⁰. Uuring kombineeris pikaajalisi (308 päeva) heli mõõtmisi tuuleparkides, samuti kuulmisteste ja küsimustikke tuuleparkide lähialadel elanike hulgas. Eesmärgiks oli selgitada tuulikute tekitatavate madalsagedusliku müra omadused ja sellega kaasnevad mõjud inimesele. Uuring oli ajendatud probleemist, et osad tuulikuparkide lähiala elanikud seostavad tuulikute olemasolu endal esinevate terviseprobleemidega, eeskätt unehäiretega.

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

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

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

¹⁷⁴ Tonin, R, Brett, J & Colagiuri, B, 2016. The effect of infrasound and negative expectations to adverse pathological symptoms from wind farms. Journal of Low Frequency Noise, Vibration and Active Control, 35 (1), 77-90. <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/0263092316628257>

¹⁷⁵ Nelson, P, Bryne, A, Waggenspack, M, Lueker, M, Feist, C, Herb, B & Marr, J, 2019. Testing the human response to wind turbine emissions. Wind Turbine Noise 2019, 12-14 June, Lisbon. INCE-Europe.

¹⁷⁶ Maijala, PP, Kurki, I, Vainio, L, Pakarinen, S, Kuuramo, C, Lukander, K, Virkkala, J, Tiippana, K, Stickler, EA & Sainio, M, 2021. Annoyance, perception, and physiological effects of wind turbine infrasound. Journal of the Acoustical Society of America, 149 (4), 2238- 2248. <https://doi.org/10.1121/10.0003509>

¹⁷⁷ Krahé, D, Alaimo Di Loro, A, Müller, U, Elmenhorst, E, De Gioannis, R, Schmitt, S, Belke, C, Benz, S, Großarth, S, Schreckenberger, D, Eulitz, C, Wiercinski, B & Möhler, U 2020. Lärmwirkungen von Infraschallimmissionen <https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/laermwirkungen-von-infraschallimmissionen>

¹⁷⁸ Crichton, F, Dodd, G, Schmid, G, Gamble, G & Petrie, KJ, 2014. Can expectations produce symptoms from infrasound associated with wind turbines? Health Psychology, 33 (4), 360-364. <https://doi.org/10.1037/a0031760>

¹⁷⁹ 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.

¹⁸⁰ 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, sh infraheli, ei saa seostada inimeste poolt kurdetavate tervisemõjudega. Samas püstitati hüpotees, et madalsageduslikust mürast olulisem võib potentsiaalselt olla tuulikute heli amplituudi kõikumine.

Teine antud teemat käsitlev värske ja esinduslik tervisemõju uuring viidi läbi Austraalias. Uuringu eesmärk oli tuvastada tuuleturbiini sündroomi võimalik esinemine. Uuringu käigus testiti 72 tunni jooksul 10 päevaste vahedega kolme erinevat müra kokkupuudet unelaboris. Uuringusse olid hõlmatud 37 tervet, kuid müratundlikku täiskasvanut. Neile lasti infraheli (1,6-20 Hz ~90 dB, simuleeriti tuulikute infraheli signatuuri), näilist infraheli (samad kõlarid, mis ei genereerinud infraheli) ja liikluse müra. Uuriti inimeste erinevate füsioloogiliste ja psühholoogiliste näitajate muutust. Uuringu tulemused ei toetanud ideed, et infraheli põhjustab tuulegeneraatori sündroomi. Kõrge tasemega, kuid kuulmatu infraheli ei näidanud mõju ühelegi füsioloogilisele ega psühholoogilisele näitajale, mida uuringus osalenute seas testiti¹⁸¹.

Teaduslikke teooriaid, miks siiski osad inimesed tunnevad ennast tuulikute lähialal halvasti ja seostavad seda tuulikute tekitatava infraheliga on mitmeid. Üks pakutud selgitusi on, et infraheli kokkupuutumisel hoonetega, võib see tekitada sekundaarseid struktuurivibratsioone, mida hoone elanikud võivad tajuda. Enamik inimesi ei ole tuulikute infraheli poolt mõjutatud, kuid mõnel inimesel võib esineda sellele foobne reaktsioon¹⁸².

4.6.1.6 Koosmõju teiste müraallikatega

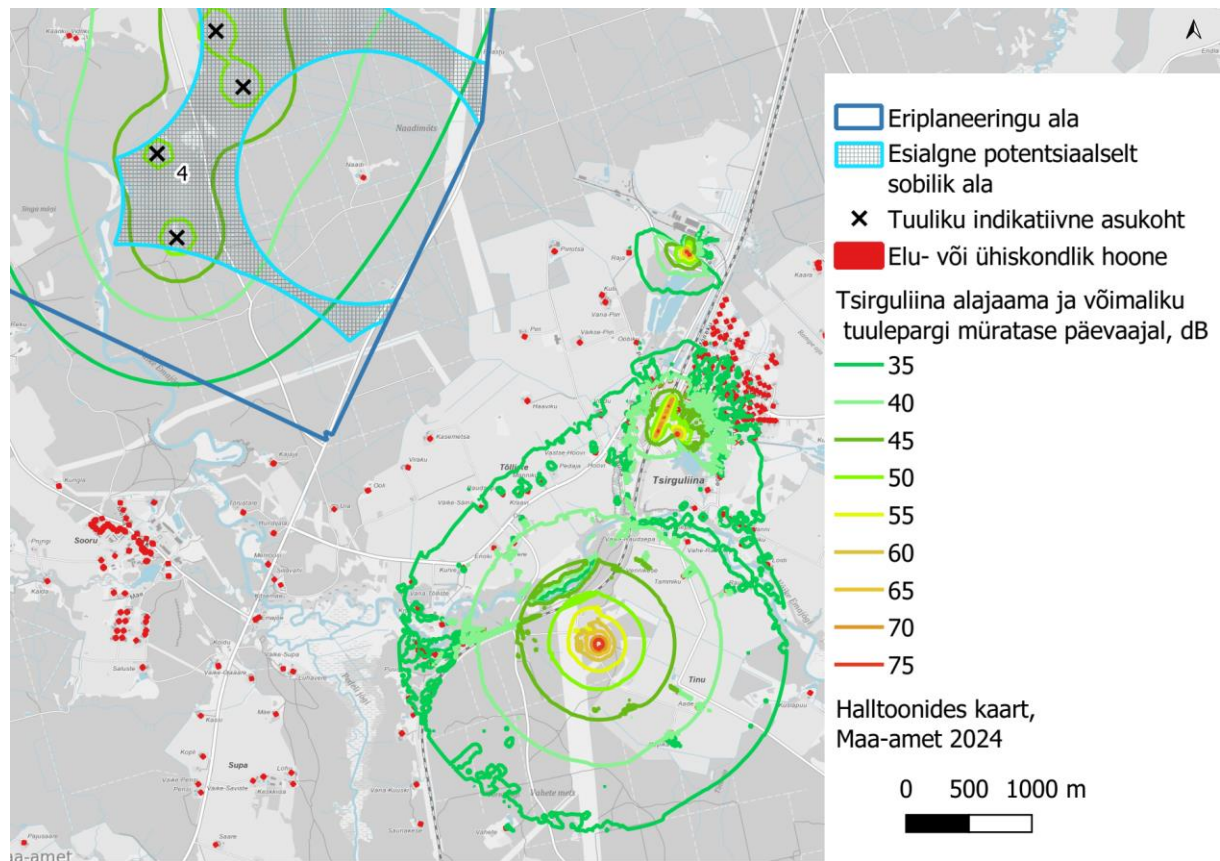
Valga EP alale lähim Valga valla mürakaardi¹⁸³ kohane tööstusmüraallikas on Tsirguliina alajaam, mis jääb lähimast tuuliku indikatiivsest asukohast u 4,7 km kaugusele kagu suunda. Tsirguliina alajaama poolt tekitatav müra on käsitletav tööstusmürana. Keskkonnaministri 16.12.2016. a vastu võetud määruse nr 71 lisa 1 kohaselt on tööstusmüra piirväärtused II kategooria alal (elamumaa-alad) päeval 60 dB ja öösel 45 dB ning tööstusmüra sihtväärtused päeval 50 dB ja öösel 40 dB. Valga valla öise tööstuse mürakaardi kohaselt jäävad Tsirguliina alajaama tööstusmüra tasemed ümbritsevate elamute juures tasemele 35–40 dB. Seega on lähimate elamute juures täidetud nii öine tööstusmüra piirväärtus kui ka sihtväärtus.

Päevasel ajal on kavandatava tuulepargi piirkonnas rohkem tööstusmüra allikaid, kuid ka need paiknevad perspektiivsetest tuulikutest liiga kaugel olulise koosmõju esinemiseks. Päevase tööstuse mürakaardi alusel jäävad ka päevased tööstusmüra tasemed lubatud tööstusmüra piir- ja sihtväärtuse juurde II kategooria aladel. Arvestades allikate kaugust tuulepargist ja normtasemetega lähedaste müratasemetega puudumist, siis tuulepark olulist koosmõju ei tekita (Joonis 58).

¹⁸¹ Marshall, N. S., Cho, G., Toelle, B. G., Tonin, R., Bartlett, D. J., D'Rozario, A. L., Evans, C. A., Cowie, C. T., Janev, O., Whitfeld, C. R., Glozier, N., Walker, B. E., Killick, R., Welgampola, M. S., Phillips, C. L., Marks, G. B., & Grunstein, R. R. 2023. The health effects of 72 hours of simulated wind turbine infrasound: a double-blind randomized crossover study in noise-sensitive, healthy adults. *Environmental Health Perspectives*, 131(3), 037012-1-037012-12. Article 037012. <https://doi.org/10.1289/EHP10757>

¹⁸² Flemmer, F., y Flemmer, R. 2023. Wind turbine infrasound: Phenomenology and effect on people, *Sustainable Cities and Society*, Volume 89, 2023, 104308, <https://doi.org/10.1016/j.scs.2022.104308>

¹⁸³ <https://www.valga.ee/murakaart>

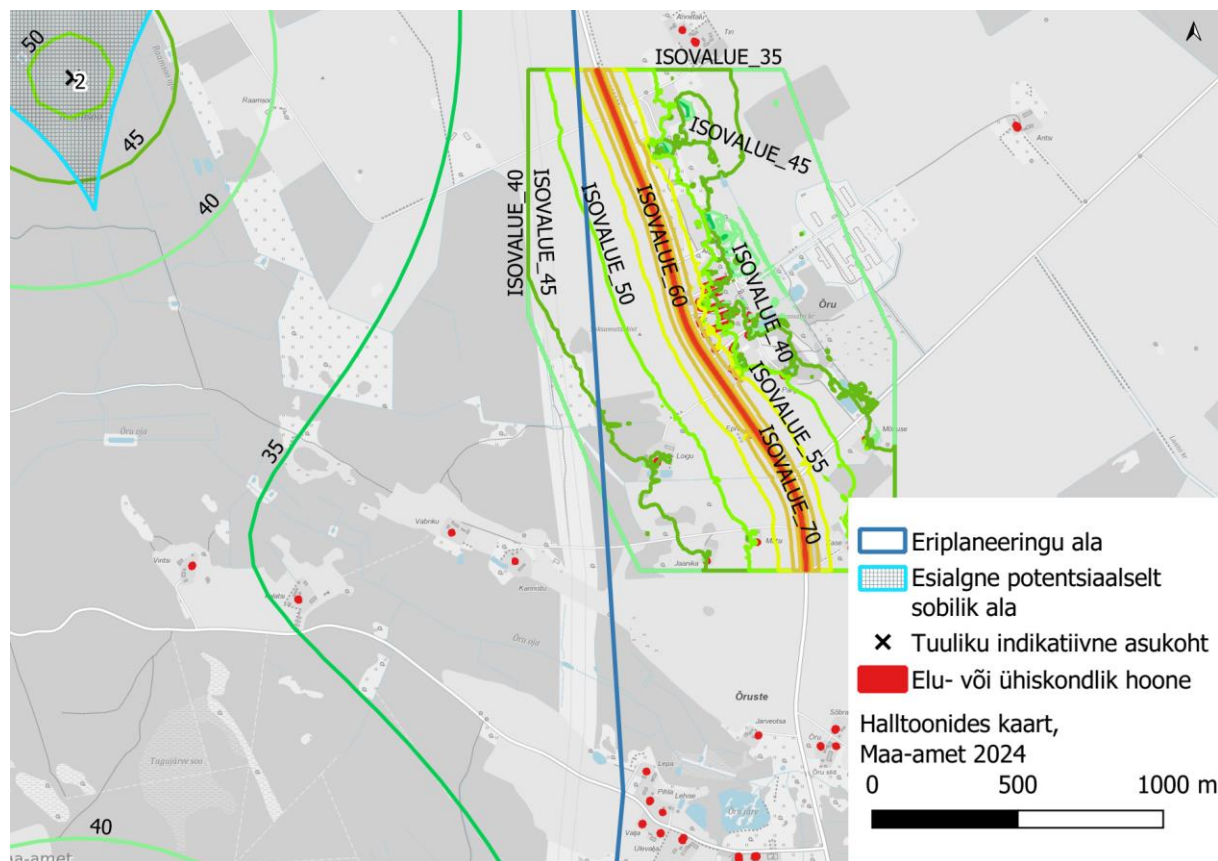


Joonis 58. Tsirguliina alajaama ja kavandatava tuulepargi võimalik koosmõju.

Tuulepargi piirkonnas võib esineda ka vähesel määral liiklusrütm. Liiklusrütm allikaks on eeskätt Jõhvi-Tartu-Valga tee, mille aasta keskmine ööpäevane liiklus on 2099. Uniküla ühendab ülejäänud piirkonnaga ka Tõlliste-Uniküla-Õruse tee, kuid antud tee liiklussagedus on alla 50 sõiduki ööpäevas ehk tegu on väga väikese liiklussagedusega teega, mida ei saa pidada oluliseks liiklusrütm allikaks.

Keskkonnaministri 16.12.2016. a vastu võetud määruse nr 71 lisa 1 kohaselt kehtivad tööstusmürale ja liiklusrütmale II kategooria aladel erinevad müra piir- ja sihtväärtused. Liiklusrütm piirväärtused II kategooria alal (elamumaa-alad) on päeval 60 dB (hoone teepoolisel fassaadil 65 dB) ja öösel 55 dB (hoone teepoolisel fassaadil 60 dB) ning liiklusrütm sihtväärtused on päeval 55 dB ja öösel 50 dB. Seega liiklusrütm normtasemed on tunduvalt kõrgemad kui tööstusmüral.

Valga valla päevase liiklusrütm kaardi kohaselt on Jõhvi-Tartu-Valga põhimaantee nr 3 u 43 m kaugusel liiklusrütm piirväärtus tagatud ja u 77 m kaugusel liiklusrütm sihtväärtus tagatud. Öösiti on liiklusrütm kaardi kohaselt maanteest u 28 m kaugusel liiklusrütm piirväärtus tagatud ja u 65 m kaugusel liiklusrütm sihtväärtus tagatud (Joonis 59).



Joonis 59. Kavandatavate tuulikute tööstusmüra ja olemasoleva liikluse müra koosmõju.

Valga mürakaardi koostamisel koostati liikluse müra kaardid ainult kõrge asustustihedusega aladele. Käesolevas EP KSH aruandes tekitati samale põhimaanteele (Jõhvi-Tartu-Valga põhimaantee nr 3) indikatiivsed mürataseme isojooned (lähudes Valga mürakaardi alusel saadud kaugustest), mille kohaselt oleks öised- ja päevased liikluse müra siht- ja piirväärtused tagatud. Analüüsimisel ilmselgus, et tuulepargi ja maantee müra koosmõju võib esineda eeskätt maantee vahetusse lähedusse jäävate elamute puhul, kus liikluse müra tasemed on juba praegu piirväärtuse lähedased. Samas ei ole oodata, et ühegi sellise elamualani ulatuks tuulikute müratase, mis läheneks tööstusmüra sihtväärtusele. On tuvastatud, et juhtudel kus tuulikute tekitatav oodatav müratase on madal (alla 40 dB) võib eeldada maanteemüra poolt tuulikumüra varjestamist (häirivuse vähendamist). Seda eeskätt juhtudel kus maanteemüra on tunduvalt tugevam (+20 dB kõrgem)¹⁸⁴.

Seega ei ole oodata, et tekiks olulist tuulepargi müra ja liikluse müra koosmõju, mis võiks põhjustada elamualadel vastavalt kas liiklus- või tööstusmüra normtasemete ületamist. Pigem võib eeldada, et maantee lähedastel aladel on tuulepargi müra liikluse müra poolt varjestatud.

4.6.1.7 Meetmed, edasiste uuringute ja hindamise vajadus

- Kuna tuulikute tekitatav heli võib teatud tingimustel kostuda kaugemale ning olla häiriv, siis tuleb tuulikute valikult eelistada madalama müratasemega mudeleid, mis kasutavad tehnilisi müra vähendamise meetmeid (nt labade hammastatud servad vms). Kasutada uusi töökorras tuulikuid.
- Tagamaks kõigil elamualade õuealadel öise müra sihtväärtuse täitmine tuleb Joonis 56 vastavatel tuuliku positsioonidel 2, 4, 5, 10, 12, 13 ja 14 kasutada tuulikuid, mille müraheide ei

¹⁸⁴ Pedersen, E., van den Berg, F., Bakker, R.H., Bouma, J. 2010. Can road traffic mask the sound from wind turbines? Response to wind turbine sound at different levels of road traffic. Energy Policy. 38. 2520-2527. 10.1016/j.enpol.2010.01.001

ületa 106 dB ja teistel positsioonidel tuulikuid, mille müraheide ei ületa 107 dB. Võimalik on projekteerimisel leida ka alternatiivseid tuulikute töörežiimide kombinatsioone, mis tagavad elamualadel tööstusmüra öise sihtväärtuse täitmise.

- Tuulikute paigaldamisel, sh nende omavahelise vahekauguse valikul, tuleb jälgida tuuliku tootja poolseid tehnilisi nõudeid. Tuuliku tootjad garanteerivad tuuliku tehnilises dokumentatsioonis esitatud müraemissioonid juhul kui tuulikud on paigaldatud ja hooldatud nõuetekohaselt. Tuulikute paigutamisel teineteisele lähemale, kui on tehniliselt soovitatav, võivad müraemissioonid osutuda suuremaks kui garanteeritud müratase.
- Ehitusloa taotlusel tuleb esitada kasutada soovitava tuuliku maksimaalse mürataseme andmed ja sellele vastav mürataseme modelleering (lähtudes vastaval ajahetkel kehtivatest tuulikute müra leviku hindamise soovitustest), mille alusel omavalitsusel on võimalik veenduda vastava tuulikumudeli kasutamisel müra normtasemete täitmises müratundlikutel aladel. Juhul kui ehituse käigus muudetakse tuulikumudelit tuleb vastavad andmed esitada ka tuulepargi kasutusloa taotlusel.
- Ehitusaegne müra ei tohi ületada atmosfääriõhu kaitse seaduse ning selle alusel välja antud keskkonnaministri 16.12.2016. a määruses nr 71 „Välisõhus leviva müra normtasemed ja mürataseme mõõtmise, määramise ja hindamise meetodid” ja sotsiaalministri 04. märtsi 2002. a määruse nr 42 „Müra normtasemed elu- ja puhkealal, elamutes ning ühiskasutusega hoonetes ja mürataseme mõõtmise meetodid” sätestatud müra normtasemeid. Mürarikkaid ehitustöid vältida öisel perioodil.

4.6.2 Varjutus

4.6.2.1 Hindamise metoodika

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

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

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

Arvestades meie laiuskraadil esinevat päikese liikumist taevavõlvil, ei tekita tuulikud (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 mõjutab tuuliku rootori diameeter ning masti kõrgus ja tuuliku paiknemine elamuala suhtes.

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

Varjutuse ulatust on võimalik arvutada vastava tarkvaraga ning igale elamualale koostada varjutuse kalender. Teoreetiliselt võivad varjud ulatuda mitmete kilomeetrite kaugusele. Reaalselt ei põhjusta

varjutus aga märkimisväärselt häiringut kaugemal kui u 10 tuuliku rootori läbimõõtu tuulikute. Kaugemalt vaadeldes muutub atmosfääri optiliste omaduste mõju niivõrd suureks, et varjutus ei ole enam tajutav. Samuti saab varjutus realselt oluline olla asukohtades, kus tuulik on nähtav. Tänapäevaste suurimate maismaatuulikute rootori diameeter on kuni 170 m. Viie aasta perspektiivis võib eeldada, et tootmisse võib tulla ka veelgi suurema diameetriga tuulikuid (kuni 180), mis teeb arvutuslikuks varjutuse ulatuseks kuni 2 km. Jällegi tuleb arvestada, et varju ulatus on vägagi sõltuv ilmakaarest, aastaajast, kellaajast, tuuliku nähtavusest jms.

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

Modelleerimiseks kasutati spetsiaaltarkvara WindPRO versiooni 4.0. Varjutuse mõjuala ja varjutuse intensiivsus on modelleeritud WindPRO tarkvaraga kasutades moodulit SHADOW.

Mudeldati varjutust 180 m diameetriga tiiviku ja teoreetiliselt tulevikus võimaliku 180 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 paljuaastasi keskmisi meteoroloogilisi andmeid päikesepaiste kestvuse osas¹⁸⁵ ja piirkonnas domineerivate tuulte jaotust. Hindamaks võimalikku teoreetilist mõju ka kaugemal paiknevatele aladele, ei kasutatud varjutamise arvutamisel kaugus piirangut ning varjutamist arvutati kuni võimaliku teoreetilise maksimumdistsantsini tuulikute (u 3 km).

Reaalset summaarset varjutamise (nn *real case*) modelleerimise juures kasutati lähima päikesepaiste kestust mõõtvat ilmajaama ehk Võru meteoroloogiajaam andmeid. Varjutamise kestuse ja ulatuse hindamisel kasutati pikaajalisi keskmisi meteoroloogilisi andmeid päikesepaiste kestvuse osas ja piirkonnas domineerivate tuulte jaotust. Kui ilmastikuolud erinevad oluliselt statistilistest andmetest, erineb ka varjutuse hulk.

Tabel 24. Modelleerimisel kasutatud päikesepaisteliste tundide andmed ööpäevas. Alus: <https://www.ilmateenistus.ee/kliima/kliimanormid/paikesepaiste-kestus/>

Kuu	Keskmine päikepaiste kestvus ööpäevas, ha
Jaanuar	0,94
Veebruar	2,18
Märts	4,42
Aprill	6,5
Mai	8,78
Juuni	8,7
Juuli	8,90
August	7,65
September	5,0
Oktoober	2,42
November	0,9
Detsember	0,55

Tabel 25. Tuuliku arvestuslik tööaeg aastas ilmakaarte kaupa. Eeldatud on, et tuulikud töötavad kuni 90% ajast. Lähtutud on Valga meteoroloogiajaama tuulteroosi andmetest.

¹⁸⁵ Riigi Ilmateenistus. Päikesepaiste kestus. <https://www.ilmateenistus.ee/kliima/kliimanormid/paikesepaiste-kestus/>

Tuule suund	Tööaeg (tundi aastas)
N	670
NE	1025
E	670
SE	828
E	1143
SW	1577
W	1262
NW	710

4.6.2.2 Varjutuse esinemine ja mõju

Tuulikute tekitatav varjutus on tugevalt häiriv kui see langeb aladele, kus inimesed viibivad. Eeskätt aladele, kus inimesed viibivad pikaajaliselt nagu seda on elumualad.

Varjutuse pikaajalisel esinemisel on täheldatud eeskätt siseruumides viibivale inimesele häirivat toimet. Järjestikuse üle 30 minuti kestva valguse vilkumise tõttu on täheldatud inimesel stressi ja keskendumisvõime halvenemist¹⁸⁶.

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

Kesk- ja Lõuna-Euroopa riigid (ka Austraalia ja USA) järgivad üldjuhul Saksamaal kehtivat juhisdokumenti ning kohtulahendit, mille alusel loetakse vastuvõetavaks maksimaalselt kuni 30 tundi aastas või 30 minutit päevas **maksimaalset summaarset varjutamise kestust (nn worst case)** ühel hoonestusalal. Põhjamaad (Rootsi ja Taani) on aga järgimas rangemat soovituslikku püüdes uute tuuleparkide planeerimisel elumualadel mitte ületada 8 või 10 tunnist **reaalset summaarset varjutamise (nn real case)** kestvust aasta jooksul¹⁸⁷. Vastavalt KSH programmis fikseeritule võetakse käesoleva eriplaneeringu puhul **eesmärgiks elumualadel alla 8 h/a kliimatingimusi arvestava või alla 30 h/a ilma kliimatingimusi arvestamata varjutustaseme tagamine, mille tagamisel eeldatakse olulise ebasoodsa mõju puudumist.**

Varjutuse esinemist on seostatud epilepsiahoogude ka tekkega. Valgustundliku epilepsia esinemist on uuritud ning leitud, et kuni 5% epilepsia all kannatavaid inimesi on valgustundlikud. See tähendab, et nende puhul võib epilepsiahooge esile kutsuda valguse intensiivsuse muutumine sagedustel üle 2,5 Hz. Leitud on, et valguse intensiivsuse muutumine sagedustel 3 Hz ja vähem võib põhjustada epilepsiahooge 1,7 inimesele 100 000 valgustundlikust populatsioonist. Selleks et riski maandada, peab tuulikute varjude vilkumissagedus jääma alla 60 vilkumise minutis. Tänapäeva suurte tuulikute pöörlemissagedus on alla 20 pöörde minutis (varjude vilkumissagedus seega alla $3 \times 20 = 60$ vilkumise minutis ehk alla 1 Hz) ja seepärast ei peeta neid epilepsiahooge põhjustavaks¹⁸⁸. Ühe suurema tootja Enercon'i tehniliste andmete alusel jäävad nende kõigi üle 100 m rootori diameetriga tuulikute pöörlemiskiirused alla 15 pöörde minutis¹⁸⁹.

¹⁸⁶ 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

¹⁸⁷ http://help.emd.dk/knowledgebase/content/windPRO3.4/c6-UK_WindPRO3.4-Environment.pdf ptk 6.8.

¹⁸⁸ 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.

¹⁸⁹ https://www.enercon.de/fileadmin/Redakteur/Medien-Portal/broschueren/pdf/EC_Datenblaetter_WEA_en.pdf

Valga valla eriplaneeringu asjakohaste mõjude, sh keskkonnamõju strateegilise hindamise esimese etapi aruanne

Varjutuse modelleerimise tulemused on esitatud Joonis 60. Varjutuse raportid koos varjutuskalendritega elamualade kohta millel võib esineda häirival tasemel varjutust, on esitatud lisas 1.

Varjutuse hindamisest ilmnes, et väljatöötatud tuulikute arvu ja paiknemise korral on varjutuse häiringutaseme (kliimatingimusi arvestades 8 h/a või ilma arvestamata 30 h/a) ületamist oodata kokku 25 elamualal (Joonis 60).

Tabel 26. Tuulikute poolt põhjustatav elamutele langeva varjutuse kestvus.

Nimetus	Y	X	Maksimaalne varjutuse kestvus (kliimat arvestamata)	Varjutustega päevade arv	Varjutuse max kestvus päevas	Varjutuse kestvus kliimatingimusi arvestades
			h/aastas	päeva/aastaks	h/päevas	h/aastas
Aalte	625063	6422042	00:00	0	00:00	00:00
Aia	621718	6421535	00:00	0	00:00	00:00
Alla	620615	6424751	26:41	77	00:30	06:26
Allaste	620671	6424015	21:18	56	00:30	06:05
Aude	620867	6425443	31:12	80	00:30	05:07
Eeriku-Peetri	625281	6418577	168:12	286	00:52	29:29
Elbra	620270	6424924	08:55	30	00:24	01:42
Haavatare	620920	6423249	00:00	0	00:00	00:00
Halliku	620810	6424306	23:28	52	00:34	06:31
Jaanimäe	625121	6422579	33:23	113	00:25	08:37
Jõemetsa	621194	6425316	66:07	139	00:39	11:53
Kajaja	626749	6415207	00:00	0	00:00	00:00
Kajaja-Vidriku	625355	6420041	83:55	196	00:37	10:09
Kalda	625250	6422874	26:41	55	00:50	07:00
Kannistu	628338	6421778	00:00	0	00:00	00:00
Kastre	621463	6422343	42:11	108	00:29	12:15
Kiilatsi	627587	6421643	22:32	60	00:26	01:22
Koidiku	628313	6425272	00:00	0	00:00	00:00
Koidu	620322	6425282	00:00	0	00:00	00:00
Kooba	622545	6426422	60:33	86	00:57	03:56
Koolimaakoh a	626022	6421703	00:00	0	00:00	00:00
Kure	627171	6424740	138:35	288	00:40	24:48
Kuusiku	624664	6422795	65:18	139	00:36	16:31
Kääriku- Vidriku	625194	6418562	149:08	288	00:48	27:05
Künka, Perve	625814	6421898	00:00	0	00:00	00:00
Laanemetsa	625024	6422114	00:00	0	00:00	00:00
Lepa, Pihla, Lehise	628791	6420966	00:00	0	00:00	00:00
Liiva	621597	6421515	00:00	0	00:00	00:00
Liivamäe	621721	6421442	00:00	0	00:00	00:00

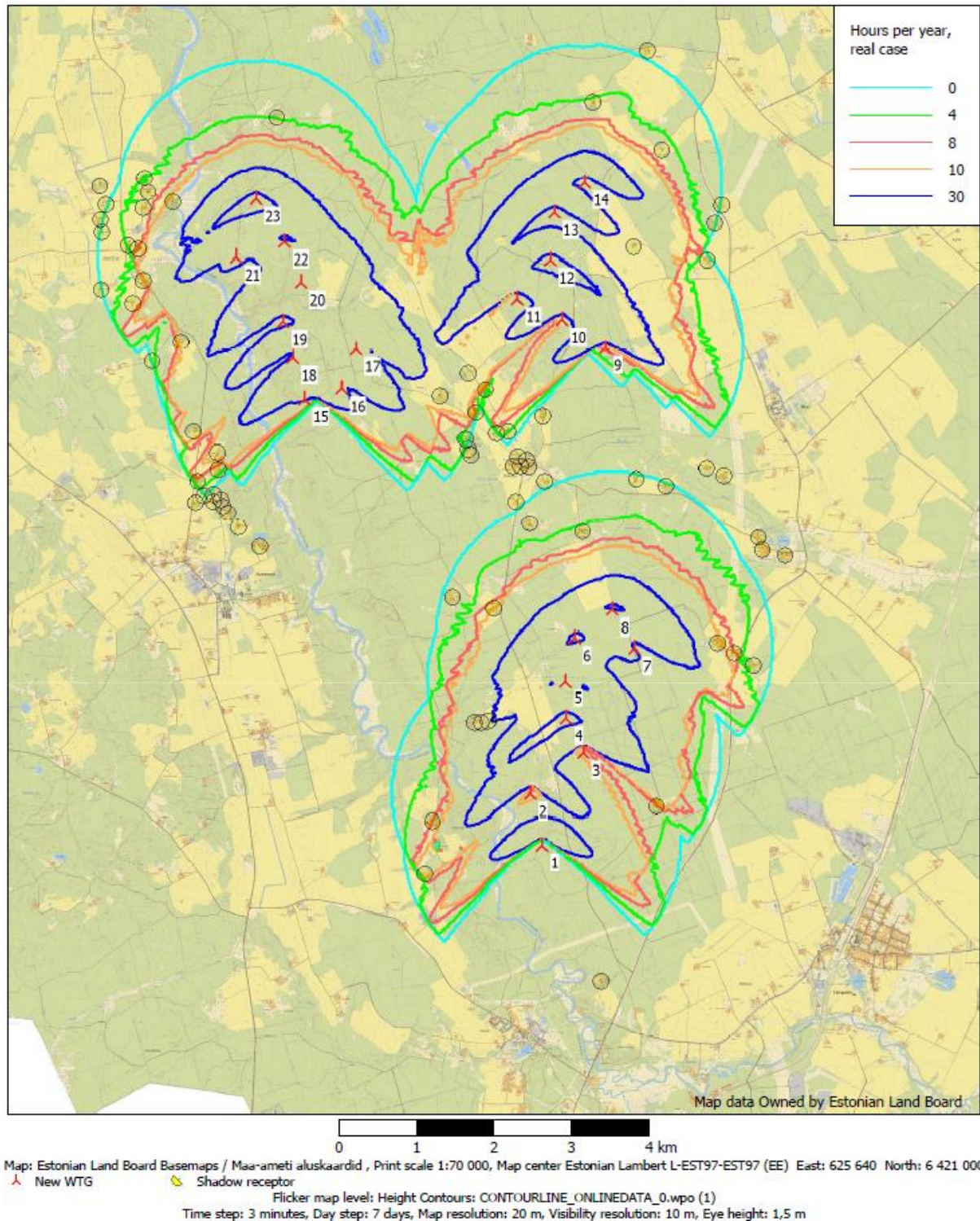
Valga valla eriplaneeringu asjakohaste mõjude, sh keskkonnamõju strateegilise hindamise esimese etapi aruanne

Lohu, Aedniku, Laksi	621783	6421856	19:50	50	00:29	05:57
Metsaääre	621910	6421297	00:00	0	00:00	00:00
Metsniku	625541	6422345	15:23	47	00:25	04:37
Mustajärve	626513	6421043	82:10	86	01:21	04:53
Männimetsa	624993	6422246	14:40	46	00:25	03:40
Mõisa	620743	6424706	33:11	89	00:33	08:14
Naadi	627465	6417475	32:05	99	00:27	07:22
Nilbi	621302	6423513	57:54	160	00:32	13:44
Nurme	628259	6419609	45:53	102	00:38	11:15
Orava-Kikka	628229	6425043	12:04	39	00:24	02:56
Parmu-Jaani	628472	6419479	33:47	89	00:33	08:20
Penno	621775	6422073	40:03	80	00:34	11:46
Pihlaka	621818	6421463	00:00	0	00:00	00:00
Pustse-Kotteri	626644	6426625	70:54	76	01:12	04:29
Pärtle-Vidriku, Pärduku	625822	6421153	38:33	100	00:28	02:32
Raudsepa	628126	6424563	11:19	37	00:25	01:23
Sepa	625673	6422031	00:00	0	00:00	00:00
Silla	621486	6421429	00:00	0	00:00	00:00
Sillaste	620245	6425523	00:00	0	00:00	00:00
Simmerga	621514	6421703	23:01	61	00:26	06:55
Singa-Ado	624563	6417289	34:07	86	00:33	08:16
Soo-otsa, Pärna	629141	6420730	00:00	0	00:00	00:00
Soosaare	625641	6421437	00:00	0	00:00	00:00
Tamme	620812	6425238	30:33	79	00:31	05:42
Tasa-Männiku	627348	6427293	00:00	0	00:00	00:00
Tedre	620265	6424188	00:00	0	00:00	00:00
Tiigi tn 6, Tiigi tn 8	622322	6420849	00:00	0	00:00	00:00
Tuulepealse	622044	6421100	00:00	0	00:00	00:00
Udumäe	620825	6425627	28:04	78	00:28	04:06
Uibo	621840	6421375	00:00	0	00:00	00:00
Ulbioti	628730	6419321	13:20	39	00:27	03:20
Une-Mati	625023	6423093	65:30	165	00:32	17:40
Uniküla puhkeala, Kirpu, Sakala	625709	6421906	00:00	0	00:00	00:00
Uue-Vidriku	625107	6418558	111:56	251	00:37	23:23
Uulitse	624819	6420187	10:27	32	00:25	01:35
Vabriku	628121	6421875	00:00	0	00:00	00:00
Valli	625393	6422313	00:00	0	00:00	00:00
Vanamõisa	625786	6421981	00:00	0	00:00	00:00
Varnu	627538	6426009	35:01	75	00:39	06:02

Valga valla eriplaneeringu asjakohaste mõjude, sh keskkonnamõju strateegilise hindamise esimese etapi aruanne

Vintsi	627206	6421733	09:14	34	00:21	00:30
Väike-Make	625993	6422541	00:00	0	00:00	00:00
Välja, Ülevälja, Väike- Marimõisa	628841	6420808	00:00	0	00:00	00:00
Võndi	624462	6416602	37:44	104	00:27	10:57
Õisu, Õhtupäikese	625607	6421901	00:00	0	00:00	00:00
Õnne	620252	6425084	00:00	0	00:00	00:00

Vajalikud varjutushäiringu vähendamise meetmed on esitatud ptk 4.6.2.3.



Joonis 60. Varjutuskaart (kliimatingimusi arvestav) 270 m tipukõrgusega tuulikute korral.

4.6.2.3 Meetmed, edasiste uuringute ja hindamise vajadus

- Häirival tasemel varjutust (st kliimatingimusi arvestavalt üle 8 h varjutust summaarselt aastas või ilma kliimatingimusi arvutades üle 30 h/a) elamualadel tuleb vältida. Häirival tasemel varjutust on lubatud elamualal tekitada ainult varjutustundliku ala omaniku nõusolekul. Varjutuse vältimiseks on kaks võimalust:
 - rajada vastavate varjutustundlike alade häiringu vähendamiseks haljastusest varjutuse tõke – tagamaks aastaringset toimimist tuleb kasutada igihaljaid liike nt kuuske. Tõke (tihe

- puude riba) tuleks varjutuse tõkestamiseks rajada varjutuse poolt mõjutatava elamuala tuulepargi poolse õueala kaitseks. Kuivõrd meedet tuleks rakendada väljaspool asukohavaliku ala huvitatud isikule mittekuuluvatel kinnistutel, võib selle elluviimine olla keerukas ning nõuab koostööd vastava mõjutatava elamuala omanikuga.
- kasutada olulisel määral varjutust (üle 8 h/a) põhjustavatel tuulikudel automaatset varjutuse esinemise jälgimissüsteemi, mis võimaldab valgustugevuse andurite ja tuuliku automaatse juhtimissüsteemi koostöös häiriva varjutuse esinemise ajaks tuuliku töö peatada.
- Ehitusloa taotlusel tuleb esitada kasutada soovitava tuulikumudeli andmed ja sellele vastav varjutustaseme modelleering koos häiriva varjutuse vältimiseks kasutatavate meetmete kirjeldusega, mille alusel omavalitsusel on võimalik veenduda vastava tuulikumudeli kasutamisel varjutuse häiringutaseme ületamise vältimises tundlikel aladel. Juhul kui ehituse käigus muudetakse kasutatava tuuliku mõõtmeid tuleb vastavad andmed esitada ka tuulepargi kasutusloa taotlusel.

4.6.3 Muud võimalikud mõjud tervisele

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

Paljudes riikides on osa inimesi, kes elavad tuuleenergia tootmisalade läheduses, teatanud sümptomitest, mida nad seostavad tuulikutega. Nende sümptomite põhjused on endiselt vaieldavad. Hiljutisel uuringul Soomes valiti neli tuuleenergia tootmisala Soomes. Küsimustik saadeti 4847 täiskasvanule neljas kaugustsoonis ($\leq 2,5$ km, $> 2,5-5$ km, $> 5-10$ km, $> 10-20$ km lähimast tuulikust), ja sellele vastas 28% inimestest. Kõige lähemal asuvas tsoonis ($\leq 2,5$ km) teatas 15% vastanutest, et neil esineb sümptomeid, mida nad on intuiitiivselt seostanud tuulikute infrahelidega. Kogu uuringupiirkonnas oli sümptomite levimus 5%. Paljud sümptomaatilised vastajad pidasid häirivaks kuuldavast tuulikute müra ja seostasid oma sümptomeid ka tuulikute põhjustatud vibratsiooni või elektromagnetväljaga. Kolmandik sümptomaatilistest vastajatest hindas oma sümptomeid raskeks, ning sümptomite ulatus oli väga lai, hõlmates mitmeid elundkondi. Uuringu analüüsis leiti, et sellised tegurid nagu tuulikute lähedus, halvenenud tervislik seisund, tuulikute erinevate aspektide häirivus ja tuulikute tajumine terviseriskina olid seotud infrahelidega seotud sümptomite esinemisega¹⁹⁰.

Tuulikute võimalikku tervisemõju seostatakse eeskätt nende tekitatava müra mõjuga. Erinevate keskkonnamüra allikatega seotud häiringute uuringutes (nt tavapärase liikluse müra ning tuulikute müra võrdlemisel) on leitud, et tuuliku tajutakse häiringuna suhteliselt madala mürataseme juures (nt vahemikus 30-40 dB)¹⁹¹. Tervisemõjude seisukohast laiapõhjalised uuringud tuulikute müra puhul otsest seost krooniliste haigustega ei ole tuvastanud ning peamine mõju võib esineda teatud häiringu näol¹⁹². Erinevalt teistest keskkonnamüra allikatest jäävad tuulikud elamutest üldjuhul tunduvalt kaugemale ning tervist kahjustada võiva müratasemega alale jäävate elamute hulk on väike (erinevalt nt liikluse müra). Teatud juhtudel võib tuulikute läheduses elavatel inimestel esineda uinumisega seotud raskuseid.

Kuna tuulikute võimaliku tervisemõju teema on aktuaalne paljudes riikides, siis on viimastel aastatel püütud läbi viia erinevaid tervisemõjusid peegeldavaid uuringuid. Soomes läbiviidud ravimite kasutamise uuring näitas, et diabeediravimite, südame-veresoonkonnahaiguste ravimite (sh rütmihäirete ravimid), närvisüsteemi mõjutavate ravimite (sh unerohud, rahustid, antidepressandid,

¹⁹⁰ Turunen AW jt. 2020. Symptoms intuitively associated with wind turbine infrasound. Linkki toiselle sivustolle. Avautuu uude välilehes. Environmental Research 192: 110360.

¹⁹¹ Radun, J., Maula, H., Saarinen, P., Keränen, J., Alakoivu, R., Hongisto, V. 2022. Health effects of wind turbine noise and road traffic noise on people living near wind turbines. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2021.112040>

¹⁹² van Kamp, I.; van den Berg, F. 2021. Health Effects Related to Wind Turbine Sound: An Update. Int. J. Environ. Res. Public Health, <https://doi.org/10.3390/ijerph18179133>

valu- ja pearinglusravimid) ning põletikuvastaste ja reumaravimite kasutamine tuuleparkide läheduses ei olnud suurem kui kontrollaladel samal ajavahemikul, nii enne kui pärast tuuleenergia tootmise algust. Samuti ei lisandunud mainitud retseptiravimite kasutajate hulka rohkem uusi kasutajaid pärast tuuleenergia tootmise alustamist võrreldes ajaga enne tootmise algust¹⁹³.

Kõige suuremamahulisem tuulikute tervise mõju uuring on teadaolevalt läbiviidud Taanis¹⁹⁴. Taani üleriigiline uuring põhines pikaajalisel ja laiaulatuslikul Taani elanikkonna terviseandmete analüüsil. Selle alusel:

- Ei leitud tugevaid tõendeid seose kohta tuuleturbiinide suurema mürataseme ja suurenenud riski vahel järgmiste terviseprobleemide puhul: südameatakk, insult, hüpertensioon, diabeet, ebasoodsad sünnitulemused.
- Leiti mõningaid tõendeid seose kohta suurema öise tuuleturbiini müra ja kliinilise depressiooni (antidepressantide retseptide väljaostmine) suurenenud riski vahel. See leid põhines kõrgeima müratasemega rühma (≥ 42 dB LAeq, öisel ajal) ja madalaima müratasemega rühma (< 24 dB LAeq, öisel ajal) võrdlemisel. Sugude kaupa eristamine näitas, et mõju oli meestel tugevam kui naistel.
- Leiti ka seos pikaajalise keskmise öise tuuleturbiini mürataseme (≥ 42 dB LAeq) ja unerohtude väljaostmise vahel 65-aastaste ja vanemate seas.

4.6.3.1 Vibratsioon

Vibratsiooni normväärtused on määratud sotsiaalministri 17.05.2002 määruses nr 78 „Vibratsiooni piirväärtused elamutes ja ühiskasutusega hoonetes ning vibratsiooni mõõtmise meetodid“.

Tabel 27. Vibratsiooni piirväärtused päevasel (07.00–23.00) ja öisel (23.00–07.00) ajal vastavalt määrusele nr 78.

Hooned ja ruumid	Vibratsiooni toimeaeg	Vibro-kiirenduse α , piirväärtused, (m/s^2)	Vibro-kiirenduse tasemete L_{av} piirväärtused, (dB)
Elamute, ühiselamute ja hoolekandeesutuste	Päeval	$1,26 \times 10^{-2}$	82

¹⁹³ Turunen A jt. 2022. Reseptilääkkeiden käyttö tuulivoimatuotantoalueiden ympäristössä. Linkki toiselle sivustolle. Avautuu uudest välilehdest Ympäristö ja terveys -lehti 1/2022.

¹⁹⁴ Poulsen, AH, Raaschou-Nielsen, O, Peña, A, Hahmann, AN, Nordsborg, RB, Ketzel, M, Brandt, J & Sørensen, M, 2018. Short-term nighttime wind turbine noise and cardiovascular events: A nationwide case-crossover study from Denmark. *Environment International*, 114, 160-166.

Poulsen, AH, Raaschou-Nielsen, O, Peña, A, Hahmann, AN, Nordsborg, RB, Ketzel, M, Brandt, J & Sørensen, M, 2018. Long-term exposure to wind turbine noise and redemption of antihypertensive medication: A nationwide cohort study. *Environment International*, 121 (1), 207-215.

Poulsen, AH, Raaschou-Nielsen, O, Peña, A, Hahmann, AN, Nordsborg, RB, Ketzel, M, Brandt, J & Sørensen, M, 2018. Long-term exposure to wind turbine noise at night and risk for diabetes: A nationwide cohort study. *Environmental Research*, 165, 40-45.

Poulsen, AH, Raaschou-Nielsen, O, Peña, A, Hahmann, AN, Nordsborg, RB, Ketzel, M, Brandt, J & Sørensen, M, 2018. Pregnancy exposure to wind turbine noise and adverse birth outcomes: A nationwide cohort study. *Environmental Research*, 167, 770-775.

Poulsen, AH, Raaschou-Nielsen, O, Peña, A, Hahmann, AN, Nordsborg, RB, Ketzel, M, Brandt, J & Sørensen, M, 2019. Long-term exposure to wind turbine noise and risk for myocardial infarction and stroke: A nationwide cohort study. *Environmental Health Perspectives*, 127 (3), 037004.

Poulsen, AH, Raaschou-Nielsen, O, Peña, A, Hahmann, AN, Nordsborg, RB, Ketzel, M, Brandt, J & Sørensen, M, 2019. Impact of long-term exposure to wind turbine noise on redemption of sleep medication and antidepressants: A nationwide cohort study. *Environmental Health Perspectives*, 127 (3), 037005.

, koolieelsete lasteasutuste elu-, rühma- ja magamistoad	Öösel	$8,83 \times 10^{-3}$	79
Majutusettevõtete majutusruumid	Päeval	$1,26 \times 10^{-2}$	82
	Öösel	$8,83 \times 10^{-3}$	79
Tervishoiuteenuse osutamise ruumid, v. a haiglapalatiid	Ööpäevaringselt	$1,26 \times 10^{-2}$	82
Haiglapalatiid	Ööpäevaringselt	$8,83 \times 10^{-3}$	79
Õppeasutuste ruumid, kus toimub õppetöö	Päeval	$1,26 \times 10^{-2}$	82
Bürood ja haldushooned	Päeval	$2,52 \times 10^{-2}$	88

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

Viimaste aastate tuulikute vibratsiooni teadusanalüüsid keskenduvad tehnilisele vibratsioonile tuuliku konstruktsioonides, selgitamaks välja selle automaatse seire võimalusi¹⁹⁵ või parandamaks tehnilisi lahendusi¹⁹⁶. Selliste uuringute eesmärgiks on vähendada tuulikute tehniliste rikete ja õnnetuste ohtu. Sarnaselt teistele tehnoseadmetele ja kõrgstruktuuridele on oluline, et vibratsioon suudetaks viia miinimumini.

Maapinna vibratsiooni korral on tundlikumatel inimestel tajutavaks tasemeks 0,15 mm/s. Mõõtmised tuuleparkides on üksikutel ajahetkedel suutnud inimese tundlikkust ületavaid vibratsioonitasemeid mõõta otseselt tuulikute vahetus läheduses (tuuliku jalamil). Kaugemal on vibratsiooni tasemed allapoole inimese tajuvuslääve.¹⁹⁷ Ka uuemad uuringud ei ole suutnud tuulikute lähialadel paiknevates elamutes mõõta vibratsioonitasemeid, mis ületaksid inimese tajuvuslääve ega kehtivaid vibratsiooni piirväärtusi¹⁹⁸. Küll võib tuulikute põhjustatud vibratsioon väga madalal tasemel olla mõõdetav tundlike seismograafidega 10–15 km kaugusele tuulikutest¹⁹⁹.

Arvestades, et antud juhul paiknevad potentsiaalsed sobilikud alad üldjuhul vähemalt 1 km kaugusel elamualadest, siis ei ole oodata vibratsiooni esinemist tasemel, mis võiks ületada inimese tajuvuslääve või vibratsioonistasemele kehtivaid piirväärtusi.

¹⁹⁵ Escaler, X., Mebarki, T. 2018. Full-Scale Wind Turbine Vibration Signature Analysis. Machines.

¹⁹⁶ Xie, F., Aly, A-M. 2020. Structural control and vibration issues in wind turbines: A review. Engineering Structures Volume 210.

¹⁹⁷ Meunier, M. 2013. Wind Farm - Long term noise and vibration measurements. The Journal of the Acoustical Society of America 133.

¹⁹⁸ 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.

¹⁹⁹ 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.

4.6.3.2 Elektromagnetväli

Elektromagnetväli on elektrienergia 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 elektroonikaseadmetel²⁰⁰. Elektromagnetvälja seostatakse eeskätt tuuleparkidega kaasneva võivate kõrgepingeliinidega. Valga eriplaneeringu puhul uusi elektri õhuliine ei kavandata.

4.6.4 Mõju sotsiaalsetele vajadustele ja varale

4.6.4.1 Paiknemine elamualade suhtes

Eestis ei ole tuulikute ja elamute vaheline kaugus otseselt reguleeritud. Kaudselt reguleerib kaugust müra normtase. Kehtiva müra normtaseme täitmine on tuginedes erinevate tuuleparkide müra modelleeringutele tagatud enamikul juhtudel lähemal kui 1 km kaugusel tuulikute. Samas teatud juhtudel esineb tuulikute ja tuulikute gruppide müra koosmõjus ka olukordi kus tööstusmüra öise sihtväärtuse ületamist võib esineda ka kaugemal kui 1 km (vt ptk 4.6.1).

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 m²⁰¹. Sageli on kauguspiirang arvutuslik seos mingi tuuliku parameetri osas. Näiteks Taanis peab tuulik paiknema 4 tuuliku tipukõrguse kaugusel või Põhja-Iirimaa 10 kordse tiiviku diameetri kaugusel elamutest.

Valga valla eriplaneeringu puhul peab lähteülesande kohaselt tuuliku kaugus lähimast elamust olema üldjuhul vähemalt 1 km, lähemale on lubatud tuuliku kavandada ainult elamu omaniku nõusolekul. Eriplaneeringu lahenduses seisuga 26.09.2024. a ei jää indikatiivsete tuulikutele lähemale kui 1 km ühtegi elu- või ühiskondlikku hoonet.

Hindamaks tuulepargi rajamisel mõjutatavate tundlike alade hulka võib ühe olulise kriteeriumina välja pakkuda ala lähedusse jäävate potentsiaalsete elanike/elamute hulga. Selleks vaadeldi alasid lähtuvalt ETAK andmestikust ja toodi välja kui palju elu- ja ühiskondlikke hooned jääb asukohavaliku alade potentsiaalsesse otsesesse mõjualasse. Mõjuala ulatuse defineerimine võib olla tuulepargi puhul keerukas (potentsiaalselt nähtav on tuulik näiteks väga suurel alal). Taanis on näiteks kasutusel lähenemine, mille korral potentsiaalselt otseselt mõjutatavaks alaks peetakse kuni 6 kordset tuuliku tipukõrguse ulatust²⁰² ehk antud juhul $290 \times 6 = 1740$ m. Eestis kehtiv keskkonnamõju tasu regulatsiooni näeb ette, et kuni 250 meetri kõrguste tuulikute puhul makstakse tasu kuni 2 km kaugusel paiknevatele elanikele, kõrgemate tuulikute puhul kuni 3 km kaugusel paiknevatele elanikele. Selle kohaselt käsitletakse tuulepargi mõjualana vastavalt 2 või 3 km suurust ala.

Tabel 28. Potentsiaalselt sobilike alade lähialale jäävate elu- ja ühiskondlike hoonete (ei ole arvestatud eluruumide arvuga) hulk. Alus: Maa-amet ETAK andmed seisuga 26.09.2024. a.

Kaugus potentsiaalselt sobiliku ala piirist, m (alad järjestatud mõjualasse jäävate elamute arvu järgi väikseimast suuremani)	kuni–2 km	2–3 km	Kokku 0-3 km
---	-----------	--------	--------------

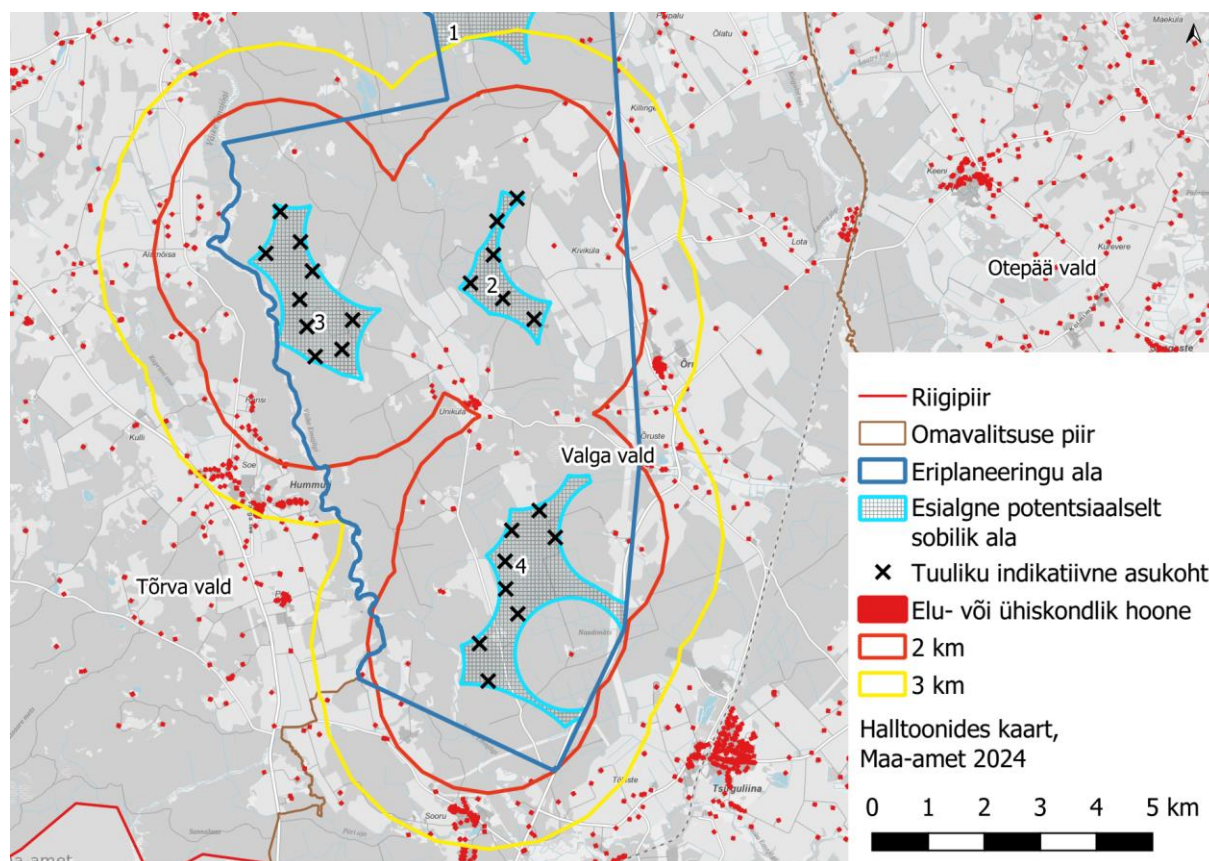
²⁰⁰ McCallum, L.C., Whitfield Aslund, M.L., Knopper, L.D. et al. 2014. Measuring electromagnetic fields (EMF) around wind turbines in Canada: is there a human health concern?. Environ Health 13, 9.

²⁰¹ 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.

²⁰² IEA WIND TASK 28 . SOCIAL ACCEPTANCE OF WIND ENERGY PROJECTS "Winning Hearts and Minds" STATE-OF-THE-ART REPORT. Country report of Denmark.

Ala 2 asukohavaliku alal indikatiivsete tuulikute mõjualasse jäävad elu- ja ühiskondlikud hooned, tk	30	68	98
Ala 3 asukohavaliku alal indikatiivsete tuulikute mõjualasse jäävad elu- ja ühiskondlikud hooned, tk	43	104	147
Ala 4 asukohavaliku alal indikatiivsete tuulikute mõjualasse jäävad elu- ja ühiskondlikud hooned, tk	26	121	147

Analüüsist selgus, et potentsiaalselt sobiliku alal 3 paiknevate indikatiivsete tuulikute puhul on potentsiaalsesse 2 km mõjualasse jäävate tundlike hoonete hulk kõige suurem. 3 km mõjuala puhul on suurima mõjuga alal 4 paiknevate indikatiivsete tuulikute puhver.



Joonis 61. Eriplaneeringualal asukohavaliku aladel paiknevatest indikatiivsete tuuliku asukohtadest 2 ja 3 km mõjuraadiusesse jäävad elu- ja ühiskondlikud hooned ETAK andmestiku (26.09.2024. a) alusel.

4.6.4.2 Mõju majandusele

Tööhõive

Tuulepargi rajamine tekitab juurde **töökohti**. Keskmise arvatav lisanduvate töökohtade arv tuulepargi rajamisel varieerub erinevates teaduslikes ja rakenduslikes käsitlustes. 2019. a avaldatud ülevaateartiklis²⁰³ vaadeldakse tuuleparkidega seonduvaid töökohti ühe MW rajatud tuulepargi võimsuse kohta.

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

²⁰³ Aldieri, L., Grafström, J., Sundström, K., Vinci, C., P. Wind Power and Job Creation. Sustainability 2020, 12, 45; doi:10.3390/su12010045.

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

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

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

Otseliin²⁰⁴

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

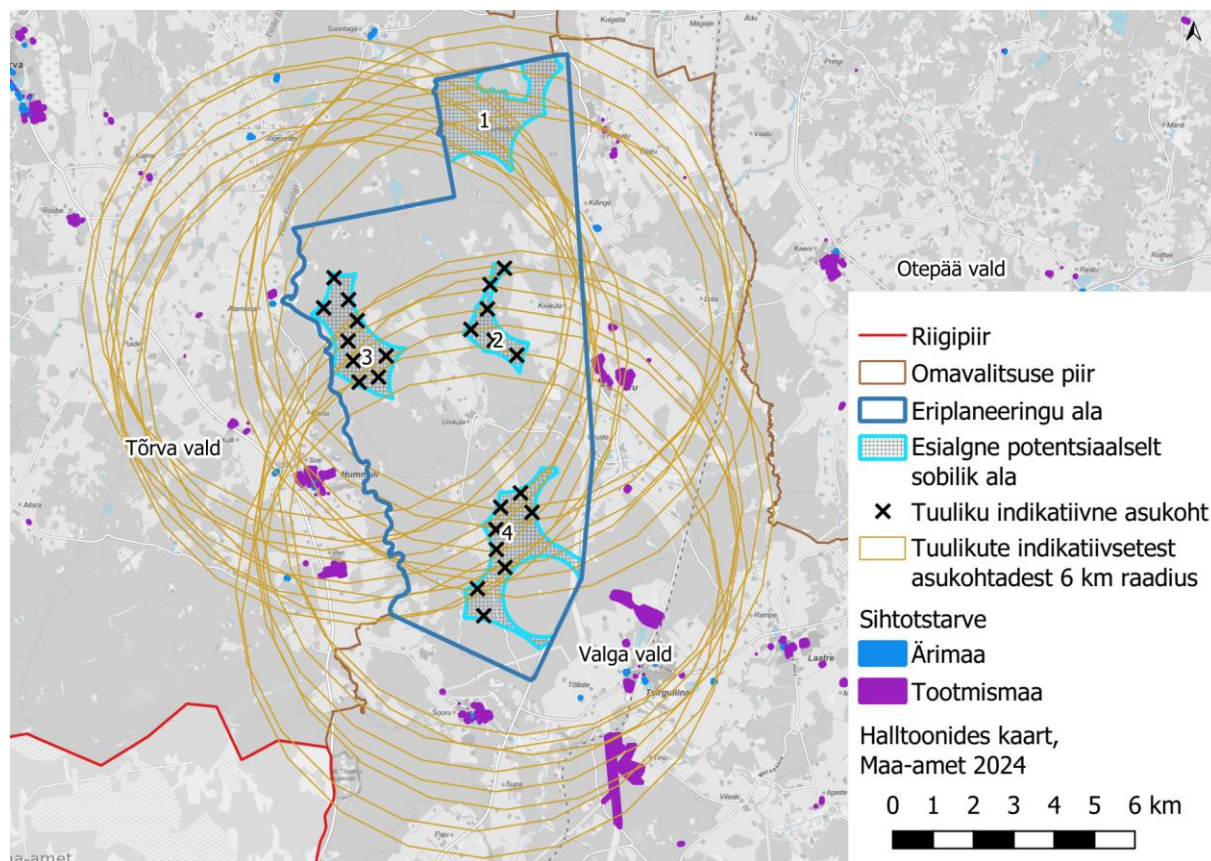
Otseliini piirkonnas on võimalik kasutada elektrit võrgutasu võrra soodsamalt. Tuuleelektrijaama puhul on lisaks tegu keskkonnasõbraliku taastuvenergiaga. Tegu on energiamahukate ettevõtete ja/või taastuvenergiat eelistavate ettevõtete jaoks olulise asjaoluga, mis võib mõjutada piirkonnas juba tegutsevaid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

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

KSH koostamisel analüüsiti tuulikute indikatiivsetest asukohtadest 6 km raadiusesse jäävate äri- ja tootmismaa sihtotstarbega maade paiknemist.

Kõigi potentsiaalselt sobilike alade lähedusse jääb tootmismaid (Joonis 62). Suurima potentsiaalse positiivse mõjuga võib pidada ala 4, mille vahetusse lähedusse jäävad olulise tootmismaade sihtotstarbega osakaaluga katastriüksused.

²⁰⁴ Otseliin – võrguettevõtja teeninduspiirkonnas asuv liin, millel puudub eraldi võrguühendus võrguga, välja arvatud suletud jaotusvõrguga, kuid mis võib olla võrguga kaudses ühenduses turuosalise elektripaigaldise kaudu ning mis on ette nähtud elektrenergia edastamiseks ühest elektrijaamast teise või teisele turuosalisele kas oma tarbeks kasutamiseks, edasimüügi või edastamiseks.



Joonis 62. Eriplaneeringuala võimalike asukohavaliku alade otseliini võimalik ulatus ja selle alas paiknevad äri- ja tootmismaad. (Alus: Maa-ameti hallkaart; Äri- ja tootmismaad Valga ja Tartu maakonna katastriüksused 26.09.2024. a).

4.6.4.3 Mõju varale

Tuulepargi rajamise mõju tuulepargi aluste kinnistute väärtusele

Tuulepargi rajamine ei takista oluliselt maatulundusmaa senist sihtotstarbelist kasutamist. Tuuliku alune maa jääb endiselt (tema soovil) omanikule, tuulepargi rajamise ja infrastruktuuri talumist reguleerivad servituudi- või hoonestusõiguse lepingud sõlmitakse tuulikute arendaja ja kinnistuomanike vahel. Nende lepingute nn väärtus oleneb arendaja ja maaomaniku vahelisest kokkuleppest. Üldjuhul saab maaomanik hoonestusõiguse lepingu alusel otsest tulu hoonestustasu näol. Tehnovõrkude rajamiseks on nende kaitsevööndites vajalik (võrgu-) valdajate kasuks sõlmida isikliku kasutusõiguse lepingud, mis võivad samuti sisaldada tehnovõrgu taluvustasu kokkuleppeid.

Maatulundusmaa, mis jääb otseselt tuulikute alla (labade vertikaalprojektsioon maapinnale), võidakse muuta sihtotstarbelt tootmismaaiks või määrata maaüksusele osaliselt tootmismaa sihtotstarve. Tegevus muudab vastava maaüksuse maamaksu arvestust. Kinnistu sihtotstarvet ülejäänud osal maaüksusel ei muudeta ning seal võib jätkuda metsa- või põllumajanduslik kasutus. Metsamaadel tuleb tuulikute rajamiseks eemaldada puittaimestik (raadata) montaažiplatsi (u 1 ha suurune ala) ja infrastruktuuri rajamiseks vajaliku ala piires.

Tuuleparkide rajamisega koos on võimalik arendada ka teisi tootmismaaale sobivaid tegevusi, näiteks päikeseparke või muid tootmisprojekte.

Kokkuvõtvalt kaasneb tuulepargi aluse maa omanikele tuulepargi rajamisega üldjuhul otsene majanduslik kasu. Sealjuures maa senist kasutust piiratakse ainult otseselt ehitustegevusest puudutatud alal.

Tuulepargi rajamise mõju 1 km raadiuses paiknevate kinnistute sihtotstarbe muutmisele

Tuulepargiks sobilikud alad leitakse arvestades olemasolevate eluhoonete paiknemisega. Kui ala asukoha valikul on kriteeriumiks olnud 1 km puhver olemasolevatest elamutest, siis tähendab see ühtlasi, et tuulepargist 1 km raadiusesse ei jää elamuid või ühiskondlikke hooneid (kui vastava elamu omanikuga pole vastupidist kokkulepet).

Planeerimisseaduse § 110 lõike 1 kohaselt võib kohaliku omavalitsuse eriplaneeringu koostamise korraldaja kehtestada kohaliku omavalitsuse eriplaneeringu detailse lahenduse koostamise ajaks planeeringualal või selle osal ajutise planeerimis- ja ehituskeelu, kui koostatava planeeringuga kavatsetakse muuta planeeringuala kohta varem kehtestatud ehitusõigust. Sellega välditakse uute müratundlike objektide kavandamist potentsiaalselt ebasobivale alale ehk alale kus võivad hakata esinema tööstusmüra sihtväärtust ületavad müratasemed ja kuhu seega müratundlike ehitiste rajamine ei ole soovitatav. Piirang ei puuduta taristu, põllu- ja metsamajanduse ning maavarade kaevandamise jaoks vajalikke ehitiste rajamist. Seevastu elamute, puhkemajade jms rajamine alale võib osutuda edaspidi võimatuks. **Piirang kitsendab vastaval alal maaomandi kasutusvõimalusi.** Olenevalt tuulikute müraheitest on sellise kitsendusega ala ulatus tavapäraselt kuni 1 km tuulikute (tööstusmüra sihtväärtusele vastava mürataseme tekke isojoon). Kohalikul omavalitsusel on siinjuures oluline roll tagamaks, et kõik isikud, keda selline piirang võib puudutada, oleks planeeringu koostamisse kaasatud.

Tuulepargi rajamisega arendatakse tihti piirkonna infrastruktuuri. Vajadusel rajatakse võrgutasuta otseliine ja arendatakse teedevõrku. Võrgutasuta otseliinide rajamise võimalus võib soodustada piirkonnas energiamahuka ettevõtluse arengut ja seeläbi töökohtade loomist. Otseliinide rajamise võimalus võib (aga ei pruugi) kaasa tuua piirkonna äri- ja tootmismaa osakaalu suurenemise. Arvestades, et otseliini on majanduslikult soodsam rajada võimalikult lühikesena, siis võib tuulepargi rajamine soodustada tuulepargi lähiraadiusesse jäävate maaomandite kasutuselevõttu äri- ja tootmismaana. Äri ja tootmisettevõtted ei ole müratundlikud alad ja neid on võimalik tuulepargi vahetusse lähedusse rajada.

Tuulepargi rajamise mõju elamukinnistute väärtusele kaugemal kui 1 km

Otsest (füüsilist) mõju elamutele ja nende õuealadele kavandatav tegevus ei avalda, sest tuuliku üldjuhul lähemale kui 1 km eluhoonetest ei kavandata. Mõju võib väljenduda kinnisvara väärtuse muutuse kaudu. Eestis ei ole teadaolevalt uuritud tuuleparkide mõju kinnisvara hindadele. Antud uuringut ei ole võimalik ka Eestis läbi viia, sest tuuleparkide lähialale jääva kinnisvara hulk on senini niivõrd väike, et kinnisvara hinna muutuse hindamiseks vajalik valim võrdlustehinguid puudub. Seevastu on tuuleparkidega seonduvat kinnisvara hinna muutuse uuringuid tehtud mitmel pool mujal maailmas.

Üldjuhul näitavad uuringud kinnisvara hinnale negatiivset mõju või mõju puudumist. Teatud juhtudel võib olla võimalik ka positiivne mõju, kui nt tuulepargi rajamisega kaasnevana paraneb oluliselt ligipääs maaüksusele või avaldub muu kaasuv kinnisvara hinda mõjutav tegur.

Kaugus

Peamine kinnisvara hinna muutust mõjutav tegur on eelduslikult tuulepargi lähedus.

Parsons ja Heintzelman (2022)²⁰⁵ koostasid selles osas varasemate uuringute põhjal kokkuvõtte. Nad kasutasid nelja kaugusevahemikku ja leidsid, et mõju varieeruvus on suur igas kaugusevahemikus. Näiteks < 1 km puhul ulatus mõju väärtusele vahemikku -13% kuni 1,6%. Kauguse suurenedes varieeruvus vähenes, kuid jäi siiski suureks. 3–4 km kaugusvahemikus oli mõju vahemikus -8% kuni 3,6%. Keskmise mõju vähenes kauguse suurenedes ühtlaselt. < 1 km kaugusel oli kogu andmete keskmine mõju -5,0%. Järgnevatel kolmel vahemikul langes see vastavalt -4,0%, -2,6% ja -1,2%-ni. Seega viitavad tõendid keskmiselt negatiivsetele tuulikute distantsti mõjudele, mille mõju hajub suhteliselt kiiresti koos kauguse suurenemisega. Kolmandaks suureneb järjest uuringute osakaal, kus kaugusvahemikus ei leita mõju, koos kauguse suurenemisega: < 1 km puhul 33% uuringutest, 1–2 km puhul 28% uuringutest, 2–3 km puhul 50% uuringutest ja 3–4 km puhul 72% uuringutest.

Nähtavus

Parsons ja Heintzelman (2022) võtavad varasemad uuringud nähtavuse olulisuse koha pealt kokku järgmiselt — uuringutes, kus võrreldi vaate ja kauguse mõju, olid tulemused enamasti samad. Välja tuuakse Gibbonsi (2015)²⁰⁶ lähenemine, kus binaarne vaade²⁰⁷ on mudelis seotud kaugusvahemikega. Tema hüpotees oli, et mõjud esinevad ainult siis, kui on vaade ehk otsene nähtavus elamu ja tuulepargi vahel. Hindade langus leiti olevat keskmiselt umbes 5–6% nende elamute puhul, mille läheduses (kuni 2 km raadiuses) on nähtav tuulepark. Hindade langus vähenes 2–4 km kaugusel alla 2% ja 8–14 km kaugusel peaaegu nullini, mis on tõenäolise olulise nähtavuse piir.

Tuulikute arv

Tuuleparkide mõju kinnisvara hindadele on vaadeldud mitmetes uurimistöodes. Gibbons (2015) kasutas oma analüüsis iga kaugusvahemiku kohta tuulikute arvu, et uurida mastaabiefekte. Ta jagas tuulikute arvu kolme rühma: 1–10, 11–20 ja >20 tuulikut. Vahemikus 0–2 km põhjustas üle 20 tuuliku nähtavus kinnisvara väärtuse languse -15%. Kaks väiksemat rühma samas kaugusvahemikus põhjustasid kinnisvara väärtuse languse umbes -8%. Rühma „> 20 tuulikut“ mõju oli suurim kõigis teistes kaugusvahemikes ning isegi kõige kaugemas vahemikus (8–14 km) ilmnes negatiivne mõju väärtusele (-1,8%). Teised rühmad ei näidanud selles kaugemas vahemikus mingit mõju.

Vyn (2018)²⁰⁸ käsitles mastaabiefekte kolmes eraldi mudelis. Iga mudel kasutas ühte kaugusvahemikku, mille suurus oli kas 1, 2 või 5 km. Kõigis kolmes mudelis leidis ta, et rohkem tuuliku korreleerub suurema kinnisvara väärtuse langusega. Kuid langus vähenes aeglustavas tempos. Näiteks 1 km mudelis selgus, et esimene tuulik vähendas kinnisvara väärtust 8 141 dollari²⁰⁹ võrra, samas kui viies tuulik vähendas väärtust 1 982 dollari ja kahekümnes tuulik 491 dollari võrra (maja keskmine hind oli 231 000 dollarit). Sarnased, kuid väiksemad mõjud ilmnedid ka 2 km ja 5 km mudelites.

²⁰⁵ Parsons, G., & Heintzelman, M. D. (2022). The Effect of Wind Power Projects on Property Values: A Decade (2011-2021) of Hedonic Price Analysis. *ResearchGate*.

https://www.researchgate.net/publication/361261371_The_Effect_of_Wind_Power_Projects_on_Property_Values_A_Decade_2011-2021_of_Hedonic_Price_Analysis

²⁰⁶ Gibbons, S., 2015. Gone with the wind: Valuing the visual impacts of wind turbines through house price. *Journal of Environmental Economics and Management*. 72:177-196.

²⁰⁷ Binaarne antud kontekstis tähendab, kas midagi on nähtav või ei ole nähtav sellest asukohast.

²⁰⁸ Vyn, R. J. (2018). Property value impacts of wind turbines and the influence of attitudes toward wind energy. *Land Economics*, 94(4), 496–516. <https://doi.org/10.3368/le.94.4.496>

²⁰⁹ 2018 USD/EUR - 0,88 €

Jensen jt. (2018)²¹⁰ kasutasid tuulikute arvu 3 km raadiuses ja kaalutud tiheduse mõõdet, mis ühendasid arvu ja kauguse, et arvestada mastaabiefekte. Kaalutud tiheduse mõõde andis põhimõtteliselt lähemal asuvatele tuulikutele suurema kaalu. Mõlemad mõõdud viitasid mastaabiefektidele — „... iga täiendava tuuliku lisamine 3 km raadiuses vähendasid hindasid vahemikus -0,2% kuni -1,1%“. Nende tuulikute arv ulatus 0-st 15-ni. Nagu Vyn (2018), teatasid nad samuti mõju vähenemisest, kui tuulikute arvu suurendati.

Eelnevat kolme uuringut mastaabiefekti mõistmiseks vaatlesid Parsons ja Heintzelman (2022) koos veel 8 uuringuga, kus seda vaadeldi. 8-st uuringust 5 leidsid, et mastaabiefekt on olemas ja kolm selle mõju ei tuvastanud. Dröes ja Koster (2021²¹¹, 2016²¹²) ning Eichholtz jt. (2021)²¹³, kasutades sarnaseid andmeid Hollandis, leidsid seevastu negatiivse mõju kinnisvara väärtusele. Mastaabiefekti olulisust seejuures ei tuvastanud.

Kokkuvõttes on tõendid mastaabiefektide kohta mõnevõrra vastuolulised, kuid vähemalt nende uuringute puhul, mis leidsid negatiivseid mõjusid kinnisvara väärtusele, kippusid need mõjud suurenema, kui nähtaval või läheduses olevate tuulikute arv kasvab.

Tuulikute kõrgus

Tuulikute omadused, eeskätt kõrgus, mõjutavad samuti mõju varieeruvust kinnisvara hinnale.

Dröes ja Koster (2021) on leidnud, et mõju ulatus ja suurus sõltuvad peamiselt tuulikute kõrgusest. Uuringus arvestati tuulikuid, mis asetsesid 2 km raadiuses elamutest ja jagati need kolme rühma kõrguse järgi: < 50 m, 50-150 m ja > 150 m. Mida suurem oli lähim tuulik, seda suurem leiti olevat mõju. < 50 m rühm vähendas kinnisvara väärtust -1,1%, kuid ilma statistilise olulisuseta. 50-150 m ja > 150 m rühmad vähendasid kinnisvara väärtusi vastavalt -2% ja -5,5% statistilise olulisusega.

Enamik kaasaegseid tuulikuid on oluliselt kõrgemad kui 150 m. Eeldada võib, et kõrgemate tuulikute puhul võib mõju olla suurem kui eelnevalt väljatoodud. Tuulikute kõrguse kasvades toimub üldjuhul sama energiakoguse tootmine tuulikute väiksema arvuga, seega võivad tuulikute arvu ja kõrguse mõjud üksteist teatud määral ka tasakaalustada.

Erinevused kinnisvaraturu segmentide vahel või piirkondlikud erinevused

Skenteris et al. (2019)²¹⁴ uurisid kahte erinevat tuulikuprojekti erinevatel Kreeka saartel ja leidsid, et turismile keskendunud saarel (4 tuulikut) mõju ei ilmnenud, kuid ulatuslikuma elumajade piirkonnaga saarel (13 tuulikut) oli mõju negatiivne. Kuigi tuulikute arv oli erinev, siis tuuleparkide võimsused olid sarnased.

Jensen jt. (2018) leidsid viies Taani piirkonnas negatiivse mõju kinnisvarahindadele, mis vahemikus 0.2%-1.1%-ni ühe lisatud tuuliku kohta 3 km raadiuses. Mõju oli väiksem puhkemajade piirkonnas.

Dröes ja Koster (2016) leidsid keskmise mõju, kui Hollandi erinevaid turusegmente ei eraldatud, olevat ca -1,6% ühe tuuliku lisandumisel 2 km raadiusesse. Kui turud eraldati, oli mõju mitmes piirkonnas kuni -4%, samas mõnes piirkonnas täheldati mõju olevat ka positiivne.

Ka teised sarnased uuringud on antud vaatenurgast leidnud, et mõju kinnisvara hindadele võib olla erinev kui vaadelda lähemalt konteksti ja kinnisvaraturu omadusi. Näiteks turismipiirkondades

²¹⁰ Jensen, C.U., Panduro, T.E., Lundhede, T.H., Nielsen, A.S.E., Dalsgaard, M., Thorsen, B.J., 2018. The impact of on-shore and off-shore wind turbine farms on property prices. Energy Policy 116, 50–59. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2018.01.046>

²¹¹ Dröes, M.I., & Koster, H.R.A. (2021). Wind turbines, solar farms, and house prices. Energy Policy. 155:112327

²¹² Dröes, M.I., Koster, H.R.A., 2016. Renewable energy and negative externalities: The effect of wind turbines on house prices. J. Urban Econ. 96, 121–141. <https://doi.org/10.1016/j.jue.2016.09.001>

²¹³ Eichholtz, P., Kok, N., Langen, M., van Vulpen, D., 2021. Clean Electricity, Dirty Electricity: The Effect on Local House Prices. J. Real Estate Finance Econ. <https://doi.org/10.1007/s11146-021-09878-6>

²¹⁴ Skenteris, K., Mirasgedis, S., Tourkolias, C., 2019. Implementing hedonic pricing models for valuing the visual impact of wind farms in Greece. Econ. Anal. Policy 64, 248–258. <https://doi.org/10.1016/j.eap.2019.09.004>

võib olla mõju väiksem, kui püsielanikega piirkonnas. Enamik uuringuid on seni tehtud maapiirkondades, kuna tuuleenergia projekte rajatakse sageli sinna sagedamini vaba maaressursi ja väiksemate piirangute tõttu. Kuid mida aeg edasi, seda enam kaalutakse tuuleenergiaprojekte linnapiirkondadele lähemale. Rolli mängib siin ka fakt, et linnapiirkondades on mõjutatud kinnistute arv suurem, mistõttu võivad väiksemad üksikmõjud siiski viia suuremate koondmõjudeni.

Hilisemad uuringud linnalise ja maapiirkondade erinevuste väljaselgitamise vaatest leidnud (Jensen jt (2018)), et esimene tuulik avaldab suurimat mõju, kuid järgnevate tuulikute mõju väheneb järk-järgult. Nende peamine soovitus on rajada tuuleparke eraldatud piirkondadesse ning arendada need suuremastaabilisteks. Dröes ja Koster (2016) ning Eichholtz jt (2021) toetavad seda järeldust. Kasutades sarnaseid andmeid, mis hõlmavad suurt osa nii Hollandi maapiirkondadest kui ka linnadest, leidsid mõlemad uuringud suurema negatiivse mõju linnapiirkondades.

Kinnisvaraturu ennetav reageering tuulepargi püstitamise teadaandele

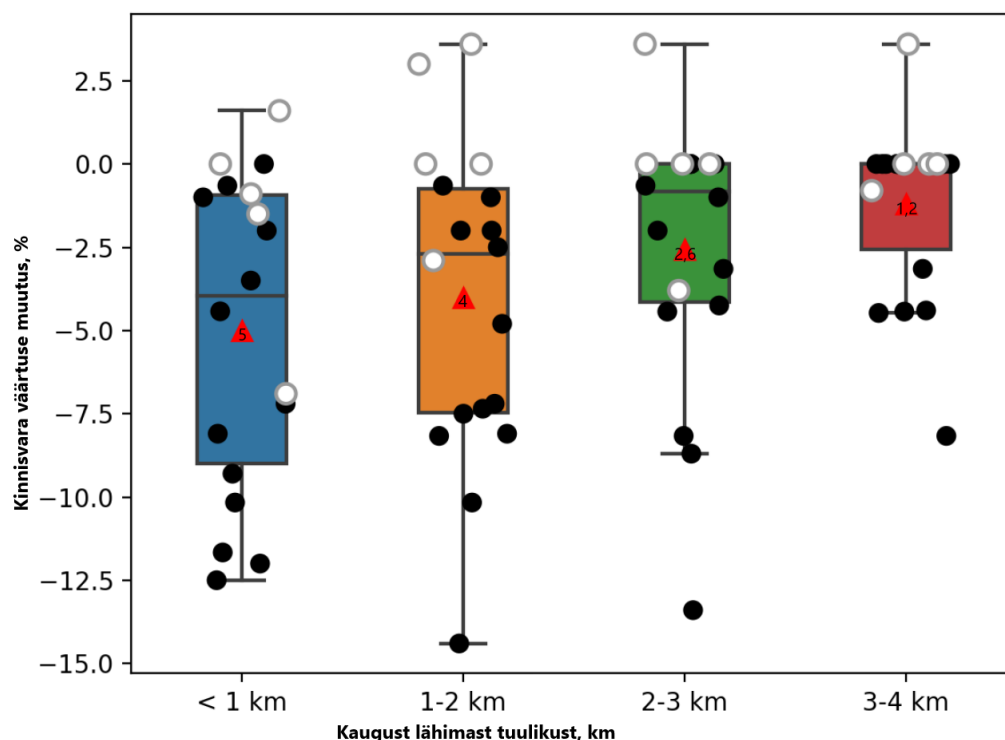
Parsons'i ja Heintzelman'i (2022) leidsid, et 18-st uuringust 10 puhul vaadeldi tuulepargi reaalsele ehitusele eelneva perioodi kinnisvarahindade käitumist. 10-st uuringust kuues ei ole tuvastatud ehituseelsed mõjud hindadele. Nõ ennetav efekt on turu reageerimine tulevikus aset leidavale sündmusele enne kui see reaalsuseks on jõudnud saada. Neljas uuringus tuvastati ennetav turu käitumine. Ennetava efekti algust võib tähtajaliselt siduda, kas tuulepargi projekti esimese avaliku teadaandega või keskkonnamõju hindamise protsessis teabe avalikustamisega. (Dröes ja Koster, 2016; Heintzelman ja Tuttle, 2012²¹⁵; Jarvis, 2021²¹⁶; Vyn, 2018) on leidnud, et ennetav efekt võib esineda ca 2 aastat enne tuulepargi reaalset valmimist. Piirkondades, kus inimesed on tuuleparkide osas negatiivselt häälestatud, on mõningate uuringute põhjal mõju kinnisvara hindadele olnud samas suurusjärgus perioodiga, kui tuulikud maastikupildis realselt mõju hakkasid avaldama.

Järeldused

Kokkuvõtvalt saab kinnisvara väärtuse muutuse uurimistulemuste põhjal järeldada, et tuulepargi arendusega võib kaasneda negatiivne mõju elukondliku kinnisvara hindadele. Erinevate uuringute põhjal võib väita, et negatiivne mõju avaldub kinnisvara väärtusele rohkem, kui tuulepark on elamule lähemal ja elamu juurest nähtav.

²¹⁵ Heintzelman, M.D., Tuttle, C.M., 2012. Values in the Wind: A Hedonic Analysis of Wind Power Facilities. Land Econ. 88, 571–588. <https://doi.org/10.3368/le.88.3.571>

²¹⁶ Jarvis, S., 2021. The Economic Costs of NIMBYism – Evidence From Renewable Energy Projects (No. crctr224_2021_300), CRC TR 224 Discussion Paper Series, CRC TR 224 Discussion Paper Series. University of Bonn and University of Mannheim, Germany.



Joonis 63. Netomõju kinnisvarahindadele 18 tuulikutega seotud uuringu põhjal. Must joon kastis tähistab mediaani²¹⁷. Punane kolmnurk näitab keskmist. Mustad punktid tähistavad uuringuid, mille koefitsiendi hinnangud on statistiliselt olulised, valged punktid aga uuringuid, mille hinnangud on statistiliselt ebaolulised. Allikas: Parsons ja Heintzelman (2022).

Eelnevast joonisest lähtub, et liikudes 1 km sammuga tuulikute kaugemale on oodatav kinnisvara hindadele muutus keskmiselt — kuni 1 km kaugusel -5,0%, 1-2 km kaugusel -4,0%, 2-3 km kaugusel -2,6% ja 3-4 km kaugusel -1,2%. Kaugemal, kui 4 km paiknevate elamute väärtuses olulist muutust oodata ei ole.

Eestis kinnisvara väärtust arvestavat hüvitise regulatsiooni käesoleval ajal ei ole. Teadaolevalt on ka maailmapraktikas kinnisvara väärtuse languse kompenseerimine on võrdlemisi harv praktika. Erandiks on Taani, kus on eraldi välja töötatud kinnisvara väärtuse muutuse hindamise, kompenseerimise ja elamu omaniku soovil arendaja poolt väljaostmise süsteem.

Kinnisvara väärtuse muutust ei ole teadaolevalt Eestis kompenseeritud ühegi arendusobjekti puhul. Mõjuvaldkond ei ole iseenesest ainult tuuleparkide puhul avalduda võiv. Ka nt maantee, karjääri vms objekt võib mõjutada kinnisvara väärtust lähialal. Senised uuringud on näidanud, et tuuleparkide mõju elukondliku kinnisvara väärtusele on tihedalt seotud nende visuaalse mõjuga. Samas on leitud ka, et negatiivne mõju vähemalt osaliselt taandub aja möödudes.

Eelneva alusel on seega kinnisvara väärtuse languse vähenemise minimeerimiseks oluline on, et tuuleparkide planeerimisel arvestataks visuaalse mõju olemasoluga ning rakendataks meetmeid selle vähendamiseks (visuaalse mõju käsitus on esitatud ptk 4.7). Samuti aitab kinnisvara väärtuse langust minimeerida, kui tuulepargi rajamisega kaasneb infrastruktuuri arendamine, mis parandab ligipääsetavust ja soodustab nt piirkonna majanduslikku arengut. Võimalikku kinnisvara väärtuse langust peaks aitama taluda tuuliku nn taluvustasu (vt ptk 4.6.4.5).

²¹⁷ Mediaan on arv, millest suuremaid ja väiksemaid väärtusi on variatsioonireas ühepalju.

4.6.4.4 Sotsiaalsed vastuolud

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

Hoolimata väga teravatest konfliktidest ja vastuseisust mitmetele tuulepargi projektidele, siis tuginedes Kantar Emor uuringule²¹⁸ toetab 72% uuringus osalejatest meretuuleparkide rajamist ja 62% maismaatuuleparkide rajamist. Tuuleparkide rajamist peavad positiivseks keskmisest enam nooremad elanikud vanuses 15–34.

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

Võrreldes neid, kes elavad tuuleparkide läheduses nendega, kellel ei ole tuuleparkidega kokkupuudet, ilmneb, et kokkupuudet omavate elanike suhtumine tuuleparkidesse on positiivsem. 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 kohalikule taristule (elektrivarustus, sõiduteed), 64% vastajatest pidas oluliseks tuuleparkide mõju kohaliku elu edendamisele taluvustasu arvelt (nt lasteaedade, koolide, terviseradade parendamine) ning 57% vastajatest pidas oluliseks tuuleparkide mõju piirkonda loodavatele töökohtadele.

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

4.6.4.5 Kohalik kasu

Erinevates riikides tuuleparkide suhtes kehtivaid kohaliku kasu süsteeme analüüsiti riigiasutuste tellimisel Eesti kohaliku kasu süsteemi väljatöötamisel²¹⁹. Analüüside tulemusel kehtestati Eestis 2023 aastal häiringutasu süsteem.

Häiringute mõju kompenseerimisel peetakse oluliseks kompenseerimismehhanismide suutlikkust leevendada arendusest mõjutatud inimeste olukorda. Käesoleval hetkel reguleerib saadavat kohalikku kasu keskkonnatasude seadus²²⁰. Seaduse kohaselt on tuuleenergiast elektrienergia tootmise tasu keskkonnahäiringu hüvitamise tasu, mida maksab tuuleelektrijaama omanik või kasutama õigustatud isik ja mis jaotatakse kohaliku omavalitsuse üksusele, mille territooriumil maismaal paiknev tuuleelektrijaam asub. Tuuleenergiast elektrienergia tootmise tasu makstakse alates

²¹⁸ https://mkm.ee/sites/default/files/tuulepargid_l6pparuanne_final_taiendatud.pdf

²¹⁹ Kasemets, L., Täpp, E., Michelson, A., Elias, S. (2020) Kohaliku kasu instrumentide analüüs. Tallinn: Poliitikauuringute Keskus Praxis.

²²⁰ <https://www.riigiteataja.ee/akt/109082022028?leiaKehtiv>

tuuleelektrijaama ehitamise alustamise teatise registreerimisest kuni tuuleelektrijaama tema asukohast eemaldamiseni. Maismaal paikneva tuuleelektrijaama tuuleenergiast elektrienergia tootmise tasu määratakse vahemikus 0,7–1% järgmise kahe näitaja korrutisest:

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

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

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

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

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

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

Elukohaga seotud tuuleenergiast elektrienergia tootmise tasu makstakse kalendriaasta eest kord aastas.

Indikatiivsed tasu arvutused on esitatud Tabel 29.

Tabel 29. Keskkonnahäiringu tasu indikatiivne arvutus.

Asukoha eelvaliku ala tähis	2	3	4	
Tuulikute arv	6	9	8	23
Eeldatav keskmine börsihind (EUR/MWh)	50	50	50	
Tasumäär, % (vahemik 0,7-1)	1	1	1	
Indikatiivne arvutus 5 MW tuulikute korral				
Nimivõimsus tuulikul, MW	5	5	5	
Proгноositav aastatoodang (1 tuulik 17 000 MWh/a)	102000	153000	136000	391000
Tuuleelektrijaama tuuleenergiast elektrienergia tootmise tasu, EUR	51000	76500	68000	195500
Tasu vallaeelarvesse, EUR	25500	38250	34000	97750
Tasu eluruumi omanikele summaarselt, EUR	25500	38250	34000	97750
Indikatiivne arvutus 7 MW tuulikute korral				
Nimivõimsus tuulikul, MW	7	7	7	
Proгноositav aastatoodang (1 tuulik 23 000 MWh/a)	138000	207000	184000	529000
Tuuleelektrijaama tuuleenergiast elektrienergia tootmise tasu, EUR	69000	103500	92000	264500
Tasu vallaeelarvesse, EUR	34500	51750	46000	132250
Tasu eluruumi omanikele summaarselt, EUR	34500	51750	46000	132250

Maismaa tuulepargi mõjuala keskkonnatasude seaduse tähenduses on Eesti Vabariigi piirkond, mis ulatub kuni **250 meetri kõrguse tuuleelektrijaama puhul kahe kilomeetri ja 250-meetrise ning kõrgema tuuleelektrijaama puhul kolme kilomeetri kauguseni** tuuleelektrijaama lähima torni keskpunktist (Joonis 61). Kui vastavalt kas kahe või kolme kilomeetri kauguseni tuuleelektrijaama lähima torni keskpunktist ulatuv piirjoon läbib kinnistut, ulatub mõjuala kinnisasja kaugeima piirini.

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

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

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

Ajavahemikul, mis algab tuuleelektrijaama ehitamise alustamise teatise esitamisele järgneval päeval ja lõpeb tuuleelektrijaamaga elektrienergia tootmise alustamise päeval, makstakse tuuleenergiast elektrienergia tootmise tasu kümme protsenti töötamise ajaga võrreldava tasuga.

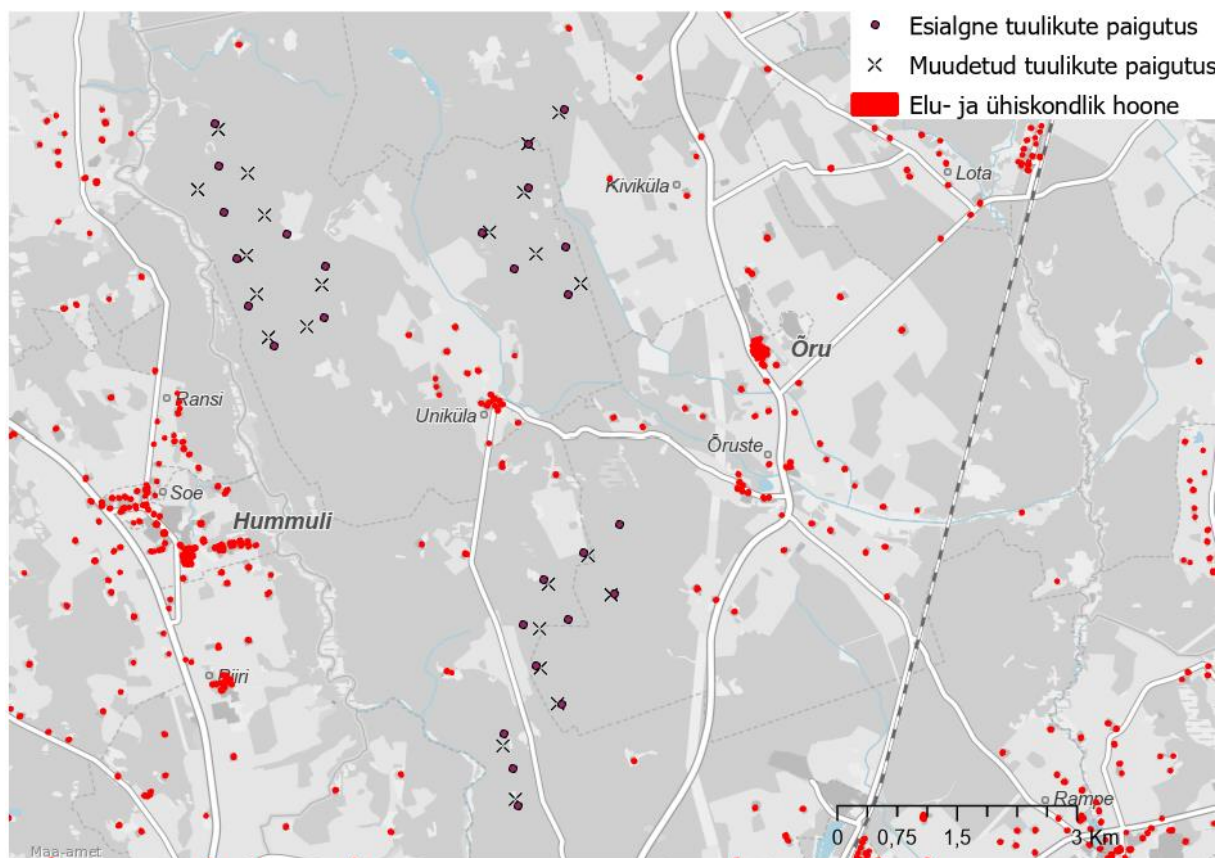
4.7 Mõju maastikule sh visuaalne mõju

4.7.1 Hindamise metoodika

Käesoleva eriplaneeringu visuaalse mõju esmasel hindamisel kasutati teadaolevalt Eestis esmakordselt kohalikku kogukonna arvamusel põhinevat esmast hinnangut. Peale looduskaitseliste piirangute esmast selgitamist koostati looduskaitselistest piirangutest vabaks jäänud aladele esmane tuulikute paigutuslahendus. Lahendus koosnes 27 tuulikust.

25.07.2024 korraldati seejärel Tsirguliina rahvamajas visuaalse mõju hindamise töötuba. Visuaalse mõju hindamise töötoa eesmärgiks oli kaardistada kogukonna soovid ja arvamused elukeskkonna väärtustest ning kasutada saadud teavet tuulikute paremaks paigutuseks. Töötoa alguses tutvustati kohalviibijatele maastikuarhitekti ja tuuleparkide visuaalsete mõjude rahvusvahelise hindamise kogemusega eksperdi Kerttu Otsa poolt tuulikute visuaalse mõju temaatikat. Seejärel võimaldati kõigil huvilistel vaadata Windplanner tarkvara abil koostatud esialgseid visualiseeringuid Google StreetView fotode baasil kõigist huvipakkuvatest kohtadest. Kohalviibijad said seejärel laudkondadesse jagatud arutelude käigus vaateid analüüsida ja avaldada arvamust, millised tuulikud on visuaalselt enim domineerivad ja häirivad. Samuti kaardistasid kogukonna jaoks olulisi vaatepunkte.

Tagasiside alusel ja lähtudes väliseksperdi suunistest vähendati tuulikute arvu (23-le tuulikule) ja muudeti mõnevõrra nende paiknemist (Joonis 64). Muudetud paigutus võeti aluseks KSHs mõjude hindamisel.



Joonis 64. Tuulikute esialgne ja muudetud paigutus.

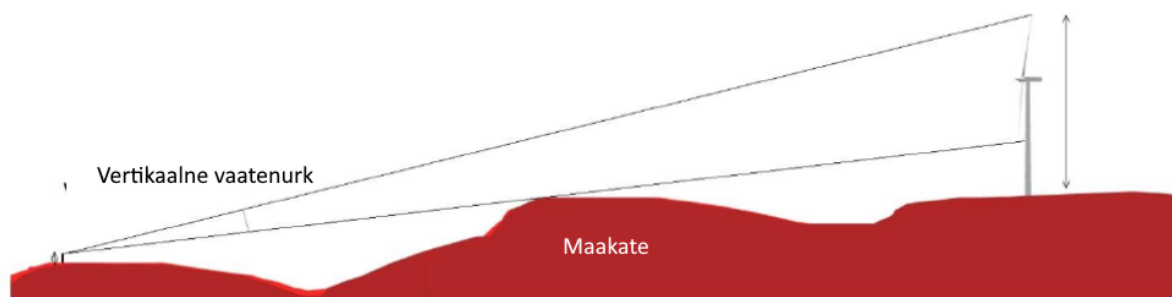
Tuulepargi visuaalse mõju hindamisel on arvestatud AB Artes Terrae OÜ 2020. a koostatud juhendmaterjali²²¹ soovitusi ulatuses, mis need on ülekantavad maismaa tuuleparkidele. Tuulepargi visuaalse mõju hinnangud on antud lähtuvalt Tara, A, 2022 a avaldatud artiklis „DVC as a Supplement to ZVI: Mapping Degree of Visible Change for Wind Farms“ kirjeldatud skaalast.

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

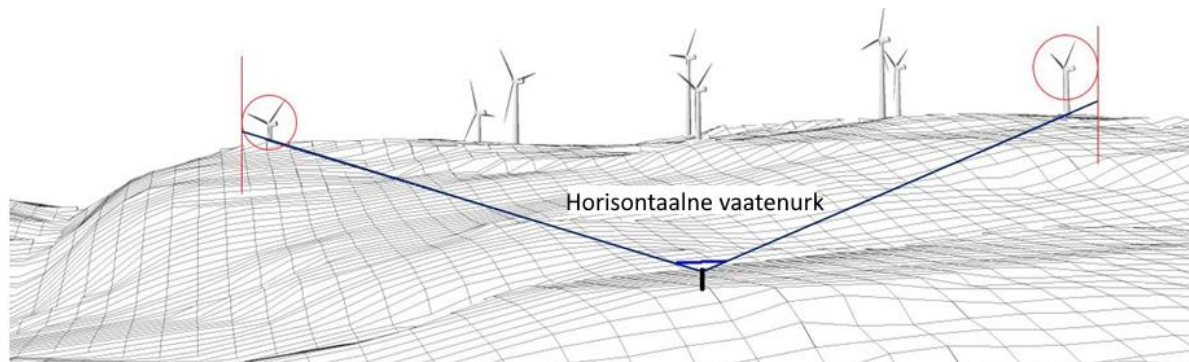
Tuulepargi nähtavuse hindamiseks kasutati spetsiaaltarkvara WindPRO 4.0. Reljeefi andmestikuna kasutati Maa-ameti maapinna kõrgusmudelit täpsusega 25 m ja Läti maapinna kõrgusmudelit täpsusega 20 m. Maakatte osas kasutati Corine maakatte andmestikku (2018 a), kus metsaaladele omistati kõrgus 15 m. Sellise lähenemisega on võimalik saada indikatiivne kaart tuulepargi nähtavuse kohta ehk selgitada välja piirkonnad, kust tuulepark võib olla olulisel määral nähtav. Samuti võimaldab tarkvara arvutada välja tuuliku nähtavuse vertikaalse ja horisontaalse vaatenurga, mis võimaldab määrata tuulepargist tingitud vaate muutuse olulisust. Corine maakatte andmestikku (Maa-ameti taimkatte kõrgusmudeli asemel) kasutati võimaldamaks samaväärset analüüsi kogu vaadeldaval alal sh Läti Vabariigi territooriumil. Lähimal mõjualal tehti lisaks täpsem maastikuvaate muutuse analüüs kasutades Maa-ameti taimkatte kõrgusmudeli andmeid.

Vertikaalne vaatenurk on nurk, mis moodustub vaatepunktist maakatte ja tuuliku tipu vahele (Joonis 65). Horisontaalne vaatenurk on vaatepunktist avaneva kahe kaugeima tuuliku kõige kaugemate punktide vahel moodustuv nurk (Joonis 66). Horisontaalse ja vertikaalse vaatenurga korrutise alusel on võimalik hinnata vaate muutuse olulisust inimsilma jaoks.

²²¹ AB Artes Terrae OÜ. 2020. Meretuulikuparkide arendamise edendamiseks visuaalse mõju hindamise meetodiliste soovitusete juhendmaterjal. <https://www.fin.ee/media/2706/download>



Joonis 65. Vertikaalne vaatenurk. Allikas: WindPro user manual.



Joonis 66. Horisontaalne vaatenurk. Allikas: WindPro 4.0 kasutusjuhend.

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

Väärtuslike maastike ja väärtuslike vaadete määramisel lähtuti Valga maakonnaplaneeringust ja Tõrva valla üldplaneeringust.

Nähtavusanalüüsi alusel valiti vaatepunktid – kohad kuhu on avalik ligipääs, kust tuulepark võib jääda nähtav ning eelistati väärtuslike maastike ja/või kaunite teelõikude esinemisalasid. Sealjuures koostati fotomontaažid vaatepunktidest. Eelistati kavandatavatest tuulikute kuni 15 km raadiuses paiknevaid vaatekohti, sest kaugemal ei tundu tuulepark inimsilmale enam selgelt eristatav/domineeriv. Eelistati väärtuslikele maastikele jäävaid vaatepunkte. Kaugemate vaatepunktide kohta on asjakohane koostada fotomontaaže kui tegu on väga olulise vaatepunktiga (nt mõni oluline turismiobjekt) ja esineb ulatuslik nähtavus.

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

Fotomontaažide jaoks pildistati 14.08.2024. a. kaameraga Ricoh WG-6 ja fookuskaugusega 28 mm. Kaameral on sisseehitatud GPS seade, millega fikseeriti pildistamise asukoht.

Tuulikute parameetritena kasutati rootori diameeter 180 m, torni kõrgus 180 m ja tipukõrgus 270 m. Tuulikute labad on kõigil pildidel paigutatud vaataja suhtes risti toomaks esile maksimaalset visuaalset mõju.

4.7.2 Maastiku väärtus ja ehitismälestised

Potentsiaalselt sobilikele aladele ei jää Valga maakonnaplaneering 2030+ kohaseid väärtuslikke maastike ega ilusa vaatega teelõike. Samas paikneb mitmeid väärtuslikke maastikke ja ilusa vaatega teelõike ja vaatekohti tuulepargi alade läheduses (Joonis 68).

Õru valla üldplaneeringuga loetakse miljövärtusega aladeks, mille edasisel kasutamisel tuleks tagada avatud loodusvaadete säilimine, Jaanimägi Unikülas ja Uniküla park.

Kultuurimälestistest (Joonis 51) võib eeskätt pidada mõjutatuteks ehitismälestisi, millelt avanevaid vaateid ja millele avanevaid vaateid võib tuulepark potentsiaalselt mõjutada. Lähimad (5 km raadiusesse jäävad) ehitismälestised on:

- Hummuli mõis ja mõisa park – lähim tuulik jääb mõisa pargist 2,3 ja peahoonest 2,6 km kaugusele;
- Sooru mõis ja mõisa park - lähim tuulik jääb mõisa pargist 2,4 ja peahoonest 2,6 km kaugusele;
- Killinge magasiit - lähim tuulik jääb 2,5 km kaugusele;
- Kuigatsi mõisa jahiloss - lähim tuulik jääb 2,5 km kaugusele;

Kaugemale kui 5 km, kuid kõrge kultuuriväärtuse tõttu tähelepanu vajavateks ehitismälestisteks on täiendavalt:

- Barclay de Tolly mausoleum ja mausoleumi park - lähim tuulik jääb pargist 5,3 ja hoonest 5,4 km kaugusele;
- Sangaste mõis ja mõisa park - lähim tuulik jääb mõisa pargist 7,5 ja peahoonest 8 km kaugusele.

4.7.3 Võimalikud mõjud

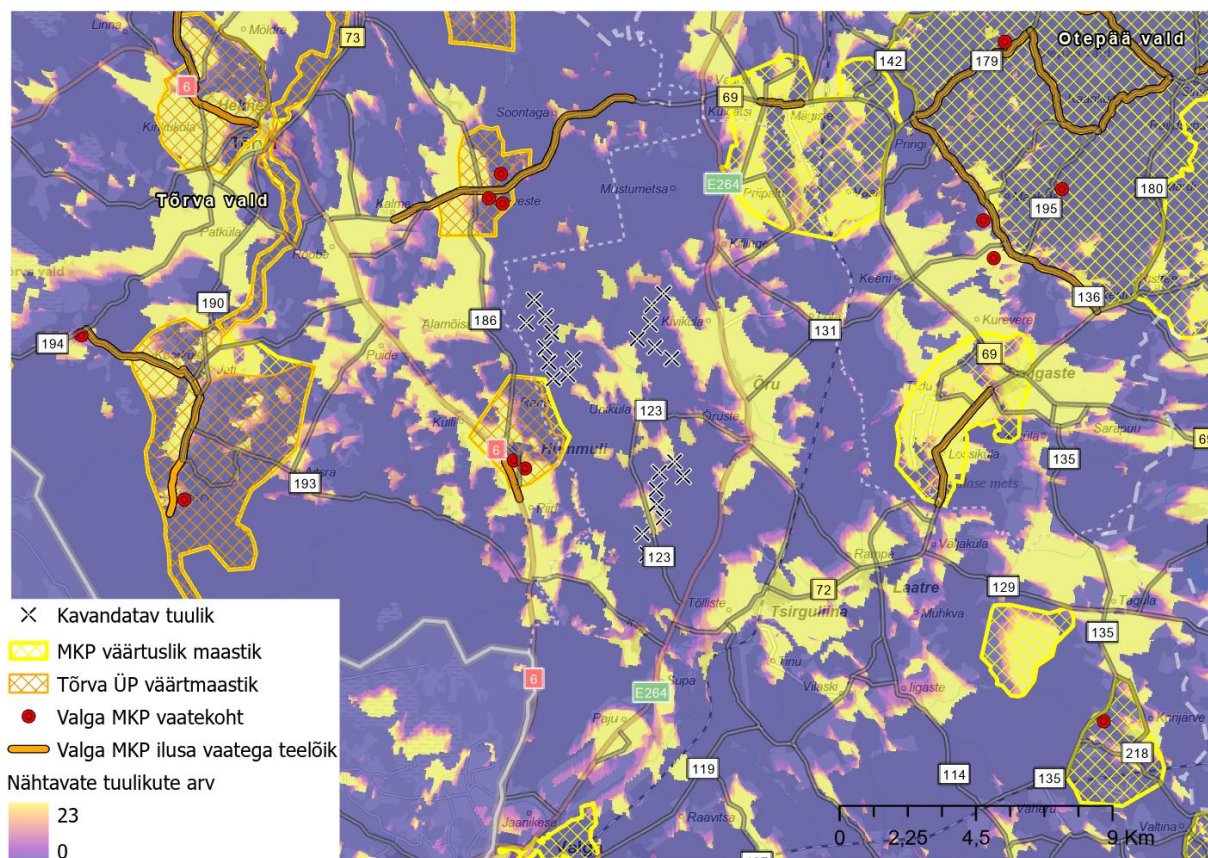
Tuulepargi visuaalne mõju sõltub tuulikute suurusest, vaatleja kaugusest, maastiku omadustest, sh reljeefist ja taimkattest, kellaajast, atmosfääri tingimustest jpm. Selgetes ilmastikuoludes ja avatud vaatekoridoride korral võib tuulepark olla nähtav umbes kuni 40 km kaugusele (suurte tuuleparkide puhul on täheldatud nähtavust kuni 58 km kaugusele)²²². Eesti puhul ei mõjuta tuulikute nähtavust olulisel määral reljeef, kuid mõjutavad ulatuslikud metsaalad, samuti hoonestatud alad. Seoses vaatleja läheduses paiknevate takistustega (nt mets, hooned vms) ei pruugi tuulik olla nähtav ka juhul kui paikneb vaatluspunkti lähedal. Samas võivad suurematel kaugustel tekkida vaatekoridorid.

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

Eriplaneeringu ala nähtavusanalüüs teostati 160 200 ha suurusel alal (ala 40 x 40 km). Ilmnes, et tuulikud jäävad nähtavaks 26,1 % analüüsitud alast (Joonis 67). Kuna tegu on metsase piirkonnaga ja esineb ka reljeefi varjestavat mõju, siis võrreldes nt Kesk-Eesti ja Pärnumaa tuulepargi arendusprojektidega on antud asukohas tuulepargi nähtavus väiksem.

²²² Sullivan, R., Kirchler, L., Lahti, T., Roché, S., Beckman, K., Cantwell, B., Richmond, P. 2012. Wind Turbine Visibility and Visual Impact Threshold Distances in Western Landscapes.

Valga valla eriplaneeringu asjakohaste mõjude, sh keskkonnamõju strateegilise hindamise esimese etapi aruanne



Joonis 67. Tuulepargi indikatiivne nähtavus.

Antud piirkonnas mõjutab nähtavust nii maapinna reljeef (esinevad suhteliselt suured kõrguste vahed) kui taimkate. Tuulikud on nähtavad lagedatelt aladelt nagu näiteks piirkonnas paiknevad põllumajandusmaad ning lagerabad. Samuti esineb tuulepargile vaateid kõrgematest kohtadest.

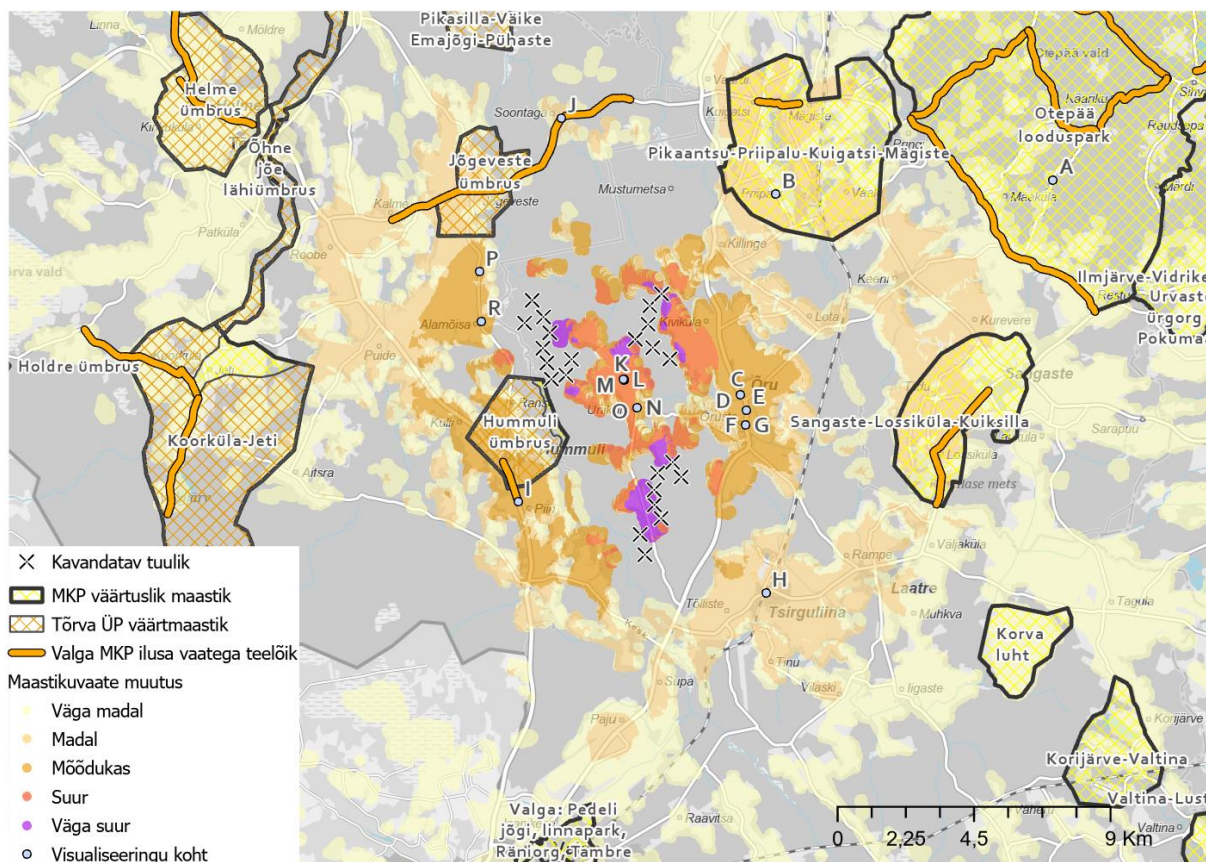
Tuulepargi poolt põhjustatavat visuaalse mõju olulisuse hinnangud on antud lähtuvalt Tara, A, 2022 a avaldatud artiklis „DVC as a Supplement to ZVI: Mapping Degree of Visible Change for Wind Farms“ kirjeldatud skaalast. Tuulepargi põhjustatav vertikaalse ja horisontaalse vaatenurga mõju olulisus ja mõjutatud ala suurus on esitatud Tabel 30.

Tabel 30. Vertikaalse ja horisontaalse vaatenurga muutuse mõju olulisus.

Vertikaalne vaatenurk	Muutuse olulisus	Mõjutatud ala suurus ha
Üle 25°	Väga suur	121
10-25°	Suur	673
5-10°	Mõõdukas	1711
3-5°	Madal	3252
1-3°	Väga madal	13574
Horisontaalne vaatenurk	Muutuse olulisus	Mõjutatud ala suurus ha
Üle 124°	Väga suur	1166
50-124°	Suur	5290
25-50°	Mõõdukas	16104
10-25°	Madal	12380
alla 10°	Väga madal	5280

Valga valla eriplaneeringu asjakohaste mõjude, sh keskkonnamõju strateegilise hindamise esimese etapi aruanne

Vertikaalse (v) ja horisontaalse (h) vaatenurga muutuse alusel leiti maastikuvaate koondmuutus (v*h) ja anti selle alusel hinnang vaate muutuse olulisusele. Vaate muutuse olulisus on kajastatud Joonis 68.



Joonis 68. Tuulepargi põhjustatud maastiku muutus suuremõõtkavalisel hindamisel.

Nähtavusanalüüsist ilmnes, et piirkonnas paiknevad väärtuslikud maastikud ja kauni vaatega teelõigud jäävad mõõduka kuni väga madala vaate muutuse alasse. Enim on mõjutatud Hummuli ümbruse väärtusliku maastiku vaated. Üle pooltel antud väärtuslikul maastikul on oodata mõõdukat vaate muutust Väikse-Emajõe poole avanevates vaadetes. Teistel piirkonna väärtuslikel maastikel ja ilusa vaatega lõikudel on oodata madalat või väga madalat vaate muutust. Metsastel teelõikudel ja maastikel vaade ei muutu.

Piirkonnas paiknevate ehitismäletiste osas on tuulepargi nähtavus järgmine:

- Hummuli mõis ja mõisa park – mõisa peahoonele avanevat vaadet ei mõjutata. Vaade peahoonele avaneb sissesõiduteelt ning on piiratud ulatusega (vaate avatust piirab kõrghaljastus), samuti ei kavandata tuuliku sissesõiduteelt avaneva vaate suhtes mõisa peahoone taha. Tuulikud jäävad näha mõisa pargi äärest (kooli staadioni piirkonnast). Samuti jääb tuulepark nähtav Hummuli mõisa tornist (mis ei ole teadaolevalt avalikkusele avatud vaatepunkt);
- Sooru mõisa ait ja mõisa park – tuulepark vaateid ei mõjuta, mõisa aidale ja pargile avanevad vaated lõuna suunas, tuulepark kavandatakse objektidest põhja suunda. Ka mõisa pargi juurde jääva Sooru järve ääres olevalt puhkealalt ei jää tuulepark nähtav, kuna järve äärne mets varjab vaate;
- Killinge magasiat – ehitised on metsaalaga vahetult ümbritsetud, tuulepark vaadet objektile ei muuda;
- Kuigatsi mõisa jahiloss – ehitised on metsaalaga vahetult ümbritsetud, tuulepark vaadet objektile ei muuda;

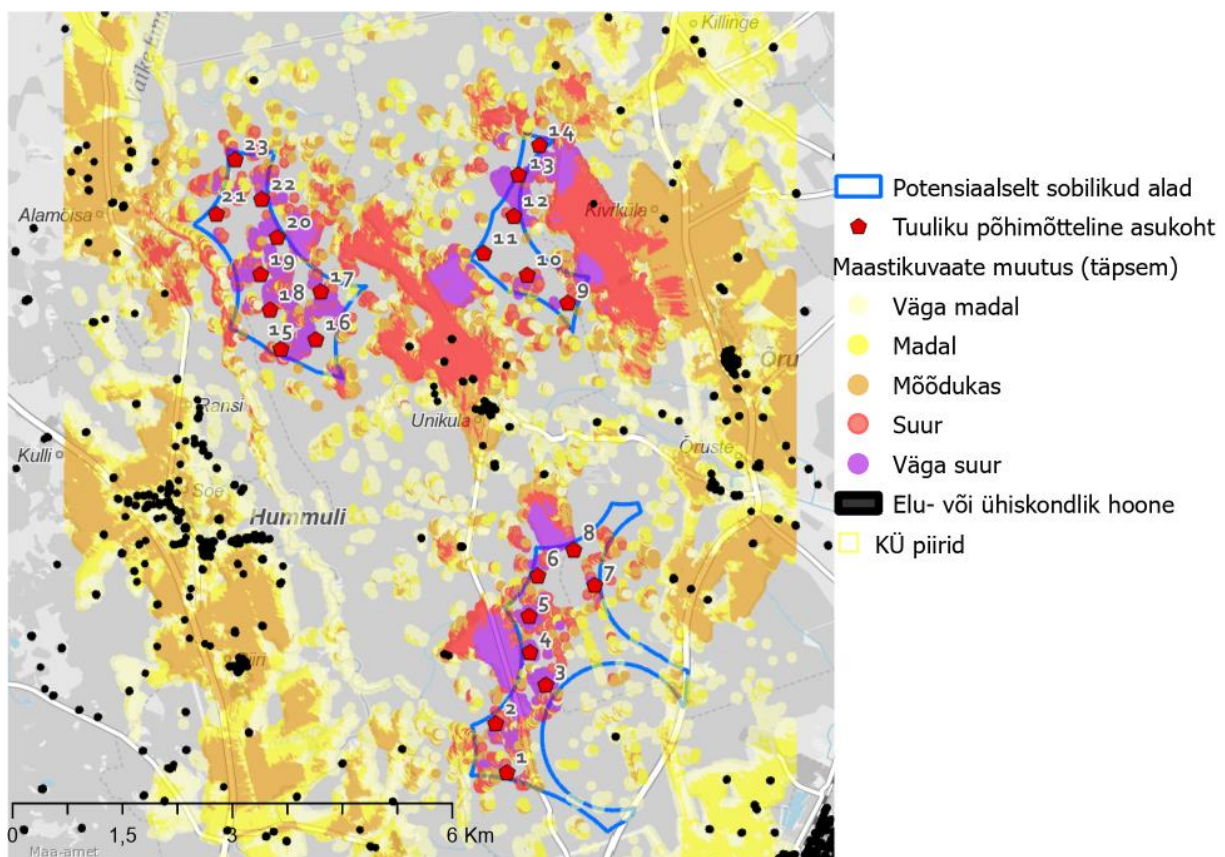
Valga valla eriplaneeringu asjakohaste mõjude, sh keskkonnamõju strateegilise hindamise esimese etapi aruanne

- Barclay de Tolly mausoleum ja mausoleumi park- tuulepark vaadet objektile ei muuda arvestades vaatesuunda ning ala metsasust.

Piirkonna olulistest turismiobjektidest/kultuurimälestistest tuleb arvestada, et tuulepark jääb selgetel ilmadel nähtavaks Sangaste lossi tornist. Arvestades lossitorni ja tuulepargi võrdlemisi suurt vahemaad (lähim tuulik jääb tornist u 8 km kaugusele) ja Sangaste lossi tornist avanevate vaadete suurt mitmekesisust, siis ei jää tuulepark tornivaates domineerivaks. Lossi aiast tuulepark paistma ei jää kuna lossiaed on ümbritsetud kõrghaljastuse ja müüriga, mis piirab vaate ulatust.

Tuulepargi rajamisest jäävad enim mõjutatud Uniküla, Tõlliste küla, Kiviküla ja Õruste küla elamualad, mis paiknevad lagedamatel aladel. Väljatöötatud planeeringulahenduse korral ei jää ükski elamuala alale, kus maastikuvaate suurus oleks väga suur, kuid elamualasid, kus tuulepark tekitab suure maastikuvaate muutuse on kuni 28. Mõõdukat maastikuvaate muutuse piirkonda jäävad nii Hummuli kui Õru kompaktse asustusega alad (Joonis 69). Tiheda hoonestusega alade puhul esineb küll arvutusliku maastikuvaate muutuse ja reaalse muutuse vahel oluline vahe, sest asulates olevad hooned ja tänavahaljastus ei kajastu maastikumudelis, kuid vähendavad oluliselt ümbritseva ala, sh kavandatava tuulepargi, nähtavust.

Õru valla üldplaneeringu kohastel miljööväärtuslikel aladel arendustegevusel lähtutakse ja ehitised planeeritakse, projekteeritakse ning ehitatakse nii, et säiliks ja tuleksid esile kohalikud loodus-, muinsus-, ja kultuuriväärtused. Kehtiva ÜP põhimõtted on miljööväärtuslikel aladel tagatud ega saa eriplaneeringuga riivatud.



Joonis 69. Elamute paiknemine olulise maastikuvaate muutusega piirkonnas Maa-ameti taimkatte kõrgusmudeli andmestikku arvestades.

4.7.3.1 Fotomontaažid

Visualiseeringute koostamiseks valiti kokku 17 vaatepunkti, kust tuulikud oleks potentsiaalselt nähtavad. Fotomontaažide vaatekõrgus on üldiselt 1,5 m maapinnast (va vaateornid, kus kasutati torni kõrguse infot).

Tabel 31. Fotomontaažide vaatepunktide paiknemine.

Tähis	Kirjeldus	y	x	Lähima tuuliku kaugus, m
A	Harimäe vaateorn, lähim tuulik 13,4 km	639437	6429324	13408
B	Priipalu/Õlatu, Priipalu-Noorkõivu tee, lähim tuulik 4980 m	630293	6428850	4981
J	Soontaga järv, lähim tuulik 6640 m	623243	6431347	6640
K	Uniküla läbiv tee (Kalda ja Jaanimäe) vaade kagusse, lähim tuulik 3140 m	625290	6422736	3143
L	Uniküla läbiv tee (Kalda ja Jaanimäe) vaade kirdesse, lähim tuulik 1415 m	625290	6422757	1415
M	Uniküla läbiv tee (Kalda ja Jaanimäe) vaade loodesse, lähim tuulik 1840 m	625286	6422749	1842
N	Uniküla küla keskus vaade põhja poole, lähim tuulik 2560 m	625717	6421832	2564
O	Uniküla küla keskus vaade lõuna poole, lähim tuulik 2140 m	625722	6421828	2144
G	Tartu-Valga mnt, Õruste, lähim tuulik 2690 m	629297	6421251	2688
F	Tartu-Valga maantee Õruste, lähim tuulik 3300 m	629297	6421251	3307
E	Tartu-Valga maantee Õru ja Õruste vahel, lähim tuulik 2975 m	629330	6421748	2975
C	Õru kauplus-kohvik, lähim tuulik 3130 m	629122	6422238	3130
D	Õru kauplus 2, lähim tuulik 2600 m	629120	6422239	2599
H	Tsirculiina raudteeülesõit, lähim tuulik 4230 m	629971	6415717	4236
I	Valga-Uulu tee Piiri kohvik (Ilusa vaatega teelõik), lähim tuulik 4178 m	621824	6418722	4178
P	Jõgeveste-Soe tee, Alamõisa, lähim tuulik 1970 m	620526	6426294	1974
R	Jõgeveste-Soe tee, Alamõisa 2, lähim tuulik 1410 m	620599	6424664	1412

Fotomontaažid on esitatud KSH aruande eraldiseisva lisana võimaldamaks fotosid vaadelda kõrgema resolutsiooniga. Fotomontaažide vaatlemisel tuleb arvestada, et tuulikute asukohad on indikatiivsed ja võivad projekteerimisel täpsustuda. Samuti on fotomontaažid koostatud maksimaalsete tuulikute mõõtmetega. Juhul kui rajatakse väiksemaid tuulikuid, siis võib ka nähtav vaade erineda.

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

4.7.3.2 Lennuohutustuled

Lisaks päevasel ajal toimuvale vaadete muutumisele tuleb arvestada, et lennuohutusnõuete tagamiseks peavad kõrgehitised olema varustatud lennuohutustuledega, et tagada nende nähtavus öisel ajal ja halva nähtavuse tingimustes. Eesti tingimustes on tegu punast värvi tuledega, mis põlevad pidevalt. Lennuohutustuled muudavad vaadet pimedal ajal. Tuled võivad olla nähtavad hea nähtavusega tingimustes 30–40 km kaugusele. Osades riikides on lubatud kasutada reguleeritava intensiivsusega lennuohutustulesid, mille võimsust vähendatakse hea nähtavuse korral.²²³

Vähendamaks lennuohutustulede visuaalset mõju on tehniliselt olemas on ka lennuohutustulede lahendusi, mille korral tuled põlevad ainult vajaduse korral (õhusõiduki lähenemisel)²²⁴. Sellised lahendused on asjakohased peamiselt suurte tuuleparkide või väga tundlike maastike korral. Samuti peab lahendus olema lubatud siseriiklikult kehtivate lennuohutuse alaste nõuete alusel. Teadaolevalt Eestis käesoleval ajal selline ajutine lennuohutustuledega valgustamine lubatav ei ole, seega seda meetmena kaaluda antud juhul ei saa.

Võimalik on tulede teatav varjestamine, mis vähendab nende nähtavusulatust maapinnalt²²³.

4.7.4 Meetmed, edasiste uuringute ja hindamise vajadus

Visuaalse mõju hindamise tulemusena selgus, et tuulepargi rajamisest jäävad enim mõjutatud Uniküla, Tõlliste küla, Kiviküla ja Õruste küla elamualad, mis paiknevad lagedamatel aladel. Selliste elamualade maastikuvaate muutus on suur. Olemasolev istutus, traditsioonilised krunte ääristavad suured puud ja hekid omavad visuaalsete mõjude leevendamisel olulist tähtsust. Näiteks õuealal 50-60 m kaugusel olev 12 m kõrgusest istutusest 1 km kaugusel olev 270 m kõrgune tuulik üle ei paista. Taimestiku poolne tuuliku varjamise efekt on seda suurem mida kõrgem on taimestik ja mida lähemal on see vaatajale (

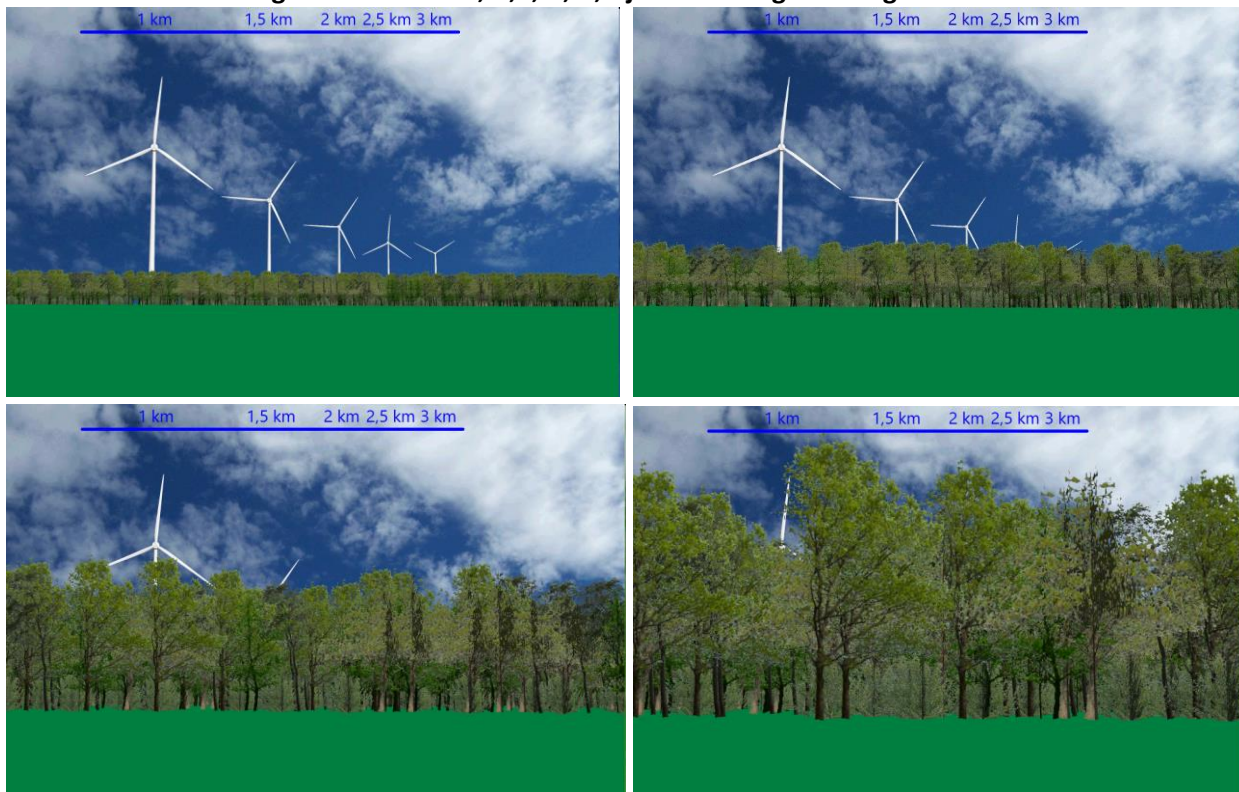
Joonis 70)²²⁵. Visuaalset mõju on leevendatud planeeringu koostamise käigus vähendades tuulikute arvu ning suurendades nende vahekaugust elamutega. Sellise planeeringulahendusega on tagatud, et ühelgi elamualal ei ole oodata väga suurt maastikuvaate muutust. Täiendavalt on võimalik elamute õuealal visuaalset mõju vähendada rajades täiendavat haljastust vaatesuundadesse, kus vaadet tuulikutele soovitakse vältida. Elamualade puhul on tuulepargi visuaalset mõju asjakohane vähendada elamualadel, kus esineb suur maastikuvaate muutus ja see on elamu kasutajate jaoks häiriv.

²²³ Van der Zee H.T.H. 2016. Obstacle Lighting of Onshore Wind Turbines - Balancing aviation safety and environmental impact.

²²⁴ <https://www.youtube.com/watch?v=6nqBnGUbVGY>

²²⁵ Ots, K. 2024. 5211 Herro Tuulikupargi visuaalne mõju eramutele.

Joonis 70. 270 m kõrgused tuulikud 1, 1,5, 2, 2,5 ja 3 km kaugusel ning illustreeritud on kui 20 m



kõrgune mets paikneb vaatajast vastavalt 50, 100, 250 ja 500 m kaugusel.

4.8 Koosmõjude ja kumulatiivse mõju esinemine

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

Piirkonnas kehtib Valga maakonnaplaneering 2030+. Valga maakonnaplaneeringuga tuuleparkide rajamiseks eelistatud alasid ei kavandata.

Seisuga november 2024 on uus Valga valla üldplaneering alles koostamisel ning ei ole avalikustatud veel üldplaneeringu eelnõud, mistõttu ei ole võimalik uue üldplaneeringu kohaseid tuulepargi rajamise tingimusi esitada.

Naaberomavalitsus Tõrva vald ei ole oma uues üldplaneeringus tuuleenergeetika arendusalasid määranud tulenevalt üldplaneeringu ajalisest perspektiivist. Teine naaberomavalitsus Otepää vald ei ole üldplaneeringuga planeerinud elektrituulikuid ega tuuleparke, sest tuulikute rajamisega kaasnevad muutused maastikupildis (visuaalne efekt) ning avanevates vaadetes, mida ei ole võimalik üldplaneeringu täpsusastmes vajalikul määral hinnata. Otepää valla territooriumil teadaolevalt tuuleparkide kavandamiseks eriplaneeringut algatatud ei ole. Teadaolevalt jääb Otepää vald ka suures osas riigikaitseliste kõrguspiirangutega alale. Elva vald oma üldplaneeringus tuuleparke, kui olulise ruumilise mõjuga ehitisi Elva valla territooriumile ei kavanda. Tuuleparkide võimalike alade määramisest on loobutud seoses riigikaitseliste kaalutlustega – Elva vald asub suuremas osas riigikaitseliselt tuuleenergia tootmiseks sobimatul alal. Elva valla territooriumil teadaolevalt tuuleparkide kavandamiseks eriplaneeringut algatatud ei ole.

Potentsiaalsetest tuulepargi aladest 15 km raadiusesse võidakse teisi tuuleparke kavandada **Tõrva valla tuulepargi eriplaneeringuga** ²²⁶. Käesolevaks ajaks on valminud Tõrva valla tuulepargi eriplaneeringu eelnõu (november 2024 seisuga ettevalmistamisel kooskõlastusringile saatmiseks), mis näeb ette tuulepargi kavandamist u 20 km kaugusele Valga valla eriplaneeringus käsitletavatest potentsiaalselt sobilikest aladest (Joonis 71). Arvestades suurt vahemaad, siis olulist mõjude kumuleerumist ei ole oodata ühegi Natura ala suhtes.

Tõrva vallas on algatatud ka teine tuuleparkide eriplaneering, mille osas puudub info, et kumulatiivset mõju hinnata. Kuna tegu on ajaliselt tunduvalt hilisema planeeringuga, siis tuleb vajadusel mõjude kumuleerumist hinnata antud planeeringu KSH käigus.

Lätis Vabariigis on käimas nn **Valmiera-Valka tuulepargi**²²⁷ kavandamine. Arendaja Latvijas vēja parki Ltd kavandab rajada kuni 60 tuulikuga tuulepargi, milles tuulikute maksimaalne nimivõimsus on 8 MW, eeldatav maksimaalne kõrgus 300 m ning rootori diameeter kuni 200 m. Tuulepargi ehitusala kogupindala on 5387 ha. Projekti asukohaks on Plani vald Valmiera haldusüksuses ning Vijciems ja Valka vallad Valka haldusüksuses. Kavandatav tegevus jääb Eesti piirist umbes 4 km kaugusele²²⁸ (Joonis 71). Läti on teostanud piiriülest kaasamist antud projekti osas. Lähtuvalt esitatud KMH aruandest (nov 2024 seisuga), siis esineb Eesti territooriumit puudutavate mõjudena mõju linnustikule ja maastikule. Läbiviidud KMH alusel ei ole oodata Valmiera-Valka tuulepargi puhul mõjusid, mis võiksid põhjustada olulist koosmõju Valga tuulepargi mõjudega. Valga tuulepargi ja Valmiera-Valka tuulepargi tuulikute vahele jääb rohkem kui 17 km vahemaa ning olulise koosmõju esinemist sellest lähtuvalt oodata ei ole.

Läti Vabariigis on lisaks kavandamisel **Valka tuulepark**²²⁹. Läti on piiriülese keskkonnamõju hindamise konventsiooni (Espoo konventsiooni) alusel teavitanud Eestit „Valka“ tuulepargi projektist, mida kavandatakse u 2 km kaugusele Eesti-Läti piirist ja u 15 km kaugusele Valga tuulepargist. Arendaja LLC „EWE Neue Energien“ kavandab rajada Valka omavalitsusse kuni 15 tuulikuga tuulepargi, mille koguvõimsus on 120 MW (iga tuuliku nimivõimsus on 8 MW, tuuliku maksimaalne võimalik kõrgus võib ulatuda kuni 260 m ning rootori diameeter jääb vahemikku 160-175 m). Tuulikute täpne arv määratakse kindlaks keskkonnamõju hindamise (KMH) protsessi käigus. Antud projekt on KMH programmi staadiumis. Mõju hindamise tulemused ei ole teada ja seega koosmõjusid hinnata asjakohaselt võimalik ei ole.

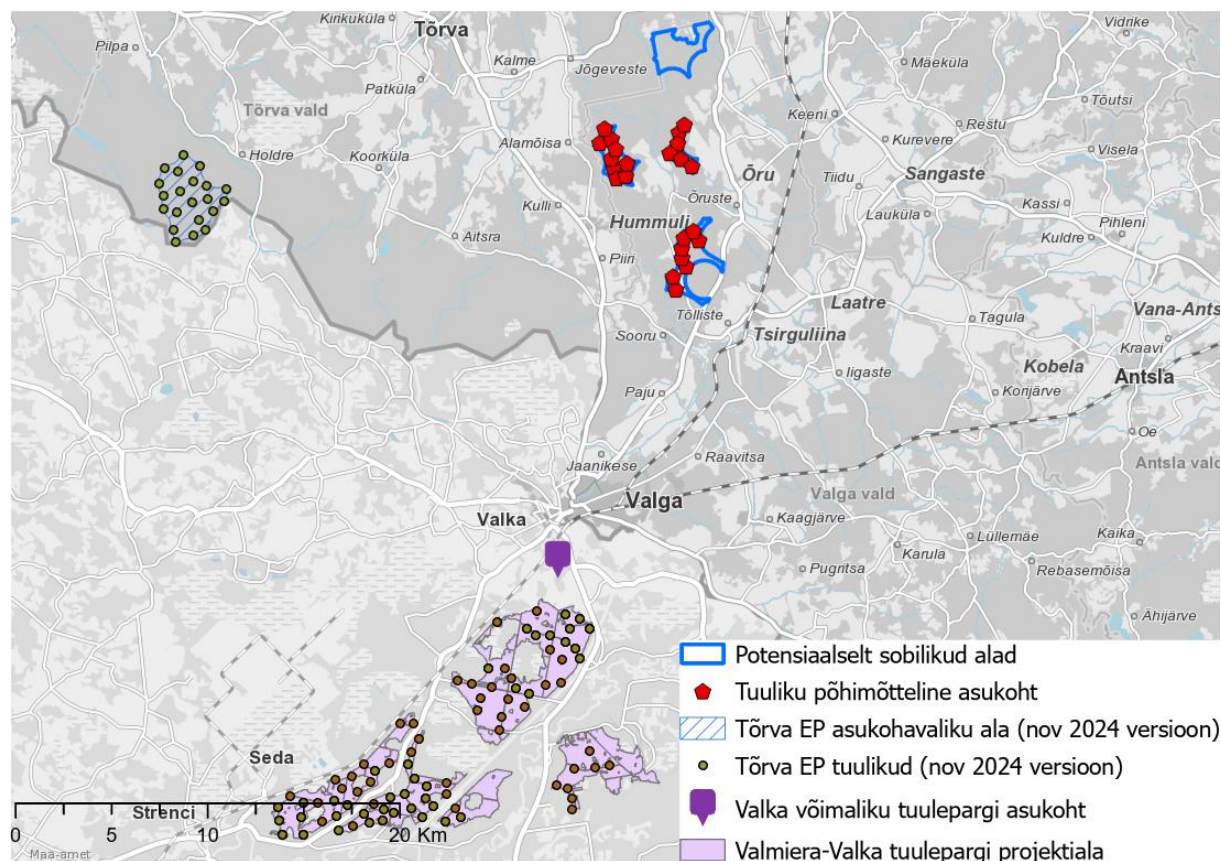
²²⁶ <https://kov.torva.ee/eriplaneering>

²²⁷ Täpsem teave: <https://www.eva.gov.lv/lv/ietekmes-uz-vidi-novertejumu-projekti/veja-parka-valmiera-valka-un-ta-saistitas-infrastruktur-projekta-istenosana-valmieras-novada-planu-pagasta-un-valkas-novada-vijciema-un-valkas-pagastos-sia-latvijas-veja-parki>

²²⁸ Vastavalt Kliimaministeeriumi kirjale 19.10.2023 nr 6-3/23/4775-2

²²⁹ Täpsem teave

<https://www.eva.gov.lv/lv/ietekmes-uz-vidi-novertejumu-projekti/veja-parka-valka-un-ta-saistitas-infrastruktur-buvnieciba-valkas-novada-valkas-pagasta-sia-ewe-neue-energien-1>



Joonis 71. Teadaolevad piirkonnas koostamisel olevad tuuleparkide arendusprojektid. Valmiera-Valga projektiala puhul on näidatud ka antud projekti keskkonnamõju hindamises analüüsitud erinevad tuulikupositsioonid.

4.9 Võimalik piiriülene mõju

Lähimast potentsiaalselt sobilikust alast 4 jääb Eesti-Läti riigipiir u 4,7 km kaugusele edela suunda ning alal 4 paiknevast lähimast tuuliku indikatiivsest asukohast u 5,1 km kaugusele edela suunda. Läti riigis paiknev lähim elamu jääb kavandatavast lähima tuuliku indikatiivsest asukohast u 7,4 km kaugusele, lähim kaitseala (Põhja-Vidzeme biosfäärikaitseala) 5,1 km kaugusele, lähim mikroreservaadi ((Eesti mõistes püsielupaik) 438, mille kaitseks on seatud mikroreservaadi puhvertsoon) territoorium u 8,2 km kaugusele.²³⁰ Läti territooriumil paiknevad eelpool nimetatud objektid jäävad indikatiivsete tuulikute asukohtadest piisavalt kaugele, mistõttu mõju neile puudub.

Läti riigis kehtib nõue, et tuulikut ei tohi rajada elamule lähemale kui 800 m²³¹. Eelpool toodust lähtuvalt jääb Läti riigis paiknev lähim elamu kavandatavast lähima tuuliku indikatiivsest asukohast u 7,4 km kaugusele ning kehtiv kaugusnõue on igati täidetud.

Läti Vabariigis paiknevatele objektidele võib esineda visuaalne mõju. Kavandatavast lähimast tuuliku asukohast 15 km raadiusesse ei jää Läti riigis olevaid kultuuriobjekte ega vaatetorne.²³⁰ Ühegi Läti olulise kultuuri või turismiobjekti puhul olulist visuaalset mõju ei tuvastatud.

²³⁰ <https://www.lvmgeo.lv/en/data>

²³¹ Cabinet Regulation No. 240 "General Regulations for the Planning, Use and Building of the Territory" (30.04.2013.)

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

5.1 Asukohaalternatiivide võrdlus

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

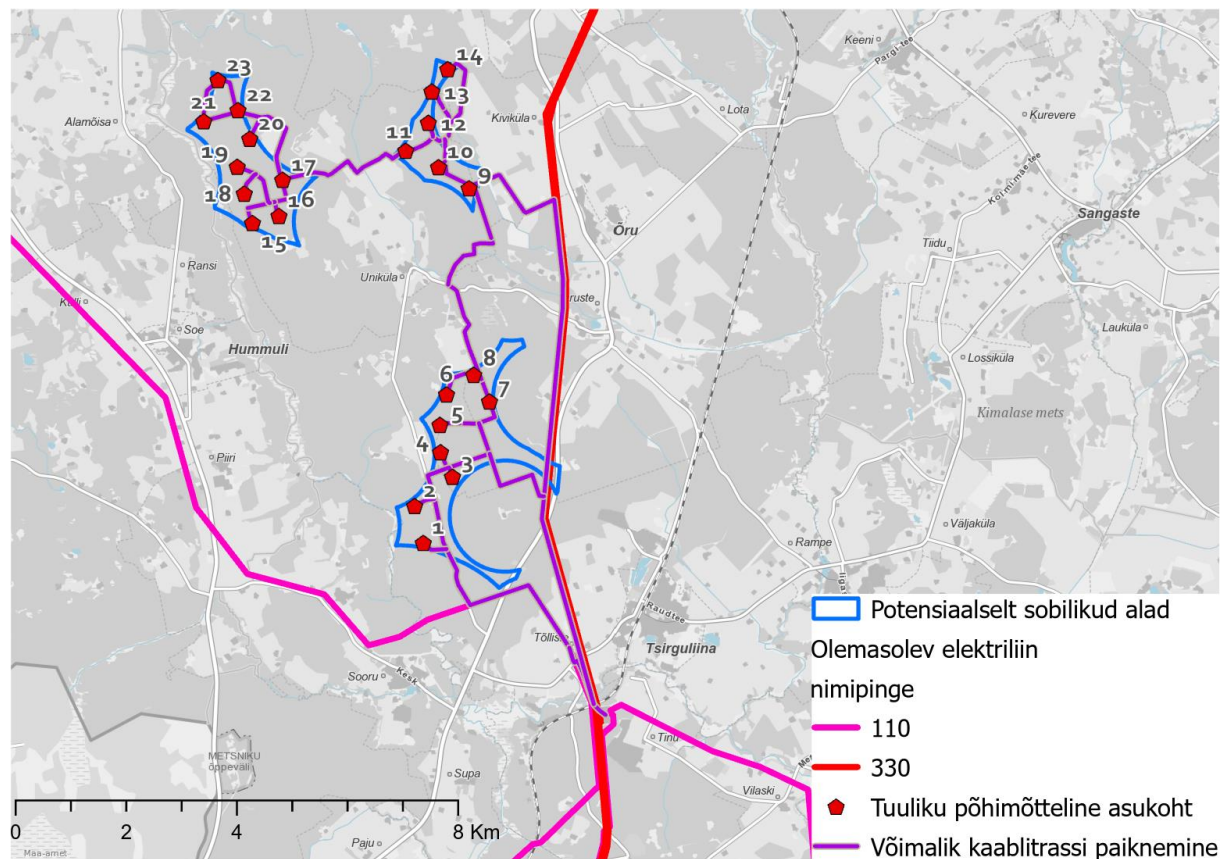
5.2 Tõenäoline areng juhul, kui eriplaneeringut ellu ei viida

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

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

6 Võrguühenduse rajamine, võimalikud trassikoridorid ja mõjud

Tuulepargi põhivõrguga ühendamiseks on vaja rajada tuulepargi alt rajada elektriliin, mis ühendatakse tuuleparki põhivõrgu alajaama või põhivõrgu 330 kV või 110 kV liinile rajatavasse uude alajaama. Lähimad põhivõrgu alajaamad paiknevad eriplaneeringualast lõuna suunas (Joonis 72). Võimalik on tuuleparke ühendada lõuna suunas olevasse alajaama. Eriplaneeringu koostamisel ei ole kehtivast regulatsioonist tingituna teada, kuhu on võimalik alajaam rajada/tuulepargi võrguühendus luua. Võimalikud indikatiivsed trassikoridorid on esitatud Joonis 72-l.



Joonis 72. Võimalikud elektriühenduse trassikoridorid eriplaneeringu alal.

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 näiteks Harku-Lihula-Sindi 330/110 kV elektriliini kavandamisel²³².

Analüüsi kohaselt võib õhuliinide positiivseteks omadusteks pidada:

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

²³² TTÜ Elektroenergeetika instituut. 2013. Harku-Lihula Sindi 330/110 kV õhuliin versus kaabelliin. Ekspert hinnang.

Valga valla eriplaneeringu asjakohaste mõjude, sh keskkonnamõju strateegilise hindamise esimese etapi aruanne

- odavust.

Peamisteks negatiivseteks külgedeks võib pidada:

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

Maakaabelliinide positiivseteks omadusteks on:

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

Negatiivseteks omadusteks on:

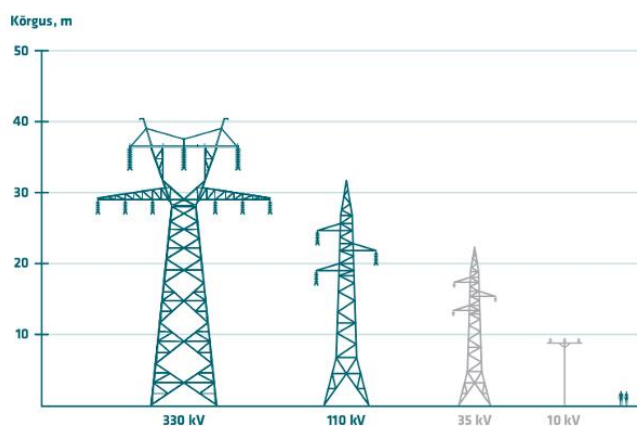
- suur mahtuvus;
- väiksem läbilaskevõimsus;
- eeldatav lühem tehniline eluiga;
- rikete kõrvaldamise pikk kestus;
- kõrge maksumus.

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

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

6.2 Kõrgepingeliinide keskkonnamõjud

Kõrgepinge õhuliinide peamiseks mõjuks inimesele on **visuaalne mõju**. Kõrgepingeliinid, eeskätt nende mastid, on suured ja maastikus väljapaistvad elemendid. Erineva pingega elektriliinide mastid on illustreeritud Joonis 73-l.



Joonis 73 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 on 110 kV nimipingega liinide korral elektripaigaldise kaitsevööndi ulatus 25 meetrit mõlemale poole liini telge. Maakaabelliini kaitsevöönd on piki kaablit kulgev ala, mida mõlemalt poolt piiravad liini äärmistest kaablitest 1 meetri

kaugusel paiknevad mõttelised vertikaaltasandid. Alajaamade ja jaotusseadmete ümber ulatub kaitsevöönd 2 meetri kaugusele piirdeaiast, seinast või nende puudumisel seadmest.

Õhuliini rajamisel kaasneb seega vajadus u 50 m laiuse trassikoridori järele, mille ulatuses tuleb **metsamaa esinemisel mets raadata**.

Õhuelektriliini üheks looduskeskonda mõjutavaks teguriks on **lindude kokkupõrkeohht 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 aastas²³³.

Lindude hukkumistõenäosuse vähendamiseks ja leevendavaks meetmeks on liinide märgistamine peletitega, kas vimplite, pallide vms vahenditega.²³⁴

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

- eluhoonete läheduses (eriti liini mast) – rikub ilmet;
- kaitstavate linnuliikide elupaikadel või nende läheduses – elektriliinid on ühed olulisemad inimkasutusest tulenevaid surmade põhjustajaid;
- kõrge väärtusega metsalistes elupaikades – liini rajamisel mets raadatakse.

Kõrgepingeliinidega seostatakse kohati **müra** esinemist. Müra taseme määramiseks 330 kV elektriliini ning alajaama läheduses on teostatud müra mõõtmised²³⁵. 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 kaugemale ulatuvat mürahäiringut. Maakaablite puhul müraemissiooni täheldatud ei ole.

Teiseks kõrgepingeliinidega seostatavaks võimalikuks mõjuks on **elektromagnetväljaga** seostatav tervisemõju. Elektromagnetvälja olemusest ja selle tekkest erinevate elektrit tarbivate 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 38²³⁶ „Mitteioniseeriva kiirguse piirväärtused elu- ja puhkealal, elamutes ning ühiskasutusega hoonetes, õpperuumides ja mitteioniseeriva kiirguse tasemete mõõtmine“.

Vastavalt määrusele on 50 Hz elektrivälja tugevuse piirväärtuseks elanikkonnale 5000 V/m ja magnetvootiheduse piirväärtuseks 100 µT. Magnetvootiheduse väärtused on otseses sõltuvuses kõrgepingeliini koormusest ehk voolutugevusest liinis. 330/110 kV elektriliini kaitsevööndist väljapool on magnetvoo tihedus (piirväärtus 100 µT, tegelik väärtus liini all vähem kui 10 µT) ja elektrivälja tugevus (piirväärtus 5000 V/m, tegelik väärtus kaitsevööndi piiril alla 1000 V/m) allpool sätestatud normtasel²³⁷. Kõrgepinge kaablite puhul täheldatud, et otseselt kaabli kohal võib magnetvoo tihedus olla suurem kui sama pingega kõrgepinge liini all (nt 500 kV kõrgepingeliini all on mõõdetud 2,6 µT ja kaabli peal 105 µT), kuid vahemaa suurenedes on kaabli puhul magnetvoo tiheduse langus tunduvalt

²³³ Nellis, R. 2014. Harku-Lihula-Sindi 330/110 kV kõrgepinge õhuliini linnustiku seirekava ja märgistamisvajaduse hindamine.

²³⁴ Maves AS. 2016. 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.

²³⁵ Terviseamet Kesklabori füüsikalabor. Müra mõõtmiste aruanne 6/4-6-2/1004. 29.09.2014.

²³⁶ <https://www.riigiteataja.ee/akt/163816>

²³⁷ Maves AS. 2016. Harju, Lääne ja Pärnu maakonna planeeringut täpsustava teemaplaneeringu "Harku-Lihula-Sindi 330/110 kV elektriliini trassi asukoha määramine" keskkonnamõju strateegilise hindamine.

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 T²³⁸).

6.2.1 Meetmed, edasiste uuringute ja hindamise vajadus

Efektiivsemaks meetmeks tuuleparkide rajamisega kaasneva elektriliinide rajamisega kaasneva olulise ebasoodsa mõju vähendamiseks nii loodus²³⁹ kui ka inimkeskkonna vaatest on elektriõhuliinide asemel kasutada maakaableid. Kuna eriplaneeringu koostamisel ei ole võimalik määrata täpseid elektriliinide trasse, siis on tugevalt soovitatav elektriühendused lahendada maakaablitega. Sellisel juhul on võimalik enamikel juhtudel vältida olulist ebasoodsat keskkonnamõju.

Maakaablite edasisel projekteerimisel ja ehitamisel tuleb olulise ebasoodsa mõju vältimiseks rakendada järgnevaid meetmeid.

- võrguühenduse edasisel projekteerimisel (trassikoridoride täpsustamisel) vältida metsa vääriselupaikade, loodusdirektiivi heas seisundis (esinduslikkusega A ja B) elupaikade ja I ja II kaitsekategooria kaitsealuste taime, seene ja samblikuliikide teadaolevaid leiukohti. Samuti tuleb vältida trassi asukohana püsielupaikade esinemisalasid ja kaitsealasid.
- vooluveekogudega ristumisel tuleb veekogude ehituskeeluvööndites üldreeglina elektrikaablid paigaldada kinnisel meetodil/puurimisel, et vältida kallaste kahjustamist ning pinnase ja reostuse sattumist veekogusse. Meetmest võib kõrvale kalduda Keskkonnaameti loal kui esineb veendumus, et valitud ehituslik lahendus ei kahjusta veekogu seisundit. Ehitusmasinate ja veokitega veekogudes sõitmine ei ole lubatud.
- kaablitrasside süvistamisel soovitatavalt eemaldada välja kaevatavat materjali kihtide kaupa - rohukamar eraldi, muld eraldi ja lähtekivim eraldi. Peale kaablite paigaldamist täita kanalid võimalikult looduslähedaselt, esmalt lähtekivimi puiste, seejärel mullakiht ning viimaks istutatakse maapinnaga tasa varem samalt trassialt võetud mättad. Meedet on eeskätt vajalik rakendada kui kaablitrassiga läbitakse pool-looduslikke kooslusi, loodusdirektiivi elupaigatüüpe või kaitsealuste taime, seene ja samblikuliikide leiukohti.

²³⁸ Moorabool Shire Council. 2020. Comparison of 500 kV Overhead Lines with 500 kV Underground Cables.

²³⁹ IFC (International Finance Corporation), EBRD (European Bank for Reconstruction and Development, KfW Group 2023. Post-Construction Bird and Bat Fatality Monitoring for Onshore Wind Energy Facilities in Emerging Market Countries. Good Practice Handbook and Decision Support Tool. <https://www.ifc.org/en/insights-reports/2023/bird-bat-fatality-monitoring-onshore-wind-energy-facilities>

Kasutatud allikad

Kirjandus

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Pedersen, E., van den Berg, F., Bakker, R.H., Bouma, J. 2010. Can road traffic mask the sound from wind turbines? Response to wind turbine sound at different levels of road traffic. *Energy Policy*. 38. 2520-2527. [10.1016/j.enpol.2010.01.001](https://doi.org/10.1016/j.enpol.2010.01.001)

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

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

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.

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

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

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

Elering 2023. Elektrienergia segajäägi eriheide 2022.

Kämmerle, J.-L., Taubmann, J., Andrén, H., Fiedler, W., Coppes, J. (2021). Environmental and seasonal correlates of capercaillie movement traits in a Swedish wind farm. *Ecology and Evolution*, 11: 11762–11773. doi: 10.1002/ece3.7922.

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

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

Cabinet Regulation No. 240 "General Regulations for the Planning, Use and Building of the Territory" (30.04.2013.)

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

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

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*.

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

Maves AS. 2016. 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.

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

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

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

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

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

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

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

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

Arnett, Edward B., Erin F. Baerwald, Fiona Mathews, Luisa Rodrigues, Armando Rodríguez-Durán, Jens Rydell, Rafael Villegas-Patraca, ja Christian C. Voigt. 2016. „Impacts of Wind Energy Development on Bats: A Global Perspective“. *Bats in the Anthropocene: Conservation of Bats in a Changing World*,

Valga valla eriplaneeringu asjakohaste mõjude, sh keskkonnamõju strateegilise hindamise esimese etapi aruanne

toimetanud Christian C. Voigt ja Tigga Kingston, 295–323. Cham: Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-319-25220-9_11.

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

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.

Fourrier, J.; Fontaine, O.; Peter, M.; Vallon, J.; Allier, F.; Basso, B.; Decourtye, A. (2023). Is it safe for honey bee colonies to locate apiaries near wind turbines?. *Entomologia Generalis*, 43(4), 799–809. https://www.researchgate.net/publication/374184316_Is_it_safe_for_honey_bee_colonies_to_locate_apiaries_near_wind_turbines

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

Keskkonnaamet, 2022. Kanakulli kaitse tegevuskava.

Pöder, T. 2017. Keskkonnamõju hindamise käsiraamat.

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

Kliimapolitiika põhialused aastani 2050. Kättesaadav: <https://kliimaministeerium.ee/kliimapolitiika-pohialused-aastani-2050>

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.

Lendorava (*Pteromys volans*) kaitse tegevuskava. KINNITATUD Keskkonnaameti 4.01.2023 korraldusega nr 1-3/23/2.

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.

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

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

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

Consultare OÜ. 2023. Loodusdirektiivi metsaelupaikade inventuur Valga-Tõrva uuringualal. Riigihanke „Loodusdirektiivi metsaelupaikade inventuur tuuleenergeetika eelisarendusalade leidmiseks (Keskkonnaagentuur)“ osa 14 raames.

Maismaa tuuleparkide mõjust elustikule ja Keskkonnaameti soovitusel nende planeerimise kohta kohaliku omavalitsuse üldplaneeringutes (28.06.2021).

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

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

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

Väli, Ü., Sein, G., Laansalu, A., Sellis, U. Milliseid elupaiku eelistavad meie viud? Eesti Loodus, November 2015.

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

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

Väli Ü, Nellis R, Kaldma K, Vainu O, Sellis U. 2021. Must-toonekure arvukus, sigimisedukus ja ellujäämus Eestis aastatel 1991–2020. Hirundo 2: 20–39.

Keskkonnaamet. 2018. Must-toonekure (*Ciconia nigra*) kaitsetegevuskava.

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

Rosenvald R, Lõhmus A. 2003. Nesting of the black stork (*Ciconia nigra*) and white-tailed eagle (*Haliaeetus albicilla*) in relation to forest management. Forest Ecology and Management 185: 217–223.

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

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

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

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

Voolaid, P. 2019. Priipalu jääksoo veerežiimi taastamine. https://media.rm.k.ee/files/Priipalu_projekt.pdf

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

OÜ Hendrikson & Ko. 2018. Rohevõrgustiku planeerimisjuhend.

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

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

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

Eestimaa Looduse Fond. 2023. Soolupaikade ja -taimeliikide uuring tuuleenergeetika võimalikel arendusaladel. Riigihanke "Taimestiku uuring tuuleenergeetika eelisarendusalade leidmiseks Keskkonnaagentuurile" osa 3 Leping nr. 4–5/23/3.

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

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

Valga valla eriplaneeringu asjakohaste mõjude, sh keskkonnamõju strateegilise hindamise esimese etapi aruanne

Piirimäe, K., Raidla, M., Uuemaa, E., Peetersoo, A., Kiiker, K., Reitalu, T. 2021. Suurte üleujutustega siseveekogude nimistu ja kõrgveepiirid. Aruanne. Riigihange nr: 223733.

Riigikantselei. 2022. Taastuvenergia arendamise kiirendamise audit.. Kättesaadav: <https://valitsus.ee/valitsuse-eesmargid-ja-tegevused/rohepoliitika/taastuvenergia-arendamine>

Pärandkoosluste Kaitse Ühing. 2023. Taimestiku uuring tuuleenergeetika eelisarendusalade leidmiseks Keskkonnaagentuurile (loodusdirektiivi niiduelupaigad). LÖPPARUANNE.

IEA Wind TCP. 2022. Technical Report International Recommendations for Ice Fall and Ice Throw Risk Assessments.

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.

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

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

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

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

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

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

GAULTIER, S. P., LILLEY, T. M., VESTERINEN, E. J., & BROMMER, J. E. (2023). The presence of wind turbines repels bats in boreal forests. Landscape and Urban Planning, 231, 104636.

UNEP/EUROBATS IWG on wind turbines and bat populations. Report of the IWG to the 27th Meeting of the Advisory Committee Sarajevo, Bosnia and Herzegovina, 27-29 March; EUROBATS: Sarajevo, 2023; p 54.

Valga vald. 2021. Valga valla mürakaart ja müra vähendamise tegevuskava.

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

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

Wildlife Directive for Alberta Wind Energy Projects: <https://open.alberta.ca/dataset/2d992aec-2437-4269-9545-cd433ee0d19a/resource/11d33fdc-5971-42e7-8cb4-947d2f226804/download/wildlifewindenergydirective-apr07-2017.pdf>

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

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

- J.L. Hinman. 2010. Wind farm proximity and property values: a pooled hedonic regression.
- Northern Ireland Environmental Agency. 2015. Wind farms and groundwater impacts. A guide to EIA and Planning considerations. Version 1.1/April 2015.
- Taubmann, J., Kämmerle, J.-L., Andrén, H., Braunisch, V., Storch, I., Fiedler, W., Suchant, R. and Coppes, J., 2021. Wind energy facilities affect resource selection of capercaillie *Tetrao urogallus*. *Wildlife Biology* 2021 (1),. <https://doi.org/10.2981/wlb.00737>.
- Reusch, C., Paul, A. A., Fritze, M., Kramer-Schadt, S., & Voigt, C. C. 2023. Wind energy production in forests conflicts with tree-roosting bats. *Current Biology*. 33(4): 737-743.e3.
- Hansen, C.H., Doolan, C.J., Hansen, K., L. 2017. Wind Farm Noise: Measurement, Assessment and Control.
- 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.
- Dalla Longa, F., Kober, T., Badger, J., Volker, P., Hoyer-Klick, C., Hidalgo, I., Medarac, H., Nijs, W., Politis, S., Tarvydas, D. and Zucker, A. 2018. Wind potentials for EU and neighbouring countries: Input datasets for the JRC-EU-TIMES Model, EUR 29083 EN, Publications Office of the European Union, Luxembourg.
- Aldieri, L., Grafström, J., Sundström, K., Vinci, C., P. Wind Power and Job Creation. *Sustainability* 2020, 12, 45; doi:10.3390/su12010045.
- Jensenab, J.P., Skeltonab, K. 2018. Wind turbine blade recycling: Experiences, challenges and possibilities in a circular economy. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*. Volume 97, December 2018, Pages 165-176.
- American Wind Wildlife Institute (AWWI). 2021. Wind Turbine Interactions with Wildlife and Their Habitats: A Summary of Research Results and Priority Questions. Washington, DC. Available at www.awwi.org
- Diffendorfer et al. 2022. Wind turbine wakes can impact down-wind vegetation greenness. DOI 10.1088/1748 9326/ac8da9.
- 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.
- Eesti Ornitoloogiaühing, Kotkaklubi. 2022. Üle-eestiline maismaalinnustiku analüüs. Riigihanke nr 239156. Kaardikihid Keskkonnaagentuuri ruumiandmete teenusest. <https://kliimaministeerium.ee/elurikkus-keskkonnakaitse/looduskaitse/uuringud-projektid-ja-analuusid#analuuus-ja-lisad>

Andmebaasid

KRATT – Keskkonnaagentuuri ruumiandmete teenus

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

EELIS (Eesti looduse infosüsteem), Keskkonnaagentuur

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

Seadused ja määrused

Atmosfääriõhu kaitse seadus. RT I, 05.07.2016, 1.

<https://www.riigiteataja.ee/akt/114122021002?leiaKehtiv>

Ehitusseadustik¹. RT I, 05.03.2015, 1.

Valga valla eriplaneeringu asjakohaste mõjude, sh keskkonnamõju strateegilise hindamise esimese etapi aruanne

<https://www.riigiteataja.ee/akt/130112021021?leiaKehtiv>

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

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

Ehitise kaitsevööndi ulatus, kaitsevööndis tegutsemise kord ja kaitsevööndi tähistusele esitatavad nõuded. Vastu võetud 25.06.2015 nr 73.

<https://www.riigiteataja.ee/akt/128062015004>

Looduskaitseseadus¹. RT I 2004, 38, 258.

<https://www.riigiteataja.ee/akt/116062021003?leiaKehtiv>

Maaparandusseadus. RT I, 31.05.2018, 3.

<https://www.riigiteataja.ee/akt/101072020008?leiaKehtiv>

Maapõuaseadus¹. RT I, 10.11.2016, 1.

<https://www.riigiteataja.ee/akt/110072020059?leiaKehtiv>

Metsaseadus¹. RT I 2006, 30, 232.

<https://www.riigiteataja.ee/akt/104012021010?leiaKehtiv>

Mitteioniseeriva kiirguse piirväärtused elu- ja puhkealal, elamutes ning ühiskasutusega hoonetes, õpperuumides ja mitteioniseeriva kiirguse tasemete mõõtmine. Vastu võetud 21.02.2002 nr 38.

<https://www.riigiteataja.ee/akt/163816>

Olulise ruumilise mõjuga ehitiste nimekiri. Vastu võetud 01.10.2015 nr 102.

<https://www.riigiteataja.ee/akt/106102015006>

Planeerimisseadus. RT I, 26.02.2015, 3.

<https://www.riigiteataja.ee/akt/119032019104?leiaKehtiv>

Välisõhus leviva müra normtasemed ja mürataseme mõõtmise, määramise ja hindamise meetodid. RT I, 21.12.2016, 27.

<https://www.riigiteataja.ee/akt/127052020002?leiaKehtiv>

sotsiaalministri 04.03.2002 määruse nr 42 „Müra normtasemed elu- ja puhkealal, elamutes ning ühiskasutusega hoonetes ja mürataseme mõõtmise meetodid“

Valga valla eriplaneeringu asjakohaste mõjude, sh keskkonnamõju strateegilise hindamise esimese etapi aruanne

Lisad

Lisa 1 – Varjutuse modelleeringu raport (varjutuskalendritega)

Lisa 2 – Fotomontaažid

Lisa 3 – Linnustiku ja nahkhiirte uuringu aruanne

Lisa 4 – Taimestiku uuringu aruanne