



1

Lapinlahden Iso-Petäjämäen tuulivoiman YVA:n ja OYK:n yleisötilaisuus

Agenda

- Kunnan aloituspuheenvuoro – yleisötilaisuuden avaus, osallistujien esittely
- Hanketoimijan ABO Wind Oy:n esittely
- Pohjois-Savon maakuntaliiton puheenvuoro: Maakuntakaava
- Iso-Petäjämäen tuulivoiman OYK:n kaavaluonnos, A-Insinöörit
- Pohjois-Savon ELY-keskus – YVA-menettelyn esittely
- Iso-Petäjämäen tuulivoimahankkeen ympäristövaikutukset, Ecobio

2



3

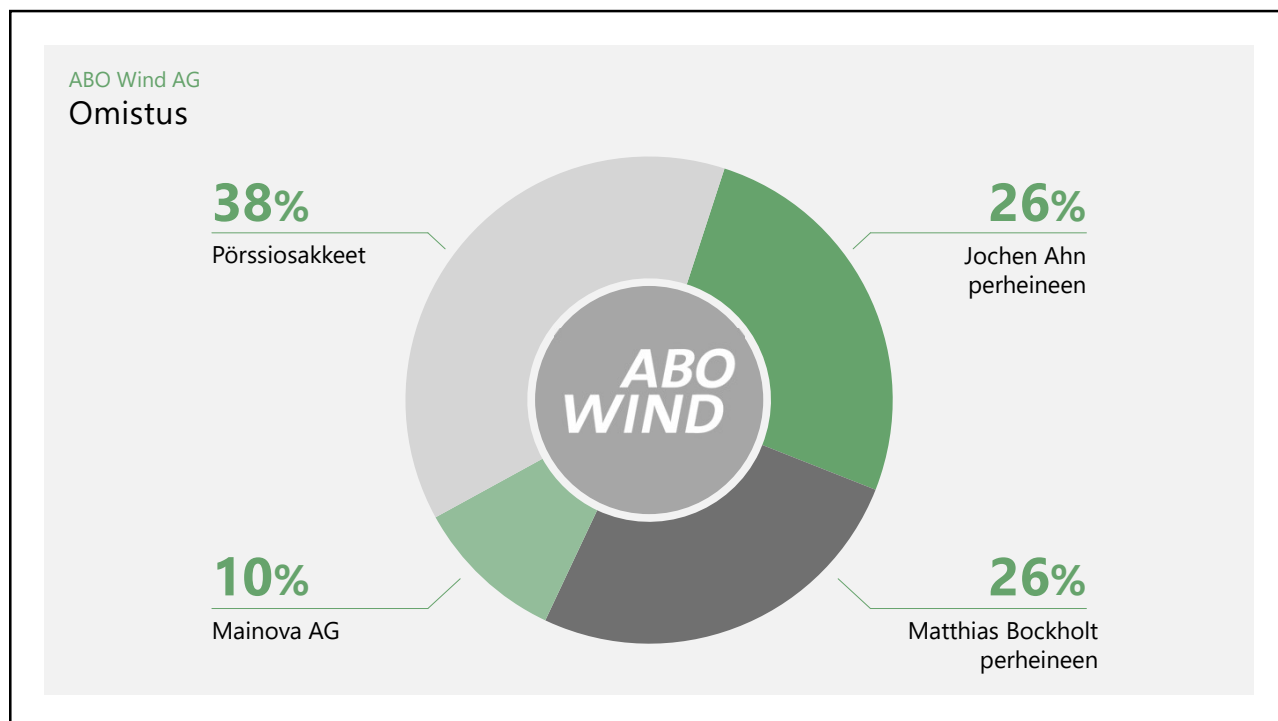


ABO Wind -konserni

-  Perustettu vuonna 1996
Yksi Euroopan kokeneimmistä tuulivoimatoimijoista
-  Pääkonttori Wiesbadenissa
28 toimistoa ympäri maailman, joista 9 Saksassa
-  Noin 1000 työntekijää
16 maassa
-  Yli 800 pystytettyä tuulivoimalaa,
yhteiskapasiteetti 2100 MW



4

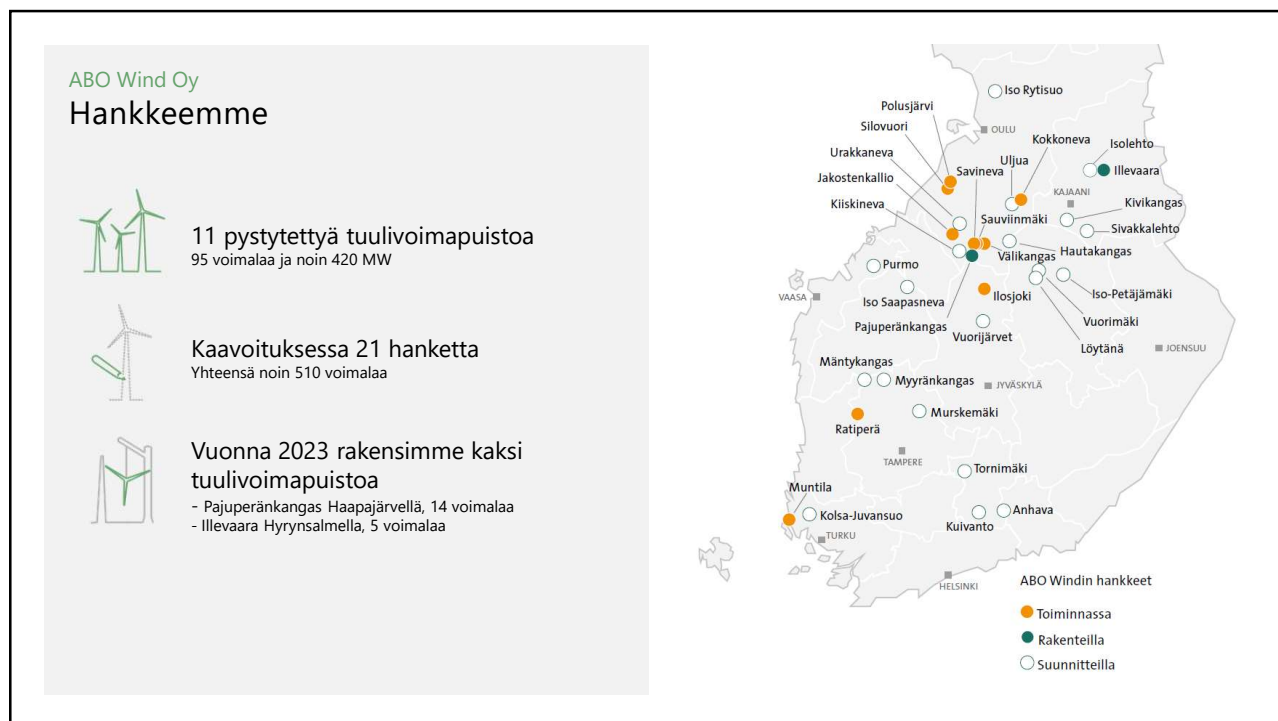


5

ABO Wind Oy
– Perimältään uusiutuva

-  Suunnittelemme ja rakennamme maatuulivoimaa Suomessa.
-  Olemme toimineet Suomessa yli 10 vuotta ja rakentaneet 11 tuulivoimapuistoa.
-  Lähes 50 työntekijää ympäri Suomen, toimistomme sijaitsevat Helsingissä ja Jyväskylässä.
-  Tavoitteenamme on ilmastonmuutoksen hillitseminen ja energiaomavarainen Suomi.

6



7



8

Miksi tuulivoimaa?
Puhdasta, edullista ja kotimaista

 **Tuulivoima on päästötöntä**
 Tuulivoimalat kompensoivat niiden valmistamisesta, rakentamisesta, kuljetuksista, huollosta ym. syntyvät hiilidioksidipäästöt jopa alle puolessa vuodessa.

 **Työllistää eri alojen ammattilaisia suunnittelu-, rakennus- ja käyttövaiheessa. Suomessa myös valmistetaan tuulivoimakomponentteja**

 **Maatuulivoima on edullisin sähköntuotantomuoto Suomessa***
 Maatuulivoima 30–40 €/MWh
 Sähkön- ja lämmön yhteistuotanto biomassalla 50–60 €/MWh
 Ydinvoima 60–80 €/MWh
 Aurinkovoima 80–110 €/MWh
 Merituulivoima 80–120 €/MWh

 **Parantaa Suomen energiaomavaraisuutta**

* AFRY 2020 Vähähiilitekartta taustaraportti:



9

Iso-Petäjämäen tuulivoimahanke
Tuulivoiman paikalliset hyödyt



Kiinteistöverotulot

- Noin 25 miljoonaa euroa hankkeen elinkaaren aikana



Työllistämisaikutus

- Erityisesti rakennus- ja huoltotöiden osalta
- Kerrannaisvaikutukset



Infrastrukturi

- Teiden leventäminen ja kantavuuden parantaminen
- Ympäri vuotinen kunnossapito



Vuokratulot maanomistajille

- Koko tuulipuiston toiminnan ajan

10

Tuulivoimapuiston valmistuttua

Lähiasukkaiden kokemuksia tuulipuistosta

Kokkonevan tuulivoimapuiston asukaskysely (toteutettu 2023, N=66)



75 %

vastaajista näki tuulivoiman vaikuttaneen kunnan tai alueen imagoon erittäin positiivisesti tai positiivisesti.



67 %

vastaajista piti asuinalueita erittäin viihtyisänä tai viihtyisänä tuulipuiston valmistuttua. Viidesosan mielestä viihtyisyys väheni rakentamisen myötä.



80 %

vastaajista koki saaneensa riittävästi tietoa tuulivoimahankkeen suunnitteluajana.



50 %

vastaajista koki, että tuulivoimapuiston valmistuminen vaikutti myönteisesti heidän mielipiteeseensä tuulivoimapuistoista.

11

Kiitos
mielenkiinnosta!



Yhteyshenkilö

Karoliina Oksanen

Projektijohtaja

karoliina.oksanen@abo-wind.fi

050 305 2122

12



Pohjois-Savon liitto

Tuulivoima Pohjois-Savon maakuntakaavassa 2040 (2. vaihe)

Lapinlahti 31.1.2024



maakuntasuunnittelija Mikko Rummukainen

13

Pohjois-Savon liitto on lakisääteinen kuntayhtymä, jossa jokainen pohjoissavolainen kunta (19) on jäsenenä.

Vastuualueisiimme kuuluvat aluekehityksen ja -rahoituksen, maakuntakaavoituksen sekä liikennejärjestelmäsuunnittelun viranomais- ja kehittämistehtävät.

Pohjois-Savon liitto

14

Pohjois-Savon liitto

Maakuntatalo
Sepänkatu 1
70100 KUOPIO



www.pohjois-savo.fi -> Tilaa uutiskirje

kirjaamo@pohjois-savo.fi



@pohjoissavo

@pohjoissavo2040



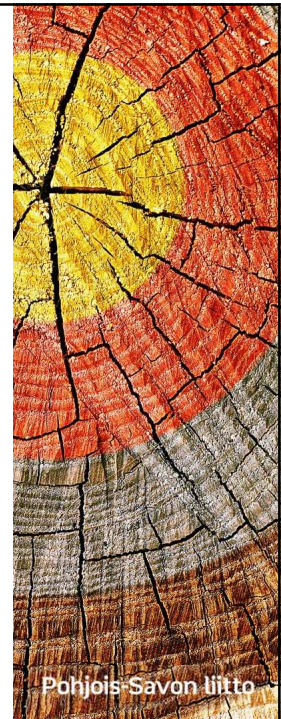
Pohjois-Savon liitto



15

Tuulivoima Pohjois-Savon maakuntakaavassa

- Aiemmin laadituissa maakuntakaavoissa 14 potentiaalista tuulivoimaluetta, joista yksi (Leppävirran Konkanmäki) on toteutunut.
- Parhaillaan työn alla **Pohjois-Savon maakuntakaavan 2040 2. vaihe**, jossa tuulivoima on yksi käsiteltävistä teemoista.
- Pohjois-Savon tuulivoimapotentiaalin selvitys, FCG Oy 2021 ([pdf](#))



16

Pohjois-Savon maakuntakaavan 2040, 2. vaiheen prosessi

- Vireille 2019, OAS
- Kuntakierros 2020, tavoitevaihe – vaihtoehtoiset tulevaisuuskuvat
- Luonnosvaihtoehdot nähtävillä, alkuvuosi 2022 - vertaileva vaikutustenarviointi
- Viranomaisehdotus nähtävillä, kevät 2023
- Kaavaehdotuksen viimeistely, syksy 2023
- Kaavaehdotus nähtävillä 16.1.-23.2.2024



17

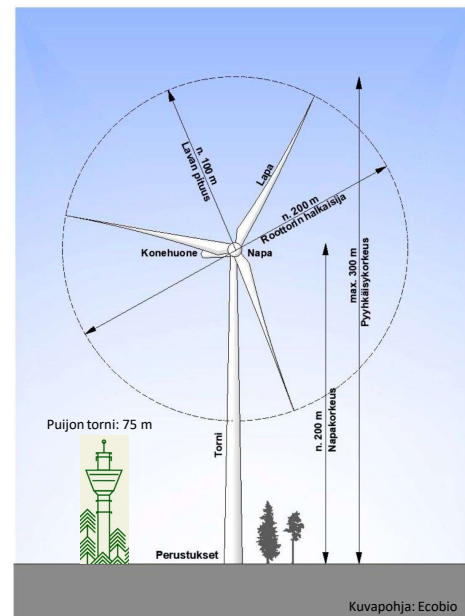
Tuulivoimaloiden koko ja teho on kasvanut

- Pohjois-Savon tuulivoimamaakuntakaava (v. 2014)
 - Tuulen nopeus 100 m:n korkeudessa maanpinnasta
 - Tuulivoimalan napakorkeus 120 m, roottorin halkaisija 120 m, kokonaiskorkeus 180 m, nimellisteho 3 MW
 - Lähtökohtana > 500 m:n etäisyys asuin- ja lomarakennuksiin

Pohjois-Savon maakuntakaava 2040 (2. vaihe) (hyväksyminen v. 2024)

- Tuulen nopeus 200-300 m:n korkeudessa maanpinnasta
- Tuulivoimalan napakorkeus n. 200 m, roottorin halkaisija n. 200 m, kokonaiskorkeus n. 300 m, nimellisteho 8 MW
- Lähtökohtana 1500 m:n etäisyys asuin- ja lomarakennuksiin

Melu- ja välkevaikutus selvitetään maakuntakaavaa tarkemman suunnittelun (kunnan osayleiskaava) yhteydessä, kun voimaloiden tyyppi, lukumäärä ja sijoittuminen on tiedossa.



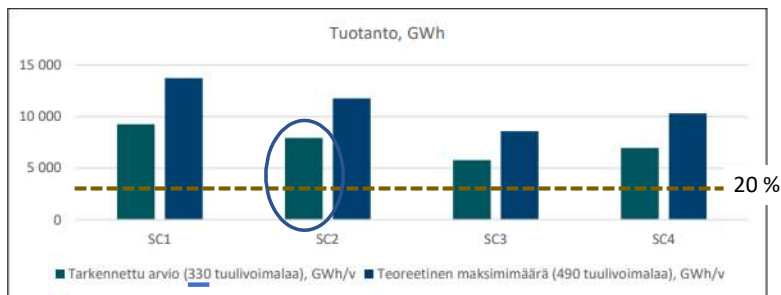
Pohjois-Savon liitto

18

Tuulivoiman tuotantopotentiali + tavoite maakuntakaavassa

Laadittiin 4 erilaista skenaariota tuotantoarvioinnille:

- 1) SC1: tuulivoimalan teho 8 MW; kapasiteettikerroin* 0,4, huippukäyttöaika 3 504 h/vuosi
- 2) SC2: tuulivoimalan teho 8 MW; kapasiteettikerroin* 0,34, huippukäyttöaika 3 000 h/vuosi
- 3) SC3: tuulivoimalan teho 5 MW; kapasiteettikerroin* 0,4, huippukäyttöaika 3 504 h/vuosi
- 4) SC4: tuulivoimalan teho 6 MW; kapasiteettikerroin* 0,4, huippukäyttöaika 3 504 h/vuosi



- Pohjois-Savon primäärienergian tarve 14 400 GWh/v
- Tuulivoimalla tuotettaisiin 20% = 2 880 GWh

*) Kapasiteettikerroin = kuinka paljon tuulivoimala tuottaa vuosisatasolla sähköä suhteessa sen teoreettiseen maksimiin. Tuulipuistot tuottavat sähköä yli 90 % ajasta, vaikka eivät koko aikaa täydellä teholla.

19

Pohjois-Savon maakuntakaavan 2040, 2. vaihe Energia ja tekninen huolto

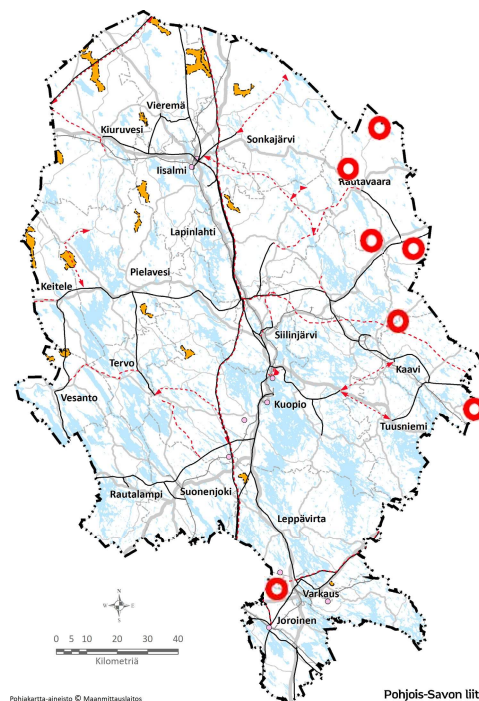
Viimeistelyvaiheen muutoksia:

- 7 tuulivoima-alueita jätettiin pois
- Tuulivoimarakentamisen kieltoalueet pois (YM:n lausunto)

Viranomaisehdotus (kevät 2023):
24 aluetta =
330-500 voimalaa.
Tuotantopotentiali
8000-12000 GWh/v



Ehdotus (19.12.2023):
17 aluetta =
240-360 voimalaa:
Tuotantopotentiali
5000-7500 GWh/v

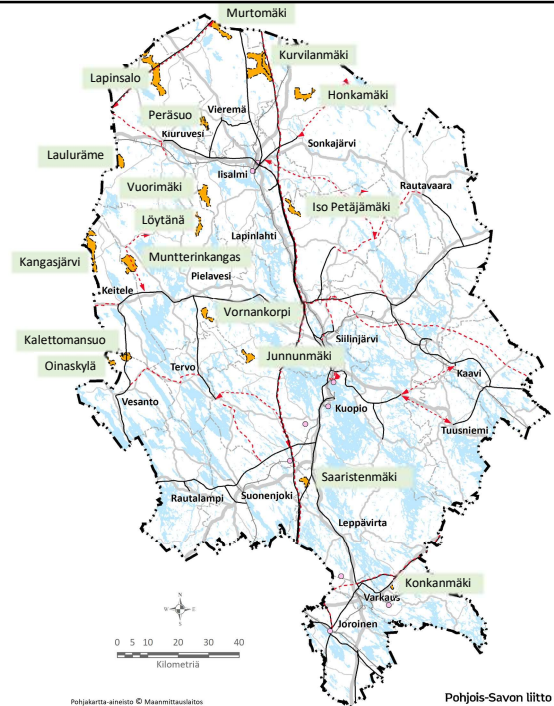


20

Pohjois-Savon maakuntakaavan 2040, 2. vaihe Kaavaehdotus - tuulivoima

Kohde	Kohteen sijainti	Teoreettinen lkm.	Toteutettavissa lkm.	
1.	Murtomäki	Vieremä	19	13
2.	Linnalankangas	Vieremä		
3.	Kurvilanmäki	Vieremä/Sonkajärvi	64	43
4.	Honkamäki	Sonkajärvi	23	15
5.	Peräsuo	Kiuruvesi/Vieremä	9	6
6.	Konnunsuo	Kiuruvesi		
7.	Rikkasuo-Konnunsuo (Lapinsalo)	Kiuruvesi	53	35
8.	Verkasuo	Kiuruvesi		
9.	Lauluräme	Kiuruvesi	13	9
10.	Vuorimäki	Isalmi	23	15
11.	Iso Petäjämäki	Lapinlahti	15	10
12.	Hukkämäki/Ritamäki**	Lapinlahti/Kuopio		
13.	Ruukinsalo**	Kuopio		
14.	Suurisuo/Jalkansuo**	Rautavaara		
15.	Millusuo**	Rautavaara		
16.	Tälvasuo**	Rautavaara		
17.	Maaselänmäki**	Rautavaara		
18.	Kuohunlehto**	Rautavaara		
19.	Keinälänlehti**	Kaavi		
20.	Munnterinkangas	Keitele/Pielavesi	29	19
21.	Ruokosuo (Vornankorpi)	Pielavesi	10	7
22.	Kytökangas (Junnunmäki)**	Kuopio	12	8
23.	Kalettomansuo	Keitele/Vesanto	11	7
24.	Rajärmpä**	Kaavi		
25.	Korpisenkangas**	Leppävirta/Joroinen		
26.	Saaristenmäki**	Suonenjoki/Leppävirta	8	6
27.	Oinaskylä	Vesanto	6	5
28.	Konkanmäki* /**	Leppävirta	3	3
29.	Katajamäki (Löytänä)	Pielavesi	13	9
30.	Palomäki**	Sonkajärvi		
31.	Kangasjärvi	Keitele	49	33
32.	Huttusenlehto	Sonkajärvi		
	yhteensä		360	243

*) Toteutunut tuulipuisto. **) Todennäköisesti vaaditaan VTT:n tutkavaikutusselvitys.



21

Maakuntakaavan suunnittelumääräykset (maakuntakaavaehdotus)

Tuulivoima

- Tuulivoimarakentamisen maakunnalliset ja/tai ylimaakunnalliset yhteisvaikutukset on selvitettävä, kun tuulivoimahanke sijoittuu olevien tai suunniteltujen tuulivoima-alueiden läheisyyteen. Tuulivoima-alueen suunnittelussa on otettava huomioon asutukseen, elinkeinoihin, maisemaan, linnustoon, luonnon monimuotoisuuteen, eläimistöön ja ekologisiin yhteyksiin sekä kulttuuriperintöön kohdistuvat yhteisvaikutukset. Haitallisia yhteisvaikutuksia on ehkäistävä.
- Tuulivoima-aluetta suunniteltaessa on turvettava puolustusvoimien toimintaedellytykset, ja Pääesikunnalta tulee aina pyytää lausunto tuulivoimasuunnitelmista. Tuulivoimaloita ei saa rakentaa puolustusvoimien alueiden eikä tilapäisten lentopaikkojen läheisyyteen. Tarvittavat etäisyydet tulee tarkistaa viranomaisilta.
- Tuulivoimarakentamisen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee ottaa huomioon tuulivoimahankkeiden erilliset ja yhteisvaikutukset erilaisiin tutka- ja radiojärjestelmiin sekä ehkäistävä haitallisia vaikutuksia mm. muuttamalla tuulivoimaloiden korkeutta, lukumäärää tai sijoittelua.
- Paikallisesti merkittävien (alle 7 voimalaa) tuulivoima-alueiden suunnittelu on mahdollista myös maakuntakaavassa osoitettujen seudullisesti merkittävien tuulivoimapotentiaalien alueiden ulkopuolella. Edellytyksenä on, että maakuntakaavan keskeisiä tavoitteita ei vaaranneta.

Pohjois-Savon liitto

22

Maakuntakaavan suunnittelumääräykset (maakuntakaavaehdotus)

tv - Tuulivoimapotentialialinen alue

- Merkinnällä osoitetaan maakunnallisesti merkittävät (7 tai useamman voimalan käsittävät) tuulivoimapotentialialiset alueet. Alueiden päämaankäyttöluokka on kuitenkin muu kuin tuulivoimaenergian tuotanto, yleisimmin maa- ja metsätalous.

Suunnittelumääräys:

- Yksityiskohtaisemmassa kaavoituksessa tai suunnittelussa tulee pyytää lausunnot asianomaisilta viranomaisilta mm. puolustusvoimien tutkajärjestelmästä, lentoliikenteen turvallisuusvaatimuksista (ilmailulain 165 §:n mukainen lentoestelupa), liikenneväylien suojaetäisyyksistä, säätutkista ja telemastoista johtuvista rajoitteista.
- Tuulivoima-alueita suunniteltaessa tulee ottaa erityisesti huomioon puolustusvoimien toiminnasta, kuten tutkajärjestelmistä ja radioyhteyksien turvaamisesta johtuvat rajoitteet.
- Ennen tuulivoima-alueiden tarkempaa suunnittelua ja toimenpiteitä tulee olla yhteydessä museoviranomaiseen arkeologisen inventoinnin tarpeen arvioimiseksi.
- Tuulivoima-alueiden tarkemmassa suunnittelussa on otettava huomioon, ettei hanke tai suunnitelma yksistään tai tarkasteltuna yhdessä muiden hankkeiden tai suunnitelmien kanssa luonnonsuojelulain 34 §:n tarkoittamalla tavalla merkittävästi heikennä Natura 2000 -verkostoon kuuluvien alueiden perusteena olevia luonnonarvoja. Suunnittelussa on otettava huomioon erityisesti vaikutukset linnustoon. Susireviirille sijoittuvan tuulivoima-alueen toteutuskelpoisuutta arvioitaessa tulee selvittää vaikutukset susille.

Pohjois-Savon liitto

23



24

Muistutus 23.2. mennessä

www.pohjois-savo.fi/psmk2040

Palautelomakkeella:
www.pohjois-savo.fi/psmk2040

Sähköpostilla:
kirjaamo@pohjois-savo.fi

Kirjeenä:
Pohjois-Savon liitto,
Sepänkatu 1, 70100 KUOPIO

Palautelomake

Voit lähettää palautetta Pohjois-Savon maakuntakaavan 2040, 2. vaiheen ehdotuksesta tällä lomakkeella. Nimesi ja sähköpostiosoitteesi eivät näy kaava-asiakirjoissa.

Etunimi *

Sukunimi *

Sähköpostiosoitteesi *

Asiakokonaisuus, jota palautteesi koskee *

Palautteesi *

LÄHETÄ >

25

Suunnittelujohtaja **Annaelina Isola**, 044 714 2609
• Alueidenkäyttö kokonaisuutena, maakuntakaavoitus

Maakuntainsinööri **Patrick Hublin**, 044 714 2683
• Liikennejärjestelmä, luonnonsuojelu

Maakuntasuunnittelija **Mikko Rummukainen**, 044 714 2655
• Paikkatiedot, kartat, tuulivoima, maa-ainekset

Maakuntasuunnittelija **Päivi Silsten**, 044 714 2614
• Ilmastonmuutos ja vihreä siirtymä

Aluekehityssihteeri **Merja Sihvola**, 044 714 2624
• Aluerakennetyöryhmä, kuulemis- ja neuvottelujärjestelyt

Tietoa Taitoa Tekoja



Pohjois-Savon liitto

26



27

Esityksen sisältö:

- OAS ja siitä saatu palaute
- Alueella tehdyt selvitykset - niiden huomioiminen tuulivoimaosayleiskaavassa
 - Maisema ja tuulivoimalan näkyvyys
 - Luonto ja arkeologia
 - Melu ja välke
- Kaavakartta
- Kaavahankkeen eteneminen



Kuvat: talousmetsää hankealueella ja Kivilammen suo, A-Insinööri Civil Oy (AJ)

28

OAS ja siitä saatu palaute



Lapinlahden kunta

Iso-Petäjämäki

TUULIVOIMAOSAYLEISKAAVA

Osallistumis- ja arviointisuunnitelma, OAS
18.1.2024



- OAS oli nähtävillä 9.1.2023 - 7.2.2023
- Siitä saatiin runsaasti lausuntoja ja mielipiteitä
- Tärkeimmät esille nousset aiheet olivat:
 - Vaikutukset asumiseen ja kiinteistöihin (melu, terveysvaikutukset, kiinteistöjen arvo)
 - Vaikutukset metsästykseseen ja virkistykseen, luontoarvoihin
 - Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön (Väisälänmäki)
- Päätöksenteko keskusteli palautteesta heti sen kokoamisen jälkeen keväällä 2023
 - > palaute taustatiedoksi asukaskyselyyn kesä 2023
- Palautteeseen on laadittu vastine ja päätöksenteko on käsitellyt sen
- Vastineet on esitetty osana kaavaselostusta
- OAS on päivitetty 18.1.2024, tarkistettu mm.
 - aluerajaus
 - selvitykset
 - maakuntakaavatilanne
 - aikataulu

6.2.2024

29

29

Alueella tehdyt selvitykset, 1 Maisema



Kuvat: A-Insinöörin Civil Oy

- Maisema- ja kulttuuriympäristöselvitys
 - Laadittu näkyvyysalueanalyysi ZVI ja kuvasovitteet
 - Tunnistettu alueen arvokohteet (VAMA, mama, RKY, mrky ja paikalliset kohteet)
 - Tunnistettu asukkaille tärkeitä kohteita, virkistys- ja asuinalueita
 - Arvioitu vaikutukset em. ja eri etäisyysvyöhykkeille, kuten lähi- ja kaukovaikutusalueille
 - Arvioitu yhteisvaikutukset Tielammen hankkeen kanssa

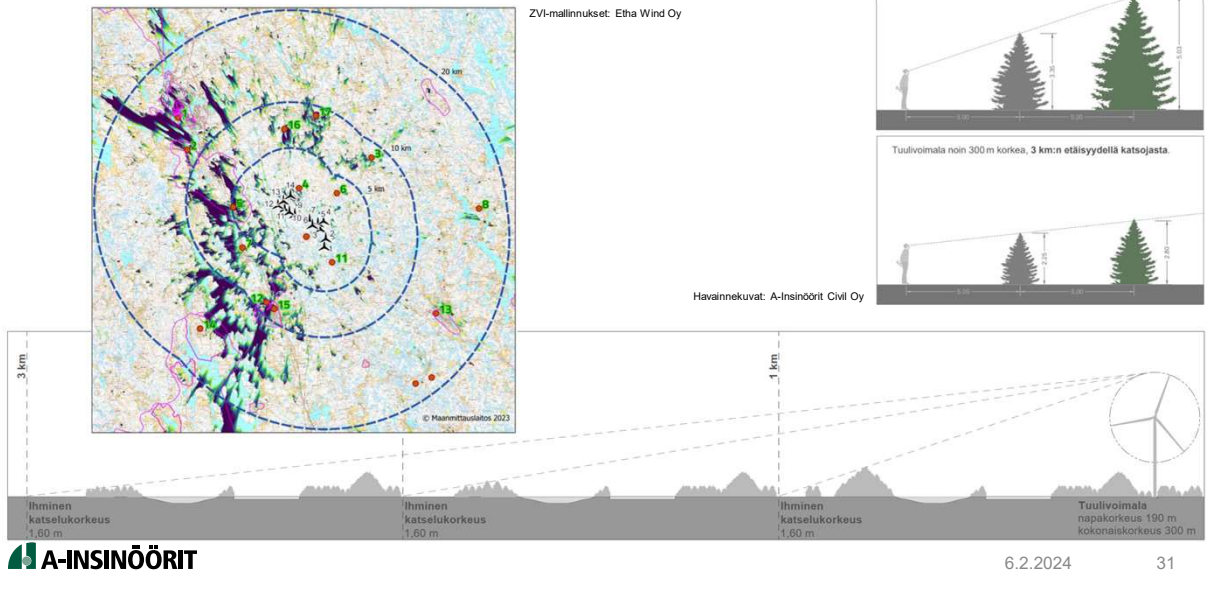


6.2.2024

30

30

Tuulivoimalan näkyvyys maisemassa, 1a



31

Mallinnukset ja valokuvauspotukset, 1b



32

Mallinnukset ja valokuvauspotukset, 1c

Kuvat ja mallinnukset: Etha Wind Oy

Lapinlahti, uimaranta

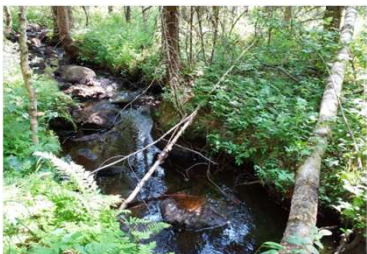


Kirmanjärvi



33

Alueella tehdyt selvitykset, 2



- Luontoselvitykset

- Tärkeimmät suojeltavat tai säilytettävät arvot on todennettu selvityksessä, ja viety merkintöinä kaavakartalle (luo)
- Havainnot on huomioitu voimalasijoittelussa



- Arkeologinen inventointi

- Arvokkaat alueet on todennettu selvityksessä, ja viety kaavakartalle merkintöinä (SM)
- Havainnot on huomioitu voimalasijoittelussa
- Tiedot on toimitettu museolle

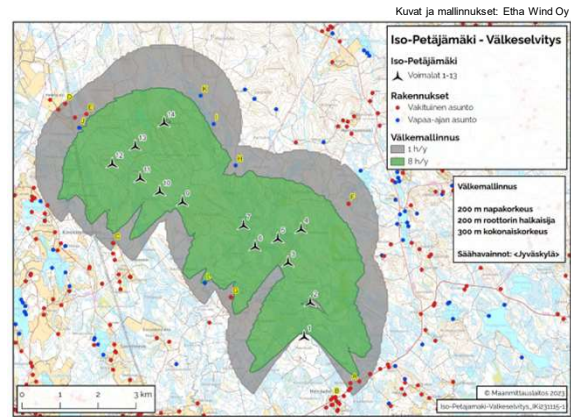
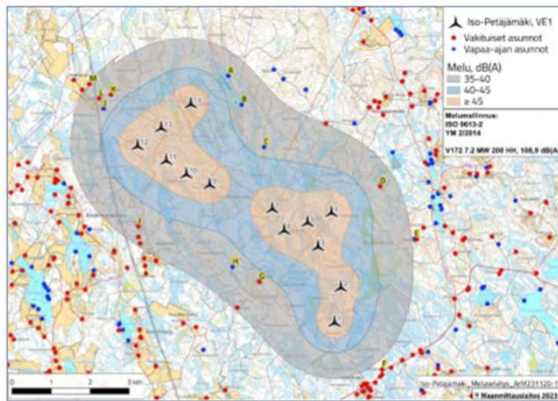


Kuvat : (yllä) Fauntica Oy, (alla) Heilu Oy

34

Alueella tehdyt selvitykset, 3

- Tekniset selvitykset, melu- ja välkeselvitykset
 - Kaava-alueen raja on sama kuin 40 dB:n raja
 - Välkevaikutukset todennettu



A-INSINÖÖRIT

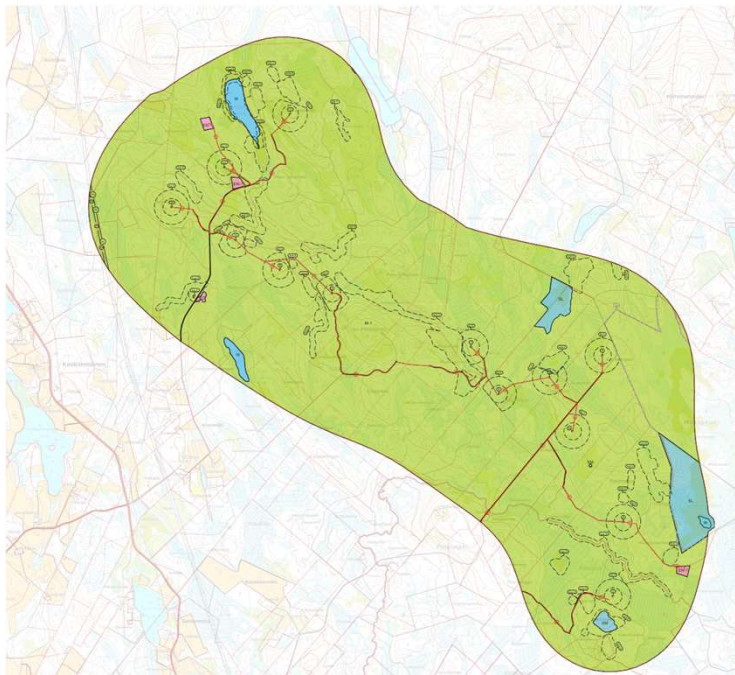
6.2.2024

35

35

Kaavakartta

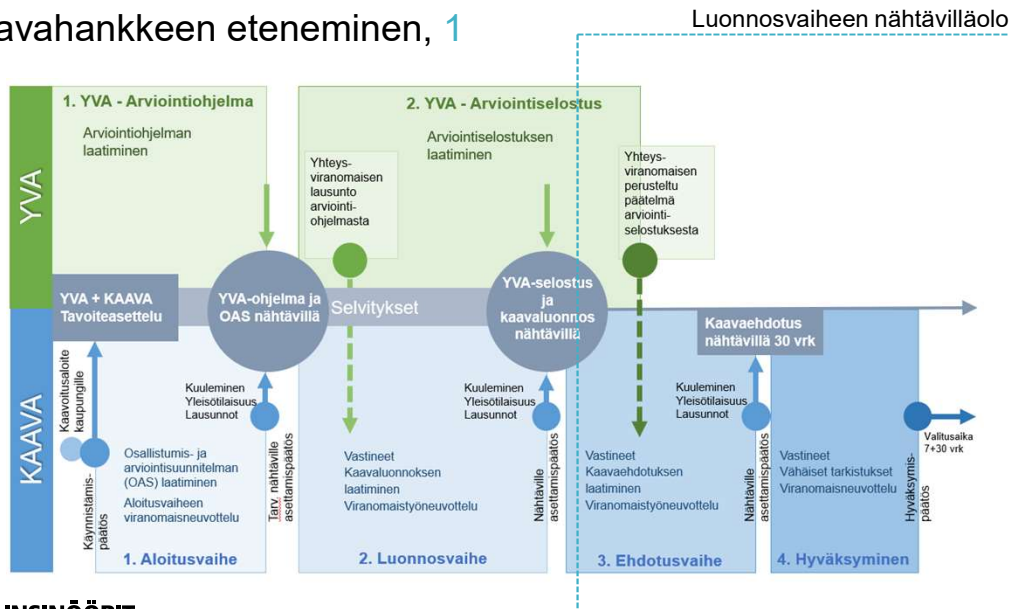
- M-1** MAA- JA METSÄTALOUSALUEEN ALUE. Alue on varattu pääasiassa metsätaloutta varten. Alueella saa sijoittaa tuulivoimalat ja niiden osat alueella (tu-1) sekä niitä varten huolto- ja teknisiä verkkoja. Alueella saa rakentaa välikäytävien.
- EN-1** ENERGIATUOTANTOALUE. Alueella saa sijoittaa sähkövoimalan ja sen yhteyteen sijoitettavan sähköjohtolinan.
- EO** MAAANNESTEN OTTOALUE.
- SL** LUONNONSUOJELUALUE. Merkinnällä on osoitettu Naton, Lohjansuon ja Hukkaasen luonnonsuojelutuet.
- SM** MURVAUSMUSTOALUE.
- W** VESIALUE.
- tu-1** LUONNON MONIMUOTOISUUDEN KANALIA ERITYISEN TÄRKEÄ ALUE. Luonnon monimuotoisuuden ja luodijaväen, jonka hoitaminen on luonnonsuojelun nopea kielletty. Alueella sijoitettavat rakennukset ja muut MRL:n mukaisia luotia tulee pyytää ELY-keskuksen lausunto. Puita ei saa kaataa ilman MSJ 128 §:n mukaisia määräyksiä.
- tu-2** LUONNON MONIMUOTOISUUDEN KANALIA ERITYISEN TÄRKEÄ ALUE. Vitasmäen luontotyö- ja leuhdytysalue, josta kaikin osin tai kokonaisuudessaan on luonnonsuojelun nopea kielletty.
- tu-3** LUONNON MONIMUOTOISUUDEN KANALIA ERITYISEN TÄRKEÄ ALUE. Suojelu- tai ohjauksen luontotyö- tai leuhdytysalue.
- ge-1** ARVOKAS GEOLOGINEN MUODOSTUMA.
- ra-1** NATURA 2000 -VERKOSTOON KUULUVA TAI EHDOTETTU ALUE.
- tu-1** TUULIVOIMALOIDEN ALUE. Määrinnällä osoitetaan alueet, joihin on mahdollista sijoittaa tuulivoimia. Tuulivoimalan perustukset ja torni, mahdolliset turvetukset sekä roottoriloppujen pyyhkäilypölyä tulee huomioida alueella sijoitettavien rakennusten suunnittelussa. Tuulivoimalat saa sijoittaa. Tuulivoimaloiden kokonaiskorkeus saa olla enintään 300 metriä. Tuulivoimalan kokonaiskorkeus määritellään ei saa ylittää ilmavoimatoimien asettamia korkeusrajoituksia. Tuulivoimaloiden värttyksen tulee olla yhtäsuuruinen ja vaaka, lukuun ottamatta tungen alaosaa, jolla tulee sovitettujen läheisyydessä maata tarmaksi ympäröivien metsien laatuun korkeudelle. Voimailat tulee varustaa ilmavoimatoimien lentotietäsuunnan-tuulen etäiden mukaisin merkinnöin. Alueella voidaan sijoittaa tuulivoimatoimien ja energiavälikäytävien rakennuksia ja rakenteita.



A-INSINÖÖRIT

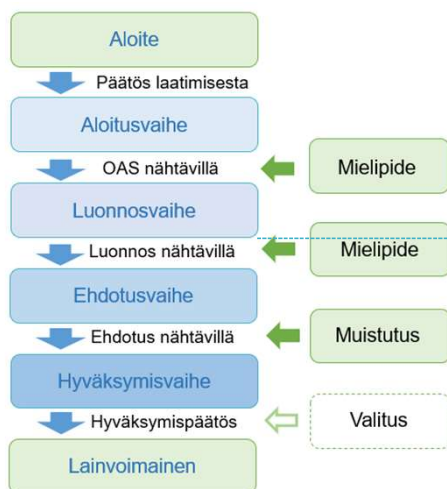
36

Kaavahankkeen eteneminen, 1



37

Kaavahankkeen eteneminen, 2




Luonnosvaiheen nähtävilläolo

Luonnosvaiheessa kunta asettaa osayleiskaavan valmisteluaineiston nähtäville 30 päivän ajaksi. YVA-arviointiselostus asetetaan samanaikaisesti nähtäville 60 päivän ajaksi. Kunta ilmoittaa kaavan nähtävilläolosta kuulutuksella paikallisissa lehdissä, kunnan verkkosivuilla sekä kirjeellä osallisille. Luonnosvaiheen aikana osalliset voivat esittää suullisia tai kirjallisia mielipiteitä kaava-aineistosta. Kaavaluonnoksesta pyydetään myös lausunnot.

Kaava-aineisto nähtävillä 25.1-15.3.2024

38




Kiitos!

Katri Peltoniemi
 Johtava konsultti
 A-Insinöörit Civil Oy, Maankäytön suunnittelu
 puh. 041 731 6439
katri.peltoniemi@ains.fi

A-INSINÖÖRIT

39



Elinkeino-, liikenne- ja
ympäristökeskus

Ympäristövaikutusten arviointimenettely (YVA): Arviointiselostusvaihe

Maija Nykänen
 Pohjois-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus | 31.1.2024

40

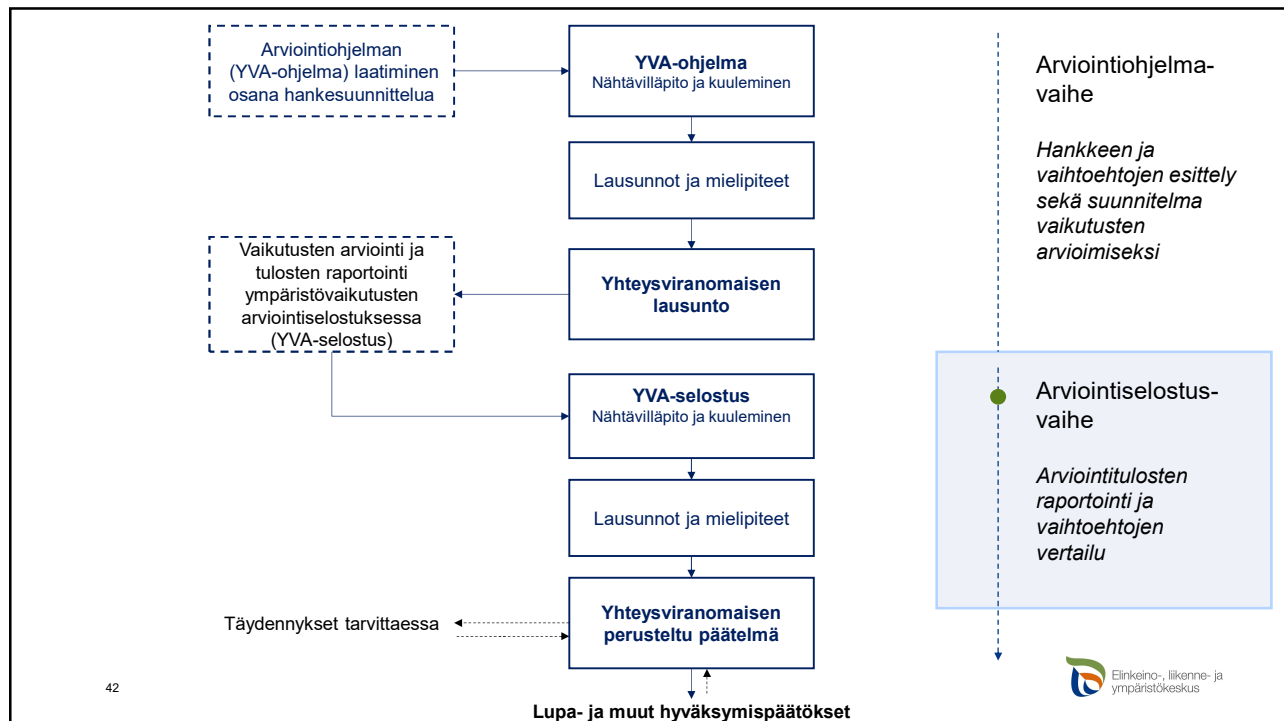
Mistä YVA-menettelyssä on kyse?

- Perustana laki ympäristövaikutusten arviointimenettelystä (252/2017) ja sen nojalla annettu YVA-asetus (277/2017)
- sovelletaan hankkeisiin ja niiden muutoksiin, joilla todennäköisesti on merkittäviä *ympäristövaikutuksia*
- tavoitteena näiden vaikutusten tunnistaminen ja arvioiminen kaikille avoimessa, vuorovaikutteisessa menettelyssä
- arvioinnista päävastuun kantaa hankkeesta vastaava, jonka on tunnettava oman toimintansa ympäristövaikutukset
- yhteysviranomaisena toimiva ely-keskus huolehtii, että menettely järjestetään asianmukaisesti. ELY toimii myös laadunvarmistajana sekä lausunnonantajana.

41



41



42



42

YVA-selostuksesta perusteltuun päätelmään

- YVA-selostus on hankkeesta vastaavan laatima yhtenäinen esitys hankkeen ja sen eri vaihtoehtojen ympäristövaikutuksista
- kaikilla on mahdollisuus esittää mielipide arviointiselostuksesta kuulemisaikana
- tämän jälkeen yhteysviranomaisen tarkistaa YVA-selostuksen riittävyden ja laadun sekä laatii *perustellun päätelmän* hankkeen merkittävistä ympäristövaikutuksista
- päätelmä sisältää yhteysviranomaisen perustellun johtopäätöksen hankkeen merkittävistä ympäristövaikutuksista. Se on myös kannanotto hankkeesta vastaavan ehdotukseen ja kertoo, onko yhteysviranomaisen samaa mieltä hankkeesta vastaavan tekemästä arviosta
- yhteysviranomaisen tekee perustellun päätelmän arviointiselostuksen, siitä annettujen mielipiteiden ja lausuntojen sekä oman tarkastelunsa pohjalta.
- Arviointiselostus ja perusteltu päätelmä liitetään aikanaan mm. hanketta koskeviin lupahakemuksiin.
- Lupaviranomaisen on huomioitava YVAN tulokset päätöksiä tehdessään.

43

11.9.2023 | Juha Perho



43

Aikataulu Iso-Petäjämäen hankkeessa

- YVA-selostus ja sitä koskeva kuulutus nähtävillä mm. verkossa osoitteessa www.ymparisto.fi/isopetajamakituulivoimaYVA
- Lausunnot ja mielipiteet Pohjois-Savon ELY-keskukselle kirjallisena viimeistään **11.3.2024** osoitteeseen kirjaamo.pohjois-savo@ely-keskus.fi tai PL 2000, 70101 Kuopio. Käyntiosoite Kallanranta 11, Kuopio.
- ELY-keskus toimittaa kaikki saamansa lausunnot ja mielipiteet myös hankkeesta vastaavalle ja arviointia tekeväälle YVA-konsultille
- ELY-keskuksen perusteltu päätelmä valmistuu 2 kk kuluessa nähtävilläpitoajan päättymisestä ja tulee nähtäville verkkoon edellä mainittuun osoitteeseen. Päätelmän valmistumisesta kuulutetaan aikanaan erikseen.

44



44

Vinkkejä mielipiteen laatimiseen

- Voit kiinnittää YVA-selostusta lukiessasi huomiota esimerkiksi seuraaviin asioihin:
 - Onko arviointi toteutettu kuten YVA-ohjelmaan ja yhteysviranomaisen lausuntoon on kirjattu?
 - Onko vaihtoehdot ja niiden merkittävät vaikutukset selvitetty kattavasti ja tasapuolisesti?
 - Onko vaihtoehtojen vertailu ja johtopäätökset esitetty johdonmukaisesti ja tasapuolisesti?
 - Onko selostus ymmärrettävä ja havainnollinen?
 - Onko jotain vaikutuksia jäänyt osin tai kokonaan huomioimatta?

45

11.9.2023 | Juha Perho



45

Lopuksi

- YVA-menettelyssä ei myönnetä lupaa hankkeen toteuttamiselle, vaan tuotetaan tietoa hankesuunnittelua ja tulevaa päätöksentekoa (esim. kaavoitus- ja rakennuslupamenettely) varten
- YVA-menettelyssä tarkoituksena on tunnistaa hankkeen ja sen eri vaihtoehtojen todennäköisesti merkittävät ympäristövaikutukset
- YVAssa tehtyjä arviointeja voidaan tarvittaessa täydentää ja tarkentaa hankkeen jatkovaiheissa, esim. kaavoitus- ja rakennuslupamenettelyn yhteydessä
- YVAssa keskeistä myös haitallisten vaikutusten ennaltaehkäiseminen ja/tai vähentäminen.

46



46



47

TUULIVOIMAHANKKEEN VAIHTOEHDOT

Tuulivoimahankeen osalta tarkastellaan kolmea vaihtoehtoa:

- **VE0:** Hanketta ei toteuteta
- **VE1:** 13 uutta voimalaa. Tuulivoimaloiden kokonaiskorkeus on enintään 300 metriä, yksikköteho 6-10 MW.
- **VE2:** 11 uutta voimalaa. Tuulivoimaloiden kokonaiskorkeus on enintään 300 metriä, yksikköteho 6-10 MW.

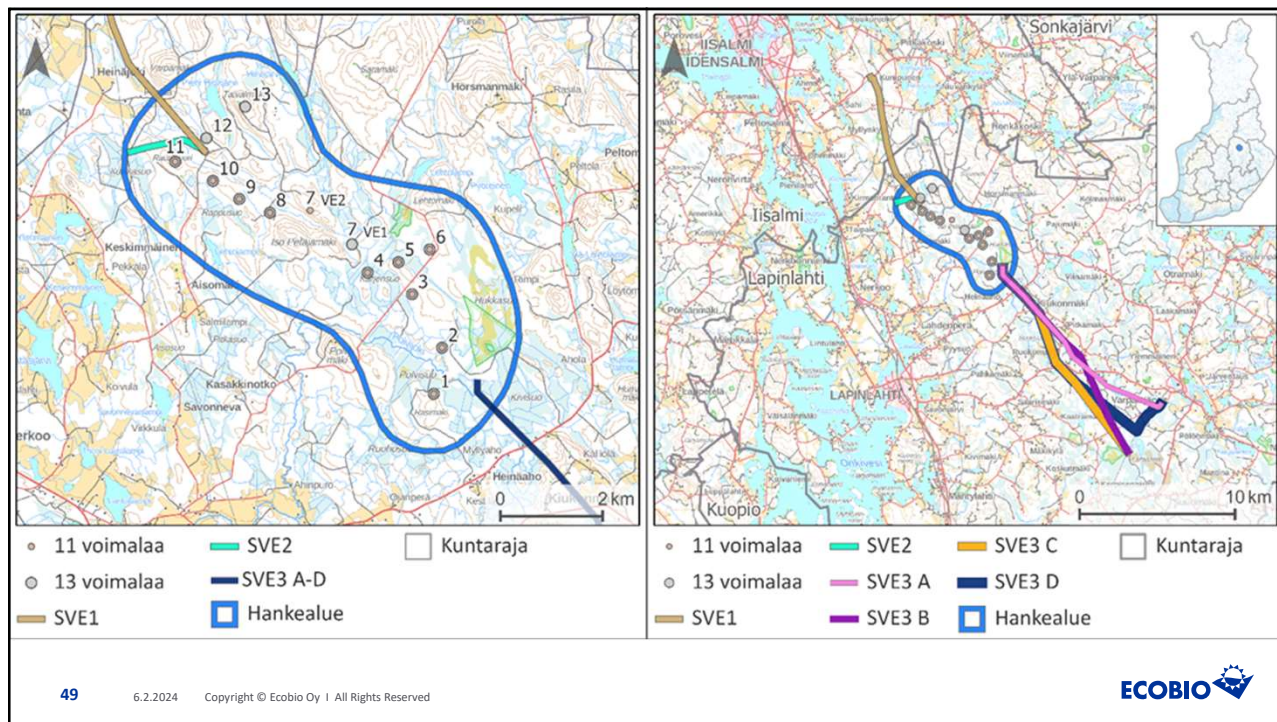
Sähkönsiirto kantaverkkoon toteutetaan 110 kV:n ilmajohtona, jonka johtoaukea on n. 26 m leveä ja johtoalue on n. 46 m leveä. Sähkönsiirron osalta tarkastellaan pohjoista (SVE1, SVE2) ja eteläistä (SVE3) suuntavaihtoehtoa:

- **SVE1:** 9 km Iisalmelle, liityntä Fingridin Järvinija 2:n 110 kV:n voimajohtoverkkoon
- **SVE2:** 1,5 km länteen, liityntä valtakunnanverkkoon, mahdollisuus myös maakaapeliin
- **SVE3 A-D:** 14–16 km etelään Varpaisjärvelle, liityntä Savon Voima Verkko Oy:n 110 kV:n voimajohtoverkkoon Varpaisjärven sähköasemalle

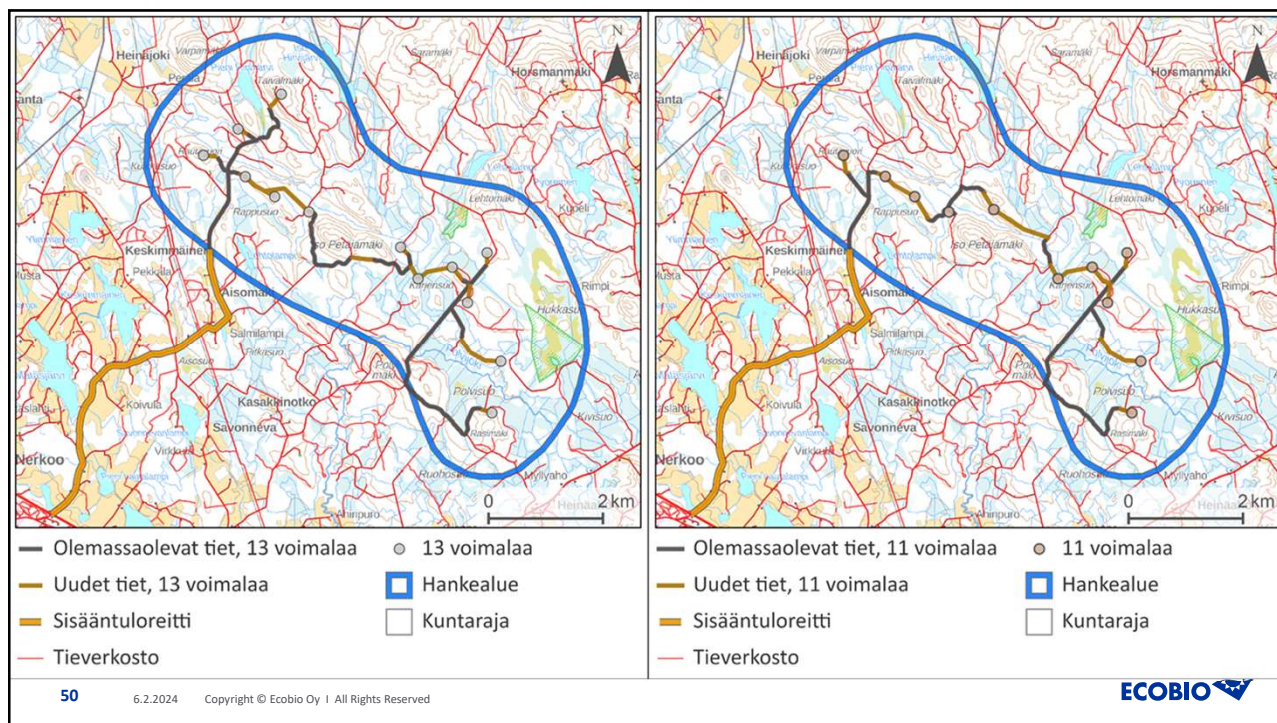
48

6.2.2024 Copyright © Ecobio Oy | All Rights Reserved

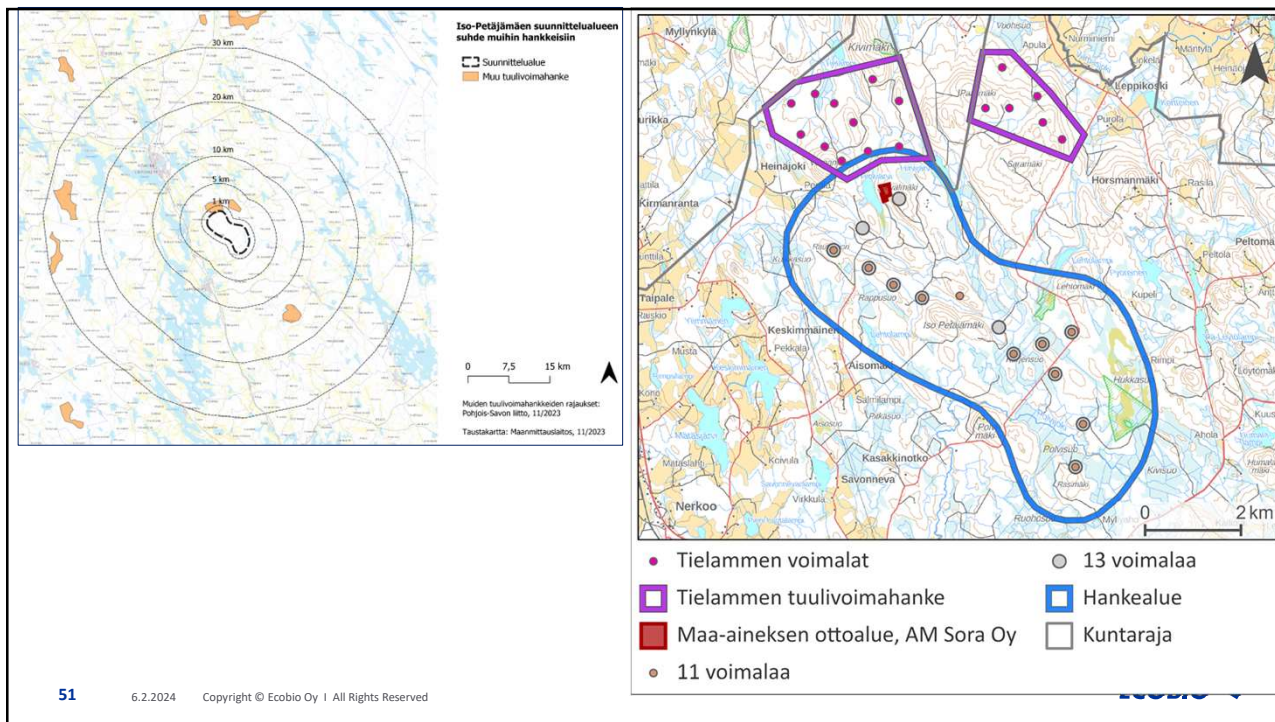
48



49



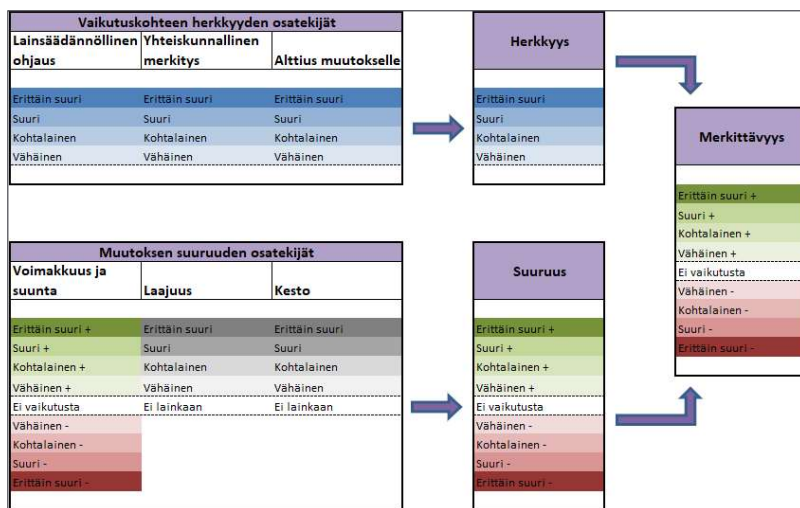
50



51

VAIKUTUSTEN ARVIOINTI - MENETELMÄT

- Hankkeessa arvioitiin rakentamisen, toiminnan ja toiminnan lopettamisen ympäristövaikutukset
- IMPERIA-hankkeen menetelmät ja hankkeeseen pohjautuvat arviointikriteerit käytössä
- Vaikutusarvioissa on huomioitu varovaisuusperiaate (LSL 7 §), mahdolliset lieventämistoimenpiteet ja yhteisvaikutukset Tielammen hankkeen kanssa



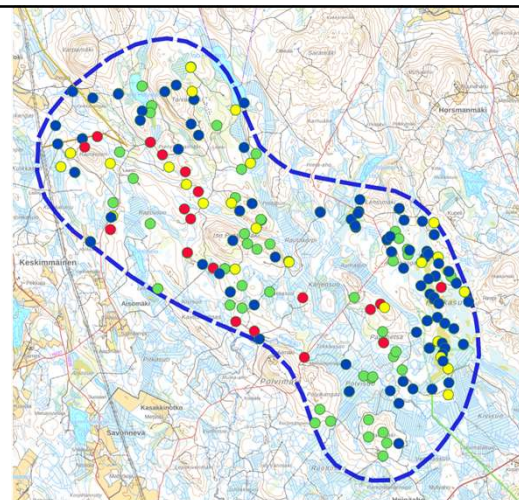
52

TODENNÄKÖISESTI MERKITTÄVÄT YMPÄRISTÖVAIKUTUKSET

53

LINNUSTO

- Keskeisimmät vaikutukset: metsien häviäminen ja pirstoutuminen hakkuiden myötä sekä tuulivoimaloiden häiriövaikutukset → metsäkanalintujen soittimien ja elinympäristöjen häviäminen, pöllöjen ja muiden metsälajien taantuminen
- Törmäysvaikutukset vähäiset niiden kohdistuessa pitkälti alueella harvana pesiviin petolintuihin
- Hankkeen vaikutus pesimälinnustoon arvioidaan suureksi (VE1) tai kohtalaiseksi (VE2)
 - Mm. metsäkanalinnut, pöllöt ja vesilinnut
- Sähkönsiirtoreittien vaikutukset pesimälinnustoon joko vähäiset (SVE1-2) tai kohtalaiset (SVE3 A-D)
- Muuttolintuja havaittiin seurannoissa vähäisiä määriä
 - VE1 & VE2 vähäinen vaikutus muuttolintuihin
 - SVE1-2 & SVE3 A-D ei vaikutuksia muuttolintuihin



Pesimälinnustokartoitusten havainnot
uhanalaisuusluokka tai hallinnollinen status

- erittäin uhanalainen (EN)
- silmälläpidettävä (NT)
- vaarantunut (VU)
- lintudirektiivin laji
- Hankealue (40 dB)



0 1 2 3 km

54

6.2.2024 Copyright © Ecobio Oy | All Rights Reserved

54

ELÄIMISTÖ

- Keskeisimmät vaikutukset:
 - Voimaloiden, teiden ja voimajohtojen rakentaminen → elinympäristöjen pirstoutuminen, kulkuyhteyksien heikentyminen, väliaikainen melu, vesistöjen lisääntynyt kiintoaineskuorma (viitasammakko ja saukko)
 - Normaalityö → törmäysriski (lepakot), melun ja väkkeen aiheuttama häiriö

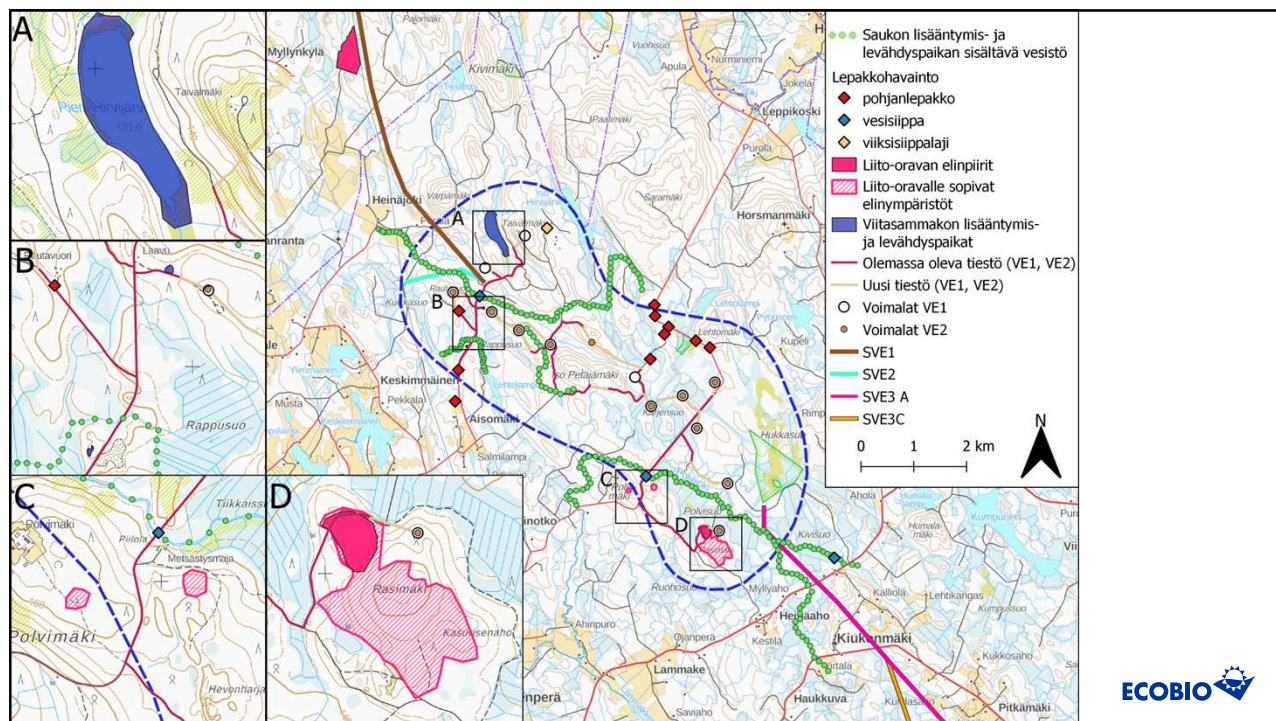
Toiminnan vaihe	VE1	VE2	SVE1	SVE2	SVE3 A-D
Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen	Kohtalainen: viitasammakko, ahma, ilves Vähäinen: liito-orava, saukko, karhu, hirvi	Kohtalainen: ahma, ilves Vähäinen: liito-orava, viitasammakko, saukko, karhu, hirvi	Vähäinen: liito-orava, ahma, ilves, karhu, hirvi	Vähäinen: saukko, ahma, ilves, karhu, hirvi	Kohtalainen: Liito-orava, ahma, ilves Vähäinen: viitasammakko, saukko, karhu, hirvi
Normaalityö	Suuri: lepakot* Kohtalainen: lepakot, ahma, ilves Vähäinen: liito-orava, saukko, karhu	Kohtalainen: Liito-orava, lepakot, ahma, ilves Vähäinen: liito-orava, saukko, karhu	Vähäinen: karhu	Vähäinen: karhu	Kohtalainen: Liito-orava, ahma, ilves Vähäinen: karhu

55

6.2.2024 Copyright © Ecobio Oy | All Rights Reserved



55



56

MONIMUOTOISUUS

- Vaikutukset koostuvat pääasiassa metsäympäristöjen pirstaloitumisesta ja häviämisestä rakennettavilla alueilla ja sen seurauksista lajiyhteisöille (linnut, luontodirektiivin eläinlajit, kasvillisuus)
- VE1 rakentamisen aikaiset ja toiminnan lopettamisen vaikutukset monimuotoisuuteen arvioidaan **suuresti kielteiseksi**, normaalitoiminnan vaikutukset **kohtalaisen kielteiseksi**
 - Arviointitulokseen vaikuttaa etenkin hankealueen pesimälinnuston tilaa heikentävät metsäympäristöjen muutokset ja rakentamisen aikaisen häiriön karkottava vaikutus
- VE2 kaikkien vaiheiden vaikutukset arvioidaan **kohtalaisesti kielteiseksi**.
 - Pienemmän voimalamäärän ja vähemmän rakennettavan tiestön vuoksi vaikutus monimuotoisuuteen on vähäisempi.
- Sähkönsiirtoreittien SVE1 ja SVE2 ovat **vähäisesti kielteiset** kaikissa vaiheissa.
- SVE3 A-D vaikutukset ovat rakentamisvaiheessa **kohtalaisen kielteiset** ja normaalitoiminnassa **vähäisesti kielteiset**: vaikutukset koostuvat sähkönsiirtoreiteillä sijaitsevaan vanhaan metsään ja sen lajistoon kohdistuvista muutoksista.

57

6.2.2024 Copyright © Ecobio Oy | All Rights Reserved



57

ILMASTO

- Rakennusvaiheessa vähäiset kielteiset vaikutukset materiaalien tuottamisen ja hiilinielun ja –varaston pienentymisen takia
- Normaalitoiminnassa suuri myönteinen vaikutus epäsuorien ilmapäästöjen vähentyessä
- Sähkönsiirron osalta reitin pituus vaikuttaa merkittävästi: mitä pitempi reitti, sitä suuremmat vaikutukset
 - Kokonaisuutena vaikutukset jäävät kuitenkin vähäisiksi kielteisiksi, paitsi SVE2 osalta (ei käytännössä vaikutuksia)

Hankevaihtoehdot		
Poistuma	VE1 (13 voimalaa)	VE2 (11 voimalaa)
hiilivarasto (kt)	3,1	2,8
hiilivarasto (%)	0,1	0,1
hiilinielu (t CO ₂ /vuosi)	171	134
hiilinielu (%)	0,4	0,3

Sähkönsiirtoreitit			
Poistuma	SVE1	SVE2	SVE3
hiilivarasto (kt)	5	1	7-8
hiilivarasto (%)	0,1	0	0,2
hiilinielu (t CO ₂ /vuosi)	89	18	133-152
hiilinielu (%)	0,2	0	0,3-0,4

58

6.2.2024 Copyright © Ecobio Oy | All Rights Reserved



58

LIIKENNE

- Merkittävimmät vaikutukset maaliikenteeseen syntyvät hankkeen rakentamisvaiheessa ja ilmailuun normaalitoiminnan aikana.
- Rakennustarvikkeiden ja osien kuljetus aiheuttaa liikenteen kasvun valtatiellä 5, Aisomäentiellä ja hankealueen metsäteillä. Vaikutus arvioidaan väliaikaisesti suureksi.
- Maa-aines otetaan hankealueen sisältä
- Tuulivoimaloiden käytön aikana kielteinen vaikutus häviää, ja muuttuu teiden paremman kunnon ja ylläpidon ansiosta positiiviseksi.
- Hanke aiheuttaa ilmailulle eli Lapinlahden lentokentän käytölle kohtalaisen negatiivisia vaikutuksia.

	5 (E63)	16237 Aisomäentie
Nykytila (KVL)	7521	75
VE1 (KVL)	7525	79
Kokonaisliikenteen kasvu	0,0 %	3,9 %
Nykytila (KVLRAS)	929	1
VE1 (KVLRAS)	933	4
Raskaan liikenteen kasvu	0,4 %	300 %

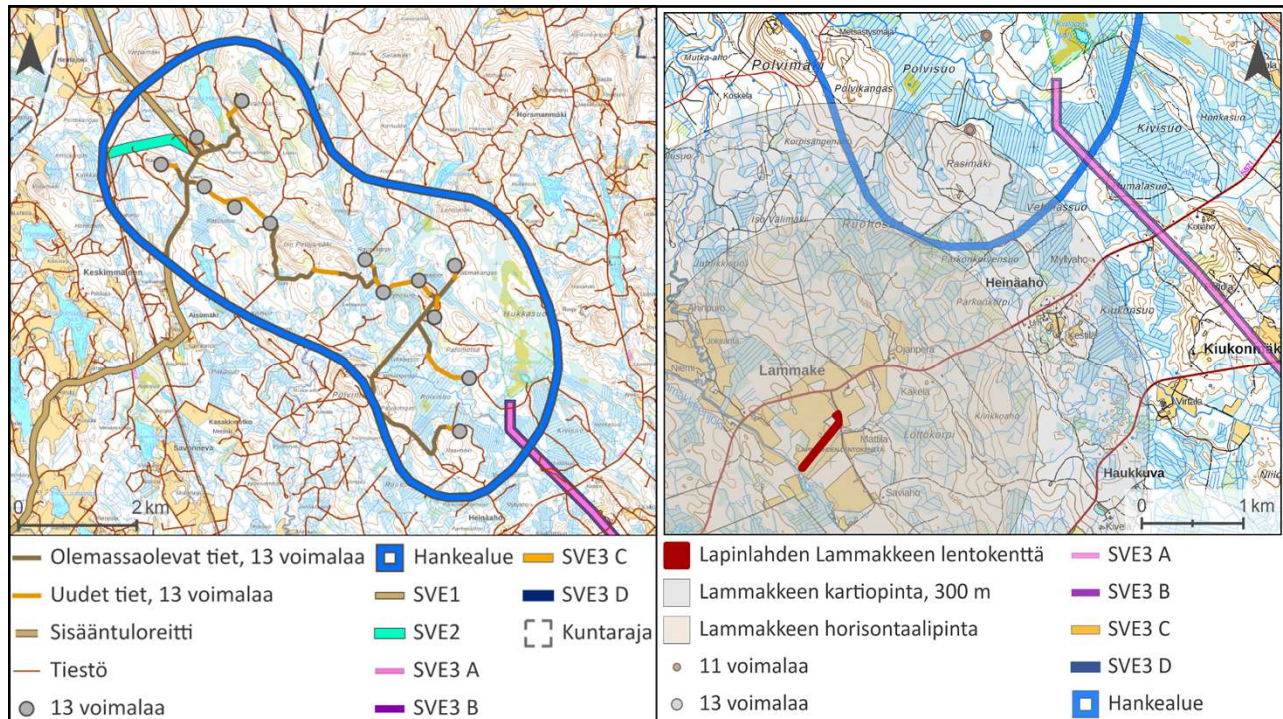
	5 (E63)	16237 Aisomäentie
Nykytila (KVL)	7521	75
VE2 (KVL)	7524	78
Kokonaisliikenteen kasvu	0,0 %	3,3 %
Nykytila (KVLRAS)	929	1
VE2 (KVLRAS)	932	3
Raskaan liikenteen kasvu	0,3 %	200 %

59

6.2.2024 Copyright © Ecobio Oy | All Rights Reserved



59



60

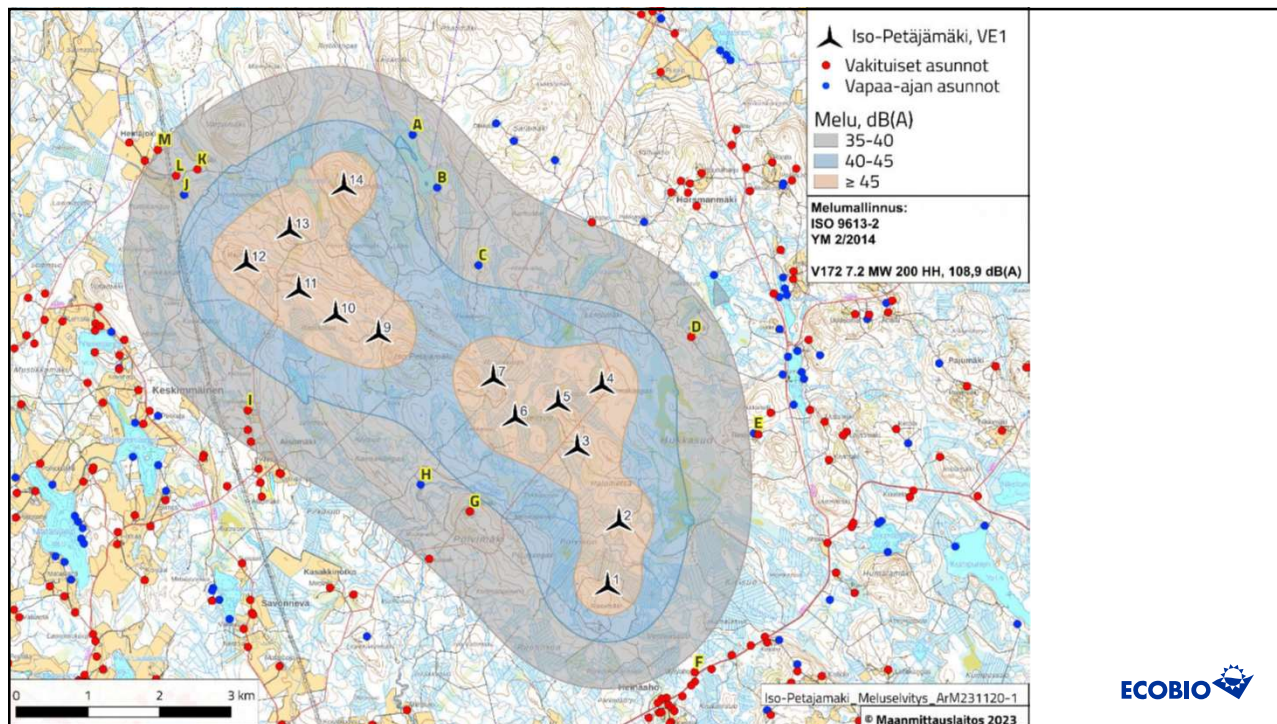
MUUT YMPÄRISTÖVAIKUTUKSET

61

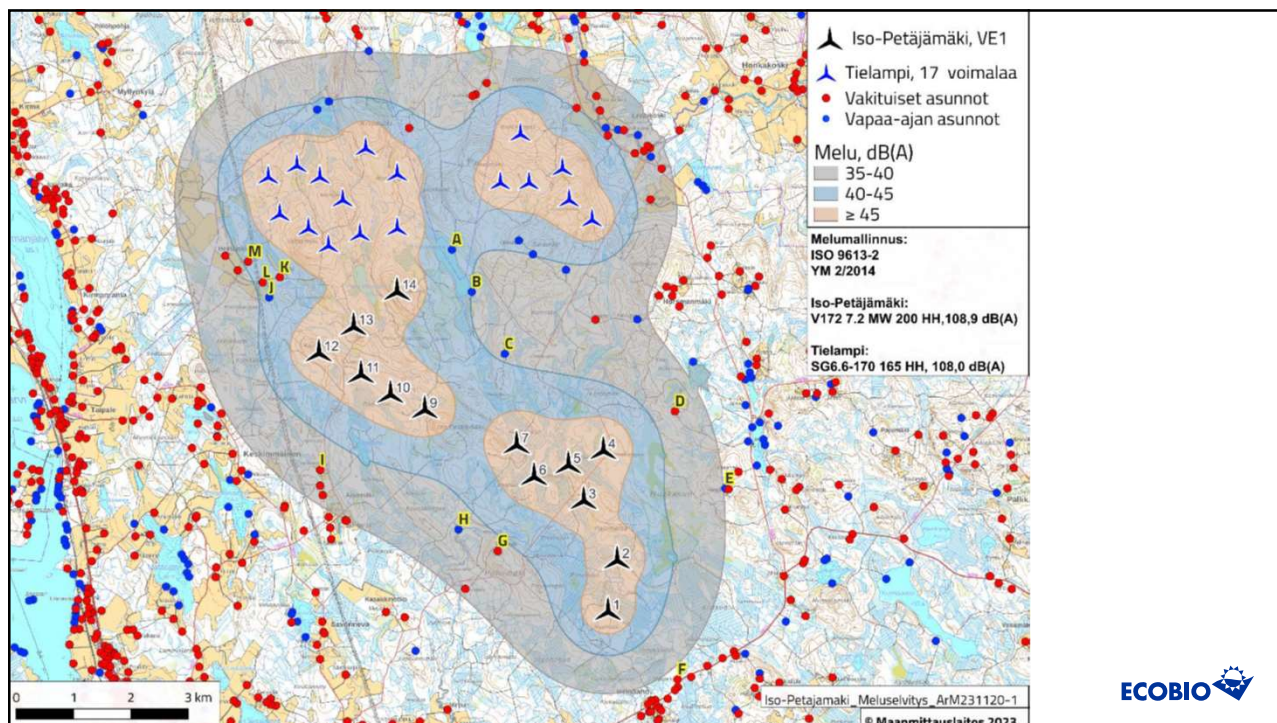
MELU

- Teiden, infran ja voimaloiden rakentamisesta ei arvioida aiheutuvan ohjearvot (993/1992) ylittäviä melutasoja. Myös liikenteen melulisäykset hyvin vähäisiä, eli alle 0,5 dB päiväajan keskiäänitasoihin.
- Molempien hankevaihtoehtojen melu lähimpien asuinrakennusten ja loma-asuntojen alueella on alle ohjearvon 40 dB(A). Korkein äänitaso lähialueella sijaitsevan havainnointipisteen kohdalla on 39-39,7 dB(A) (vapaa-ajan asunto).
 - Myöskään STM:n antamia sisätilojen pienitaajuisen melun ohjearvoja ei ylitetä.
- Vaihtoehdon 1 ja 2 Tielammen tuulivoimahankkeen yhteisvaikutuksen myötä suurimmat meluarvot ovat 41–42 dB(A):n välillä kuuden loma- ja asuinrakennuksen osalta.

62



63



64

VÄLKE

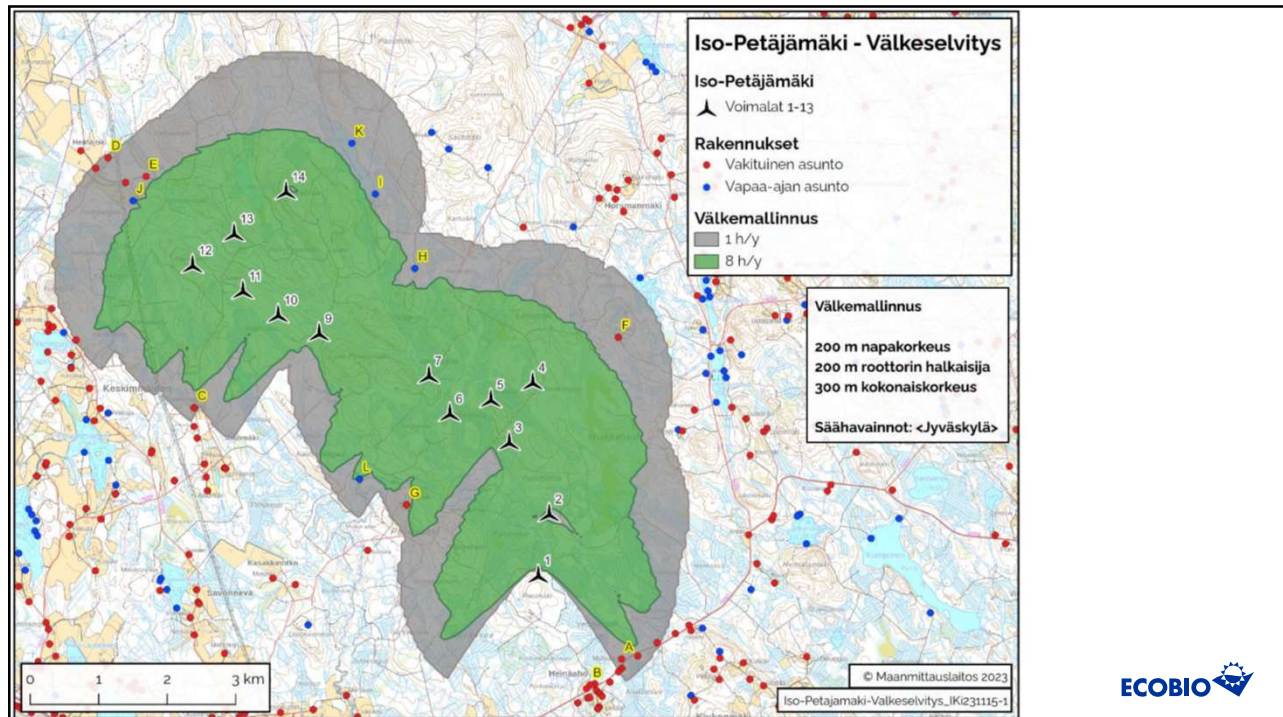
- Voimalat aiheuttavat varjon välkkymistä lähiympäristöön molemmissa toteutusvaihtoehdoissa.
- Välkevaikutus ylittää suositukset teoreettisessa maksimitilanteessa lähimpien asuin- tai vapaa-ajan asuinrakennusten kohdalla
- Todellisen tilanteen skenaariossa, missä sääolosuhteet perustuvat alueen säähistoriaan, suositus ylittyy yhden vapaa-ajan asuinrakennuksen kohdalla kolmella minuutilla
- Puusto huomioiden todellisen tilanteen suositusten ylityksiä ei tapahdu. Teoreettisessa maksimitilanteessa suositukset ylittyvät (enintään 30 %) myös puusto huomioiden.
- Molempien hankevaihtoehtojen välkevaikutus arvioidaan kohtalaisen kielteiseksi.

65

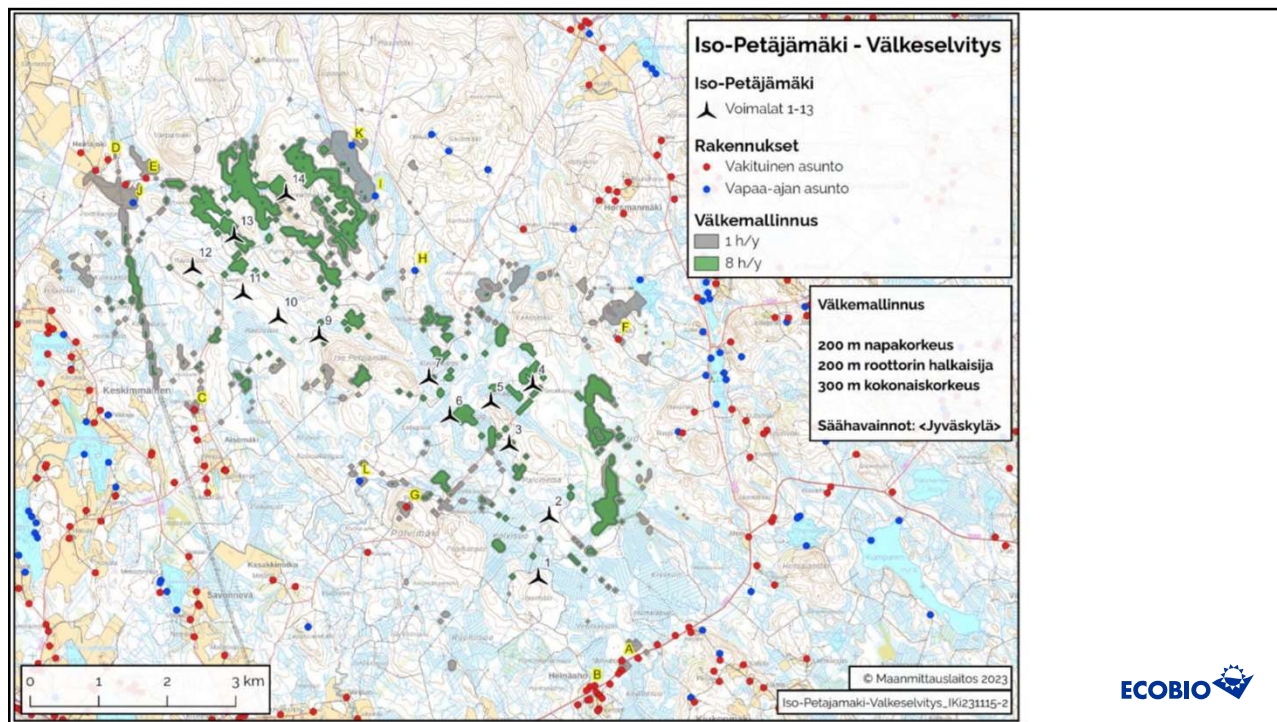
6.2.2024 Copyright © Ecobio Oy | All Rights Reserved



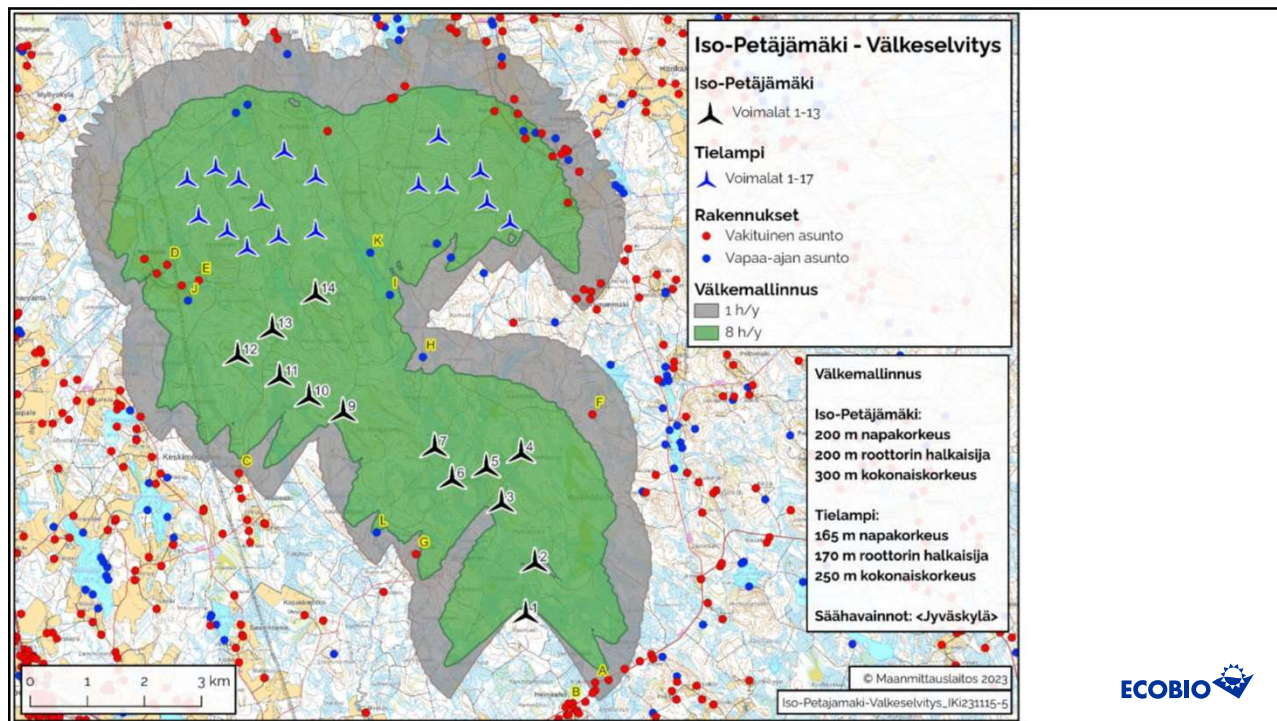
65



66



67



68

MAISEMA JA KULTTUURIPERINTÖ

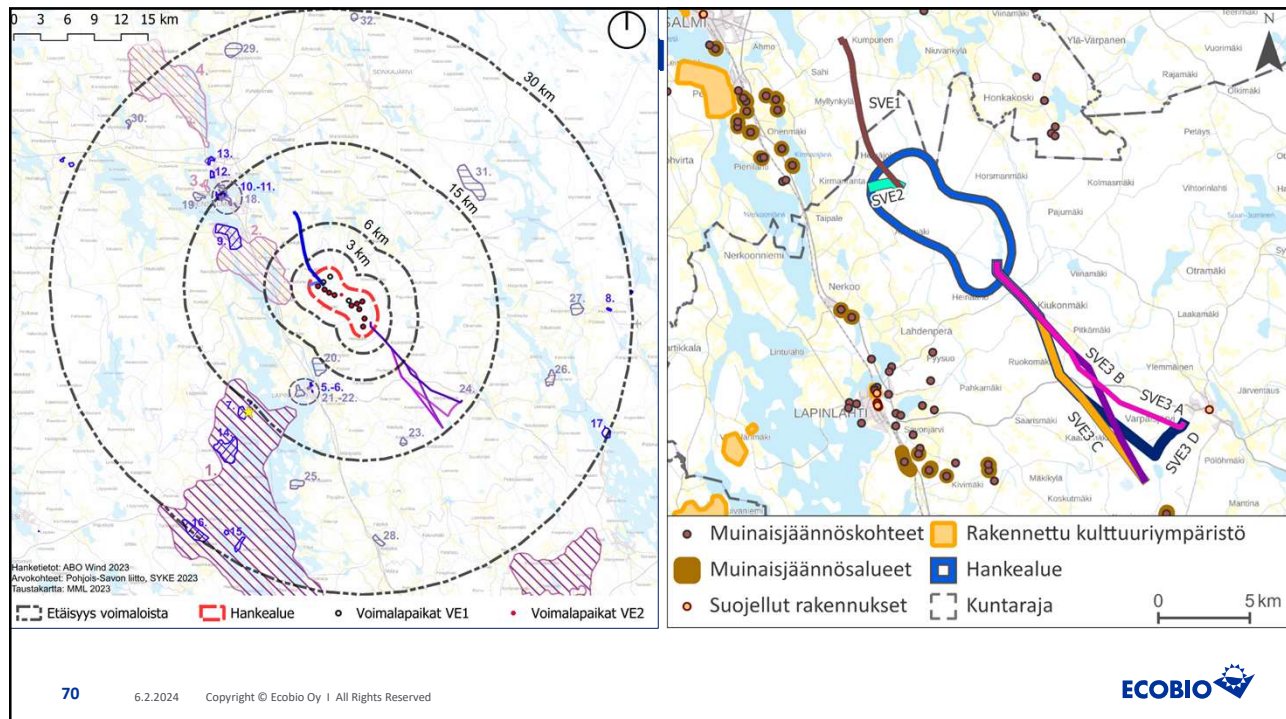
- Voimaloiden ja voimajohtojen näkyminen maisemassa keskeisin vaikutus. Rakentaminen ei aiheuta vaikutuksia, sillä rakennuspaikoilla ei ole kulttuuriperinnön kohteita.
- Molempien hankevaihtojen (VE1 ja VE2) vaikutukset maisemaan arvioitiin kohtalaisen kielteiseksi ja kulttuuriperintöön vähäiseksi.
- SVE1 ja SVE2 eivät aiheuta vaikutuksia maisemaan tai kulttuuriperintöön. Vaihtoehtojen SVE3 A-D vaikutukset arvioitiin vähäisen kielteiseksi maisemaan ja neutraaleiksi kulttuuriperintöön.
- Tielammen yhteisvaikutuksien osalta maantieteellisellä sijainnilla suuri merkitys, sillä hankealueet sijaitsevat vierekkäin pohjois-eteläsuunnassa.
- Arkeologiseen kulttuuriperintöön ei kohdistu vaikutuksia.

69

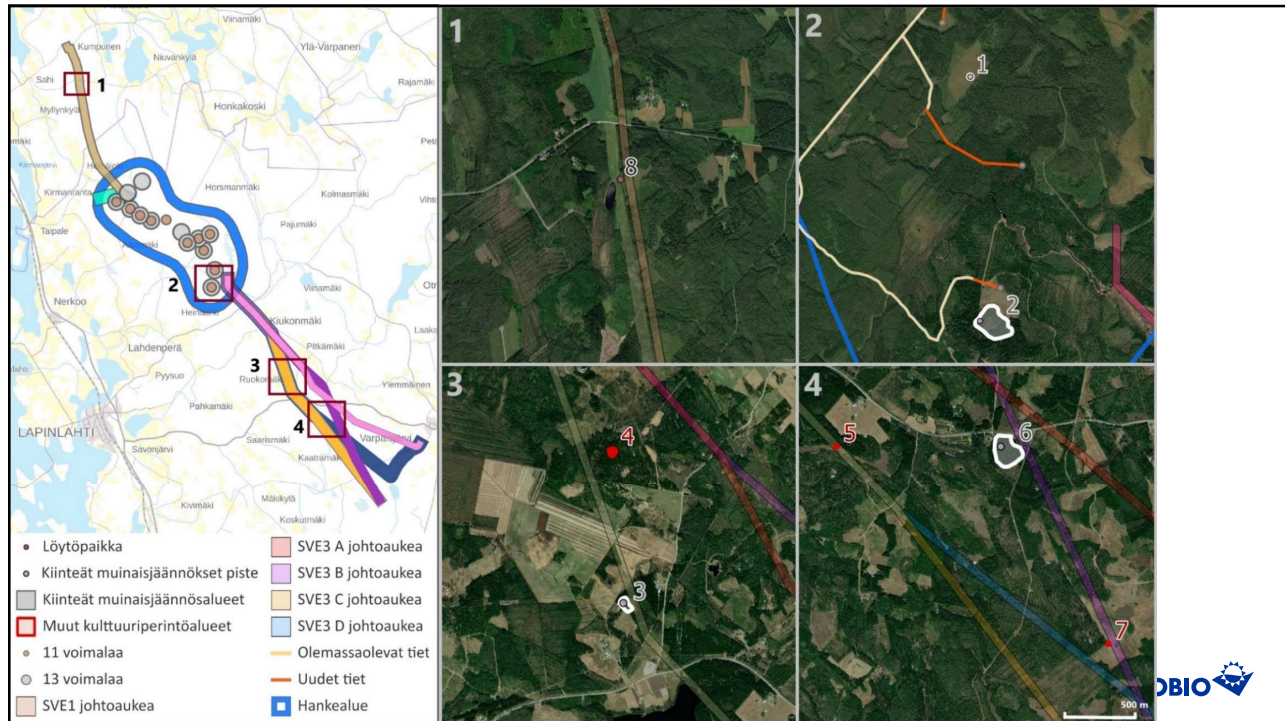
6.2.2024 Copyright © Ecobio Oy | All Rights Reserved



69



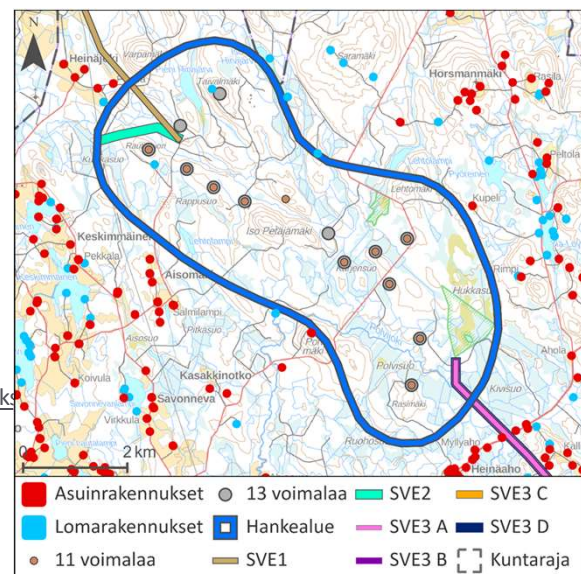
70



71

ELINOLOT JA ASUMINEN

- Vaikutukset elinoliin syntyvät suorasta vaikutuksesta (melu, välike, maisemamuutos) sekä epäsuorista vaikutuksista (mm. hankkeen aiheuttama epävarmuus ja huoli)
- Hankealueelle ei sijoitu loma- tai asuinrakennuksia. Kartassa näkyvät kaksi sinistä kohdetta ovat erämökki ja purettu kiinteistö.
- Molempien hankevaihtojen (VE1 ja VE2) vaikutukset ihmisten elinoliin ja asumiseen arvioitiin kohtalaisen kielteiseksi, yhteisvaikutukset Tielammen hankkeen kanssa arvioitiin suuriksi
 - Tärkeimpänä lähtötietona asukaskyselyn tulokset ja hankkeesta saatu virallinen palaute
- Sähkönsiirron osalta pitemmät reitit (SVE3 A-D) aiheuttavat suurempia vaikutuksia kuin lyhyemmät (SVE1-2)



72

6.2.2024 Copyright © Ecobio Oy | All Rights Reserved

72

ELINKEINOTOIMINTA JA PALVELUT

- Keskeisimmät vaikutukset: työllisyysvaikutukset, kiinteistöverotulot ja maanomistajatulot, käytöstä poistuva metsätalousmaa ja rakentamisen aikaiset liikkumisrajoitukset.
- Rakentamista metsätalousalueille --> vaikutuksia kuitenkin korvataan.
- Työllistäviä vaikutuksia koko elinkaaren ajalle ja kunnalle kiinteistöverotuloja.
- VE1 ja VE2 osalta kohtalaisen myönteisiä vaikutuksia sekä rakentamisen että toiminnan ajalta.
- SVE1 ja SVE3 osalta rakentamisvaiheessa kohtalaisen myönteiset vaikutukset, toiminnan aikana joko vähäinen kielteinen tai neutraali vaikutus.

73

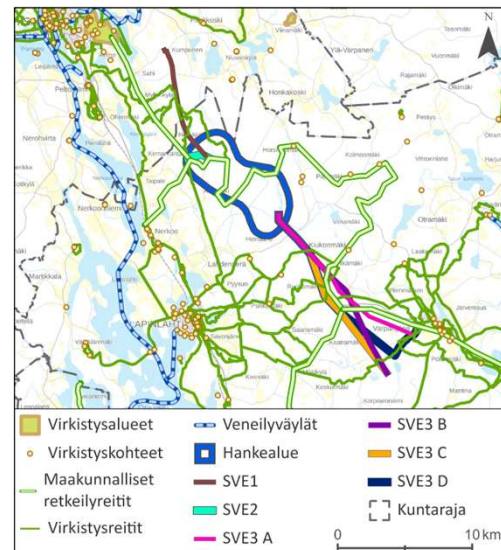
6.2.2024 Copyright © Ecobio Oy | All Rights Reserved



73

VIRKISTYSKÄYTTÖ JA METSÄSTYS

- Keskeisimmät vaikutukset: maankäytön ja maiseman muutokset, voimaloiden melun ja välkkeen vaikutus viihtyisyyteen, sekä koetut ja todelliset turvallisuusriskit
- Rakentamisen aikana liikkumista alueella voidaan joutua rajoittamaan, mutta toiminnan aikana rajoitteita ei ole. Uudet ja kunnostettavat tiet parantavat alueella liikkumista.
- Metsästyksen osalta ampumasektorin rajoittuminen sekä muutokset riistaeläinkannoissa tunnistettiin keskeisiksi vaikutuksiksi.
- Vaikutukset virkistyskäyttöön VE1 ja VE2 osalta kohtalaisen kielteisiä. Sähkönsiirron osalta SVE3 vaikutus kohtalaisen kielteinen, kun muiden vaikutus vähäinen.
- Metsästyksen osalta rakentamisen vaikutus arvioitiin kohtalaisen kielteiseksi, toiminnan aikana vaikutus vähäinen. Sähkönsiirron osalta vaikutus on joko vähäinen (SVE1-2, sekä toiminnan osalta SVE3) tai kohtalainen (SVE3 rakentaminen).



74

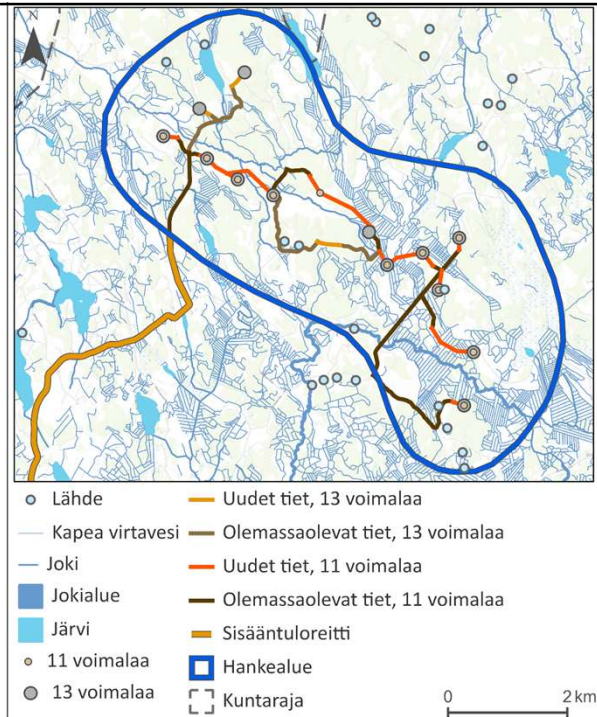
6.2.2024 Copyright © Ecobio Oy | All Rights Reserved



74

VESISTÖT

- Keskeisimmät vaikutukset: voimaloiden, teiden ja voimajohtojen rakentamisen aikainen maaperän muokkaus → valumaolosuhteiden muutos ja kiintoainesta vesistöihin
- Pintavesivaikutukset ovat lyhytkestoisia ja merkittävyydeltään vähäisiä
 - SVE:stä muutama voi vaikuttaa uomien luonnontilaan → vähäinen vaikutus
 - Voimaloita ei sijoiteta purojen tai isompien virtavesien alueelle, jolloin luonnontilaisuus säilyy. Rakentamisella kuitenkin vähäinen vaikutus vedenlaatuun.
- Pohjaveden imeytymiseen tai pohjavesialueisiin ei vaikutuksia



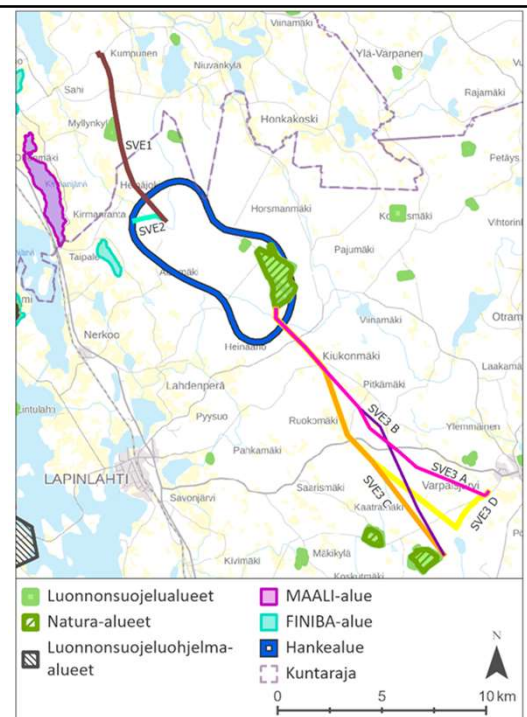
75

6.2.2024 Copyright © Ecobio Oy | All Rights Reserved

75

LUONNONSUOJELUALUEET

- Rakentamista ei sijoitu Natura- tai luonnonsuojelualueille
- Keskeisimmät vaikutukset: rakentamisen aikainen maaperän muokkaus → mahdollinen valumaolosuhteiden muutos ja kiintoainesta suojelualueiden vesistöihin
- Hukkasuo: vaikutuksia **ei synny**, mikäli Aumakankaan voimalan 6 rakennusalue sijoitetaan voimalan eteläpuolelle, pois Hukkasuon valuma-alueelta
- Muut rakenteet eivät sijaitse luonnonsuojelualueiden valuma-alueilla: Natura-alueiden ja luonnonsuojelualueiden suojelutavoitteisiin ja suojeluperusteisiin **ei kohdistu vaikutuksia**
- Normaali toiminnan melu- ja väike **eivät vaikuta suojeluperusteisiin**, mutta muuttavat hieman olosuhteita, joten varovaisuusperiaatteen mukaisesti vaikutukset arvioitiin vähäisen negatiivisiksi.



76

6.2.2024 Copyright © Ecobio Oy | All Rights Reserved

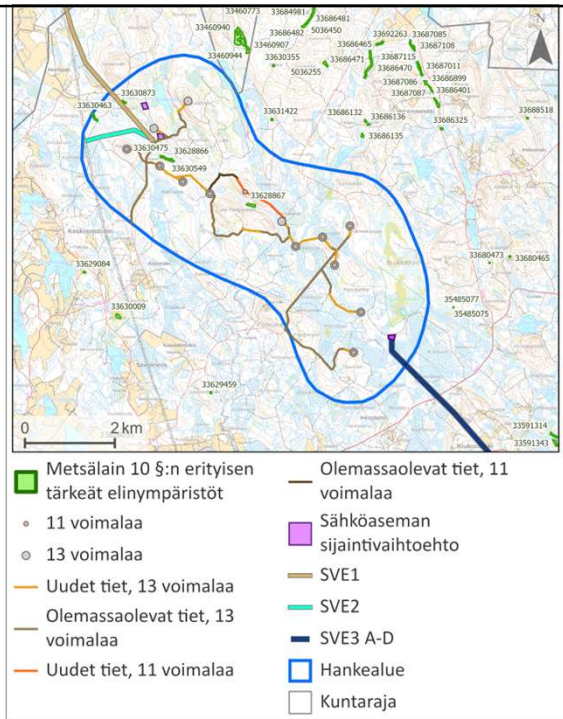
76

KASVILLISUUS JA LUONTOTYYPIT

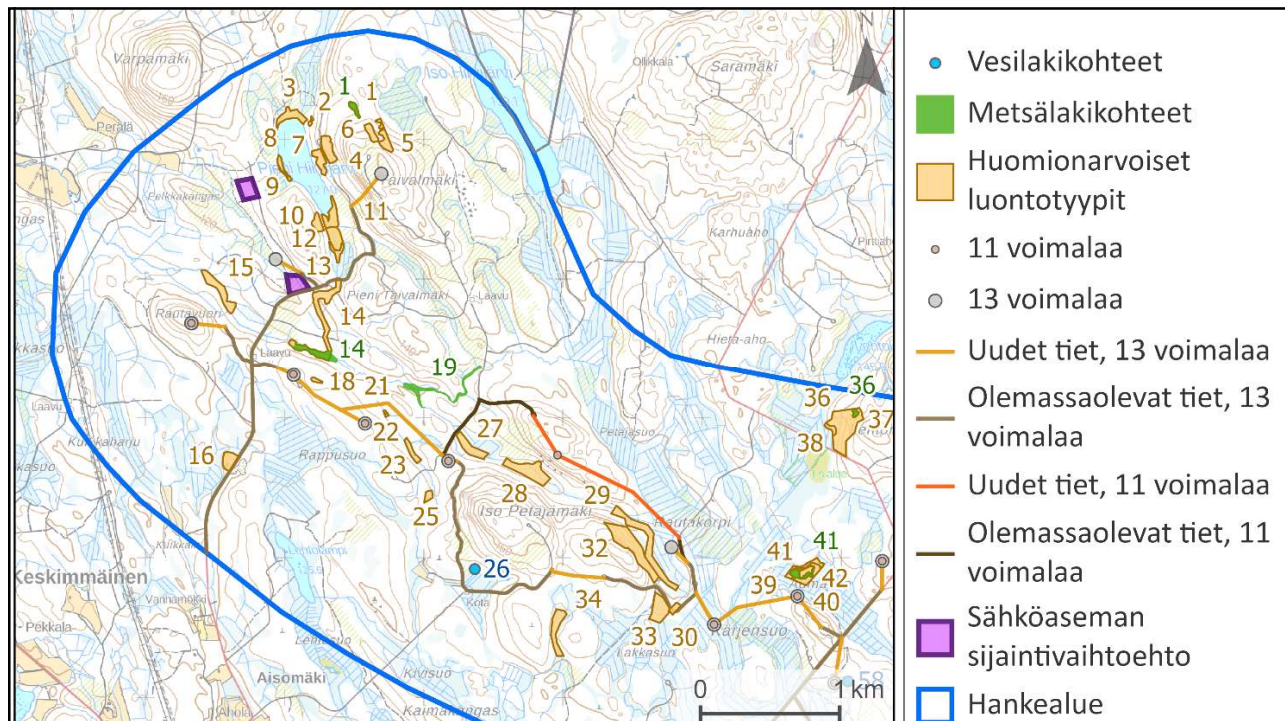
- Rakentamisen aikainen kasvillisuuden poistaminen infran ja voimaloiden tieltä sekä luontotyyppien pirstoutuminen keskeisimmät vaikutukset
- Vaikutus vähäinen kielteinen, koska huomionarvoiset luontotyypit säästyvät rakentamiselta. Normaali toiminnassa vaikutuksia ei muodostu.
- Sähkönsiirron osalta SVE3 vaikutukset kohtalaisen kielteisiä reitillä sijaitsevan metsälakikohteen takia. Muilta osin vaikutukset vähäisiä.

77

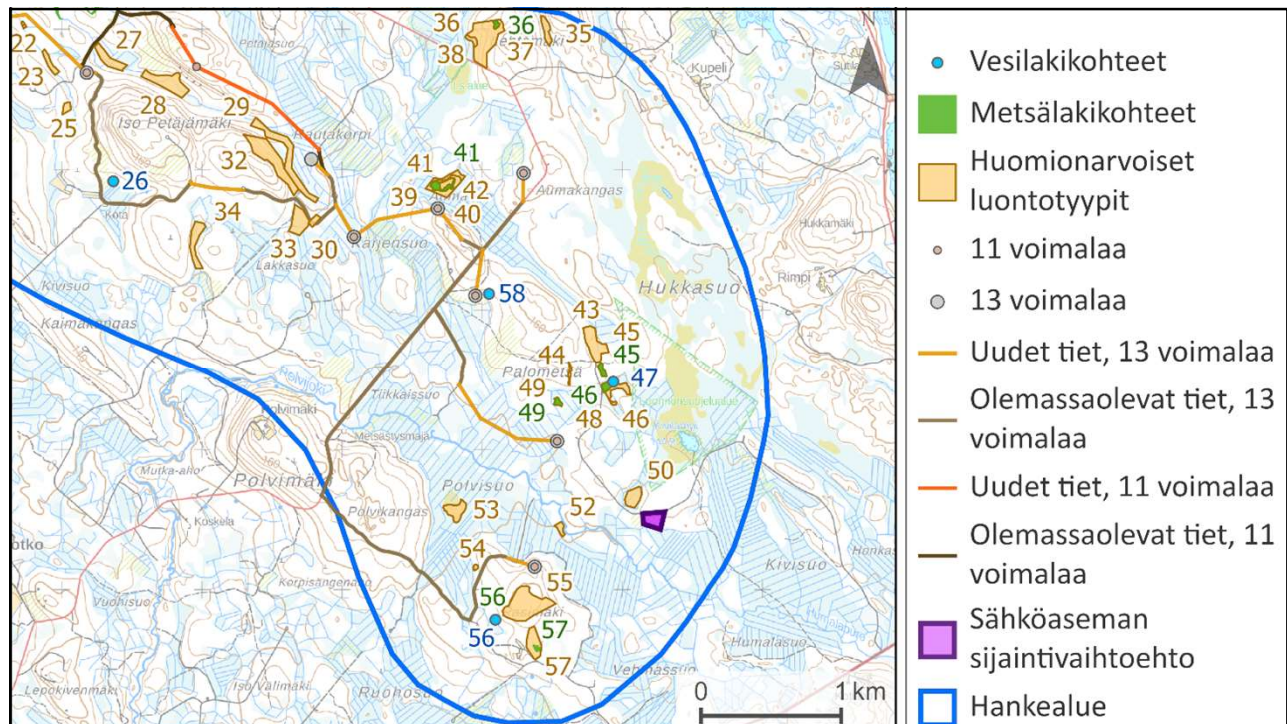
6.2.2024 Copyright © Ecobio Oy | All Rights Reserved



77



78



79

ONNETTOMUUS- JA POIKKEUSTILANTEET

- Tuulivoimapuiston ympäristöriskien vaikutusalue rajoittuu pääasiassa voimaloiden lähiympäristöön ja sähkönsiirron osalta voimajohdon lähiympäristöön.
- Toiminnan aikaiset turvallisuusvaikutukset liittyvät tulipaloihin tai lapojen rikkoutumisesta ja talviaikaisesta jään irtoamisesta aiheutuviin vaaratilanteisiin.
 - Hyvin epätodennäköistä, ja vaikutus voimalan läheisyydessä.
- Tuulivoimapuiston rakentamisen ja purkamiseen liittyy tavanomaiseen maanrakennukseen kuuluvat ympäristöriskit eli kuljetuskalustosta ja työkoneista voi onnettomuustilanteessa aiheutua maaperän ja edelleen pinta- ja pohjaveden pilaantumista öljy- tai poltto-ainevuodon seurauksena.
- Voimajohdon rakentamisvaiheessa merkittävin ympäristöriski liittyy työkoneiden polttoaineiden ja kemikaalien varastoinnin sekä käsittelyn mahdollisiin häiriö- ja onnettomuustilanteisiin.
- Voimalan kaatuminen ja voimajohdon romahtaminen teoreettinen riski.

80