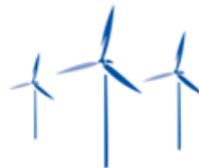




Enviroprojekts



Latvijas vēja parki

Dzīvo Latvijas mežos

Limbaži tuuleparki ja sellega seotud  
infrastrukturiprojekti keskkonnamõju  
hindamise kokkuvõte Limbaži vallas

# KOKKUVÕTE

28. november 2024.

## Sisu

|   |    |
|---|----|
| Sissejuhatus .....  | 3  |
| 1. Kavandatava tegevuse asukohta kirjeldus ja valiku alus (keskkonnamõju hindamise aruande 1. ja 3. peatükk)..... | 4  |
| 2. WPP-farmi asukoht ja WPP asukohta alternatiivid (keskkonnamõju hindamise aruande 4. peatükk) ..                | 8  |
| 3. Keskkonna praeguse seisundi hindamine tegevuskohas (keskkonnamõju hindamise aruande 6. peatükk).....           | 11 |
| 3.1. Hüdrokeoloogilised, hüdrooloogilised ja geotehnilised tingimused ning geoloogiline struktuur .               | 11 |
| 3.2. Loodusvarad.....   | 13 |
| 3.3. Maastiku ja kultuurilooline hindamine.....   | 18 |
| 3.4. Mürataseme hindamine.....  | 20 |
| 3.5. WPP piirkonna õhukvaliteedi hindamine.....   | 21 |
| 4. Kavandatava tegevuse ja selle võimalike variantide oluline keskkonnamõju (KMH aruande 7. peatükk)<br>22        |    |
| 4.1. Raadatavad alad.....   | 22 |
| 4.2. Müra- ja vibratsioonitase.....   | 23 |
| 4.3. Värin .....  | 25 |
| 4.4. Mõju õhu kvaliteedile.....   | 25 |
| 4.5. Mõju loodusvaradele .....  | 26 |
| 4.6. Mõju maastikule ja kultuuripärandile .....   | 34 |
| 4.7. Mõju Natura 2000 aladele WPP pargi lähedal.....  | 36 |
| 5. Piiriülene hindamine (keskkonnamõju hindamise aruande 9. Peatükk) .....  | 38 |
| 6. Sotsiaal-majanduslik kasu (keskkonnamõju hindamise aruande 14. Peatükk).....                                   | 39 |
| 7. Kavandatud variantide võrdlus ja valitud variandi põhjendus (keskkonnamõju hindamise aruande 8. peatükk).....  | 40 |
| 8. Kavandatava tegevuse keskkonnaseire täiendavad tingimused (keskkonnamõju hindamise aruande 12. Peatükk).....   | 42 |

## Sissejuhatus

Käesolev keskkonnamõju hindamine (edaspidi „KMH“) on koostatud kavandatava tegevuse kohta: Limbaži tuuleelektrijaama (edaspidi „WPP“) ja sellega seotud infrastruktuuri projekti ehitamine Salacgrīva ja Viļķene valdades, Limbaži omavalitsuses, mille algatas SIA „Latvijas vēja parki“, registreerimisnumber 40203415150, registrijärgne aadress: Pulkveža Brieža iela 12, Riia, LV-1010 (AS Latvenergo on selle 100%-line aktsionär).

Keskkonnamõju hindamise raames uuriti kokku 37 WPP-ala. Käesolevas keskkonnamõju hindamise aruandes on esitatud selgitus kõikide WPP asukohtade analüüsi kohta, millega määratakse kindlaks selle WPP-farmi rajamise teostatavus.

Riigi Keskkonnajärelevalveamet (edaspidi "SEMB") võttis 15. augustil 2023 vastu otsuse nr 5-03/7/2023 keskkonnamõju hindamise menetluse kasutamise kohta SIA "Latvijas vēja parki" kavandatava tegevuse osas. KMH programm nr 5-03/7/2023 (koos muudatustega nr 5-02-1/3/2024, 10. jaanuar 2024 ja nr 5-02-1/61/202, 20.november 2024) anti välja 12. septembril 2023. aastal.

ELi direktiivi 2023/2413 kohaselt peetakse taastuenergia (RES) kasutamise edendamiseks taastuenergia rajatiste, sealhulgas elektrijaamade planeerimist, ehitamist ja käitamist, nende võrku ühendamist ning nendega seotud võrgu- ja salvestusvahendeid erilise avaliku huvi ja rahva tervise ning ohutuse huvides olevaks. Taastuenergiaprojektide rakendamine on ELi ja Läti kliimaeesmärkide saavutamise eeltingimus.

Vastavalt kabineti 19. juuni 2018. aasta määruse 350 „Avaliku sektori maa rendi- ja arendusõiguse määrused“ muudatustele loodi korralduse rakendamiseks SIA „Latvijas vēja parki“, mille üldine strateegiline eesmärk on „rakendada strateegiliselt olulisi tuuleparkide projekte, et saavutada Läti riikliku energia- ja kliimakava 2021-2030. aasta eesmärgid ja liikuda edasi kliimaneutraalsuse suunas energiasõltumatus kaudu“.

Keskkonnamõju hindamise aruande koostas SIA "Enviroprojekts", kaasates eri valdkondade eksperte. Aruandes esitatakse üksikasjad kavandatava tegevuse enda, keskkonna praeguse seisundi, kavandatava tegevuse mõju loodusväärtustele ja selle ümbruses ning pakutakse välja alternatiive ja nende hindamisi. Vastavalt SEMBi poolt välja antud programmile sisaldab aruanne ka teavet järelevalvenõuete, hindamismeetodite jne kohta.

## 1. Kavandatava tegevuse asukohta kirjeldus ja valiku alus (keskkonnamõju hindamise aruande 1. ja 3. peatükk)

WPP-farmi osana on kavas ehitada kuni 20 WPP-d kavandatavas tegevuse kohas, millest igaühe projekteeritud võimsus on kuni 8 MW. WPP-farmi ehitamiseks tehtava uuringu kogupindala on 1894 ha.

Kavandatav tegevus hõlmab ka WPP-farmi toimimisega seotud infrastruktuuri, mis oli kaasatud keskkonnamõju hindamise: elektriülekanaliinide, trafoalajaamade, aku energiasalvestussüsteemide (BESS), montaaži- ja hooldusjaamade ning juurdepääsuteede ehitamine ja käitamine.

Paigaldus- ja hooldusjaamad asuvad AS „Latvijas valsts meži“ („LVM“) metsaaladel. Läti strateegilise vara - maa - hooldajana osaleb LVM aktiivselt Läti riikliku energia- ja kliimakava 2021-2030 eesmärkide saavutamises, et tugevdada energiasõltumatust ja majandusarengut. Lisaks kaitstavatele metsaaladele esitatavatele nõuetele on LVM määranud oma haldusalas olevad maaüksused, kus on põhjendatud tuulepargi uuringu läbiviimine<sup>1</sup>.

Ozols'i loodusandmete haldamise süsteemi („NDMS“) andmete kohaselt ei toimu kavandatav tegevus Natura 2000 aladel ega mikroreservaatides. Lähim NATURA 2000 ala on „Vitrupe ieļēja“ looduskaitseala, mis asub 0,8 km kaugusel maaüksuste piirist ja lähimast WPP-st 0,9 km kaugusel. „Salaca ieļēja“ looduspark asub maaüksuste piirist 1,6 km kaugusel, kaugus lähimast WPP-st on 1,8 km. Kavandatav tegevus asub Põhja-Vidzeme biosfääri kaitsealal (selle neutraalses vööndis) (osa uuritud alast asub ka maastikukaitsevööndis, kuid sinna ei ole kavas rajada WPP-d). Täpsem teave piirkonna loodusvarade kohta on esitatud keskkonnamõju hindamise aruande punktis 6.4. Kavandatavas tegevuskohas on hästi arenenud maanteede infrastruktuur, kus on piirkondlikud teed P12, kohalikud teed V143, V142 ja V138, ulatuslik AS „Latvijas valsts meži“ teedevõrk ja läheduses riigi põhimaantee A1.

110 kV kõrgepinge ülekandeliinid kulgevad otse üle kavandatud tegevuskoha, mis annab majandusliku aluse WPP-farmi ehitamiseks elektriühenduse lähedusse, vähendades ühtlasi metsade raadamist vajavat ala, kuna see lühendab uut ühendusliini.

Valides WPP asukohta valdavalt metsaga kaetud aladele, vähendatakse väreluse, müra ja maastikumuutuste mõju kohalikele taludele ja nende elanikele. Kavandatava tuulepargi jaoks uuritud piirkonnas on 42 talu.

LVM on otsustanud, et LVM-i maale ei rajata WPP-farme<sup>2</sup>:

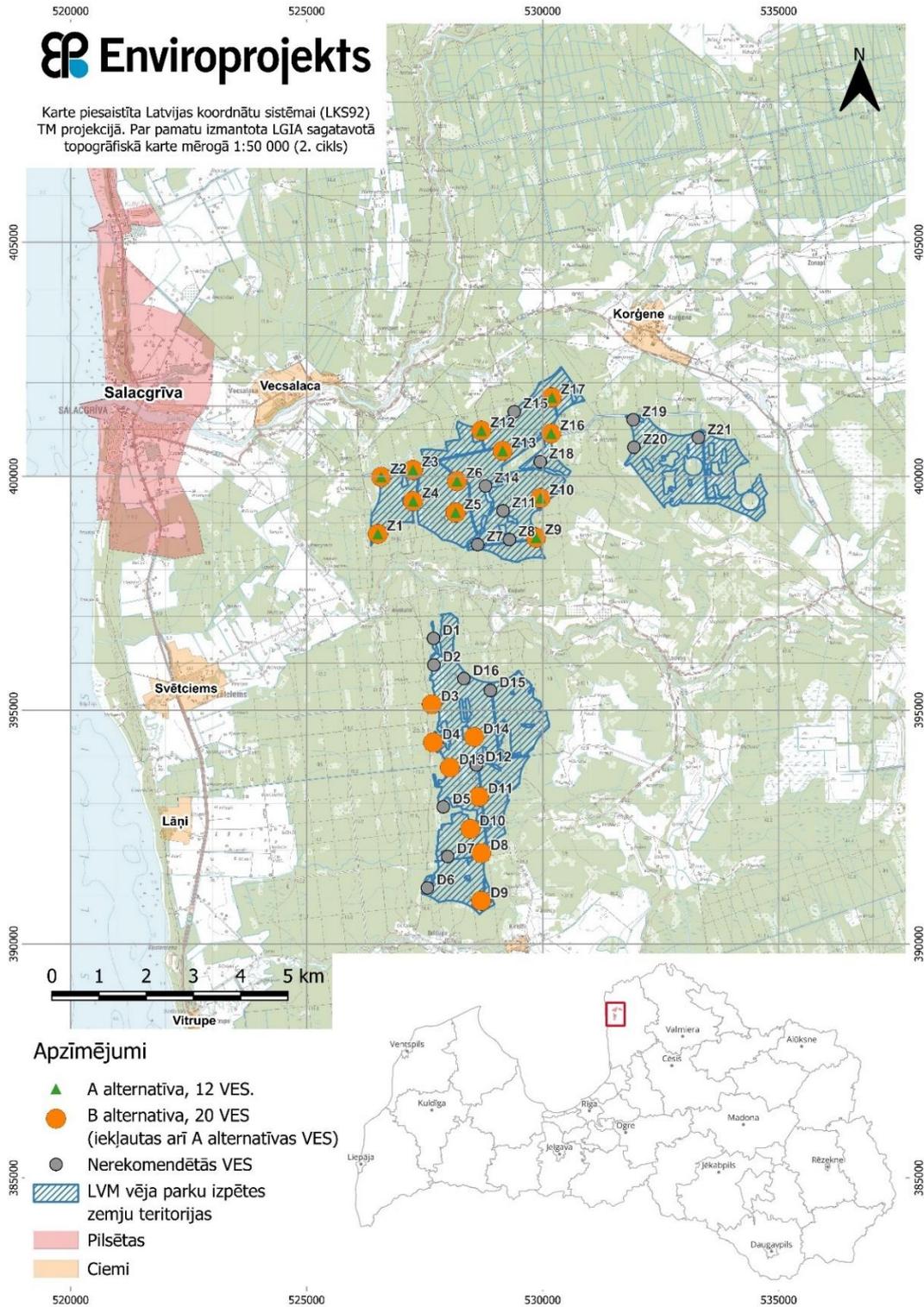
- linnades ja küldes ning kuni 800 m ulatuses nende ning nende elamute ja avalike hoonete ümbruses;
- looduskaitsealadel, kus tuuleparkide rajamine on vastuolus Läti Vabariigi seaduste ja määrustega;
- piirkondades, kus metsamaa majandamise eesmärk on looduskaitse ja kus LVM näeb ette säilitatavate keskkonnaväärtuste täiendavat kaitset, kohalike elanike puhkamiseks olulistel metsaaladel jne;
- kultuuripärandi objektide asukohtades.

Järgnevalt on esitatud Limbaži vallas üksikasjalikult hinnatud 37 WPP uuringuala asukohad (joonis 1. (keskkonnamõju hindamise aruande joonis 1.1)).

---

<sup>1</sup><https://www.lvmgeo.lv/dati>

<sup>2</sup><https://www.lvm.lv/biznesa-partneriem/zemes-pirksana-un-noma/veja-parki>



**Joonis 1.** (KMH aruande joonis 1.1) LVM WPP Limbaži tuulepārgi uurtud alad ja 37 hinnatud WPP asukohad Limbaži vallas

Kavandatava Limbaži WPP tuulepārgi asukoha valikul lāhtuti muu hulgas jārgmīstest tegurīstest:

- vōīmalus anda toodētud elektrīnerģīa ūle AS "Augstsprieguma tīkls" ("AST") ūlekandeīnfrastruktūrīle;
- seadustes, mārūstest jā valdkonnaspetsīīfīlīstest suunīstest sātēstatud pīīrangud, nōīded jā mīīnīmūmkaugused:

- üle 2 MW võimsusega tuuleelektrijaamade puhul peab lähima kavandatava tuuleelektrijaama ja tuulepargi piiri ning elamute ja ühiskondlike hoonete vaheline kaugus olema vähemalt 800 m (30. aprilli 2013. aasta kabineti määrus 240), vt KMH aruande joonis 3.2.2;
- Tuuleelektrijaamade ehitamine on lubatud väljaspool linnu ja külasid tööstusarenduspiirkondade, tehniliste arenduspiirkondade, põllumajanduspiirkondade ja metsamaade piires, nagu on määratletud kahe kõnealuse omavalitsuse ruumilise planeeringuga, tingimusel, et elamute ja ühiskondlike hoonete ning tuuleelektrijaama ja tuulepargi lähima planeeritud piiri vaheline kaugus on vähemalt 800 meetrit (energiajulgeoleku ja autonoomia edendamiseks vajalike energiavarustuse ehitiste ehitamise lihtsustatud menetluste seadus), vt KMH aruande joonis 3.2.2;
- Keelatud on kasutada WPP asukohtadena kaitstavaid loodusterritooriume: NATURA 2000 alad (16. märtsi 2010. aasta kabineti määrus 264) ja mikroreservaadid (18. detsembri 2012. aasta kabineti määrus 940);
- linnuliikide ja muude loodusväärtuste kaitsmiseks WPP-de mõju eest tuleb WPP-de asukoha tingimused ja minimaalsed lubatud kaugused kindlaks määrata vastavalt keskkonnamõju hindamise tulemustele (30. aprilli 2013. aasta kabineti määrus nr 240);
- WPP ja tuuleparkide mõju tuleb hinnata riiklike kultuuripärandi objektide visuaalse tajumise võondis, võttes arvesse kultuuripärandi konkreetse olukorra ja eripära (30. aprilli 2013. aasta kabineti määrus 240) (piirkonnas asuvate ja kavandatava tegevusega piirnevate kultuuripärandi objektide kaart on esitatud keskkonnamõju hindamise aruandes, joonis 6.5.3.);
- Keelatud on rajada WPP-d kaitsevööndisse riigikaitseks mõeldud navigatsiooniseadmete ning maismaa- ja mereväe sõjalise seire rajatiste ümber. Kaitsevööndi maksimaalne laius riigikaitseks ettenähtud navigatsioonirajatiste ümber maismaal on 15 km keskpunkti (kaitsevööndi seadus);
- kui tuulepargi tuuleelektrijaamad asuvad kuni 16 km kaugusel navigatsiooniseadme/raadiomajaka kõige välimisest mõjutsoonist, tuleb põhjalikult analüüsida ja hinnata tuuleelektrijaamade mõju majaka toimimisele (*suunised tuulegeneraatorite võimaliku mõju hindamiseks seireanduritele*);
- lisaks tuleb arvestada piiranguid, mis on seotud töö-, sanitaar- ja turvakaitsevöönditega lineaarsete ja nendega seotud objektide ääres: gaasitorustikud, gaasivarustusrajatised ja -rajatised, gaasilaod ja -hoidlad, telekommunikatsiooniliinid ja raadioseirejaamad, elektriliinid, kütтелиinid, optilised teleskoobid ja raadioteleskoobid, riiklikud ja avaliku kasutusega raudteeliinid, avaliku kasutusega maanteed jne.

- piirkonna kliimatingimuste ja tuuleparameetrite hindamine, et hinnata WPP potentsiaalset tõhusust.

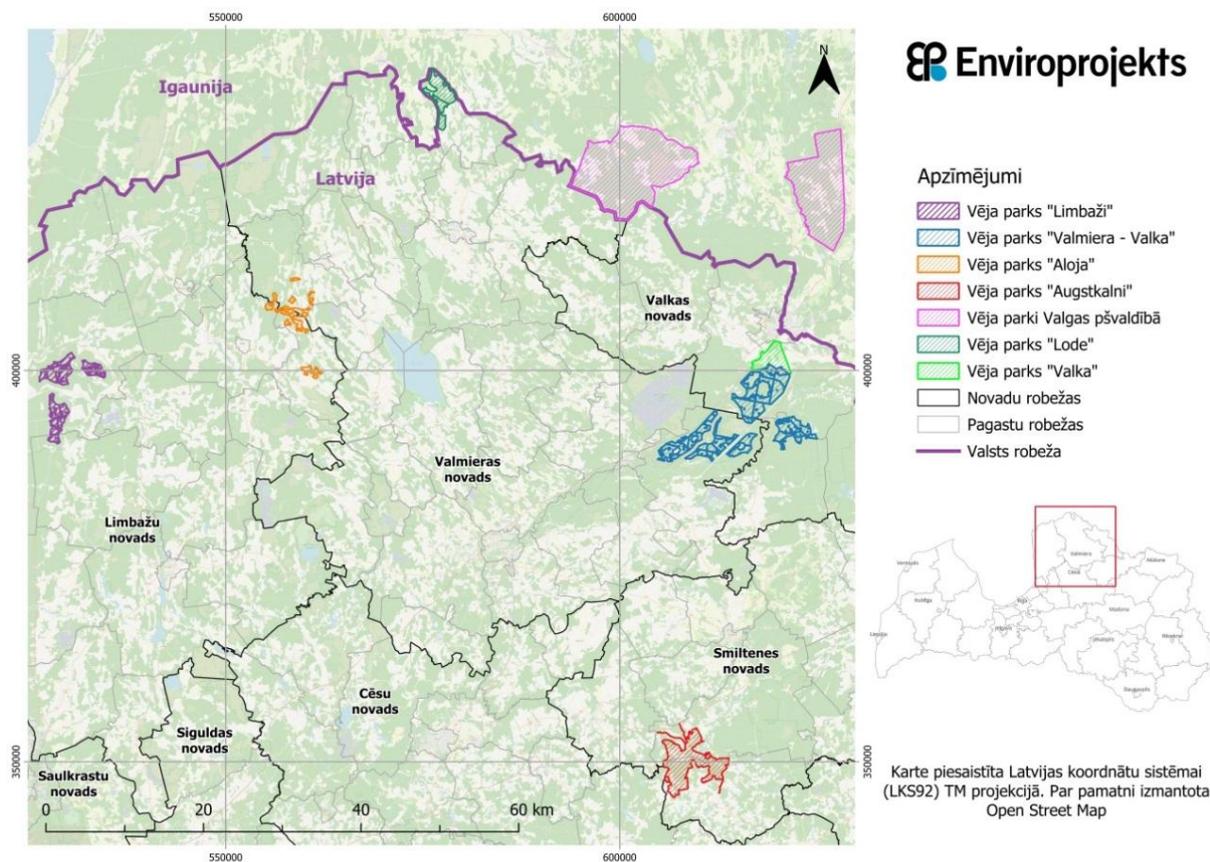
Kavandatav tegevus tuleneb otseselt Latvenergo üldistest strateegilistest eesmärkidest, mis on seatud ministrite kabineti poolt SIA „Latvijas vēja parki“ loomise raames 2022. aastal, ning Limbaži piirkonna valik põhineb arenduslepingu sõlmimise võimalusel, ülekandeliini lähedusel ja muudel eespool loetletud teguritel.

Kuna Eesti territoorium asub 13,2 km kaugusel lähimast hindamisse kaasatud WPP-st, kirjeldatakse selle mõju seda territooriumi mõjutavate aspektide osas:

Kavandatava tegevuse asukoht võrreldes teiste Läti põhjaosas asuvate tuuleparkidega, mille keskkonnamõju hindamine on teostatud või on erinevates etappides, on esitatud joonisel 2 (keskkonnamõju hindamise aruande joonis 3.2.4). Tuuleparkide kumulatiivse keskkonnamõju hindamine põhineb nende tuuleparkide kohta avalikult kättesaadaval teabel. Lähim tuulepark on Aloja, mis asub kavandatavast tegevuskohast umbes 25 km kaugusel. Riikliku keskkonnajärelevalveameti veebilehel oleva teabe kohaselt tehti otsus Aloja tuulepargi keskkonnamõju hindamise vajalikkuse kohta 28. augustil

2023. aastal ning keskkonnamõju hindamise programm väljastati 14. septembril 2023. aastal. Tuuleparki on kavas paigaldada kuni 31 uusima põlvkonna WPP-d. Eeldatavasti ei avalda kaks tuuleparki kumulatiivset keskkonnamõju keskkonnale.

Ülejäänud tuulepargid Põhja-Lätis ja Lõuna-Eestis asuvad enam kui 50 km kaugusel, kus kumulatiivset keskkonnamõju ei ole oodata. Lähim tuulepark Eestis asub Valga vallas, mis asub kavandatavast tegevuskohast umbes 70 km kaugusel.

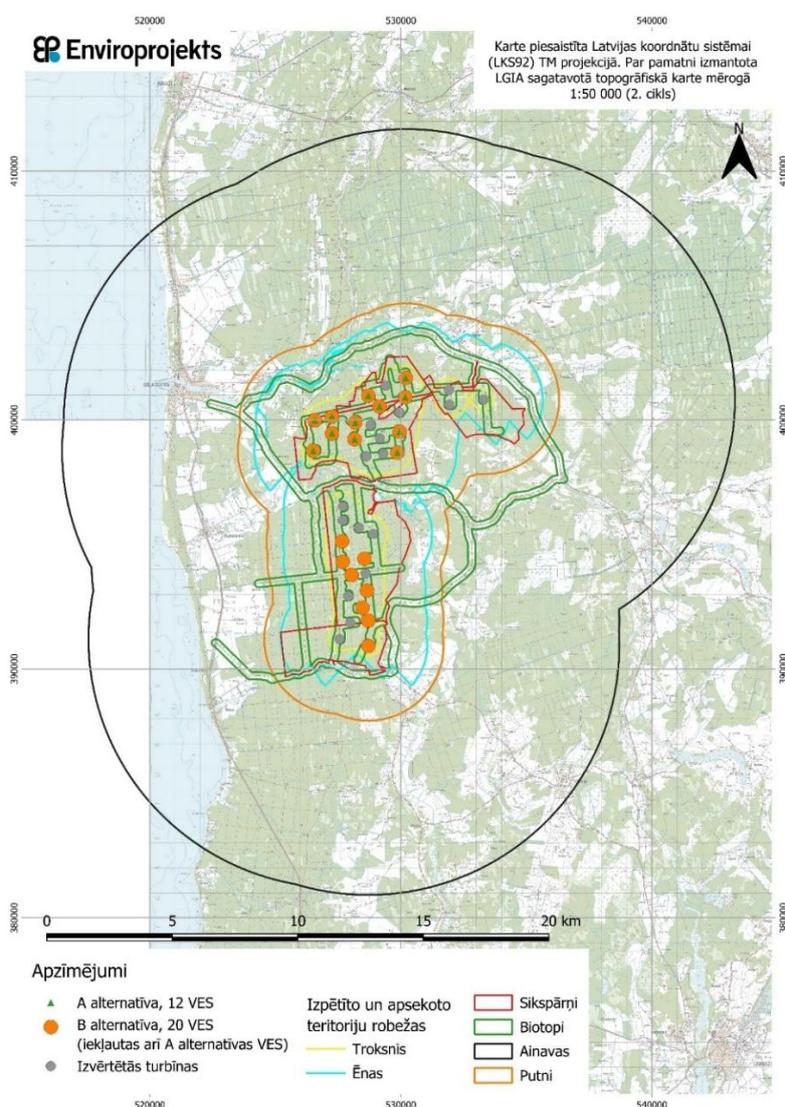


**Joonis 2.** (keskkonnamõju hindamise aruande joonis 3.2.4) *Kavandatava tegevuse asukoht võrreldes teiste lähiumbruses asuvate tuuleparkidega*

## 2. WPP-farmi asukoht ja WPP asukoha alternatiivid (keskkonnamõju hindamise aruande 4. peatükk)

KMH koostamise käigus kontrollitud ja uuritud alade piirid võrreldes LVMi uuringualadega olid erinevad, olles määratud hinnatava keskkonnavööndi järgi, nt.

- kavandatava tegevuse mõju hindamisel kaitstavatele elupaikadele uuriti ala, külastades ja/või hinnates kavandatava tegevuse asukohta ja võimalikku mõju avaldavaid alasid: kavandatava elektrijaama asukoht ja ala 150 m ulatuses nende ümber, võimalikud juurdepääsuteed ja kuni 150 m ulatuses nende ääres, samuti võimalikud elektrikaabelliinid nende ääres;
- uuritud linnustiku ala hõlmab 3 km pikkust vööndit kõigi hinnatud WPP-de ümber;
- maastiku hindamise uuringuala on 10 km pikkune vöönd ümber tuulepargi maksimaalse välispiiri (alates kõige välimisest WPP-st);
- müra ja värinat on hinnatud niivõrd, kui võrd kavandatava tegevuse võimalik mõju ulatus.



**Joonis 3.** (KMH raport Joonis 4.1.2) *Kontrollitud ja uuritud alade piirid seoses AS LVMi uuringualade maa-aladega ja 37 hinnatud WPP-d*

## KMH aruandes hinnatud kavandatava tegevuse asukoha alternatiivid

Pärast keskkonnamõju hindamise programmi saamist hinnati 37 potentsiaalset WPP-ala, võttes arvesse nende keskkonnamõju. Hinnatud tegevuste puhul jõuti järeldusele, et kavandatava tegevuse elluviimise tulemusena on oodata olulisi negatiivseid muutusi seoses 17 WPP ehitamisega, millel on mõju linnuliikidele, elupaikadele või maastikule (vt vastavad lõigud keskkonnamõju hindamise aruande 7. peatükis „Kavandatava tegevuse ja selle võimalike variantide olulise keskkonnamõju hindamine“ ja kokkuvõtte keskkonnamõju hindamise raporti 8. peatükis, tabelid 8.1 ja 8.4.).

Võttes arvesse ornitoloogi, liigi- ja elupaigaeksperti, nahkhiirte eksperti ja hüdroloogi soovitusi WPP asukoha ja töötingimuste kohta, jõuti 2024. aasta juunis järeldusele, et rajada võib kuni 22 WPP-d. SIA „Enviroprojekts“ soovib koos sertifitseeritud loodusekspertidega loobuda osast algselt kavandatud WPP-st, et leevendada mõju mitte ainult kavandatava tegevuse asukohas esinevatele liikidele (sh taimed, linnud ja nahkhiired), vaid ka mõju maastikule kultuuriloolise vaatamisväärsuse asukohast vaadatuna (vt keskkonnamõju hindamise aruande 7. peatükk). Lõplike variantide hindamisel võeti arvesse ka Euroopa Liidu Väljaannete Talituse metoodilisi juhiseid seoses loodusdirektiivi 92/43/EMÜ artikli 6 lõigete 3 ja 4 sätetega, hinnates kahte osa: (1) alade uurimine (et vältida olulist mõju Natura 2000 aladele) ja 2) hindamine (et vältida negatiivset mõju Natura 2000 aladele, nende terviklikkusele ja ühenduvusele).<sup>3</sup> Alternatiivide ja WPP lõpliku asukoha hindamine hõlmas ka kumulatiivse mõju hindamist tõendatud ekspertaruannete ja keskkonnamõju hindamise eksperthinnangute põhjal.

Pärast 2024. aasta oktoobris saadud ekspertide aruannete täiendusi vaadati läbi rakendatava WPP hindamine ja määrati kolme täiendava WPP puhul kindlaks olulised keskkonnamõjude tegurid, mis mõjutavad loodusvarasid, kui kavandatav tegevus kavandatavas asukohas ellu viiakse: Z6, Z8 ja Z11. WPP Z6 jäeti alles, kuna see viidi ekspertide pakutud asukohta, kus viidi läbi täiendav kontroll. Pärast täiendavat hindamist on eelnevalt määratletud alternatiivsetel asukohtadel 12 WPP variandis A ja 20 WPP variandis B.

WPP asukoha variandid (keskkonnamõju hindamise aruande joonis 4.1.7 ning tabelid 4.2.2 ja 4.2.3):

**Variand A:** Vaatlusaluse WPP pargi ala põhjaosas (12 WPP-d);

**Variand B:** WPP ilma piiranguteta kogu uuritava alal (20 WPP-d).

**Tabel 1.** (Keskkonnamõjude hindamise raporti tabel 4.1.1) *Limbaži WPP pargi asukoha uuringu ajakava*

| WPP kohapealse uuringu ajakava              | WPP-pargi konfiguratsioon   |
|---|---|
| <b>Esialgse projekti eeluuringute etapp</b> | Uuriti 45 potentsiaalset WPP asukohta. Pärast konsulteerimist sertifitseeritud ekspertide ja riiklike konkurentsikomisjonidega jäeti pärast esimest eelhindamist edasistest kaalutlustest välja 8 WPP-d.  |
| <b>Olukord 2024. aasta alguses</b>          | 37 WPP-d uuriti üksikasjalikumalt keskkonnamõju hindamise menetluse raames: 15 WPP puhul tuvastati, et neil on märkimisväärne keskkonnamõju ning need jäeti leitud piirangute tõttu üksikasjalikust uuringust välja. (37 – 15 = 22 WPP). võimalikuks ehitamiseks pakuti välja 22 WPP-d.   |
|   | 22 valitud WPP-d otsustati rühmitada kahte (A ja B) varianti: Variant A uuritava piirkonna põhjaosas ja variant B nii WPP piirkonna põhja- kui ka lõunaosas*<br><i>* Põhja- ja lõunaosa on eraldatud, eeldades, et Svētupe jõgi on looduslikuks piiriks: WPP ja Svētupe'ist põhja pool asuv ala on eeldatavasti põhjaosa ja lõuna pool asuv ala lõunaosa.</i> |
|   | Variant A 14 WPP, uuritava piirkonna N-osas   |

<sup>3</sup> <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/2b6c4b16-e867-42da-b604-f67ee6fe60c3>

|                           |  |
|---------------------------|--|
|                           | Variant B 22 WPP: 14 WPP uuritud ala N-osas + 8 WPP uuritud ala S-osas.  |
| <b>Suvi 2024</b>          | Variantide A ja B, mille puhul kõigi WPPde algselt hinnatud kõrgus oli 300 m, maastiku-alase mõju tõttu vähendati mõnede WPPde kõrgust 250 või 275 m-ni kahel erineval viisil, mille tulemuseks olid kohandatud variandid A ja B ning nende lisavariandid A' ja B'.  |
| <b>September 2024</b>     | Elupaikade, soontaimede ning sambla- ja samblikuliikide täiendav hindamine ala põhjaosas (variant A), samuti uue AST- ja elektriühenduse liini hindamine.  |
| <b>Oktoober 2024</b>      | Mõju elupaikadele kindlaks tehtud; ekspertide soovitus: lükata tagasi veel 2 WPP-d N-osas (ja liigutada WPP Z6).   |
| <b>Vahepealne tulemus</b> | 37 WPP-d hinnati üksikasjalikult: 17 WPP-e suhtes kohaldati väljaarvamispiiranguid (20 jäi alles).   |
|                           | Variant A 12 WPP, piirkonna N-osas<br>Variant B 20: nii N- kui ka S*-osas<br>* Kriitiliste eelduste täitmise vajadus leiti 8 WPP puhul S-osas, mille kohta saab otsuse teha pärast soontaimede, sambla- ja samblikuliikide täiendavat hindamist ja AST-ühenduse lahenduse väljatöötamist ning täiendavat mageveemõju uuringut Svētupe jõge ületava elektriliini kohta.   |
| <b>Tulemus</b>            | <b>Variandi A soovitatav ehitus - 12: N</b><br>Kokku soovitatakse pargi N-osas ehitada 12 WPP-d, kusjuures WPP-de kõrgus on väiksem (võrreldes variandiga A). Keskkonnamõju hindamise aruandes käsitletakse soovitud sellise suurusega WPP-pargi rajamiseks kavandatud tegevuse variandi B hindamise osana, kuna uuritud piirkonna põhja- ja lõunaosas on tuvastatud kokku 20 potentsiaalset WPP-ala. 20-st tuvastatud potentsiaalsest WPP-asukohast 8-le S-osas asuvale kohale on seatud kriitilised eeltingimused: tuleb läbi viia täiendav hinnang soontaimede, sammalde ja samblike liikide kohta, töötada välja lahendus AST-ühenduse jaoks ning täiendav mageveemõju uuring Svētupe jõge ületava elektriliini kohta. |

### 3. Keskkonna praeguse seisundi hindamine tegevuskohas

(keskkonnamõju hindamise aruande 6. peatükk)

#### 3.1. Hüdroteoloogilised, hüdrololoogilised ja geotehnilised tingimused ning geoloogiline struktuur

Kavandatav tegevuskoht asub Läänemere arteesia basseini idaosas. Vastavalt LEGMC andmebaasile "Puuraugud" ja kartograafilistele andmetele on kavandatava hüdroelektrijaama piirkonnas ja selle ümbruses jaotunud põhjaveetasemed, mis on seotud kvaternaarse setetega ning ülemddevoni, keskdevoni ja aladevoni settekompleksi kivimitega (keskkonnamõju hindamise aruande tabel 6.1.1).

Sageli on põhjaveega seotud liivakihtide paksus vaid mõni meeter. Põhjavesi tagab üksikute elamute veevarustuse ja seda kasutatakse laialdaselt talumajapidamistes (puurkaevud). Põhjavesi asub 0,35 kuni ~10 m sügavusel maapinnast (mida kaugemal merest, seda suurem on sügavus). Põhjavee taset mõjutab sademete hulk. Vee kvaliteeti mõjutab kõige sagedamini inimtegevus. Põhjavesi on peamiselt seotud liivaste ülepleistotseeni Balti jääjärve setetega (lgQ3ltv). Alluviaalsete ladestumistega seotud põhjaveekihtid (aQ4ltv) koosnevad peamiselt erineva osakeste suurusega liivadest, mis on jaotunud vooluveekogude (Salaca, Vitrupe jne) orgudes. Küngastevahelistes orgudes ja nõgudes on ka soosetteid (bQ4), mis sisaldavad vett.

Võimalik mõju hüdroteoloogilistele ja hüdrololoogilistele tingimustele WPP-farmi käitamise ajal on seotud võimaliku kõrvalkraavide kuivamise mõjuga. Kavandatava tegevuse elluviimise tulemusena ei ole oodata olulist kahjulikku mõju põhjavee, pinnavee ja veevõtukohtade veekvaliteedile, kuna kavandatava tegevuse asukohas ei ole saastunud või potentsiaalselt saastunud alasid ning ehitustööd toimuvad järelevalve all.

Vastavalt veemajandusseadusele jääb kavandatava tegevuse piirkond Gauja jõe vesikonna piirkonda. Vastavalt VSIA "Zemkopības ministrijas nekustamie īpašumi" maaparanduskatastrile ja 3. juuli 2018. aasta kabineti määrusele nr 397 asub kavandatava tegevuse asukoht kahe suure vesikonna piires: Gauja ja Salaca (suure vesikonna kood 53) ja Salaca (suure vesikonna kood 54), mis jagunevad mitmeks valgalapiirkonnaks.

Vastavalt LEGMC poolt koostatud üleujutusrisiki ja üleujutusohu kaartidele ei asu kavandatava tegevuse piirkond riiklikes üleujutusohlikes piirkondades. Lähim üleujutusohklik ala asub kavandatavast tegevuskohast umbes 60 km lõuna pool: Ādaži vallas, Gauja jõe suudmes Riia lahes.<sup>4</sup>

#### Maaparandussüsteemid

WPP-farmide uuringuala asub suures osas metsamajanduseks kasutataval territooriumil, kus on tihe ühiskasutuses olevate väljavoolude ja kanalisatsioonitorustike võrgustik<sup>5</sup>, mis võimaldab alandada põhjavee taset ja võimaldada majandustegevust nendel aladel. Maaparandussüsteemi võrgu ja rajatiste kasutusiga on eeldatavasti kuni 50 aastat. Selle aja jooksul tuleb maaparandussüsteemi võrgustikku ja rajatise korrapäraselt hooldada, renoveerida ja rekonstrueerida.

#### Veekogude kaitsevööndid, olemasolevad maaparandus- ja kuivendusrajatised

Vastavalt Salacgrīva valla Salacgrīva linna- ja maapiirkonna kasutus- ja arengueeskirjadele ja Limbaži omavalitsuse TUDR-le on kavandatud tegevuse asukoha lähedal kehtestatud järgmised pinnavee kaitsevööndid:

- Salaca kaitsevöönd: maapiirkondades — 100 m laiune vöönd mõlemal kaldal, Salacgrīvas - 10 m laiune vöönd mõlemal kaldal ja Vecsalacas — 100 m laiune vöönd mõlemal kaldal;
- Vitrupe kaitsevöönd — 100 m laiune vöönd mõlemal kaldal;

<sup>4</sup> [Üleujutusrisiki ja üleujutusohu kaardid \(lv.gmc.lv\)](http://lv.gmc.lv)

<sup>5</sup> <https://www.melioracija.lv>

- Svētupe kaitsevöönd: maapiirkondades - 100 m laiune vöönd mõlemal kaldal, Svētciems - 10 m laiune vöönd mõlemal kaldal;
- Korģe kaitsevöönd — 50 m laiune vöönd mõlemal kaldal;
- Vedamurga kaitsevöönd — 50 m laiune vöönd mõlemal kaldal;
- Ungēnurga kaitsevöönd — 50 m laiune vöönd mõlemal kaldal;

Ülejäänud vooluveekogud ja veekogud Salacgrīva linna- ja maapiirkonnas - 10 m laiune vöönd mõlemal kaldal.

Kavandatava tegevusega seotud infrastruktuuri (juurdepääsuteed, paigaldusalad, kaablitrassid) ehitamine võib mõjutada Korģe, Vedamurga ja teiste väikeste vooluveekogude ümbruse kaitsevööndeid, kuhu infrastruktuuri paigad rajatakse.

### Geoloogiline struktuur ja geotehnilised tingimused

Kavandatav tegevuskoht asub osaliselt Kesk-Lāti madaliku Metsapole tasandikul ja Vidzeme rannikutasandikul. Limbaži WPP farmi ümbritsev ala on suhteliselt tasane. Selle absoluutne kõrgus maatüki piires ja selle vahetus läheduses varieerub 25-40 m üle merepinna.

Vidzeme lõunaosa on osa vanast Ida-Euroopa platvormist. Geoloogiline profiil koosneb kahest vanadele platvormidele iseloomulikust elemendist: kristalliline aluspõhjakiivi ja settekate. Kristallilise aluskorra kivimi pind on 700-800 m allpool merepinda.<sup>6</sup>Vastavalt tektoonilisele tsoneeringule<sup>7</sup>vastab kristalliline aluskorra kivimi Eesti-Lāti monokliinile Balti sünkliinis. Salacgrīva tektooniline murrang lõhestab Tūja ja Ainaži vahel põhjakivimit põhjast lõunasse.

Kvaternaarsed setted moodustavad peaaegu pideva, ebaühtlase paksusega katte, mis koosneb erineva vanuse, päritolu ja koostisega kihtidest. Setted katavad kvaternaari eelse kivimi erodeeritud pinda. Kvaternaarse setete paksus on 6-35 m (lāne suunas väheneb). Kuid jõeorgude sisselõikudes võivad kvaternaarsed setted olla kuni 90-100 m paksused.

### Geotehnilised tingimused ja kaasaegsed eksodünaamilised protsessid

Kavandatava tegevuse asukoha geotehnilisi tingimusi hinnatakse WPP ehitusprojekti koostamise käigus läbiviidava geotehnilise uuringu tulemusena. Seega põhineb keskkonnahindamise raporti geotehniliste tingimuste kirjeldus olemasolevatel üldistel geoloogilistel andmetel <sup>8</sup>.

Ohtlikest geoloogilistest protsessidest põhjustatud võimaliku ohu hindamine näitab, et kavandatava tegevuse asukohas ei esine ohtlike kaasaegseid eksodünaamilisi protsesse, nagu karstid või suffusioonid, maalihked, varingud, kuristike teke või aktiivsed tuuleprotsessid. Kavandatava tegevuse läheduses asuvatel väikestel aladel on võimalik soostumine ja jõgede erosiooniprotsessid.

Jõe erosioon või akumulatsioon kavandatava tegevuse asukohas ei ole väljendunud ja mõjutab peamiselt Salaca, Svētupe ja Vitrupe jõgede kallast, mis asub väljaspool WPP-pargi territooriumi ja ei kujuta endast geoloogilist ohtu WPP-pargile.

Võimalikud üleujutusprotsessid piirduvad üksikute kohtadega ning ei arvatavasti ei arene WPP-pargi ehitamise ja käitamise ajal.

<sup>6</sup> Ivanova O. un Nulle I., 2003. Pamatkrintāja virsmas struktūrkarte mērogā 1 : 500 00

<sup>7</sup> Brangulis, A. J., Kuršs, V., Misāns, J. & Stinkulis Ģ. 1998. Lāti geoloģia. 1:500 000 geoloģiline kaart ja kvaternaari-eelse setete kirjeldus.

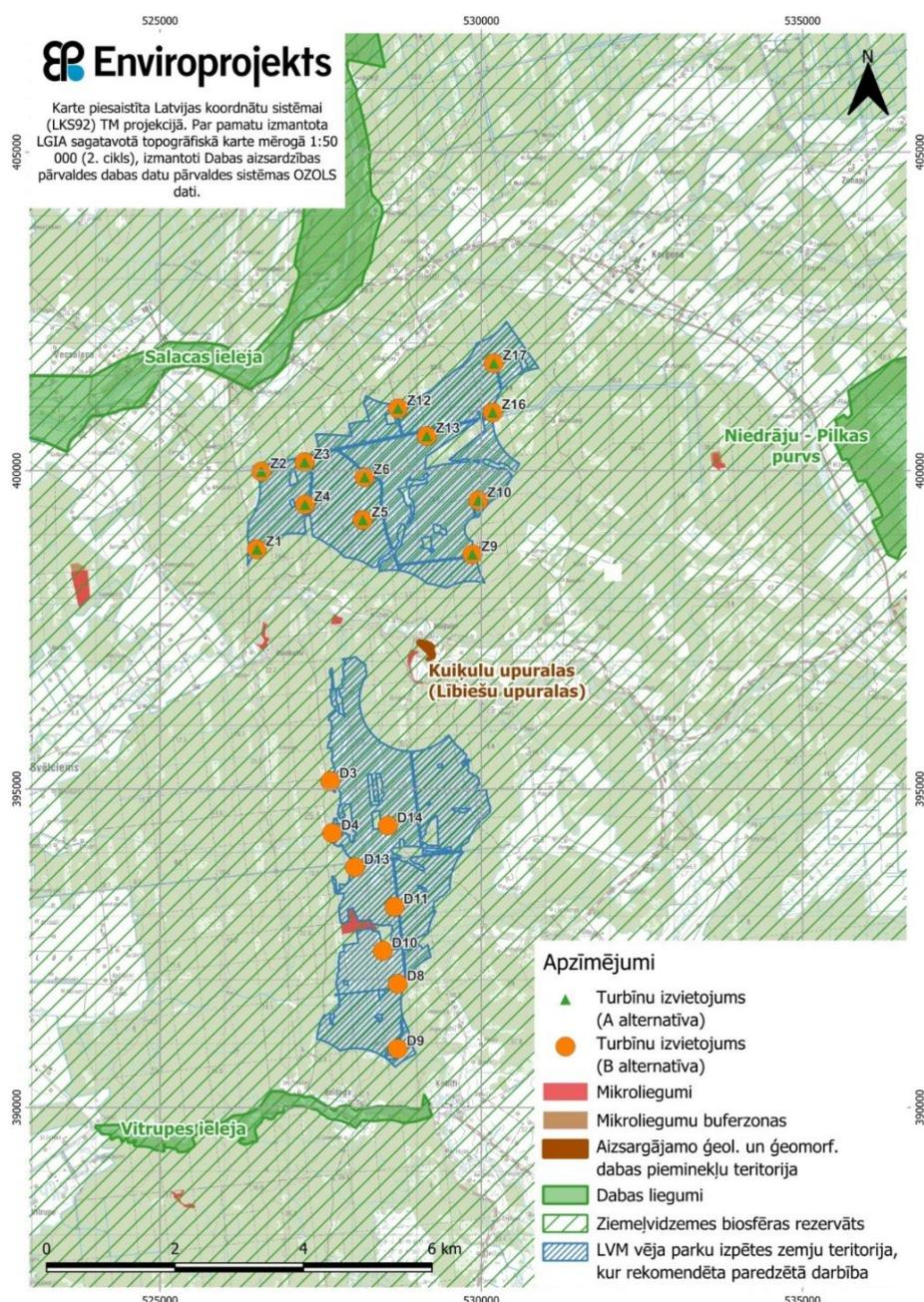
<sup>8</sup> Juškevičs V. , Polivko I. , Tracevskis G. Pārskats par 1:200 000 mēroga komplekso ģeoloģisko un hidroģeoloģisko kartēšanu lapas O-35-XXI dienvidu daļā (Ziemeļlatvijas kartēšanas grupa), 1962. -1964, Geoloģia osakond, Riia, 1964.

Vastavalt V. Ņikuļiņš Lāti seismilisele tzoneeringule<sup>9</sup> asub kavandatava tegevuse asukoht Svētupe seismogeensē tsoonist (ST) pōhja pool, kus tulevikus vōivad toimuda maavārinad epitsentrimagnituudiga 6 (MSK-64 skaala jārgi) (keskkonnamōju hindamise aruande joonis 6.3.5).

### 3.2. Loodusvarad

#### Erilised looduskaitsealasid

Uuritud ala ja selle ūmbrus hōlmbab mitmeid erilisi looduskaitsealasid ja mikroreservaate, liikide leiukohti ja nende alasid, Euroopa Liidu biotoope ning erikaitsealasid. Kavandatav tegevus asub Pōhja-Vidzeme biosfāari kaitsealal (selle neutraalses vōōndis) (osa kavandatava tegevuse asukohast, mida uuriti, asub ka maastikukaitsevōōndis, kuid seal ei ole kavas rajada WPP-d). Ūlevaade loodusvaradēst on esitatud keskkonnamōju hindamise raporti joonisel 6.4.1 ning SNPA kaart on esitatud joonisel 6.4.2.



Joonis 4. (KMH aruande joonis 6.4.2). Kaitstud alad potēnsiaalse WPP asukoha lāheduses

<sup>9</sup> Ņikuļiņš, V. 2007. *Latvijas seismotektoniskie apstākļi un seismiskā bīstamība*. Latvijas Universitāte, Rīga.

3 km raadiuses LVM tuulepargi maaüksuste piirist on 9 mikroreservaati ja 3 Natura 2000 ala.

3 Natura 2000 ala, mis asuvad LVMi tuulepargi ala lähedal, mida uuriti:

- Vitrupes ieleja (piirkonnakood: LV0530500) 0,8 km maaüksuse piirist, kaugus lähimast WPP-st: 0,9 km;
- Salacas ieleja (piirkonnakood: LV0302200) 1,6 km maaüksuse piirist, kaugus lähimast WPP-st: 1,8 km;
- Niedrāju-Polkas purvs (piirkonnakood: LV0509800) 1,2 km maaüksuse piirist, kaugus lähimast WPP-st: 5,3 km.

### Natura 2000 ala kirjeldus

„**Vitrupe ieleja**“ („Vitrupe jõe org“) on oluline ala künkametsade ja ELi loodusdirektiivi 2. lisas nimetatud haruldase liigi, ümarkaelustigu (Vertigo genesii) kaitseks, kuna see on üks neljast teadaolevast selle liigi leiukohast Lätis. Piirkonnas on registreeritud kaks kaitsealust taimeliiki (metsküüslauk (Allium ursinum) ja mets-kuukress (Lunaria rediviva)) ja 9 kaitsealust selgrootute liiki. Vitrupe oru künkametsad on üks kolmest Helicigona lapicida leiukohast riigis. Paljud metsakooslused vastavad metsa põhiliste elupaikade kriteeriumidele.

„**Salacas ieleja**“ („Salaca jõe org“) on oluline ala, kus kaitstakse mitmeid ELi elupaikade direktiivis loetletud elupaiku: liivakivipaljandid, puutumata koopad, mäenõlvad, allikad, kosed, kuivad niidud lubjarikkal mullal jne. Paljudes jõe lõikudes, eriti Skaņākalnsi piirkonnas Mazsalaca lähedal, Staicele alamjooksul, Mērnietku koskedel ja Sarkana kaljudel, on jõe maastikuline väärtus silmapaistev. Piirkond on oluline ka geoloogilisest seisukohast: Pietraga Sarkanās kaljud, Daugēnu kaljud ja koopad, Neļķu kaljud ja koopad, Silmaču kaljud ja koopad, Bezdelīgu kaljud ja koopad, Dzelveskalna kaljud ja koopad jne.

„**Niedrāju-Pilkas purvs**“ („Niedrāji-Pilkas soo“) on oluline ala ELi loodusdirektiivi 1. lisas nimetatud prioriteetsete elupaikade - kõrgrohustute ja soometsade - kaitseks. Seal võib kohata suurt hulka kaitsealuseid linnuliike: must-toonekurg, sookurg, valgepõsk-lagle, euroopa mesikäpp, väikekonnakotkas, must-toonekurg, harilik kährikkoer, euroopa kuldking, kajakas, laululuik jt.

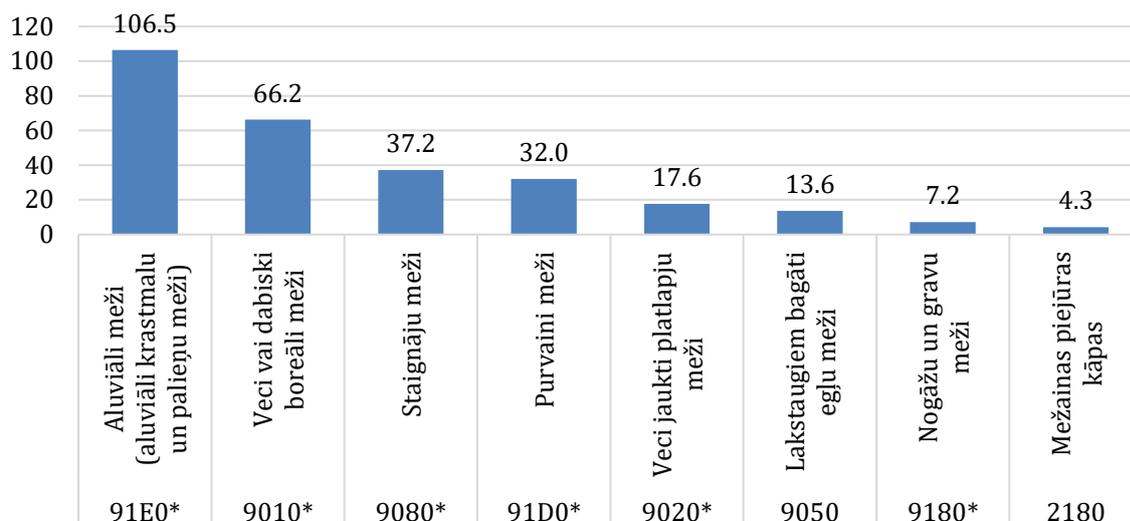
Hinnang elektrijaama, juurdepääsuteede, ülekandeliinide ja trafoalajaamade kavandatava ehitamise mõju kohta lähedalasuvate Natura 2000 alade kaitstavatele loodusväärtustele on esitatud keskkonnamõju hindamise aruande peatükis 7.9.

### Kaitstud elupaigad ja eriti kaitstud liigid

Selleks, et määrata kindlaks kavandatava tegevuse mõju kaitstavatele elupaikadele, uuriti ala ja külastati seda ja/või hinnati kavandatava tegevuse võimalikku mõju.

Kogu uuritud elupaikade alal hõlmavad erikaitsetelised elupaigad ligikaudu 7% kogu alast, mis asuvad hajutatult kogu uuritud LVM tuulepargi alal (KMH raporti joonis 6.4.1), kusjuures suuremad kontsentratsioonid on väikeste jõgede (Vedamurga, Kulaurga, Urģenurga jne) ääres, mis kohati vastavad elupaikade *jõejooksudele ja looduslikele jõelõikudele 3260*. Nende ääres on peamiselt *alluviaalsed kalda- ja laanemetsad 91E0\**, mis katavad uuritava ala suurimaid alasid, nimelt 106,5 ha. Samuti on mõned *vanad laialehised segametsad 9020\** (17,6 ha) piki ojasid ja ala loodeosas. Teiseks suurimaks elupaigarühmaks, mis esineb kõige sagedamini hajusalt kogu alal, on *vana või looduslik boreaalne mets 9010\** (66 ha). Tüüpiliselt on niiskustingimustest väga sõltuvad elupaigad (*soometsad 91D0\** ja *rabametsad 9080\**) rohkem koondunud uuritava ala kirdeosas, kusjuures ka naaberalad on ümbritsetud soiste elupaikadega. Raba- ja soometsade elupaigad on säilinud väikestes laikudes ka ala teistes osades. Piirkonnas esineb aeg-ajalt ka *rohunditerikkaid kuusemetsi 9050* (13,6 ha). Svētupe jõe ääres, mis vastab elupaigale *Jökaldad ja looduslikud jõelõigud 3260*, asub ka elupaik *Kalda ja rabametsad 9180\**, mille pindala on 7,2 ha. Väikesel alal (4,3 ha) uuritava ala kaguosas, karjäärade kõrval, asub elupaik *Metsastunud rannikuluited 2180*.

## Elupaik, ha



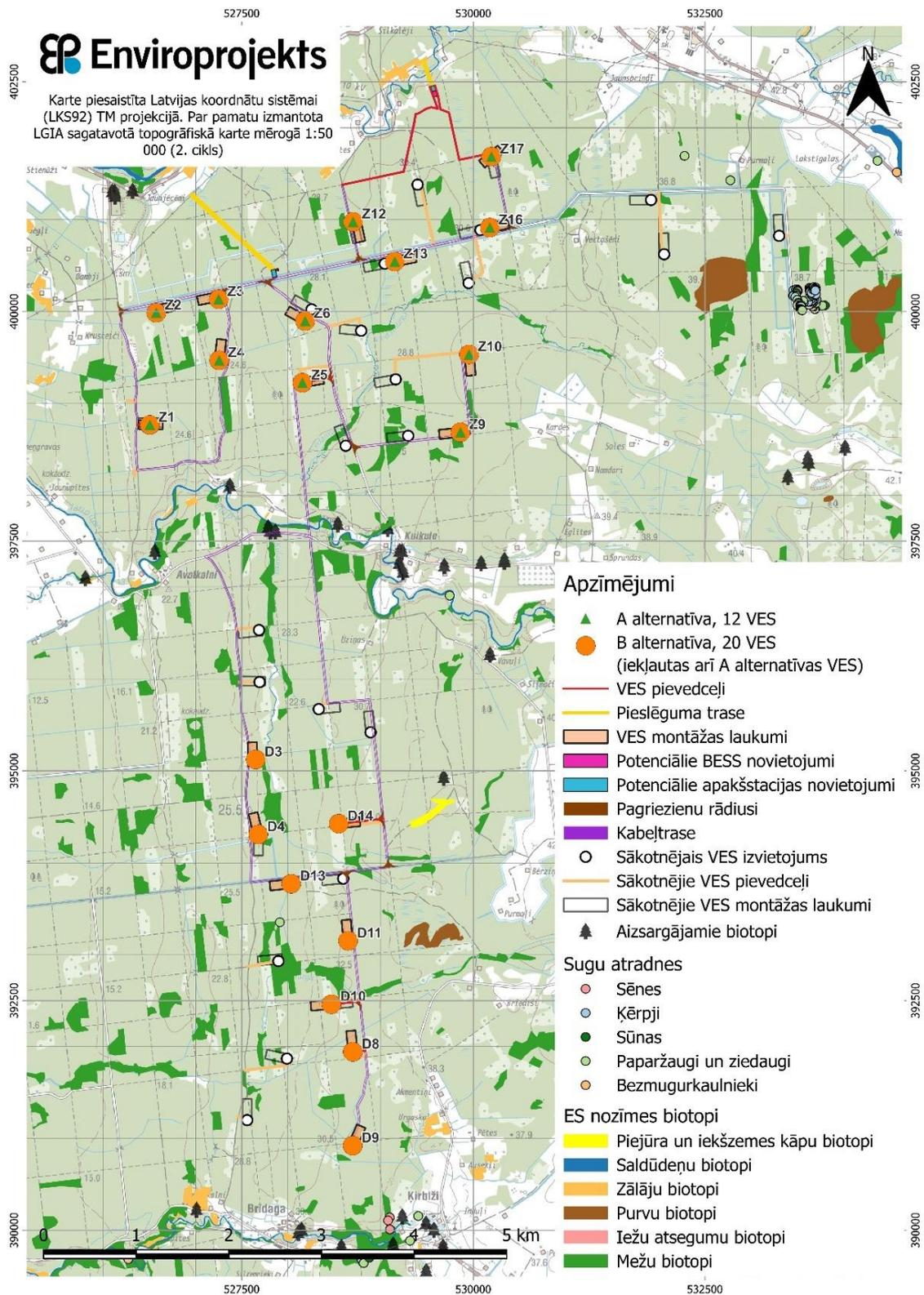
**Joonis 5** (KMH aruande joonis 6.4.3).LVM WPP Limbaži tuulepargi piirkonnas uuritud elupaikade pindala

Uuritud alal (WPP pargi põhjaosas, kus hinnati kavandatava tegevuse mõju metsa- ja soode elupaikadele ning soontaime-, sambla- ja samblikuliikidele) on leitud erikaitsealuseid liike (BD II - nõukogu direktiivi 92/43/EMÜ looduslike elupaikade ning loodusliku loomastiku ja taimestiku kaitse kohta II lisas loetletud liigid); SPS I, II - vastavalt kaitsealuste liikide loetelu käsitleva kabinetimääruse lisas sätestatud arvule), liigid, mille jaoks tuleb luua mikroreservaat (MIC), mis leiti ja on esitatud tabelis 6.4.3, rühmitatuna tähestikulises järjekorras vastavalt nende lätikeelsele nimele ja märkides nende esinemise uuritud alal, samuti lisana 6 lisatud 7. novembri 2024. a ekspertiisiakti joonisel 3). Kui teaduskirjanduses kasutatud liigi nimi erineb liigikaitseadustes kasutatud nimest, on see märgitud sulgudes. Tabelis on esitatud ainult erikaitsealused liigid ja muud haruldased liigid (nt. looduslike metsaelupaikade eriliigid), kelle elupaigad asuvad WPP pargi põhjaosa potentsiaalses mõjupiirkonnas.

Piirkonnas leitud 6 soontaime, 9 sambla, 1 selgrootu, 4 sambliku ja 3 erikaitse all olevat seeneliiki on toodud KMH aruande tabelis 6.4.3.<sup>10</sup>

Asukohauuringu tulemusel leiti ka uusi erikaitsealuseid taimeliike: nende vaatluste üksikasjad on toodud liikide elupaigaekspertiisi aktides (lisa 6). Iga tuvastatud leiukoht on kaardistatud ELi tähtsusega elupaik või erikaitsealuse liigi elupaigaks määratud elupaik.

<sup>10</sup> Kasutatud liiginimetused on peamiselt kooskõlas seadustes ja määrustes esitatud nimekirjadega; kui liigi teaduslikku nime on muudetud, on see esitatud sulgudes.



**Joonis 6** (keskkonnamōju hindamīse aruande joonis 6.4.1). *Loodusvārtīesed Limbaži tuulepārgis ja selle ūmbruses*

### Piirkonna linnuliigid

Linnustiku seire protsessi ja metodikat on ūsikasjalīkult kirjelatud keskkonnamōju hindamīse aruandele lisatud linnuliīkīde ekspertaruandes, vt keskkonnamōju hindamīse aruande 6. līsa.

Linnuliikide uurimisel kasutatud meetodika on lisatud DU/2024/01 sertifitseeritud loodusekspertiisi aruandele (lisa 6 „Uuringu meetodika“). Looduskaitseamet kiitis meetodika heaks 30. septembril 2022.

Kontrolliti kavandatava tegevuse asukohta, uuritud LVM tuulepargi ala ja seda hõlmavat uuringuala, 2022. aastal registreeriti vaatlusi 19 korral 13 kuupäeval ja 2023. aastal 62 korral 46 kuupäeval. Seda tehti aeg-ajalt ka 2024. aastal, kusjuures erilist tähelepanu pöörati 2023. aastal (Korgene lähedal) täheldatud haudelinnustiku ümbruse uuringule ja passiivsete akustiliste seirevahendite paigaldamisele.

Kokku registreeriti sertifitseeritud loodusekspertiisi poolt läbiviidud kohapealsete kontrollide käigus 54 liiki, millest 38 olid kaitsealused liigid (KMH aruande tabel 6.4.4). Piirkonna linnustiku kirjeldamisel kasutati ekspertide andmeid, samuti NCA, LVM andmeid, [www.dabasdati.lv](http://www.dabasdati.lv), Ozols NDMSi ja avaldamata andmeid. üksikasjalik teave WPP farmi piirkonnas läbiviidud kontrollide kohta ja registreeritud linnuliikide loetelu on esitatud KMH aruande lisa 6.

Kavandatava tegevuse uuritud asukohas viidi aastatel 2022, 2023 ja 2024 läbi välitööd, et hinnata kavandatava tegevuse mõju seal pesitsevale ja läbirändavale linnustikule.

Teave piirkonnas esinevate kaitsealuste linnuliikide ja keskkonnamõju hindamise raames hinnatud linnuliikide kohta on esitatud keskkonnamõju hindamise aruande tabelis 6.4.4, mõju hindamine ja soovituslikud leevendussoovitused on esitatud keskkonnamõju hindamise aruande peatükis 7.6.2.

#### *Piirkonna nahkhiireliigid*

Uuringuala nahkhiireliike uuriti vastavalt EUROBATSi "Nahkhiirte tuuleparkide projektides arvessevõtmise suunistele"<sup>11</sup> ja Läti oludele kohandatud "Nahkhiirtele tuuleelektrijaamade mõju hindamise suunistele"<sup>12</sup>. Nahkhiireliike uuriti järgmise meetodi abil:

- seitse korda hooajal, kusjuures salvestusi tehakse iga kuu kolmel (mais, juunis, juulis) või kuuel (augustis, septembris) õhtul;
- salvestuste ajastus valiti vastavalt nahkhiirte bioloogilisele tsüklile (paljunemine, ränne, paaritumine);
- nahkhiirte aktiivsust registreeriti 8 fikseeritud vaatluspunktis, mis olid tähistatud D1-D8, ja kolmel marsruudil (M1-M2)
- vaatlusjaamad ja marsruudid valiti nii, et uurida nahkhiirte aktiivsust sarnastes elupaikades, kuhu on kavas ehitada WPP
- kõik jaamade ultraheliandurid paiknesid metsaraiesmikel (peamiselt raiealadel).

Kokku saadi WPP-farmi planeeritava alal asuvatest 8 salvestusjaamast 5619 salvestusfaili, millest 2824 faili sisaldab nahkhiirte helisalvestusi, mille käigus on salvestatud kokku 3242 üksikut nahkhiirte lendu (KMH tabel 6.4.6).

Kõik kirjed sisaldavad kokku 248 nahkhiire häälsuse faili 309 registreeritud nahkhiirelennuga (KMH aruande tabel 6.4.7). Registreeriti neli usaldusväärset tuvastatud nahkhiireliiki (samuti hiireviu perekonna nahkhiirte häälsust).

Kokku leiti nahkhiirte häälsuste analüüsimisel seitse liiki nahkhiiri. Mõnes kirjes ei õnnestu liiki kindlalt kindlaks teha, kuid seda võib liigitada kas *Myotis* liigirühma (ökoloogiliselt enamasti „võsarühm“) või perekondade *Nyctalus*, *Vespertilio* ja *Eptesicus* liigirühma (kõik „lageraie“ liigid).

<sup>11</sup> <https://tethys.pnnl.gov/sites/default/files/publications/EUROBATS-2015.pdf>

<sup>12</sup> [https://lvafa.vraa.gov.lv/faili/materiali/petijumi/2020/171/Vadlinijas\\_VES\\_siksparni\\_fin.pdf](https://lvafa.vraa.gov.lv/faili/materiali/petijumi/2020/171/Vadlinijas_VES_siksparni_fin.pdf)

Kogu keskmine nahkhiirte aktiivsus kõigi 8 registreerimisjaama ja seitsme registreerimissessiooni jooksul kavandatud tuulepargi piirkonnas oli 6,73 lendu tunnis. Tulemusi saab võrrelda teiste nahkhiireliikide uuringutega, mis viidi läbi 14 teises potentsiaalses WPP asukohas, kus kasutati identseid meetodikaid. Limbaži WPP tuulepargis registreeritud üldine nahkhiirte aktiivsus on hinnatud kõrgeks, kuna see jääb üldiste vaatluste taustaga võrreldes selgelt ülemisse, neljandasse kvartiili (keskkonnamõju hindamise aruande tabel 6.4.7). See tulemus oli ka ootuspärane, sest seni kavandatud tuuleparkide puhul tehtud eksperthinnangud olid tehtud rohkem avatud aladel, mis olid nahkhiirte jaoks vähem sobivad.

### *Imetajad*

Keskkonnamõju hindamise ettevalmistamise raames on ekspert "imetajate" liigirühma (LVMI Silava juhtivteadur dr.biol. J. Ozoliņš, NCA sertifikaat nr 160) koostas hinnangu WPP mõju kohta maismaa mittelendavatele imetajatele. Peaaegu kõik Läti maismaaloomade mitte-lendavad imetajaliigid, välja arvatud unilane, kelle levik piirdub üksikute teadaolevate piirkondadega väljaspool uuritud territooriume. Ülevaade liikidest ja nende suhtelisest tähtsusest on esitatud keskkonnamõju hindamise aruande tabelis 6.4.9.

Aruandes esitatud teave põhineb andmetel, mis on saadud suurte looduslike imetajate (kabiloomad, lihasööjad) populatsioonide seisundi ja kahjustuste seire käigus, mida Läti Riiklik Metsandusuuringute Instituut (LSFRI) „Silava“ on teostanud mõnede liikide puhul juba 20 aastat, külastades piirkonda erinevatel aastaegadel ja ilmastikutingimustel. Uuringuala ja selle ümbrust külastati ja imetajate esinemist registreeriti mitmel korral mitme ekspertiisaruandes (KMH raporti lisa 6) loetletud projekti raames.

Peaaegu kõik Läti maismaaloomade mitte-lendavad imetajaliigid, välja arvatud unilane, kelle levik piirdub üksikute teadaolevate piirkondadega väljaspool uuritud territooriume. Ülevaade liikidest ja nende suhtelisest tähtsusest on esitatud tabelis 6.4.8. Vaatlused eksperdi uuritud WPP-farmide ümbruses (Limbaži ja Valmiera-Valka) näitavad, et seni on tuuleparkide alasad ja nende ümbrust külastanud kuni 10% Läti pruunkarude populatsioonist.<sup>13</sup>

Pruunkarud on samuti liik, mille puhul tuuleparkide mõju on Euroopas vähe või üldse mitte uuritud. Nende levik Lätis on toimunud P-L suunas ning praegu on nende asustustihedus ja pesitsemine kõige suurem just Põhja-Vidzeme piirkonnas. Muude imetajate, nii erikaitsealuste kui ka majanduslikult kasutuskõlblike loomade populatsiooni osakaal piirkonnas, kuhu tuulepargid on kavas rajada, ei ületa 1% nende populatsiooni ja esinemise kogupindalast Lätis.

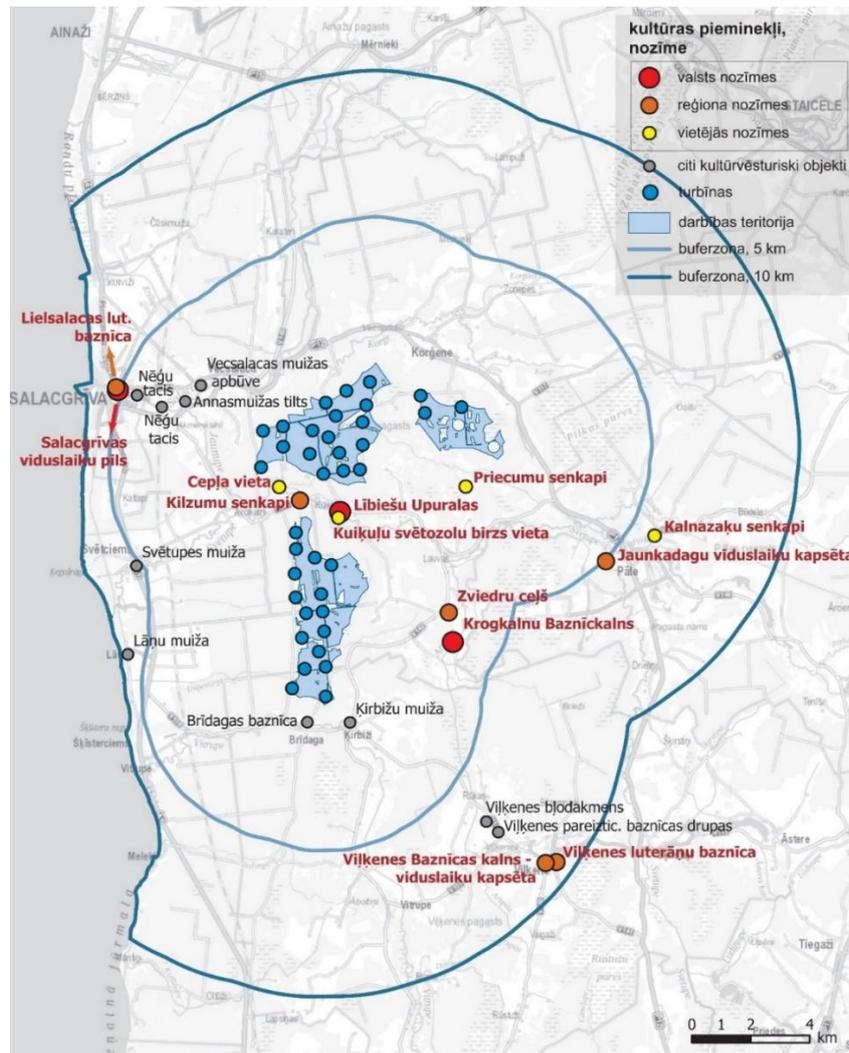
## *3.3. Maastiku ja kultuurilooline hindamine*

### *Maastiku kirjeldus*

Maastikuliselt asub kavandatava tegevuse kavandatav asukoht Põhja-Vidzeme ja Läänemere rannikul. Geomorfoloogilise tsoneeringu poolest asub kavandatav tegevuspaik Kesk-Läti madaliku Metsepole tasandikul ja Piejūra madaliku Vidzeme rannikul. Need tingimused määravad tasase (keskmine kõrgus umbes 25 m) pinnamoe, mille peamised eraldajad on jõgede Salaca, Kõrge ja Svētupe orud, mis jagavad WPP-vööndid ida-läänesuunas; samuti Jaunupe ja Vitrupe jõgede orud.

---

<sup>13</sup> <https://www.silava.lv/images/Petijumi/2023-Lacu-monitorings/2023-Lacu-monitorings-Parskats.pdf>



**Joonis 7.**(KMH aruande joonis 6.5.3) *Turismi- ja puhkerajatised ning marsruudid ja maksimālne WPP paigutusmudel uuritaval alai.BaseSIA „Jāņa sēta“*

### *Kultuuripārāndi kirjeldus*

„Mantojumi“ infosüsteemi<sup>14</sup> kartografilise teabe kohaselt on uuritud piirkonnas 16 kultuuripārāndi objekti: Neist 11 on arheoloogilised mālestised ja 5 kunstipārāndi mālestised. Kuna muinsuskaitsealad asuvad siseruumides (kolmes kartografilises materjalis mārģitud kirikus).

Seoses nende staatusēga on 4 objekti riikliku, 8 piirkondliku ja 4 kohaliku, vt tabel 6.5.1 keskkonnamōju hindamise aruandes.

Uuringualal tuvastati ka muud kultuurilisel vōi ajaloolisel olulist kohta vōi objekti (vt KMH aruande tabel 6.5.2). Nende hulka kuuluvad neli kirikut vōi nende varemed, kolm mōisakompleksi, ūks tōostuspārāndi objekts ja ūks arheoloogiline (religioosne) objekts. Lāhedal asuvaid alasid hinnati pōhjalikult.

### *Turism ja puhkevōimalused piirkonnas*

Uuritud piirkonnas on mitmeid turismiatraktsioone, seda lābivad Euroopa ja piirkondlikud matkarajad, seal on mitu veeturismiks kasutatavat jōge (Salaca, Svētupe, Jaunupe, Vitrupe) ning mitu muud tūpīgu puhkepaika ja -ala (joonis 10 (KMH aruande joonis 6.5.3)).

<sup>14</sup> <https://karte.mantojums.lv/>

## Vaatamisväärsused ja vaba aja veetmise võimalused tegevuskohas

Kaks loodusrada, mida hooldab „Latvijas Valsts meži“, asuvad uuritud piirkonnas, suhteliselt lähedal kavandatavale WPP-le: Ķirbiži metsa avastamisrada ja Niedrāji-Pilka sooteki jalutuskäik. Kaugemal asuvad sellised paigad nagu Muižuļi kivi ja Sarkanāsi kaljud. Puhkemajanduse hulka kuuluvad seenekorjamine ja muu korjandus, kalapüük, kehaline aktiivsus (jooksmine, jalgrattasõit, jalgrattasõit jne), matkamine, päevitamine, veepuhkus jne.<sup>15</sup>

### Veeturism

Läti veeturismi marsruudi veebisait Upesoga näitab uuritud piirkonnas nelja vooluveekogu: Jaunupe, Salaca, Svētupe, Vitrupe.<sup>16</sup> Salacgrīva paadilaenuetusettevõtte „Lāču laivas“ poole pöördudes selgus, et peale Salaca jõe sõltub paadisõit teistel jõgedel suuresti veetasemest ja takistuste olemasolust jões, seega need ei ole nii populaarsed. Korgel pakutakse ka paadisõitu, kuid see on suunatud väga väikesele huviliste rühmale ja vaid vähesed kasutavad seda võimalust.

### Matkarajad/jalgrattamarsruudid

Läänemere ranniku matkarada: See on Euroopa kaugmaatee E9 lõik Balti riikides. Lätis ulatub see piki kogu riigi rannikut. Kuna uuritav ala hõlmab ka Liivi lahe kallast, on osa marsruudist ka selles. See ulatub uuritud alal 29 km ulatuses. Tuulepargile lähim asukoht on Salacgrīvas, Salaca silla lähedal: tee on 5,3 kilomeetri kaugusel kavandatavast WPP-st (Z2).

Ainaži-Valmiera roheline raudtee. Rohelised raudteed on jalgratta- ja matkarajad piki mahajäetud raudteeliine Lätis ja Eestis. Uuritav ala hõlmab 20,8 km pikkust Ainaži-Valmiera roheline raudtee lõiku, mille kogupikkus on 84 km. Sellel lõigul asub WPP kuni 9,9 km kaugusel.

EuroVelo13 jalgrattatee: EuroVelo13 ehk raudse eesriide jalgrattatee asub uuritavas piirkonnas. EuroVelo13 on osa Euroopa jalgrattateede võrgustikust EuroVelo. Lätis järgib see enamasti rannajoont ning uuritud piirkonnas kulgeb see 28,7 km ulatuses ka mööda Riia lahele kõige lähemal asuvaid teid.

### 3.4. Mürataseme hindamine

Üksikute WPP-de kavandatud asukohad on peamiselt metsakooslused või viimaste aastate raied. Lähimad talumajapidamised on WPP-st >800 m kaugusel (vt. joonis 6.7.1). Müras osas reguleeritud alad on üksikelamute läheduses olevad alad ning Kuiķule, Ķirbiži ja Korģene asustatud piirkondades üksikelamute reguleeritud alad. Kuiķule asustatud piirkond on ~1,5 km kaugusel lähimast WPP-st, Ķirbiži on ~1,2 km kaugusel lähimast WPP-st ja Korģene on ~2 km kaugusel lähimast WPP-st. Kogu kavandatud WPP-piirkonnas, mis on üsna suur, on üksikuid väikesi, ilmselt eraomandis olevaid karjääre. Piirkonnas on kolm vähekasutatavat kohalikku teed: V143 - 111/11, V142 - <100/27, V138 - <100/17, kaugemal: linnatee P12 - 770/6 (sõidukite koguarv 24 tunni kohta/kaubavedu %). A1 maantee ja raudtee on ~4,5 km kaugemal ja ei mõjuta seda WPP parki. Kõik teed, mis asuvad WPP piirkonnas või selle ümbruses, on madala liiklustasemega kohalikud teed ja nende liiklusrõhu ei mõjuta WPP-le avatud talude mürasastet.

WPP kavandatavas piirkonnas ei ole ühtegi ettevõtet, mille tegevus tekitaks müra, mis lisanduks WPP poolt üksikutele talumajapidamistele tekitatud mürale. Teised tööstusalad asuvad ümbritsevates asustatud piirkondades, kuid kõik need asuvad väljaspool kavandatava WPP-pargi piirkonda.

<sup>15</sup> Sotsiaal-, Majandus- ja Humanitaaruuringute Instituut (ViA HESPI) 2022. *Erikaitsealade külastajate seire. Küsimustiku tulemuste aruanne.*

<sup>16</sup> <https://upesoga.lv/lv/marsruti/>

Kavandatava WPP piirkonna olemasolev müratase määratakse kindlaks liiklusrüüra alusel lähedalasuvatel teedel, mida modelleeritakse, et hinnata praegust müraolukorda kavandatava WPP piirkonnas. Kavandatav Rail Baltica raudteetrass on 3,5 km kaugusel lähimast soovitatud WPP-st. Vastavalt Rail Baltica trassi<sup>17</sup>müramodelleerimise kaartidele on hinnanguline piir, kus raudtee müratase ilma müratõrjemeetmeteta ületab 45 dB (A) L<sub>ö6</sub> indikaatori puhul soovitatud raudtee asukohavariandis, mitte lähemal kui 2,8 km lähimast soovitatud WPP-st. See vahemaa on ligikaudu 3,4 km, võttes arvesse mürasummutusmeetmeid.

### 3.5. WPP piirkonna õhukvaliteedi hindamine

Ehitusmasinad ja transpordivahendid, mis on vajalikud elektriijaama ehitamiseks, põhjustavad ebaolulist kohalikku, mööduvat ja juhuslikku õhusaastet, mis on lokaliseeritud ehituspiirkonnas, mis ei asu elumupiirkonna vahetus läheduses. Masinate kasutamine ehituse ajal, juurdepääsutee liiklus, sh kruusateede kasutamine võib põhjustada õhusaastet PM<sub>10</sub> ja PM<sub>2,5</sub> tolmuosakestega, aga ka lämmastikdioksiidiga ning nende väärtuste kontsentratsiooni piirmäärad on sätestatud valitsuse 3. novembri 2009 määruses 1290 „Õhukvaliteedi eeskirjad“. Õhukvaliteedi hindamisel WPP põllumajandusettevõtte uuringualal võeti arvesse 2. aprilli 2013. aasta kabineti määrust nr 182, mille kohaselt tuleb saada LEGMC-lt ametlik kinnitus olemasoleva saastetaseme (õhusaasteainete taustkontsentratsioon) kohta selles saastava tegevuse potentsiaalse mõju piirkonnas, mille suhtes kohaldatakse õhukvaliteedi standardeid.

Praeguse saastetaseme kirjeldamisel on kasutatud teavet õhusaasteainete kontsentratsioonide kohta tegevuse võimalikul mõjualal LEGMC kirjust nr 4-6/1433 26.09.2024, arvestamata saastava tegevuse panust. Potentsiaalne mõjuala taustakontsentratsiooni määramiseks on saastava tegevuse asukoha ümbruses asuv ala, mille kaugus on võrdne 20 suurima heiteallika kõrgusega, kuid mitte vähem kui 2000 meetrit.

**Tabel 2** (keskkonnamõju hindamise aruande tabel 6.8.2) *Aasta keskmised taustkontsentratsioonid(µg/m³) uuritud kavandatava tegevuse asukohas*

| Aine                                 | Keskmine aastane kontsentratsioon (µg/m³) |
|--------------------------------------|---|
| PM <sub>10</sub> osakesed            | 13,90                                     |
| PM <sub>2,5</sub> osakesed           | 7,78                                      |
| Süsinikmonooksiid (CO)               | 307,45                                    |
| Lämmastikdioksiid (NO <sub>2</sub> ) | 5,83                                      |

Saasteainete kontsentratsioonid kavandatava tegevuse asukoha ümbruses on madalad ega lähene isegi mitte kabineti määruses sätestatud saasteainete künnisväärtustele, nagu on näidatud keskkonnamõju hindamise aruandes esitatud joonistel (keskkonnamõju hindamise aruande joonised 6.8.1-6.8.4). Praegune õhukvaliteet kavandatava tegevuse asukohas on hea, kusjuures suurimad õhusaasteainete kontsentratsioonid on suuremate asulate ja teede läheduses ning õhukvaliteedi parandamiseks ei ole vaja meetmeid välja töötada.

<sup>17</sup> <https://edzl.lv/projekta-norise/izpete>

## 4. Kavandatava tegevuse ja selle võimalike variantide oluline keskkonnamõju (KMH aruande 7. peatükk)

Eli liikmesriigid peavad koostöös kohalike ja piirkondlike omavalitsustega toetama taastuvenergiaprojektide kiiremat arendamist, määrates kindlaks ja määratledes taastuvenergia taastuvatest energiaallikatest energia tootmiseks vajalike taastuvenergiajaamade ning nendega seotud infrastruktuuri paigaldamiseks vajalikud maa-, pinna- ja maaalused alad ning mere- või siseveekogud, et tagada taastuvenergia eesmärgi saavutamine aastaks 2030 ja toetada kliimaneutraalsuse eesmärgi saavutamist hiljemalt 2050. aastaks, nagu on sätestatud määruses (EL) 2021/1119.

### 4.1. Raadatavad alad

Raadatava ala täpne suurus selgub ehitusprojekti väljatöötamise etapis, arvestades KMH koostamise käigus määratud maksimaalseid võimalikke pindalaid.

Soovitatud variandi A rakendamise korral raiutakse ligikaudu 46,64 ha, millest ligikaudu 25,30% on noorendikud, 35,08% keskmised puistud ja 31,65% küpsed puistud (vt arvutused tabelis 3 (KMH aruande tabel 7.1.1)); 5,90% raadatavast alast on praegu raieala.

Samas, kui rakendatakse variant B, on raiutud pindala kuni 69,05 ha. Sellest umbes 30% moodustavad noorendikud, 34% keskmised puistud ja 25% küpsed puistud (vt arvutused tabelis 4 (KMH aruande tabel 7.1.2)) 4% raiutud alast on praegu raiutud.

**Tabel 3.** (Keskkonnamõju hindamise aruande tabel 7.1.1.) *Variandi A raames raiutava metsa kogupindala*

| Variant A    |                  |                      |                  |                    |                         |                       | KOKKU (ha)   |
|--------------|------------------|----------------------|------------------|--------------------|-------------------------|-----------------------|--------------|
|              | Noor puistu (ha) | Keskmine puistu (ha) | Küps puistu (ha) | Küpsuskoormus (ha) | Ülekasvanud puistu (ha) | Raadatud pindala (ha) |              |
| <b>Kokku</b> | 11,80            | 16,36                | 14,76            | 0,73               | 0,24                    | 2,75                  | <b>46,64</b> |
| <b>%</b>     | <b>25,30</b>     | <b>35,08</b>         | <b>31,65</b>     | <b>1,57</b>        | <b>0,50</b>             | <b>5,90</b>           |              |

**Tabel 4.** (Keskkonnamõju hindamise aruande tabel 7.1.2) *Variandi A raames raiutava metsa kogupindala*

| Variant B:   |                  |                      |                  |                    |                         |                       | KOKKU (ha)   |
|--------------|------------------|----------------------|------------------|--------------------|-------------------------|-----------------------|--------------|
|              | Noor puistu (ha) | Keskmine puistu (ha) | Küps puistu (ha) | Küpsuskoormus (ha) | Ülekasvanud puistu (ha) | Raadatud pindala (ha) |              |
| <b>Kokku</b> | 20,41            | 23,42                | 16,98            | 2,75               | 2,45                    | 3,04                  | <b>69,05</b> |
| <b>%</b>     | <b>29,56</b>     | <b>33,91</b>         | <b>24,60</b>     | <b>3,98</b>        | <b>3,55</b>             | <b>4,40</b>           |              |

Statistikaameti andmetel on Läti metsamaa pindala 2024. aastal 3607 tuhat hektarit<sup>18</sup>, mis tähendab, et SIA „Latvijas vēja parki“ poolt Limbaži elektrijaama rajamise käigus raadatav pindala on ligikaudu 0,0013% kogu Läti metsamaa pindalast variandi A puhul ja ligikaudu 0,0019% variandi B puhul. Mõju hinnatakse väheoluliseks.

<sup>18</sup>[https://data.stat.gov.lv/pxweb/lv/OSP\\_PUB/START\\_NOZ\\_ME\\_MEP/MEM010/table/tableViewLayout1/](https://data.stat.gov.lv/pxweb/lv/OSP_PUB/START_NOZ_ME_MEP/MEM010/table/tableViewLayout1/)

## 4.2. Müra- ja vibratsioonitase

### Mürataseme muutuste hindamine ja olulisus

WPP kavandatav asukoht on suur ala (umbes 45 km<sup>2</sup>) Salacgrīva ja Vilķene vallas; WPP tuulepargi läheduses on umbes 20 talumajapidamist.

Aruanne eeldatava müra leviku kohta on esitatud keskkonnamõju hindamise aruande 7. lisas.

Müraarvutuste tulemused näitavad, et müra künnisväärtuste ületamisega seotud võimalikke probleeme ei ole oodata: allpool on toodud viis järeldust.

1. Talukoha piirkonna praeguse mürataseme olukorra arvutamine (liiklusmüra): talukoha piirkondades on täidetud lubatud mürataseme nõue kogu 24-tunnise ajavahemiku jooksul vastavalt kabineti 7. jaanuari 2016. aasta määrusele 16 „Müra hindamise ja haldamise kord“.
2. Praeguses olukorras (liiklusmüra) on WHO suunistes soovitatud 24-tunnine LDVN väärtus < 53 dBA täidetud. (WHO ja teiste ÜRO suuniste kogumik tervise ja keskkonna kohta, 2022. aasta ajakohastatud versioon.)
3. Mürataseme olukorra arvutamine öösel, kui töötab 12 WPP-d koos 2 BES- ja AST-üksusega (variant A): talumajapidamiste aladel on lubatud mürataseme nõue 24 tunni jooksul igal ajal täidetud, vastavalt kabineti 7. jaanuari 2016. aasta määrusele 16 „Müra hindamise ja haldamise kord“.
4. Mürataseme olukorra arvutamine öösel, kui töötab 20 WPP-d koos 2 BES- ja AST-üksusega (variant A): talumajapidamiste aladel on lubatud mürataseme nõue 24 tunni jooksul igal ajal täidetud, vastavalt kabineti 7. jaanuari 2016. aasta määrusele 16 „Müra hindamise ja haldamise kord“.
5. Mõnes talumajapidamises (variant B) ei ole täidetud Maailma Terviseorganisatsiooni (WHO) WPP-müra suunis, mille 24-tunnine LDVN-väärtus on <45 dBA. (WHO ja teiste ÜRO suuniste kogumik tervise ja keskkonna kohta, 2022. aasta ajakohastatud versioon.)

WHO suunistes soovitatud 24-tunniste<sub>LDVN</sub>-väärtuste järgimiseks peab variant B WPP D8 puhul hõlmama leevendusmeetmeid: Tuleb valida WPP mudelid, mille müratase vastab WHO soovitudele, paigaldades võimalikult madala müratasemega WPP-d või aerodünaamiliselt täiustatud labad.

### Madalsagedusliku müra hindamine ja tähtsus

Lätis puuduvad seadused või määrused, mis kehtestaksid madalsagedusliku müra piirmäärad. Madalsagedusliku müra hindamisel käesolevas keskkonnamõju hindamises võeti aluseks Taanis vastuvõetud läviväärtused ja nende kehtestamise menetlus WPP arendusprojektide puhul. Madalsagedusliku (10-160 Hz) müra kumulatiivne tase, mida WPP tekitab eluhoonetes, ei tohi ületada 20 dB tuule kiiruse 6 m/s ja 8 m/s juures. WPP prognoositav madalsageduslik müra arvutati kõigi 37 algselt hinnatud WPP jaoks samal ajal, hõlmates täielikult mõlemad üksikasjalikult hinnatud variandid, kasutades WindPro tarkvara ja WPP tootjate ajakohastatud andmeid viimaste mudelite kohta, mille puhul on tehtud madalsagedusliku müra mõõtmised<sup>19</sup>: vt Lisa 7. Tulemused ei ületa Taani künnisväärtusi (vt keskkonnamõju hindamise aruande joonis 7.2.2).

Taanis viidi läbi ulatuslikud riiklikud epidemioloogilised uuringud WPP madalsagedusliku müra mõju kohta rahvatervisele, analüüsid WPP müra mõju südame-veresoonkonna haigustele, rasedusele ja

<sup>19</sup> WindPRO 3.6.366, EMD International A/S, SIA Environment litsentsid (klient) nr 8797.

diabeedile. Uuringute tulemused avaldati 2018. aastal<sup>20,21,22,23</sup>. Nendes uuringutes analüüsiti rahvatervise aspekte kõigi Taani elektriijaamade läheduses asuvate piirkondade (kuni 40 elektriijaama kõrguse piires), kus aruandeperioodil elas ~615 000 inimest, ning need viidi läbi aastatel 1982-2013, ning esialgsed hüpoteesid, et elektriijaamade müra, sealhulgas madalsageduslik müra, avaldab negatiivset mõju rahvatervisele, ei leidnud kinnitust. Autorid märgivad, et üksikud tähelepanekud viitavad sellele, et potentsiaalselt suuremad suhtelised riskifaktorid võivad esineda piirkondades, kus WPP tekitatud keskkonnamüra tase on üle 42 dB(A) ja siseruumide madalsagedusliku müra tase on üle 15 dB(A).

Käesolevas keskkonnamõju hindamises modelleeritud madalsageduslik välismüra ei saavuta isegi kõige madalamat siseruumide müra künnist, mida on mainitud kõikides nimetatud uuringutes: 15 dB(A).

#### *Vibratsioonitaseme muutuste hindamine ja olulisus*

Hüdroelektriijaama töötamise ajal tekitavad selle pöörlevate osade tasakaalustamatus ja hõõrdumine vibratsiooni, mis ei ole soovimatu mitte ainult keskkonnamõju seisukohast, vaid eelkõige hüdroelektriijaama enda töö seisukohast, mistõttu hüdroelektriijaama konstruktsioon on selline, et selline vibratsioon oleks võimalikult väike. Peamised vibratsiooni allikad WPPs on generaator, käigukast ja laagrisüsteemid. Nende pöörlevate osade vibratsioon võib põhjustada ka masina ja torni vibratsiooni. Suure tuule kiiruse korral võib vibratsioonitase suureneda, kuna tuulesurve ja turbulentsed voolud põhjustavad tasakaalustamatust WPP osades.

*Lühiajaline mõju võib tuleneda ehitusmasinate poolt ehituse ajal tekitatud vibratsioonist.*

Lätis ei ole elektriijaamade tekitatud vibratsioonitase ja selle mõju lähipiirkondadele piiratud regulatiivsete künnisväärtustega. Kuni 30. juunini 2010 olid vibratsiooni künnisväärtused sätestatud valitsuskabineti määruses 341. Alates 30. juunist 2010, mil see määrus kaotas kehtivuse, ei ole välja antud uusi seadusi ja määrusi, millega määratakse kindlaks vibratsiooni künnisväärtused. Selles määruses sätestatud madalaimad vibratsiooni künnisväärtused olid operatsioonisaalid ja palatid meditsiinilise ravi ning taastusravi asutustes (öösel), mille puhul kaalutud vibratsioonikiirendus ei tohi ületada 0,028 m/s<sup>2</sup>. Eluruumides ei tohtinud kaalutud vibratsioonikiirendus ületada 0,04m/s<sup>2</sup> öösel ja 0,07 m/s<sup>2</sup> päeval.

Lätis enne 30. juunit 2010 kehtinud vibratsiooni künnisväärtuste abil tehtud vibratsioonimõõtmiste tulemuste võrdlus näitab, et vibratsioonitasemed on Lätis enne 30. juunit 2010 kehtinud vibratsiooni künnisväärtustest kõrgemad kui varem kehtinud künnisväärtused. Kuid 300 m kaugusel WPP-st on vibratsioonitasemed oluliselt madalamad kui operatsioonisaalide ja palatite alumine künnisväärtus meditsiinilise ravi ja taastusravi asutustes (öösel). Kuigi käesolevas keskkonnamõju hindamises hinnatud hüdroelektriijaama vibratsioonitasemete kohta ei ole seni uuringuid tehtud, on hüdroelektriijaama mehaaniliste osade künnisväärtused kehtestatud sõltumata hüdroelektriijaama võimsusest, seega ei ole põhjust arvata, et kavandatava hüdroelektriijaama vibratsioonitasemed lähenevad varem Lätis kehtinud künnisväärtustele ja põhjustavad väljaspool varem kasutatud hüdroelektriijaama kaitsevööndit tajutavat ebamugavust. Seega ei saa kavandatav tegevus, mis ei

---

<sup>20</sup> A. H. Poulsen et al., Pikaajaline kokkupuude tuuleturbiinide müraga ja hüpertensioonivastaste ravimite lunastamine: Üleriigiline kohordiuuring. Environment International 121 (Pt.1), September 2018

<sup>21</sup> A. H. Poulsen et al., Raseduse kokkupuude tuuleturbiinide müraga ja kahjulikud sünnitustulemused: Üleriigiline kohortuuring, Environment International 167, september 2018

<sup>22</sup> A. H. Poulsen et al., Pikaajaline kokkupuude tuulegeneraatorite müraga öösel ja diabeedi risk: Üleriigiline kohortuuring, Environmental Research 165, aprill 2018

<sup>23</sup> Lühiajaline öine tuulegeneraatorite müra ja südame-veresoonkonna sündmused: Üleriigiline juhtumikontrolluuring Taanist, Environment international 114, märts 2018

hõlma ühegi hüdroelektrijaama ehitamist 800 meetri raadiuses inimeste eluruumidest, põhjustada vibratsiooni, mis häiriks inimesi.

### 4.3. Värin

#### Väriinate mõju

Väriinatefekti põhjustab rootori labade liikumine, kuna need blokeerivad aeg-ajalt päikest ja tekitavad liikuvaid varje maapinnal, esemete pinnal ja inimestel, kes võivad tunda subjektiivset ebamugavust päikese ning varjude rütmilise vaheldumise tõttu. Ainus kirjanduses leitud objektiivne kahjulik mõju inimese tervisele on siiski epileptikute puhul, kus valguse muutused sagedusega 3-60 Hz võivad põhjustada krampe. Kaasaegsed suure võimsusega tuulegeneraatorid värisevad aga palju aeglasemalt: tavaliselt vahemikus 0,2-1 Hz.

Lätis puuduvad seadused ja määrad, mis kehtestaksid eeskirjad värina hindamiseks ja piiramiseks. Sarnaselt on teistes ELi riikides värinaga kokkupuute sihtväärtused kehtestatud pigem suunistes kui seadustes või määrustes, sest kuigi väreelus on tunnustatud ja määratletud häirivaks teguriks, puuduvad teaduslikud tõendid selle mõju kohta rahvatervisele.

#### Varju mõju

Kokku ületatakse varju kestuse eesmärk 10 tundi aastas (11-33 tundi) 12 majas: Vt keskkonnamõju hindamise lisa 8 „Varjud koos kaugusevähendusega“ töölehed (märgitud punasega) ja kokkuvõtet tabelis 7.3.2, kus on märgitud ka WPP, mis heidab peamise varju igale majale, mis põhjustab neid ületamisi, ning aasta- ja päeva-aeg, mil WPP tuleb päikesepaistelise ilmaga sulgeda, et vältida neid ületamisi.

Kogu varju kestuse ületamine (keskkonnamõju hindamise tabelid 7.3.2 ja 7.3.3) on ainult 124,3 tundi variandi A puhul ja 192,4 tundi variandi B puhul, mis vastab 1,4 % aastase 1 WPP seiskumisele variandi A puhul või 0,1 % aastase seiskumisele kogu WPP-pargi puhul ja 2,2 % aastase 1 WPP seiskumisele variandi B puhul või samamoodi 0,1 % aastase seiskumisele kogu WPP-pargi puhul. WPP tuleb aga sulgeda umbes kolm korda lühemaks ajaks, sest (KMH tabel 7.3.2) Z2 sulgemine vähendab samaaegselt 4 maja, D8 3 ning Z9 ja Z16 varju kestust iga jaoks 2, seega vähendab nõutav WPP seiskumine WPP pargi üldist aastast tööaega tühise summa võrra.

### 4.4. Mõju õhu kvaliteedile

Ehitusmasinate ja transpordivahendite töö käigus tekitavad ehitusmasinad ning transpordivahendid ebaolulist kohalikku, mööduvat ja juhuslikku õhusaastet, mis on lokaliseeritud ehituspiirkonnas, mis ei asu elamupiirkonna vahetus läheduses.

Ehituse käigus tekkivatena on kindlaks tehtud järgmised õhusaasteained:

- Tolm. Seda saasteainet põhjustavad sellised ehitustegevused nagu pinnase ja mulla väljakaevamine, puurimine ja masinate liikumine. Need tegevused võivad tekitada erineva suurusega tolmuosakesi, alates jämedast kuni peeneni.
- Diislikütuse heitgaasid, mida tekitavad diiselmootoriga raskeveokid ja -seadmed. Peamised diiselmootoriga masinate tekitatud saasteained on lämmastikoksiidid, tahked osakesed, sealhulgas PM<sub>10</sub> ja PM<sub>2.5</sub>.

Üldine mõjuriski tase on madal, vastavalt IAQMi suunistele, mida kasutatakse<sup>24</sup>. WPP ehitamine, sealhulgas ehitusprotsessis osalevate maanteeõidukite liikumine, avaldab rahvatervisele, varale ja

<sup>24</sup> <https://iaqm.co.uk/wp-content/uploads/2013/02/Construction-Dust-Guidance-Jan-2024.pdf>

ökosüsteemile ebaolulist mõju. Ehitusprotsessis tuleb kaaluda kohalikke tolmutõrjemeetmeid (nt tolmu eemaldamine lähedalasuvate talude teedel).

Üldiselt peetakse ehitusprotsessist põhjustatud õhusaastet ebaoluliseks, keskkonnakahju on tühine ja ehitatavast taastuenergia rajatisest, mis ei põhjusta õhusaastet oma edasise tegevuse käigus, saadav kasu on märkimisväärsem.

#### *4.5. Mõju loodusvaradele*

##### *Elupaigad ja eriti kaitstud liigid*

Loodusväärtusi ohustavateks teguriteks, mis on eelkõige seotud kaitstavate taimeliikide, kaitstud mageveekogude, rohumaade, soode ja metsade elupaikadega, on kaitsealuste elupaikade otsene hävitamine elektrijaama ning sellega seotud infrastruktuuri ehitamise tagajärjel, elupaikade killustamine elektrijaama paigaldus-/töökohtade ja juurdepääsuteede tõttu ning võimalik mõju vee äravoolule, mis võib tuleneda kraavide kaevamisest paigalduskohtade ja juurdepääsuteede ümber, kui see on vajalik nende alade kuivendamiseks.

Käesoleva keskkonnamõju hindamise käigus määrati kindlaks meetmed loodusväärtustele avaldatava võimaliku mõju vältimiseks ja minimeerimiseks, hinnates elektrijaama ja infrastruktuuri esialgselt asukohta ning andes planeerijatele teavet tuvastatud loodusväärtuste, elektrijaama ja sellega seotud infrastruktuuri võimalike alternatiivsete asukohtade kohta ning selgitades põhimõtteid, kuidas kavandada elektrijaama asukoht nii, et vältida mõju loodusväärtustele.

**WPP-pargi ehitusvariant B, mis hõlmab WPP-farmi lõunapoolse osa WPP-d, ei ole praegu soovitatav**, sest selle jaoks ei ole teostatud soontaimede, samblaliikide ja samblike hindamist, AST-ühenduse lahenduse väljatöötamist, samuti täiendavat mageveemõju uuringut Svētupe jõge ületava elektriliini kohta. Kavandatava tegevuse jääkmõju hindamiseks vajalik teave on puudulik.

WPP pargi variandi A ehitamise jääkmõju kaitstavatele loodusväärtustele pärast leevendusmeetmete rakendamist on esitatud keskkonnamõju hindamise aruande tabelis 7.6.3. Mõned suurimad mõjutatud elupaigad ja liikide alad on seotud 1A A ja 1A R ühendustee ehitamisega, millega rajatakse tee alajaama juurde. Isegi väiksema mõjuga variandi 1A A puhul on mõju kohalikul tasandil mõõdukalt negatiivne ja piirkondlikul tasandil väheoluline, kuna see tekitab metsa uue sirgjoonelise avause, mis avaldab mõju elupaikade ja liikide alade mikrokliimale ja hüdrooloogilistele tingimustele. Ühendusevariandi 2A rakendamise korral **on kavandataval tegevuselüldiselt väike negatiivne mõju kohalikul ja piirkondlikul tasandil**: hävitatakse mõned liikide isendid ja väikesed liikide alad ning kaitstavad elupaigad, kuid **negatiivset mõju liikide populatsioonidele ja elupaikade kaitsestaatusel ei avalda**.

**Täiendavad meetmed, mida soovitatakse** muude loodusvarade kaitsmiseks ehitamise ajal:

- Teede ja ehitusplatside ääres olev suur (>25 cm) surnud puit tuleks viia lähimasse metsakooslusse.
- Kui ehitustööde käigus raiutakse raiesmikel ökoloogilisi puid, tuleb need võimaluse korral viia lähimasse metsakooslusesse.
- Tuleks vältida imporditud musta mulla kasutamist, et vältida invasiivsete liikide seemnete sissetoomist.

##### *Mõju lindudele*

WPP-farmi piirkonnas on peamised mõjud kokkupõrked, elupaikade hävitamine, elupaikade kasutamise piiramine (müra ja väreluse tõttu) ja tõkkeefekt.

## Kokkupõrked

Kirjanduse andmetel on WPP-parkide rajamise kõige silmapaistvam mõju lindude hukkumine kokkupõrgete tõttu. Samuti juhitakse tähelepanu sellele, et ei ole kohta, kus linnud ei võiks kannatada traumaatilist või surmaga lõppevat kokkupõrget WPP konstruktsiooniga (rootor või mast), ning ei ole ühtegi linnuliiki (vähemalt Euroopas), mis ei saaks sellises kokkupõrkes kannatada.<sup>25</sup>

Enamikus kirjandusallikates mainitakse kokkupõrgetele kõige enam altimatena lendavaid linnuliike: ööpäevaseid röövlindude, eriti merikotkaid ja toonekurgi, aga ka rändlinde peetakse oluliseks kokkupõrgete ohvriks.<sup>26</sup> Teiseks liigirühmaks, mida hinnatakse kokkupõrkeohtlikuna, on kanalised, täpsemalt metsised, kuigi see rühm on tõenäolisemalt seotud kokkupõrgetega staatiliste infrastruktuuriobjektidega, sealhulgas elektriijaamade mastidega.<sup>2728</sup>

Mõned uuritud alal leitud kaitsealused liigid viibivad vähemalt pesitsusperioodil peamiselt puu kõrgusel või veidi kõrgemal: peamiselt rähnid, aga ka õgijalased ning vähemal määral tuvid ja öösorrid. Seda võib üsna usutavalt pidada nende suhteliselt madalate WPP rootorite kokkupõrkemäärade üheks peamiseks põhjuseks. Samal ajal tuleb märkida, et ELis ei ole enamik hüdroelektriijaamadest rajatud suurematele metsaaladele. Uuringutes käsitletakse palju vähem WPP tehnilisi parameetreid, sealhulgas teavet WPP kõrguse, rootori läbimõõdu, tuulepargi pindala ja WPP paigutustiheduse kohta. **Mõjutuleb** käsitleda eelkõige eriti olulistest piirkondades (suured kohalikud populatsioonid, pesitsuspaigad või nende läheduses), **hoidudes konkreetsete WPP-de ehitamisest. Teisene lähenemisviis on kokkupõrkeid vältivate leevendustehnoloogiate kasutamine**, mis aitavad vältida kokkupõrkeid.

## Elupaikade hävitamine

Infrastruktuurirajatiste (juurdepääsuteed, kaabelliinid ja paigalduskohad) ehitamine suurendab WPP pargi piirkonna killustatust, mis võib avaldada ulatuslikku mõju pesitsevatele liikidele ja nende elupaikade kvaliteedile, nii otseselt hävitades või muutes elupaiku, mis kattuvad kavandatavate rajatistega, kui ka muutes ümbritsevate elupaikade kvaliteeti. Inimtekkeliste häiringute esinemine piirkonnas võib potentsiaalselt suurendada WPP tehniliste tööde ajal. Võttes arvesse WPP pargi asukoha, ei saa välistada küllastajate arvu suurenemist, mis ei ole seotud WPP farmi hooldusega. Uuringu käigus hinnati piirkonda suhteliselt populaarseks puhke- ja toitumispaigaks, kus on suhteliselt hästi arenenud jahindusinfrastruktuur.

Otseste häirete mõju leevendamiseks tuleb metsaraiet ja ehitustöid korraldada väljaspool pesitsusperioodi. **Ehitustööd 1000 meetri raadiuses metse paarituspaikadest on rangelt keelatud paaritusperioodil 1. aprillist kuni 15. maini.** Võimaluse korral tuleks seda reeglit järgida ka 1500 meetri raadiuses paaritumiskohast. **Piirangut kohaldatakse WPP D8, D9, D10, D11, D12, D13, D14, D15, D16 ja nendega seotud infrastruktuuri suhtes.**

## Barjääriefekt

Rändlinnud, kelle lennuteel on takistuseks WPP, otsustavad sageli seda vältida, lennates sellest üle või ümber, kulutades rohkem energiat kui nad tavaliselt WPP puudumisel kulutaksid. Barjääriefekt on

<sup>25</sup> Rydell, J., Ottvall, R., Pettersson, S., Green, M. 2017. *Tuuleenergia mõju lindudele ja nahkhiirtele*. Rootsi Keskkonnakaitseamet, Rootsi.

<sup>26</sup> Ibid.

<sup>27</sup> <https://doi.org/10.1002/ece3.6307>

<sup>28</sup> González, M. A. 2018. Kantaabria metsis surnud kokkupõrke tõttu tuuleturbiiniga. Grouse News, 55

tugevam nende liikide puhul, kes kipuvad parki vältima, milleks on peamiselt haned, luiged ja kured. Sarnast käitumist on täheldatud ka öösel rändavate haudelindude puhul.<sup>29 30</sup>

WPPde üldist asukohta võib iseloomustada kui suhteliselt kitsast, kuid pikka rühma, mis on orienteeritud põhjast lõunasse (eriti kui nõustuda soovitusel lükata tagasi kolm WPPd loodeosas), mis kattub vähemalt mõnevõrra üldise rändesuunaga põhja-kirdest lääne-lõunasse või vastupidi, sõltuvalt rändesuunast. Tuulepark on jagatud kaheks ka vooluveekoguga ning VEJ gruppide vahel on vähemalt 2 km laiune tsoon, mida saaks potentsiaalselt kasutada lennukoridorina. Eespool öeldut arvesse võttes on **tõkke mõju** eeldatavasti **väike** ning rände lennutrajektorid, mis aeg-ajalt uuritava alaga ristuvad, ei põhjusta rändlinnu liikidele ebaproportsionaalseid energiakadusid.

### Mürasaaste

Kavandatava tuulepargi piirkonnas modelleeriti mitme öökulliliigi jaoks esmatähtsad kaitsealad.<sup>31</sup>

Öökulli kaitsekavas määratletud prioriteetsete kaitsealade puhul on soovitatav piirata WPP poolt tekitatud täiendavat müra, valides võimalikult vaikse WPP mudeli.

Kavandatava tuulepargi piirkonnas modelleeriti öökulliliigi esmatähtsad kaitsealad.<sup>32</sup> Ka mõnel kaitsekavas määratletud eeliselal, kus elavad värbkakk *Glaucidium passerinum*, karvasjalg-kakk *Aegolius funereus*, kodukakk *Strix aluco*, händkakk *Strix uralensis*, kõrvukräts *Asio otus* ja kassikakk *Bubo bubo*, on ka need öökulliliigid ning käesolevas piirkonnaplaneeringus soovitatakse piirata WPP-st tulenevat täiendavat müra, valides võimalikult vaikse tuulegeneraatorite mudeli. Kuna puuduvad uuringud WPP müra mõju kohta händkakule (*Strix uralensis*), tuleb enne ehitustööd teostada selle liigi seiret, et hinnata WPP müra põhjustatud võimalikke häireid. See hõlmab lindude käitumise uurimist ja WPP toimimise kohandamist vaadeldud andmete põhjal.

Võttes arvesse Läti öökullide kaitsekava, milles on müra piirmääraks kehtestatud 35 dB, ja võttes arvesse erinevaid uuringuid metsakeskkonna loodusliku müra kohta, kus 30-40 dB peetakse tüüpiliseks taustamüra tasemeks, võib järeldada, et 40 dB tase, mis vastab looduslikele tingimustele, ei ole tõenäoliselt öökullidele kahjulik. Seega võib eeldada, et kuni 40 dB müra ei mõjuta oluliselt öökullide elutsükli ja küttemise tõhusust. Kui WPP on võimalik hoida öösel selles vahemikus, ei mõjuta see öökullide jahivõimet.

### Hinnang kavandatava tegevuse mõju ohu kohta linnuliikidele

Mõju kirjeldamiseks kasutati öökullide ja rähnide liigikaitseplaanides 500 x 500 m ruudustiklahtri kaarti. Arvestades, et linnud on liikuvad olendid ja nende pesitsuskohad varieeruvad aasta-aastalt, võimaldab see tõhusamalt ja selgemalt kirjeldada uuritud WPP-pargi ala. Riskianalüüsi teostanud ekspert märkis, et lahtrite piire ei tohi pidada absoluutseks: arvesse tuleb võtta kohalikku olukorda. Samal ajal annab hindamine üldise arusaama linnustiku jaoks kõige olulisematest kohtadest kavandatava tegevuse asukohas.

<sup>29</sup> Rydell, J., Ottvall, R., Pettersson, S., Green, M. 2017. *Tuuleenergia mõju lindudele ja nahkhiirtele*. Rootsi Keskkonnakaitseamet, Rootsi.

<sup>30</sup> Pearse, Aaron & Metzger, Kristine & Brandt, David & Shaffer, Jill & Bidwell, Mark & Harrell, Wade. 2021. *Rändavad kurgid väldivad tuuleenergia infrastruktuuri, kui nad valivad peatumispaiku*. Ökoloogilised rakendused. 31. 10.1002/eap.2324.

<sup>31</sup> Avotiņš jun. A. 2019. *Apodziņa Glaucidium passerinum, bikšainā apoga Aegolius funereus, meža pūces Strix aluco, urālpūces Strix uralensis, ausainās pūces Asio otus un ūpja Bubo bubo aizsardzības plāns*. Latvijas Ornitoloģijas biedrība, Rīga.

<sup>32</sup> Avotiņš jun. A. 2019. *Apodziņa Glaucidium passerinum, bikšainā apoga Aegolius funereus, meža pūces Strix aluco, urālpūces Strix uralensis, ausainās pūces Asio otus un ūpja Bubo bubo aizsardzības plāns*. Latvijas Ornitoloģijas biedrība, Rīga.

Hindamisel kasutatud kriteeriumid on kirjeldatud linnuekspertiisi aruandes (KMH aruande 6. lisa).

Kavandatava tegevuse variant A (mis on ühtlasi osa variandist B) loetakse madala kokkupõrkeriskiga variandiks, tingimusel et kõik WPP-d on varustatud tehniliste lahendustega, mis vähendavad juhusliku kokkupõrke ohtu (WPP-de sulgemise kaamerasüsteemid).

Variandi B lõunaosa peetakse suhteliselt madala kokkupõrkeohuga piirkonnaks lendavate lindude jaoks.

Variandi B lõunaosa tekitab riske kavandatava tegevuse perifeeriasse jäävatele praegustele ja potentsiaalsetele metsise paaritumiskohtadele. Teadaolev paaritumiskoht (LVMi poolt esitatud teabe kohaselt, 2023. aasta välitööde andmed) asub suhteliselt ohutul (kirjanduse põhjal) kaugusel, potentsiaalne paaritumiskoht LVMi Kulaurga karjäärist lõuna pool asuvas piirkonnas asub minimaalse soovitatava kauguse piires: 1 km. Vastavalt maksimaalse ettevaatuse põhimõttele võib WPP D11 ja D13 paigaldada alles pärast täiendavat kohapealset kontrolli ehitamiseelse seire raames, kuna keskkonnamõju hindamise kontroll ja uuringud ei tuvastanud paarituskoha täpset asukohta, kuid leidsid viiteid selle olemasolule. WPP D11 ja D13 tööpiiranguid, mis kehtivad metsise paaritumisperioodil (WPP töö peatamine 1. aprillist 15. maini hommikuti üks tund enne ja neli tundi pärast kohalikku päikesetõusu ning öhtuti üks tund enne ja tund pärast kohalikku päikeseloojangut), tuleks kohandada, kuid neid tuleks ajakohastada vastavalt ehitusele eelneva perioodi jooksul läbiviidavate täiendavate uuringute tulemustele.

Negatiivne mõju händkaku pesitsevale populatsioonile on **potentsiaalselt** oodatav kogu tuulepargi territooriumil (variantide A ja B puhul). Vastavalt ehitusele eelneva seire tulemustele tuleb kaaluda öökulli kaitsemeetmete kasutamist (mürapiirangud): valida võimalikult vaikne WPP konstruktsioon ja lahendus.

## **Meetmed linnuliikidele avaldatava mõju leevendamiseks**

### *WPP ehitusprojekti arendamise ajal*

**Soovitatakse lükata tagasi WPPZ19, Z20 ja Z21** ehitamine WPP pargi loodeosas. See on seletatav pesitsevate kanakullide esinemisega vähem kui 1000 m kaugusel nende WPP-de vahel, samuti ühe teadaoleva metsise paarituspaiga ja teise potentsiaalse paarituspaiga olemasoluga selle WPP-rühma S- ja SE-osas, mis on samuti vähem kui 1 km kaugusel. Seda soovitusi on arvesse võetud.

WPP Z1 ja Z2: kuigi need WPP-d asuvad kaitsealuste lindude jaoks suhteliselt väheväärtuslikes elupaikades, on nende vahel veekogu, mis võib meelitada ligi selliseid kaitsealuseid liike nagu roo-loorkull, kalakotkas ja must-toonekurg. Kui WPP ehitatakse, tuleb rakendada mõju leevendavaid meetmeid: VEJ seiskamiskaamera süsteemid, ehituseelse seire tulemustele vastavad kasutuspiirangud, lendlevate lindudega kokkupõrkeohu vältimine. Tingimust Z1 ja Z2 on arvesse võetud (keskkonnamõju hindamise 12. lisa).

WPP D11, D12, D13, D14.<sup>33</sup> Need WPP asuvad juba rajatud tee ääres, kus on suhteliselt suur liiklus ja aktiivne karjäär, mida peetakse nende WPP-de kõrval asuva metsise paaritumispaiga jaoks juba olemasolevateks negatiivseteks teguriteks. Kui paaritumishooajal WPP tööd piirata WPP peatamisega, on potentsiaalne mõju suhteliselt väike. Ideaalis, kui kavandatav areng võimaldab mitte ehitada neid WPP-sid, on see parem lahendus, kuid see ei leevenda olemasolevate metsateede ja kruusakarjääri negatiivset mõju. Tingimust D11, D13 ja D14 on arvesse võetud (keskkonnamõju hindamise lisa 12). D12 ehitamine ei ole soovitatav.

---

<sup>33</sup> Need WPP-d (D11, D12, D13, D14) on planeeritud pargi lõunaosas, WPP pargi variant B, mis hõlmab WPP ehitamist pargi lõunaosas, ei ole praegu soovitatav rajada

### *Ehituse ja käitamise ajal*

Kavandatava tegevuse rakendamise käigus kasutuselevõetavad mõju leevendavad meetmed on peamiselt suunatud kokkupõrgete vältimisele tundlikumate liikide rühmadega.

#### **Liuglevad linnud - ööpäevased röövlinnud ja must-toonekured**

Selleks, et oluliselt vähendada võimalike kokkupõrgete ohtu ööpäevaste röövlindudega, kes on hõivanud pesitsuskohti kavandatava tegevuskoha äärealal (peamiselt väikekotkad) ja võivad seetõttu läbida WPP pargi ala või viibida vähese intensiivsusega WPP äärealal, **on soovitatav varustada WPP-park arukate kaamerasüsteemidega, mis võivad** vähendada või peatada WPP-de pöörlemist (shutdown-on-demand (SOD) tüüpi lahendus, mis kasutab kaameraid ja lindude tuvastamise tarkvara), WPP-de rühmade või vajaduse korral kogu pargi suhtes (sõltuvalt lahenduse eriomadustest). Kirjanduses leiduvate andmete põhjal välditakse selle lahendusega märkimisväärselt võimalikke kokkupõrkeid, kuigi erinevates kirjandusallikates on olemas erinevad hinnangud.<sup>34</sup> 65%-line kokkupõrkeohu vähenemine kõigi ööpäevaste röövlinnuliikide puhul, kui kasutatakse lahendusi, mis lülitavad WPP-d välja, on usaldusväärne näitaja.<sup>35</sup> On olemas ka lahendusi, mille puhul need süsteemid on varustatud spetsiaalsete hoiatuslahendustega (heli- või visuaalsed), mis vähendavad kokkupõrkeohtu ka olukordades, kus lind on juba sisenenud WPP rootori kokkupõrkeohtlikku tsooni. Need süsteemid arenevad ja täiustuvad pidevalt ning nende tõhusus suureneb.

Mis puudutab liuglevate lindude võimalikku esinemist ja seega ka kokkupõrkeohtu, siis asuvad asjaomased WPP-d tuvastatud pesapaikade piirkonnas. Pesapaikade ajalise varieeruvuse tõttu on siiski soovitatav, et kõik WPP-d oleksid varustatud kaamerapõhiste sulgemissüsteemidega. Kui ehitusele eelneva seire käigus välja töötatava WPP kaamerapõhise sulgemissüsteemi lahendus ei võimalda tuvastada lendlevaid linde, soovitataks **kõikide WPP-de** puhul kasutada järgmist **lendlevate lindude kaitselahendust**: kui seda ei ole võimalik saavutada kaameralahendusega, mis tuleb kindlaks määrata ehitusele eelneva seire käigus, siis lülitada WPP 1. aprillist kuni 1. oktoobrini kuni üheks tunniks välja enne ja pärast kohalikku päikesetõusu ja -loojangut, et kaitsta lendlevaid linde. Seda tingimust võetakse osaliselt arvesse, kuna on juba olemas kaameralahendused, mis on tõhusad hämarates tingimustes, ja ehitusele eelneva seire käigus saab kaameralahenduse välja töötada, nii et WPP-d ei ole vaja sulgeda, nt dtbird-lahendus<sup>36</sup> (KMH Lisa 12.).

#### **Kanalised - Metsised**

Üks leevendusmeetmetest, millega vähendatakse metsise ja rootori labade kokkupõrke ohtu ning potentsiaalselt ka teiste metsas pesitsevate liikide kokkupõrke ohtu, on WPP rootori laba madalaima punkti kõrgus: madalaim punkt peab olema vähemalt kahe ümbritseva metsa küpse puu kõrgusel. Seda tingimust peetakse juba esialgse planeerimise käigus täidetuks: kui WPP maksimaalne kõrgus on 300 m ja rootori läbimõõt 200 m, siis on rootori madalaim punkt umbes 100 m kõrgusel.

Võttes arvesse, et ehitatud WPP tegevuse üldine mõju metsise paaritumise edukusele on potentsiaalselt suur, **tulebpaaritumiskohtadest (D8, D10, D11, D12, D13, D14, D15, D16)** umbes 1 km kaugusel asuv WPP **paaritumisperioodi ajaks sulgeda: WPP** töö soovitataks peatada 1. aprillist kuni 15. maini: hommikuti üks tund enne kohalikku päikesetõusu kuni neli tundi pärast kohalikku päikesetõusu ja õhtuti üks tund enne kuni üks tund pärast kohalikku päikeseloojangut. D8, D10, D11, D12, D13, D14 puhul on tingimus **osaliselt** täidetud (vt lisa 12), sest ornitoloog lähtus WPP piirangute

<sup>34</sup> Rydell, J., Ottvall, R., Pettersson, S., Green, M. 2017. *Tuuleenergia mõju lindudele ja nahkhiirtele*. Rootsi Keskkonnakaitseamet, Rootsi.

<sup>35</sup> Garcia-Rosa, P. B., & Tande, J. O. G. 2023. *Lindude kokkupõrke vältimise meetmed tuulegeneraatoritega*. Journal of Physics: Conference Series, 2626(1), 012072.

<sup>36</sup> <https://www.dtbird.com/>

puhul eeldustest, nii et nende vajalikkust saab täpsustada ehitusele eelneva seire käigus ja seiskamisaega vastavalt vähendada. D12, D15, D16 ehitamine ei ole üldse soovitatav **ning tuleb märkida, et WPP lõunaosa ei ole praegu üldiselt soovitatav.**

### **Öised linnud - öökullid**

Kaitstavad öökulliliigid esinevad kogu kavandatava WPP pargi alal või nende prioriteetsete piirkondade lahtrid asuvad 500 meetri raadiuses kavandatavatest WPP asukohtadest. Linnuekspert juhtis tähelepanu sellele, et WPP tegevust tuleks piirata aastaringelt (öökullid on püsilinnud), nii, et ei ületataks mürasaastetaset.

Kuna puuduvad uuringud tuuleparkide müra mõju kohta lindudele, tuleb olla ettevaatlik ja teostada täiendavat lindude ehitamiseelset ja -järgset seiret, et hinnata tuuleparkide müra ja selle mõju. See hõlmab lindude käitumise uurimist ja vajaduse korral WPP tegevuse kohandamist vastavalt täheldatud andmetele, kui tuvastatakse WPP põhjustatud negatiivne mõju.

Et vähendada müra võimalikku mõju piirkonnas esinevatele ja potentsiaalselt pesitsevatele öökulli liikidele, on soovitatav valida tehnilised lahendused, mis võimaldavad WPP-süsteemi võimalikult vaikset tööd. Tingimus on täidetud (keskkonnamõju hindamise 12. lisa).

### **Rändlinnud**

Selleks, et oluliselt vähendada kokkupõrkeohtu suurte rändlindudega (peamiselt *Anser sp.* ja *Branta sp.* haned, samuti luiged), kes võivad rändeperioodil läbida WPP pargi ala või viibida vähese intensiivsusega WPP ümbruses, on soovitatav varustada WPP park kaamerasüsteemi(dega), mis vajadusel (sõltuvalt lahenduse eripärast) võivad WPP, nende rühma või kogu pargi pöörlemist aeglustada või peatada.

Kuigi uuringuandmete kohaselt ei peeta kavandatavat WPP-parki silmapaistval rändlindude lennuteel või lindude koondumisalal asuvaks, on tõenäoline, et rändlindude arvukus on ajutiselt suur.

Võimalike kokkupõrgete vähendamiseks rändeperioodidel on soovitatav kasutada kaamerapõhiseid WPP sulgemislahendusi kõigis WPP-des tuulepargi piirkonnas. See lahendus võib vähendada lindude kokkupõrkeid WPP-ga päevavalguses, halva nähtavuse korral ja öösel.

Soovitatav lahendus rändlindude kaitseks kõigis WPP-des on järgmine: **WPP-d tuleb sulgeda kuni tund aega enne ja pärast kohalikku päikeseloojangut ja päikesetõusu, et kaitsta rändlinde (15. veebruarist 15. maini ja 1. septembrist 15. novembrini), kui seda ei ole võimalik saavutada kaameraga, mis tuleb kindlaks määrata ehitusele eelneva seire käigus.** Tingimus on täidetud (keskkonnamõju hindamise 12. lisa).

Ükski soovitatud lahendustest ei välista kokkupõrkeid värvuliste puhul. Erandjuhtudel võivad need kokkupõrked erinevate infrastruktuuride või ehitistega ulatuda väga kõrge suremuse tasemeni, kuid neid tuleks käsitleda erandjuhtumitena.<sup>37 38</sup> Samas tuleb märkida, et isegi olemasolevad hinnangud, mis põhinevad peamiselt WPP raames loendatud surnud lindudel, leiavad usaldusväärselt vaid väikese arvu surnud linde.<sup>39</sup> Siiani registreeritud haudelindudest hukkunute arv ulatub 100-st kuni paarisaja isendini.<sup>40</sup> Vahepeal peetakse nende kokkupõrgete mõju haudelinnupopulatsioonidele tühiseks,

<sup>37</sup> Newton, I. 2023. *Lindude rändeökoloogia*. Elsevier.

<sup>38</sup> Rydell, J., Ottvall, R., Pettersson, S., Green, M. 2017. *Tuuleenergia mõju lindudele ja nahkhiirtele*. Rootsi Keskkonnakaitseamet, Rootsi.

<sup>39</sup> Nilsson, A. L. K., Molværsmyr, S., Breistøl, A., & Systad, G. H. R. 2023. *Tuuleturbiinidega kokku põrkuvate väikelindude suremuse hindamine*. Sci Rep, 13(1), 21365.

<sup>40</sup> <https://lfu.brandenburg.de/sixcms/media.php/9/Voegel-Uebersicht-Europa.xlsx>

arvestades nende kiiret taastumist pesitsusperioodil (üks või mitu pesitsejat, palju noori, suur asustustihedus suuremal või vähemal määral).

### **Mõju nahkhiirtele**

Kavandatavas tegevuskohas registreeritud nahkhiirte aktiivsus on oluliselt suurem kui teistes sarnastes piirkondades, mida uuriti identse meetodika alusel, mis on tingitud asjaolust, et teistes piirkondades hõlmasid metsad suhteliselt väikese osa uuritud alast, kusjuures metsi peetakse üheks nahkhiirte jaoks kõige sobivamaks elupaigaks. Võimalikud nahkhiirte spontaansed kontsentratsioonid metsade eri kohtades võivad suurendada muidu madalat kokkupõrgete ohtu kavandatud rootoritega. See on eriti oluline rände ajal, kui üldine nahkhiirte aktiivsus ja liikide arv piirkonnas suureneb.

Nahkhiirte suuremuse oht on WPP-pargi planeeritaval alal kõige suurem juulis-septembris, st nahkhiirte leviku ja rände ajal. Suurenenud risk mais-juunis on seotud peamiselt ühe liigiga: põhja-nahkhiirtega. Maikuu täheldatud nahkhiirte aktiivsus on üldiselt madal, välja arvatud üks jaam, mille lähedal võib olla põhja-nahkhiirte koloonia.

Nahkhiirte aktiivsus ei võimalda eristada öiseid tunde, mil nahkhiirte suuremusrisk oleks väiksem, välja arvatud sügisel (septembris ja oktoobris) hommikuti, mil aktiivsus/migratsioon on nullilähedane. Suurim nahkhiirte suuremuse oht on WPP-s 2-8 tunni jooksul pärast päikeseloojangut.

Tuulepargi arendamine on vastuvõetav, arvestades järgmisi WPP käitamisiiranguid ja -tingimusi:

1. Stienūži IV ja Stienūži V karjääride lähedusse ei ehitata WPP-d. Minimaalne kaugus veest: 200 m kaugusel WPP tera projektsioonist, kuid võimaluse korral rohkem.

➤ Praegu on lähim kavandatud WPP (Z2) vähemalt 400 m kaugusel, seega on see tingimus täidetud.

2. Nahkhiirte seire peab toimuma esimesel ja teisel aastal pärast WPP tegevuse algust. Seiremeetodika kavandatakse lähtuvalt ala eripärast ja 2022. aasta tuuleelektrijaama nahkhiirtele avaldatava mõju hindamise juhendist. Selle peab läbi viima ja standardiseerima NCA sertifitseeritud nahkhiirekspert.

➤ Nahkhiirte seire esimesel ja teisel aastal pärast WPP tegevuse algust on kohustuslik meede, mida tuleb rakendada pärast WPP tegevuse algust (vt 12. peatükk).

3. WPP põhjaosas (Z1-Z21) tuleb ajavahemikul 1. juulist kuni 30. septembrini planeerida WPP automaatne väljalülitamine või mitte-käivitamine vähemalt kaheksaks esimeseks tunniks pärast päikeseloojangut või suvel kuni päikesetõusuni, kui öö pikkus on alla 7 tunni, kui:

1) tuule kiirus WPP pülooni (gondli) kõrgusel ei ületa 6 m/s,

2) sademete hulk ei ületa 1 mm/h,

3) ümbritsev temperatuur on üle +6 °C.

Kirde-Lätis muutuvad ööd varem külmemaks, eriti septembris, kuid seal jätkub nahkhiirte aktiivsus. Selles uuringus täheldati nahkhiirte aktiivsust ka öösel septembris, kui õhutemperatuur oli vaid +6 kuni +8°C.

4. WPP lõunaosas (D1-D16) tuleb ajavahemikul 1. maist kuni 30. septembrini kavandada WPP automaatne väljalülitamine või mitte-käivitamine vähemalt kaheksaks esimeseks tunniks pärast päikeseloojangut või suvel kuni päikesetõusuni, kui öö pikkus on vähem kui 7 tundi, kui:

1) tuule kiirus WPP pülooni (gondli) kõrgusel ei ületa 7 m/s,

2) sademete hulk ei ületa 1 mm/h,

3) ümbritsev temperatuur on üle +6 °C.

**Sõltuvalt seire tulemustest**, st kas nahkhiirte aktiivsuse ja/või suremuse suurenemine rajatavas WPP-s leiab kinnitust või mitte, võidakse **WPP käitamispiirangud** pärast esimest ja teist ehitusjärgset seireaastat **üle vaadata**: tühistada, leevendada või pingutatud. Eelkõige võiks pikendada või lühendada ajavahemikku, mil WPP-de käitamispiirangud on vajalikud, või muuta tuule kiiruse künnist, mille puhul WPP-de käitamine on lubatud.

**WPP D12 ei ole soovitatav, kunasee tuleb paigaldada kohta, kus täheldati äärmiselt suurt nahkhiirte aktiivsust**, mis viitab väga tõenäoliselt koloonia lähedusele. Oleks soovitatav seda WPP-d üldse mitte paigaldada ja samuti oleks soovitatav mitte ehitada WPP D11, kus on samuti täheldatud suurt nahkhiirte aktiivsust. Kui WPP **D11** paigaldatakse, **on paigaldusjärgne järelevalve kohustuslik**.<sup>41</sup>

Sertifitseeritud nahkhiirte eksperdi heakskiidul võib WPP projekteerimisel kasutada ka muid lahendusi mõju leevendamiseks nahkhiirtele: näiteks arukad seiresüsteemid, mis on varustatud ultrahelianduritega ja tehisintellekti tehnoloogiatega, mis tuvastavad nahkhiirte kohaloleku reaalses ja lülitavad WPP välja. Mujal Euroopas kasutatakse nutikaid tehnoloogiaid, nagu Fleximaus, mis võimaldavad nahkhiirte tõhusat kaitset ja suuremat elektrienergia tootmist.<sup>42</sup>

### *Mõju imetajatele*

WPP tuuleparkide (nii Limbaži kui ka Valmiera-Valka) ehitamine ei muuda oluliselt kaitsealuste liikide seisundit riiklikul tasandil. Eeldatakse kohalikku ja laiemat kaudset ja kumulatiivset mõju metsloomadele (kuni 10 km kaugusel kavandatava tegevuse uuritud asukohast), kusjuures selle tagajärjed ja territoriaalsed piirid on praegu teadmata ja neid ei saa ette näha.

Kuna tuuleparkide ehitamine ja käitamine võib mõjutada metsloomade populatsioone, kes ei ole lendavad imetajad, kusjuures sellise mõju tagajärjed ja territoriaalsed piirid on tundmatud ja ettearvamatud, soovib ekspert järgmisi meetmeid:

- Muude olemasolevate majandustegevuste intensiivsuse ja hooajalise tsükli muutmata jätmise WPP-parkide piirkonnas ja nende vahetus ümbruses. See kehtib metsaraie kohta (kui see ei ole otseselt seotud WPP paigaldamisega), metsade uuendamise, igat liiki metsakoosluste majandamise, kuivendussüsteemide taastamise, jahikoormuse, ulukite söötmise, loodusturismi koormuse ja põllumajanduse kohta metsaga külgnevatel põllumaadel. See muidugi ei kehti metsatulekahjude, tuuletormide ja metsakahjurite kahjude likvideerimise kohta. Kasutusele on vaja võtta meetmeid, et vältida kumulatiivseid häireid ja olla võimeline eraldama WPP võimalikku mõju muude majandustegevuste taustast.
- Arvestades, et Lätis ei ole looduslikke liike käsitlevatel uuringutel või seireandmetel põhinevaid hinnanguid WPP-de mõju kohta muudele kui lendavatele imetajatele, ei tee ekspert ettepanekut kehtestada tuulepargi suhtes kohustuslikke seireandmeid. Ekspert soovib, et järelevalvet teostavad valitsusasutused nõuaksid Põhja-Läti ja Eesti piiril asuvate tuuleparkide (joonis 3.2.4) arendajatelt, et nad algataksid koos järelevalvet teostavate valitsusasutuste ja teadusasutustega ühiselt metsloomade eriseire. Seda vajadust rõhutavad kõik aruandes kasutatud teaduspublikatsioonide autorid. Seiret tuleb teostada vastavalt sertifitseeritud eksperdi poolt välja töötatud ja heakskiidetud seireprogrammile.
- Negatiivse mõju korral tuleb kavandada imetajate kaitseks leevendusmeetmed.

<sup>41</sup> D11 asub tuulepargi lõunaosas, seetõttu ei ole praegu soovitatav ehitada WPP pargi varianti B, mis hõlmab WPP ehitamist tuulepargi lõunaosas

<sup>42</sup> <https://www.fleximaus.de/?lang=ne>

Täiendavad eksperdi soovitusel, mille rakendamine ei ole tegevuse elluviijast sõltuv, sealhulgas meetmed imetajatele avaldatava mõju leevendamiseks, on esitatud keskkonnamõju hindamise aruande peatükis 7.6.7.

#### 4.6. Mõju maastikule ja kultuuripärandile

##### Mõju maastikule

Osa maastikuuringu piirkonnast asub „Piejūra un Lībiešu krasts“ riiklikul maastikuväärtuslikul alal<sup>43</sup> (NALV). Maastikuuringu piirkonnas on see kitsas riba Liivi lahe kalda ja riigimaantee A1 vahel. Kavandatava tegevuse lähim asukoht on Salacgrīva lõunaosas (aadressil Vidzemes iela 70): 4,6 km. Kõige olulisemat osa piirkonnast (rannikuvöönd) see ei mõjutaks, välja arvatud Meleki ümbruses, kus WPP oleks nähtav 7,2 km kaugusele ja mida käsitataks taustaelementidena.

Salacgrīvas Šķīsterciema tänava ja Krūmiņu tänava vahelisel lõigul (vt keskkonnamõju hindamise joonised 7.7.1 ja 7.7.2) on variantide B ja B' puhul oodata visuaalset mõju rannikumetsa ja maantee A1 vahelisel põllumajandusmaastikul. Kõige suurema maastikulise väärtusega kohad on siin Lāņu muižase aleviku ja Svētciemsist põhja pool asuva metsa vaheline ala, kus põllumaad on tähistatud üksikute tammedega (mõju on kaudselt näha keskkonnamõju hindamise joonisel 7.7.3, mis asub väljaspool NALVi). WPP-d võiks siin kirjeldada kui **maastiku silmapaistvaid aktsente**.

Kõige olulisemad maastikud või maastikuelemendid kavandatava tegevuse asukohas ja/või maastikuuringu piirkonnas on järgmised:

- jõgede (Salaca, Svētupe, Vitrupe, Jaunupe) maastikud, sealhulgas:
  - Lībiešu upuralase koopad ja Kuiķule ümbrus,
  - Sarkani kaljud,
  - meriahvena paisud Salacas;
- rannikumaastik;
- väikeste jõgede (Vedamurga, Ķulaurga, Ārupīte jne) maastikud
- Primmase ja Kliķu järved;
- Niedrāju-Pilkase soo;
- Randu niidud.

Piirkonna uuringus olevad väärtuslikud vaatepunktid ja kaugused lähima WPP-ni ning nende nähtavus on toodud KMH aruande tabelis 7.2.

Vastavalt nähtavuse mudelile (keskkonnamõju hindamise joonised 7.7.4-7.7.7) oleksid 300 m kõrgused WPP-d (kui kõik 37 WPP-d rajatakse) nähtavad 26,3%-l kogu maastikuülevaatealast ehk 143,6 km<sup>2</sup> selle 544,9km<sup>2</sup>-st. Tuleb märkida, et need oleksid vähem nähtavad variantide A/A' või B/B' puhul, eriti kavandatud tegevuskohtadest kaugemal asuvates kohtades, ja üldiselt ainult vähesel määral.

Maastikupoliitika plaani alusel: **arvestades ELi kliimanetraalsuse eesmärke, on kava prioriteediks tegevused, mis aitavad kaasa kliimanetraalsuse suunas liikumisele, näiteks roheline infrastruktuuri võrgustike kavandamine ja arendamine eri ruumilistes mõõtkavades, eelkõige linnapiirkondades. Maastiku hindamine piirkondlikul ja kohalikul tasandil on maastikuhalduse jaoks oluline ülesanne, mida tehakse selleks, et määrata kindlaks maastikulise väärtusega alad ja tingimused nende kasutamiseks ruumilise planeerimise dokumentides eri mõõtkavadel, mida tuleb arvesse võtta energiavarustuse ja muude suurte tööstusrajatiste planeerimisel ja ehitamisel. Kooskõlas Euroopa roheline kokkuleppe ja Läti energiasõltumatus eesmärkidega tuleb maastiku hindamisel**

---

<sup>43</sup> Lakovskis, P. 2023. Latvijas ainavu atlants. *Ainavas kartēs. Nacionālās ainavas*. Agrolesursu un ekonomikas institūts.

***piirkondlikul ja kohalikul tasandil võtta arvesse asjaolu, et energiasõltumatus ja - usaldusväärsus on võrdse olulisusega ning neid tuleb arvestada koos turismi ja keskkonnakaitsega.***

#### *Mõju kultuuripärandile*

Uuringualal on mitmeid kultuuriloolisi kultuuriväärtusi (peatükk 6.5.2 ja joonis 6.5.3). Kavandatava tegevuse mõju kultuuripärandi objektidele hinnati kavandatava tegevuse asukohale kõige lähemal asuvate kultuuripärandi objektide ning muude kultuurilooliselt ja ajalooliselt oluliste objektide puhul individuaalsete hinnangute kaudu ning eelkõige kavandatava tegevuse olulisust võimalike maastikumuutuste puhul.

Infosüsteemi „Mantojums“ kartograafilise teabe kohaselt on uuritava alal 16 kultuuripärandi objekti, millest 11 on arheoloogilised ja 5 kunstimälestised. Muinsuskaitsealad asuvad siseruumides (kolmes kaardimaterjalis märgitud kirikus).

#### ***Saitide kokkuvõte:***

*Ahju koht.* Oodatav mõju on visuaalselt suur, kuid kohaliku mõjuga. Seda kohta ei peeta kõrge väärtusega vaatamisväärsuseks. Ahjuala („Cepļa vieta“) ulatusliku taimestiku tõttu ei ole WPP sealt nähtav, ning lähim WPP Z1 mõjutab sellest kagusuunas asuvat vaadet. Soovitus: mitte eemaldada metsa kultuuripärandi alal.

*Kilzumi vana kalmistu* (Rootsi kalmistu). Eeldatav mõju on tühine. Seda kohta ei peeta kõrge väärtusega vaatamisväärsuseks. Vaade muinsuskaitsealale ja sealt välja ei ole ohustatud. See võib olla ohus, kui pärandkultuuriobjektis ja selle ümbruses olev mets maha raiutakse. WPP Z5 ülemine osa (labad) oleks nähtav Svētupe jõe järsult kaldalt muinsuskaitseala kaitsevööndis. Olemasoleva metsa säilitamine muinsuskaitsealal ja vastavalt metsa nähtavuse mudelile (Eesti teadlaste poolt välja töötatud) metsa säilitamine 70 m ulatuses ümber muinsuskaitseala piiri.

*Lībiešu Upuralase koopad.* Oodatav mõju on suur. Samuti on see koht määratletud Limbaži valla kõrge väärtusega vaatamisväärsusena. WPP Z7 terad kahjustavad peamist vaadet (kvaliteetset maastikku) üleujutusalt. WPP D16 kahjustab vaadet lõunapoolsele väljavoolule üleujutusest: nähtavale jääb pülooni ülemine osa. Võttes arvesse maastikuekspertide soovitusi ja konsultatsioone Limbaži linnavalitsusega, muudeti WPP algselt kavandatud asukohta/kõrgust. 1) Ärge kavandage WPP Z7 ehitamist. 2) Ärge kavandage WPP D1, D2, D15, D16 ehitamist. 3) Vähendage D8, D9, Z8, Z9, Z11 kõrgust. Hoidke puude kasv üle koopa enda. Lõunapaljandi kohal (Kuiķuļu Svētozolu kasemetsa asukoha lähedal) arendada välja vaatepunkt, puhastades liigse taimestiku. Z7, Z8, D1, D2, D15, D16 - ehitus ei ole soovitatav. Z9, D8, D9 - soovitatav kõrguse vähendamine. Ükski lõunaosa WPP ei ole praegu soovituslik, kui ei toimu täiendavaid uuringuid samblate, samblike ja vaskulaartaimede kohta.

*Kuiķuļu Svētozolu kasemets.* Eeldatav mõju on mõõdukas. WPP ei ole muinsuskaitsealalt nähtav, kuid märkimisväärne osa mastist ja labast on nähtav mõne meetri kaugusel asuvast vaatepunktist. Piirangute ja kavandatud WPP kohta vt eespool teavet Lībiešu Upuralase kohta.

*Priecumi iidne hauakoht.* Eeldatav mõju on tühine. WPP ei ole nähtav muinsuskaitsealalt, kuid on nähtav selle kaitsevööndist. Soovitusi ei ole esitatud.

*Krogkalnu Baznīckalns māgi.* Seda kohta ei peeta kõrge väärtusega vaatamisväärsuseks. WPP ei ole nähtaval kohapeal, kuid on nähtav selle kaitsevööndist. Näiteks avalikult ligipääsetaval vaatealal lääne suunas Zeltiņi-Untese linnateelt on näha seitsme WPP mastid ja veel ühe WPP labad. Soovitusi ei ole esitatud.

*Zviedru ceļši tee kohas.* Eeldatav mõju on tühine. Seda kohta ei peeta kõrge väärtusega vaatamisväärsuseks. Muinsuskaitseala asukohta see ei mõjuta. Kuigi WPP on kaitsevööndist nähtav,

ei tekitata kultuuripärandi iseloomu arvestades kahju ümbritsevale maastikule. Soovitusi ei ole esitatud.

*Salaca linnus.* Eeldatav mõju on tühine. Salacale kõige lähemal asuva mägilinnuse servast on näha mitme WPP ülemised osad ja mõne täiendava WPP labad. Nähtavus suureneb ilma lehtedeta perioodil. WPP Z1 ja D1 on kõige nähtavamad. Samuti Z4, Z9, Z5, lehtedeta perioodil. WPP D2, D4, D10 labad või labade osad on nähtavad. Arvestades ala tähtsust, tuleks võimalusel kohandada WPP Z1 kavandatud asukohta; WPP D1 kõrgust tuleks vähendada või selle ehitamisest tuleks hoiduda (koos: D1 ei ole soovitatav).

*Brīdaga kirik.* Eeldatav mõju on mõõdukas. Kuigi WPP ei mõjuta vaateid kirikule, on WPP D6 kirikust loode pool nähtav, mõjutades oluliselt maastikku. Kiriku lähedal on osaliselt näha ka WPP D9. D6 tuleks ümber paigutada või üldse mitte ehitada. Praegu ei soovitata pargi lõunapoolses osas asuvaid WPP-sid.

*Ķirbiži mōis ja selle hooned.* Eeldatav mõju on tühine. Kõige väärtuslikum vaade (mōisavaade) jääb puutumata. See mõjutab aga vaateid mōisa territooriumilt. Mōisahooned esiplaanilt on WPP D9 gondel ja labad ning D8 labad läbi puude näha. Lehtedeta perioodil on mitme WPP (D11, D12, D14, D15) labad nähtavad. Praegu leevendavad seda visuaalset häiringut mōisa ümber istutatud puud (Vitrupe'i ääres). Vähendada WPP D9 kõrgust. Praegu ei soovitata pargi lõunapoolses osas asuvaid WPP-sid.

*Vecsalaca mōisahooned.* Eeldatav mõju on tühine. Kuna hooned asuvad pargis, ei ole WPP tänu puudele tegelikult nähtav. Soovitusi ei ole esitatud.

*Annasmuižase sild.* Eeldatav mõju on mõõdukas. Mitmete WPP-de ülemised osad on vaatepunktist nähtavad. WPP Z4 on kõige nähtavam. Lehtedeta perioodil on läbi puude nähtav umbes 2/5 WPP Z2, Z3 gondelist ja labadest ning Z1 labadest. WPP Z12 ja Z13 labad on väga vähesel määral nähtavad. Arvestades potentsiaalse vaatepunkti tähtsust, esitas Limbaži linnavalikogude LVP taotlusel oma arvamuse kavandatava WPP mõju kohta sellele vaatamisväärsusele. Linnavalitsus ei seadnud mingeid tingimusi, et leevendada kavandatava WPP mõju sellele vaatamisväärsusele.

#### 4.7. Mõju Natura 2000 aladele WPP pargi lähedal

Nagu on mainitud keskkonnamõju hindamise raporti peatükis 6.4.1 ja kokku võetud tabelis 7.9.1, on kavandatava tuulepargi läheduses 3 SNPAd, mis kuuluvad Natura 2000 ühtsesse Euroopa SNPAd võrgustikku (vt keskkonnamõju hindamise raporti joonis 6.4.2).

- Vitrupe ieleja (piirkonnakood: LV0530500) 0,8 km maaüksuse piirist, kaugus lähimast WPP-st: 0,9 km;
- Salacas ieleja (piirkonnakood: LV0302200) 1,6 km maaüksuse piirist, kaugus lähimast WPP-st: 1,8 km;
- Niedrāju-Pilkas purvs (piirkonnakood: LV0509800) 1,2 km maaüksuse piirist, kaugus lähimast WPP-st: 5,3 km;

Kuna tuulepargi kavandatav ehitus ei mõjuta otseselt ühtegi Natura 2000 ala, võib järeldada, et soovitatud variandi A rakendamine ei avalda otsest ega kaudset negatiivset mõju naaberaladele, sealhulgas Läti või ELi erikaitseliste Natura 2000 alade erikaitseliste elupaikadele. Kavandatava tegevuse rakendamine ei süvendaks eeldatavasti Natura 2000 aladel esinevaid negatiivseid mõjusid, st kuivendamist ja taimestiku suksessioonist tingitud liigilise koosseisu muutusi.

Tehtud mõjuhindangute ja arvutuste põhjal võib järeldada, et kuna ei ole oodata olulist negatiivset mõju Natura 2000 elupaikadele ja liikidele, mille kaitseks need alad on määratud, siis ei ole oodata ka olulist mõju

- nende Natura 2000 alade loomise ja kaitsmise eesmärk;  
Nende alade loomise ja kaitsmise eesmärgid on esitatud tabelis 6.4.2 ning need ei mõjuta nende loomise eesmärkidena loetletud elupaiku ega liike.
- tegurid, mis on neid alasid juba enne kavandatava tegevuse rakendamist mõjutanud;  
Enne kavandatava tegevuse elluviimist mõjutavad loodusväärtusi järgmised tegurid: niitude kinnikasvamine, suksessioon, põllumajanduslik tegevus, pinnavee hajureostus põllumajandus- ja metsamajanduslikust tegevusest, erosioon, metsamajanduslik tegevus, teistest piirkondadest pärit invasiivsed liigid jne. Need on esitatud tabelis 6.4.2. Kavandatav tegevus ei suurenda nende tegurite mõju Natura 2000 alade loodusväärtustele.
- piirkonna tähtsus riigi Natura 2000 alade võrgustiku terviklikkuse seisukohalt biogeograafilises piirkonnas.

Võttes arvesse üldist hinnangut Natura 2000 aladele avaldatava mõju kohta, ei ole seni leitud, et vastavalt 19. aprilli 2011. aasta kabineti määrusele 300 „Euroopa erikaitsealadele (Natura 2000) avaldatava mõju hindamise kord“ on vaja kasutusele võtta konkreetseid leevendusmeetmeid.

Pärast mõju hindamist Natura 2000 aladele jõudsid eksperdid üldiselt järeldusele, et:

- 1) kavandatav tegevus ei avalda eeldatavasti otsest mõju Natura 2000 alade taimeliikidele ja elupaikadele; see ei põhjusta liikide ja elupaikade killustumist ega muutusi nende iseloomulikes struktuurides ja funktsioonides;
- 2) kavandatava tegevuse tulemusel ei ole oodata olulist negatiivset mõju Natura 2000 alade ökoloogilistele funktsioonidele, terviklikkusele, kaitsele ja eesmärkidele.

## 5. Piiriülene hindamine (keskkonnamõju hindamise aruande 9. Peatükk)

Seoses piiriülese mõjuga tuvastati Eesti Vabariik riigina, mida kavandatav tegevus võib mõjutada. Ükski Eesti territoorium ei asu lähemal kui 13,2 km lähimast hindamisse kaasatud WPP-st.

### *Eesti Vabariigi Kliimaministeriumi ülevaade piiriülese mõju aspektidest*

Ülevaade Eesti Vabariigi Kliimaministeriumi poolt esitatud piiriüleste mõjude aspektidest ja sellest, kuidas neid Limbaži WPP-farmi keskkonnamõju hindamise koostamisel arvesse võeti, on esitatud tabelis 5 (KMH aruande tabel 9.1).

**Tabel 5.**(KMH tabel 9.1) *Eesti Vabariigi Kliimaministeriumi ülevaade piiriüleste mõjude aspektidest*

| Nr. | Eesti Vabariigi Kliimaministeriumi piiriülese mõju aspektid, mida tuleb arvestada keskkonnamõju hindamise väljatöötamisel  | Esitanud   | Selgitus selle kohta, kuidas seda hinnati keskkonnamõju hindamise aruandes   |
|-----|--|--|--|
| 1.  | Kavandatav tegevus võib mõjutada:<br>- ulukite liikumist,<br>- mürasaastet,<br>- kohalikke elanikke,<br>- elektrivõrgu stabiilsust   | Eesti Vabariigi Majandus- ja Kommunikatsiooniministerium | Esitati imetajate ekspertiis ulukite kohta. Müra hindamine on esitatud peatükis 7.2. Piiriüleste mõju ei tuvastatud. Eesti Vabariigi kohalikke elanikke see eeldatavasti ei mõjuta. Eesti Vabariigi elektrivõrgu stabiilsust see eeldatavasti ei mõjuta.   |
| 2.  | Lähimad WPP-d asuvad tõenäoliselt vähem kui 5 km kaugusel Liivi lahe kaldast. Kuni 5 km kaugusele ulatuv rannaala on oluline lindude rändekoridor nii pesitsevate kui ka rändlindude jaoks.<br>KMH aruandes tuleb hinnata kavandatava tegevuse mõju lindudele, nahkhiirtele ja rohelistele koridoridele ( <i>roheline võrgustik</i> ), looduskaitseväärtustele, sealhulgas hinnata kumulatiivset mõju. Kavandada mõju hindamine (järelevalve) ja vajaduse korral näha ette mõju leevendamise meetmed | Eesti Keskkonnaagentuur                                  | Lähim WPP on umbes 6 km kaugusel Riia lahest. Vastavalt praegu väljatöötamisel olevale meetodikale lindude ja tuuleparkidega seotud hindamiseks <sup>44</sup> peetakse rände jaoks kõige olulisemaks 500-1000 m kaugusele jäävat piirkonda, mis asub kaldale kõige lähemal. WPP-pargi projekteerimine vastab peamistele tingimustele: WPP mastid ei asu vähem kui 500-1000 meetri kaugusel Liivi lahe kaldast, WPP mastid ei ole kavandatud piirkondadesse, kus on leitud või on teada rändlindude pikaajalisi toitumis- või pesitsuspaiku. Mõju loodusvarade erinevatele aspektidele hinnatakse üldiselt keskkonnamõju hindamise peatükis 7.6. Mõju nahkhiirtele hinnatakse keskkonnamõju hindamise peatükis 7.6.4. |

Alates 27. septembrist 2004 kehtib tööstusõnnetuste piiriülese mõju konventsioon, millega luuakse riikidevaheline koostöö tööstusõnnetuste vallas. Kemikaalide kogus ja ohutase kavandatud tegevuskohas ei ületa kõnealuses konventsioonis sätestatud piirmäärasid, seega ei kohaldata kõnealuse dokumendi sätteid Limbaži hüdroelektrijaama ja sellega seotud infrastruktuuri ehitamise suhtes.

<sup>44</sup> [https://vafa.vraa.gov.lv/projects/1-08\\_74\\_2022](https://vafa.vraa.gov.lv/projects/1-08_74_2022)

## 6. Sotsiaal-majanduslik kasu (keskkonnamõju hindamise aruande 14. Peatükk)

Kavandatava elektriijaama ehitamisel ja käitamisel võivad olla positiivsed ja negatiivsed sotsiaal-majanduslikud tagajärjed nii kavandatava tegevuse asukohas kui ka riiklikus kontekstis. Positiivsete tagajärgede hulka kuuluvad investeeringud majandusse, otseselt ja kaudselt seotud töökohtade loomine, maa rentimisest saadav rahaline kasu kinnisvaraomanikele, kelle maale WPP-d ehitatakse, suurem energiavarustus turul, süsinikdioksiidi heitkoguste vähenemine, panus riikliku energiapoliitika eesmärkide saavutamisse. See võib avaldada negatiivset mõju turismi ja vaba aja veetmise ressursidele ning mõnede kohalike elanike kinnisvara väärtusele. Kuna Lätis ei ole WPP sotsiaal-majanduslikku mõju laialdaselt uuritud, põhineb käesolevas raportis esitatud teave suures osas teistes riikides läbi viidud uuringute tulemustel.

Investeeringute suurendamine on oluline tegur, mis mõjutab majanduse arengut, ja WPP ehitamist tuleb hinnata samamoodi nagu iga muud investeeringut, mis aitab kaasa majanduskasvule investeeringute ligimeelitamise seisukohast. Eeldatavasti võib mitmekümne WPP rajamise kogumaksumus (täpne arv ei ole teada enne ega pärast käesoleva KMH valmimist) ulatuda kümnete miljonite eurodeni, mis on märkimisväärne investeerimisprojekt.

Seoses tööhõivega on WPP ehitusettepanek seotud töökohtade loomisega nii ehitamise kui ka käitamise ajal. Nõudlus täiendava tööjõu järele on seotud nii WPP-de ehitamise ja käitamisega kui ka kaudselt sellega seotud tegevustega, nagu maavarade kaevandamine teede ehitamiseks, tsemendi ja betooni tootmine ning transport.

Kvalitatiivse sotsiaal-majandusliku kahju osas on negatiivne mõju WPP arenduspiirkondade läheduses asuvatele kinnistutele tõenäoliselt keskmise pikkusega (kolm kuni viis aastat pärast elektriijaama käivitamist) ja pikas perspektiivis ei ole see märkimisväärne.

Samal ajal näitab kõigi variantide kvantitatiivse sotsiaalmajandusliku kasu ja kahjude hindamine, et kogu nüüdis-puhasväärtus on märkimisväärne ja sisemine tasuvusmäär ületab tunduvalt arvutustes kasutatud sotsiaalmajandusliku diskontomäära 5%, mis tähendab, et pikaajaline sotsiaalmajanduslik kasu tasakaalustab lühiajalisi kahjusid, sealhulgas projekti negatiivset lühiajalist mõju. Kasvuhoonegaaside heitkogused. WPP arendamise sotsiaal-majandusliku tasuvuse osas lubab variant A veidi paremaid tulemusi, mille rakendamise korral on kogu nüüdis-puhasväärtus 89 398 054 eurot ja sisemine tasuvusmäär 18,66%. (keskkonnamõju hindamise 11. lisa).

## 7. Kavandatud variantide võrdlus ja valitud variandi põhjendus (keskkonnamõju hindamise aruande 8. peatükk)

Kavandatava tegevuse keskkonnamõju hindamise raames hinnati WPP asukoha alternatiive ja kaaluti tehnoloogilisi alternatiive, kusjuures WPP jaoks pakuti välja kolm erinevat kõrguse varianti.

Kõik hinnatud variandid, kui neid rakendatakse, saavutaksid kavandatava tegevuse eesmärgi: uute WPP-de rajamine maksimaalse projekteeritud võimsusega 8 MW.

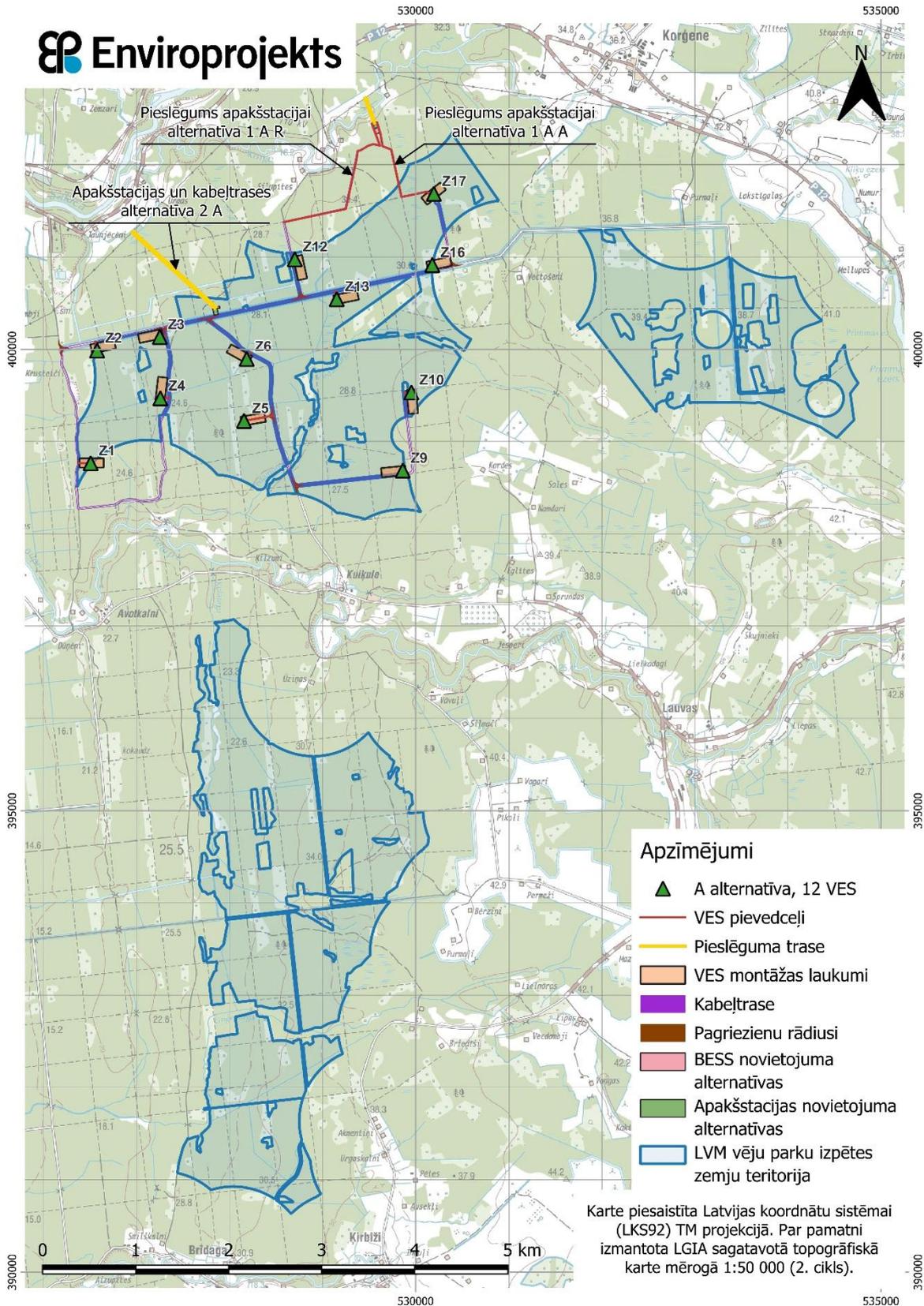
Kokkuvõtte kõigi 37 WPP-ala asukohast, võttes arvesse linnueksperdi, liikide ja elupaikade eksperdi, maastikueksperdi, nahkhiirte eksperdi ja hüdroloogi hinnangut ning füüsilise mõju hinnangut, on esitatud keskkonnamõju hindamise aruande tabelis 8.1. Punase värviga on tähistatud WPP ja keskkonnamõjuga piirkonnad, kus leiti märkimisväärset negatiivset mõju. Kollase värviga on tähistatud WPP ja keskkonnamõju piirkonnad, kus leiti negatiivset mõju, ning roheline värviga on tähistatud keskkonnamõju piirkonnad, kus ei leitud negatiivset või olulist mõju ( vt keskkonnamõju hindamise aruande 12. lisa, kus on esitatud soovitatud WPP-de suhtes kohaldatavad tingimused ja piirangud).

Kavandatava tegevuse asukoha praeguse olukorra ja rakendatava variandi eeldatava olukorra hindamiseks kasutatud mõjud on järgmised: elupaigad ja liigid, nahkhiired, linnud, maastik, kultuurilugu, turism ja puhkamine, Natura 2000, müra, madalad sagedused, värelus, hüdroloogia, keskkonnariskid ja hädaolukorrad, vibratsioon ja kliima.

Arengutsenaariumide mõjudele anti kvalifitseeriv kvantitatiivne kirjeldus, mis on kokkuvõtlikult esitatud keskkonnamõju hindamise aruande tabelis 8.3.

Kokkuvõttes näitab tabelis 8.4 esitatud WPP asukoha- ja kõrgusvariantide võrdlus ja analüüs, et **ehitamiseks võib soovitada varianti A:12 WPP-d uuritud ehitusplaani põhjaosas**, vt joonis 8.

Variandi B kaheksa WPP lõunapoolse osa puhul tuleb täita kriitilisi eeltingimusi: täiendavalt tuleb hinnata soontaimede, sambla- ja samblikuliikide olemasolu, töötada välja lahendus AST-ühenduse jaoks ning teha täiendav mageveemõju uuring Svētupe jõge ületava elektriliini kohta. Kavandatava tegevuse jääkmõju hindamiseks vajalik teave on variandi B puhul ebatäielik.



**Joonis 8.** (keskkonnamōju hindamise aruande joonis 8.1) *Kavandatava tegevuse soovitatav asukoht (Limbaži tuuleparks)*

## 8. Kavandatava tegevuse keskkonnaseire täiendavad tingimused (keskkonnamõju hindamise aruande 12. Peatükk)

Osana keskkonnamõju hindamisest hinnati kavandatava WPP võimalikku mõju. Mõju, nagu WPP tekitatud värelus, mürasaaste ja ohutusriskid, mõju elupaikadele ja kaitstavatele taimeliikidele ning ala hüdroloogilistele tingimustele, saab kavandatava tegevuse ulatust hinnates ja arvutusmeetodeid kasutades prognoosida suure täpsusega.

Kohapealse kontrolli käigus hinnati WPP mõju metslindude ja nahkhiirte populatsioonidele, määrates kindlaks mõju olulisuse. Arvestades teaduslike uuringute tulemuste ebakindlust, on praktiliselt võimatu hinnata kavandatava WPP täpseid mõjusid linnustiku ja nahkhiirte üksikutele populatsioonidele; seega tuleb kavandatava WPP mõju nendele loomarühmadele täiendavalt hinnata seire abil ja vajaduse korral rakendada täiendavaid, käesolevas aruandes täpsustamata leevendusmeetmeid.

### *Lindude seire*

Populatsioonide seire tuleb kavandada ja alustada enne WPP-pargi ehitamist, et anda hinnang lindude algseisundi kohta piirkonnas.

### **Kaitsealuste liikide populatsiooni seire**

Seiret on vaja selleks, et tuvastada kõik muutused praeguses populatsioonis ja hinnata võimalikku mõju WPP pargi territooriumil. Selleks, et nõuetekohaselt hinnata liikide populatsioone, nende muutusi ja võimalikke põhjusi ning muuta need andmed erinevate WPP-paikade vahel võrreldavaks, peaks kogu seire toimuma ühtse süsteemi alusel. Selleks, et tulemused oleksid kasulikud WPP-pargi mõju hindamiseks, mitte ainult võimalike muutuste kirjeldamiseks jälgitavate liikide populatsioonides, on vaja ka võrreldavat kontrolliala ilma WPP mõjuta.

Töötades selle tingimuse täitmise suunas, vähemalt praeguses olukorras, tuleb ala seire kavandada vastavalt lõplikule tehnilisele projektile (sarnaselt planeeringu koostamiseks tehtavatele uuringutele, järgides uuringumetoodikas märgitud vahemaid kavandatavate tegevuskohtade või kruntide ümber, kus liikumine on tõenäoline). See annaks enne ehitustegevuse alustamist objektiivse „nullhinnangu“ selle ala seisundi kohta, mida edaspidi peetaks kavandatavast tegevusest mõjutatavaks alaks ja mis mõjutaks seal asuvat linnupopulatsiooni. Kuna see ala erineb tõenäoliselt aruande koostamiseks kasutatud uuringualast, ei ole võimalik objektiivselt hinnata, mil määral need krundid erinevad, enne kui lõplik tehniline projekt on kättesaadav. Fikseeritud seirepiirkond, mis on määratletud kahest kaugusvööndist koosneva seirealana, on oluline, et arvukuse arvutamiseks selles piirkonnas (või vähemalt arvukushinnangute tegemiseks) ja seirejaamade tõhusaks paigutamiseks, et saada objektiivseid tulemusi planeerimislõike jaoks.

Sarnaselt uuringule on seire kavandatud uuringualal potentsiaalselt mõjutatavate kaitsealuste liikide peamiste rühmade puhul vastavalt uuringus kasutatud metoodikale. Kui aga järelevalveasutused leiavad, et mingit liigirühma ei ole vaja seirata või vastupidi, tuleb seirata liike, mida varem ei ole uuritud (nt teabe põhjal, mis võib olla esitatud oodatavates WPP uuringusuunistes), võivad eksperdid seda arvesse võtta ja jätta need liigid või liigirühmad seiramata või vastupidi, seirata, tingimusel, et see töö on pikemas perspektiivis võrreldav, sealhulgas muude seire aspektide ja esialgse uuringuga.

Järelevalvet tuleb teostada ehitusele eelneval, ehitus- ja kasutusperioodil. Seiret tuleb teostada igal aastal ehitus-eelsel ja ehitusperioodil ning igal teisel aastal tööperioodil, hõlmates vähemalt viit pesitsusperioodi. Võimaluse korral on soovitatav teostada järelevalvet kogu tööperioodi jooksul.

Konsultant on siiski seisukohal, et seireprogramm peab saama riikliku järelevalveasutuse heakskiidu ning selle vajalikkust ja kestust tuleb hinnata.

Ehitus-eelsel ja ehitusperioodil soovitatud iga-aastase seire läbiviimise põhjuseks on see, et on võimalik arvesse võtta kohalikku väljasuremist ja taasisustamist.

Seireperioodi jooksul on erinevus Läti senises praktikas kõige tavalisemast lähenemisviisist, mille kohaselt tegevusperioodi seiret viiakse läbi viie järjestikuse aasta jooksul, seletatav põlvkondade vahetuseks vajaliku ajaga, kusjuures näiteks ööpäevaste röövlindude puhul võiks selle aja ümardada umbes kümne aastani põlvkonna kohta. Samas tuleb märkida, et populatsioonitasandi mõju hindamine eeldab vähemalt kolme põlvkonna muutuste seireandmeid.

### **Surnud lindude seire**

Kuna otsese mõju hindamisel on väga oluline aspekt kokkupõrgetes hukkunud lindude arvu (sealhulgas ka kaitsealuste liikide) ja potentsiaalselt surma põhjuse (füüsiline kokkupõrge, barotrauma, lindude surm, mis ei ole seotud WPP käitamisega) määramine, siis kirjanduse<sup>45 46</sup> kohaselt on soovitatav kasutada selle seirekoha puhul automaatset kaamerasüsteemi või sarnaseid lahendusi, mis tuvastavad vigastatud või surnud linnud, kuna vaatluse teel tehtud loendused on ebatäpsed, lindude leidmise võime on piiratud erinevates olukordades ja raipesööjate poolt kaasa võetud jäänused, siis on soovitatav kasutada selle seirekoha puhul automaatseid kaamerasüsteeme või sarnaseid lahendusi, mis tuvastavad vigastatud või hukkunud linnud.<sup>47 48</sup>

### *Nahkhiirte seire*

Nahkhiirte seire peab toimuma esimesel ja teisel aastal pärast WPP tegevuse algust. Seiremetoodika kavandatakse lähtuvalt ala eripärast ja 2022. aasta tuuleelektrijaama nahkhiirtele avaldatava mõju hindamise juhendist. Selle peab läbi viima ja standardiseerima NCA sertifitseeritud nahkhiirekspert. Järelevalvemetoodika hõlmab järgmist:

1) akustiline seire, paigaldades automaatsed ultraheliandurid 5 WPP masina kambritesse või laba serva kõrgusele, et registreerida nahkhiirte aktiivsust vähemalt ajavahemikul 1. maist kuni 30. septembrini. WPP salvestusseadmete asukoht valitakse juhuslikult. Seiresse kaasatavate WPP-de ja detektorite arvu/asukohta kinnitab sertifitseeritud nahkhiirekspert enne paigaldamist;

2) surnud nahkhiirte loendamine vähemalt neis WPP-des, kus toimub akustiline seire (võimaluse korral võib uurida rohkem WPP-sid). Surnud nahkhiirte otsinguid peavad teostama koolitatud otsijad koos järelevalvega otsingute tõhususe ja nahkhiirte korjaste kadumise aja üle. Seiret tuleb teostada 2 või 3 aastat pärast WPP ehitamist, sõltuvalt piirkonna taimestiku kasvamise astmest.

Surnud nahkhiirte otsimise hõlbustamiseks tuleks võimalusel rajada WPP aluse ümber eelistatavalt taimestikuvaba maapind või niita seireperioodi jooksul regulaarselt muru vähemalt 50 m raadiuses (kui metsa ei ole kavas piirkonnas taastada). Kui see nõuab täiendavat metsaraiet, ei ole vaja luua 50 m pikkust puhvertsooni metsadesse paigaldatava WPP ümber.

---

<sup>45</sup> Rydell, J., Ottvall, R., Pettersson, S., Green, M. 2017. Tuuleenergia mõju lindudele ja nahkhiirtele. Rootsi Keskkonnakaitseamet, Rootsi.

<sup>46</sup> Perrow, M. R. 2017. Metsloomad ja tuulepargid, konfliktid ja lahendused: Võimalikud mõjud. Maismaal.

<sup>47</sup> Ibid.

<sup>48</sup> <https://doi.org/10.3390/jimaging7120272>