

## LIITE 17.7 VAIKUTUKSET LUONNONVAROIHIN

*Tevaniemen tuulivoimahanke*

*Ympäristövaikutusten arviointiselostus*

### SISÄLLYSLUETTELO

<b>1</b>	<b>AINEISTOT JA MENETELMÄT .....</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>NYKYTILAN KUVAUS .....</b>	<b>2</b>
<b>3</b>	<b>VAIKUTUSTEN TUNNISTAMINEN.....</b>	<b>3</b>
<b>4</b>	<b>VAIKUTUSTEN MERKITTÄVYYDEN ARVIOINNIN KRITERIT .....</b>	<b>5</b>
	Tuulivoimahankkeen vaikutukset.....	5
	Sähkönsiirron vaikutukset .....	7
<b>5</b>	<b>VAIKUTUKSET LUONNONVAROJEN HYÖDYNTÄMISEEN .....</b>	<b>8</b>
5.1	Tuulivoimahankkeen vaikutukset.....	8
5.1.1	Vaikutukset tuulivoimaloiden toiminnan aikana.....	8
5.2.1	Vaikutukset rakentamis- ja purkuvaiheissa .....	9
5.2	Sähkönsiirron vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen.....	10
5.1.2	Vaikutukset tuulivoimaloiden toiminnan aikana.....	10
5.2.2	Vaikutukset rakentamis- ja purkuvaiheessa.....	10
5.3	Hankkeen toteuttamatta jättämisen (VE 0) vaikutukset.....	10
<b>6</b>	<b>YHTEISVAIKUTUKSET MUIDEN HANKKEIDEN KANSSA.....</b>	<b>10</b>
<b>7</b>	<b>HAITALLISTEN VAIKUTUSTEN VÄHENTÄMINEN.....</b>	<b>11</b>
<b>8</b>	<b>ARVIOINNIN EPÄVARMUUSTEKIJÄT.....</b>	<b>11</b>
<b>9</b>	<b>YHTEENVETO .....</b>	<b>11</b>
	<b>LÄHTEET .....</b>	<b>12</b>

24.8.2022

## 1 Aineistot ja menetelmät

Vaikutuksia metsätalouden harjoittamiseen on arvioitu sen perusteella, kuinka paljon rakentamisen alle jää metsämaata. Arvioinnin lähtötietoina on käytetty tietoja alueen metsäaloista ja hankkeen niille aiheuttamista muutoksista.

Vaikutuksia mahdolliseen kaivostoimintaan on arvioitu hyödyntäen Tukesin kaivosrekisterin karttapalvelua.

Vaikutuksia maa-ainesten ottoon on arvioitu hyödyntäen tietoa siitä, mistä hankkeen maa-ainekset on tarkoitus ottaa. Maa-ainesten ottoon kaavaillulla kalliokiviaineksen ottoalueella on ollut aikaisemmin maa-ainesten ottolupa, joka on mennyt umpeen 2017. Lisäksi arvioinnissa hyödynnetään kaava-aineistoja sekä YVA- ja kaavaprosesseissa saatuja lausuntoja.

Arviointimenetelmänä käytetään maankäytön asiantuntijan vuorovaikutuksessa konsulttiryhmän kanssa tekemää laadullista arviointia. Arvioinnissa hyödynnetään soveltuvin osin Imperia-menetelmää.

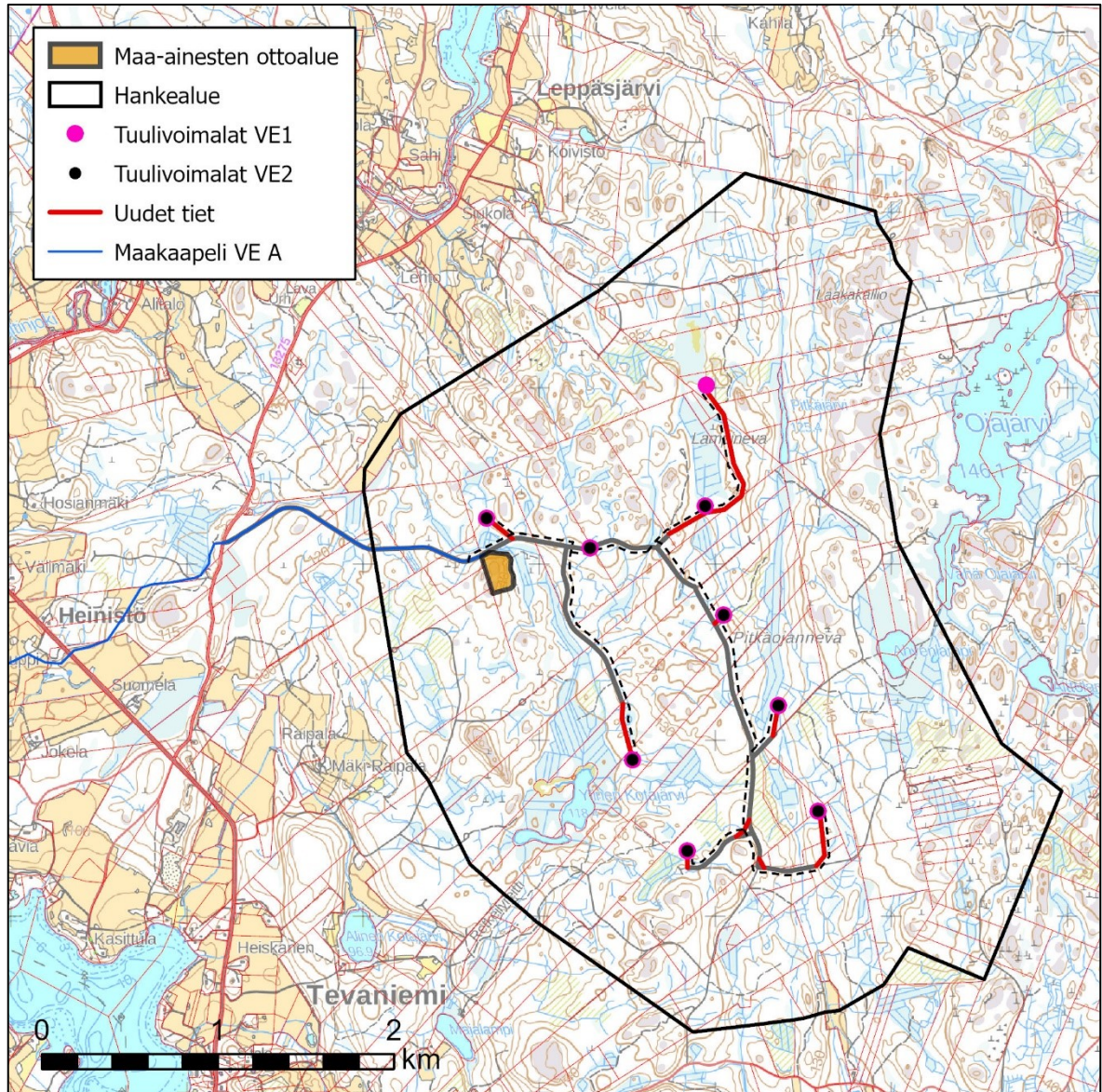
## 2 Nykytilan kuvaus

Hankealueen tärkein luonnonvara ovat alueen talousmetsät.

Hankealueella tai sen läheisyydessä ei ole TUKES:n Kaivosrekisterin karttapalvelun mukaan vireillä malminetsintää tai kaivostoimintaa.

Hankkeen tarvitsemat maa-ainekset on tarkoitus ottaa hankealueelta. Alueella on ollut maa-ainesten ottolupa vuoteen 2017 asti, mutta ottamista ei tuolloin käynnistetty. Vanhan ottoluvan mukaisen kalliokiviaineksen ottoalueen koko on noin 3 hehtaaria ja ottomäärä 50 000 m<sup>3</sup>.

24.8.2022



Kuva 2.1. Maa-ainesten ottoalue, josta on tarkoitus louhia kalliota ja tehdä siitä mursketta, jota käytetään tuulivoimahankkeen rakentamiseen.

### 3 Vaikutusten tunnistaminen

Luonnonvaroilla tarkoitetaan kaikkea luonnossa olevaa, jota ihminen pystyy hyödyntämään omaksi edukseen. Aineettomia luonnonvaroja ovat muun muassa auringon säteily, tuuli ja ilma. Aineellisia uusiutuvia luonnonvaroja ovat muun muassa puu, vesi, turve, sienet, marjat, riista ja kalat. Aineellisia uusiutumattomia luonnonvaroja ovat muun muassa öljy, kivihiili, malmit ja kiviaines.

Hankkeen aiheuttamat luonnonvarojen hyödyntämiseen liittyvät vaikutukset muodostuvat lähinnä kaava-alueen metsäalueiden pinta-alojen ja luonteen muutoksista. Lisäksi tuulivoimahankkeen infrastruktuurin rakentaminen edellyttää raaka-aineiden (mm. maa-ainekset) hankintaa.

Rakentamisessa tarvittavien maa-ainesten (murske, sora ja hiekka) määrät on arvioitu seuraavasti:

- Uuden huoltotien rakentaminen: 6 000 m<sup>3</sup>/km
- Parannettava tie: 2 000 m<sup>3</sup>/km

24.8.2022

- Yhden nostoalueen rakentaminen: 2 500 m<sup>3</sup>

Voimaloiden rakentamisessa tarvittavan betonin määräksi on arvioitu 700 m<sup>3</sup> yhtä voimalaa kohti. Betonissa on kiviainesta noin 70 % sen tilavuudesta, jolloin kiviainesta tarvitaan yhtä voimalaa kohti noin 490 m<sup>3</sup>.

*Taulukko 3.1. Arvio uusien ja parannettavien huoltoteiden pituuksista, nostoalueista sekä niiden rakentamiseen tarvittavien kiviainesten määristä.*

Hankevaihtoehto	VE 1	VE 2
Voimaloiden lukumäärä	9 kpl	8 kpl
Uusien huoltoteiden pituus	2,5 km	1,8 km
Parannettavien teiden pituus	0 km	0 km
Kiviaines, uudet huoltotiet (m <sup>3</sup> )	15 000 m <sup>3</sup>	10 800 m <sup>3</sup>
Kiviaines, kunnostettava tie (m <sup>3</sup> )	0 m <sup>3</sup>	0 m <sup>3</sup>
Kiviaines, nostoalueet (m <sup>3</sup> )	22 500 m <sup>3</sup>	20 000 m <sup>3</sup>
Kiviaines perustusten betonin valmistamiseen (m <sup>3</sup> )	4 410 m <sup>3</sup>	3 920 m <sup>3</sup>
<b>Maa-aines yhteensä (m<sup>3</sup>)</b>	<b>41 910 m<sup>3</sup></b>	<b>34 720 m<sup>3</sup></b>

Kiviainekset hankitaan kaava-alueen sisäpuolelta ja betoni on tarkoitus valmistaa kaava-alueelle sijoitettavalla väliaikaisella betoniasemalla.

Kiviainesten määrät ovat arvioita, koska esimerkiksi tuulivoimaloiden perustamistapa, huoltotieverkoston yksityiskohtainen suunnitelma ja tuulivoimaloiden rakennusalueiden koko ja muoto tarkentuvat myöhemmin. Myös maa- ja kallioperästä saadaan ennen rakentamista suoritettavista tutkimuksista tarkempaa tietoa, ja tämä vaikuttaa maa-ainesten menekkiin ja hankintatarpeeseen.

Perustuksia varten pois kaivettavia massoja käytetään mahdollisimman paljon teiden ja nosturi- paikkojen rakentamiseen sekä maisemointiin. Hienojakoisia ylijäämämassoja voidaan käyttää perustusten peittämiseen viimeistelytyöiden jälkeen. Perustukset aiheuttavat asennussyvyyden vuoksi enemmän maaperään kohdistuvia fyysisiä toimenpiteitä kuin tiet. Ylijäämämaat pyritään käyttämään tuulivoima-alueen infrastruktuurin rakentamisessa.

Tuulivoiman rakentamisvaiheessa kuluu polttoainetta raskaisiin kuljetuksiin ja työkoneiden käyttöön. Tuulivoimalat kuitenkin tuottavat kaiken valmistukseen, kuljetukseen, rakentamiseen, käyttöön ja purkamiseen kuluvan energiamäärän laskutavasta riippuen reilusti alle vuodessa, jopa alle puolessa vuodessa (Suomen tuulivoimayhdistys ry 2020, Haapala 2014). Sen jälkeen tuulivoimalat voivat korvata fossiilisten polttoaineiden kulutusta energiatuotannossa.

Hankkeesta on tehty hiilitaselaskenta, joka ottaa huomioon myös rakentamisen alle jäävän metsän poistumisen vaikutukset hiilitaseeseen. Tällöin hankkeen hiilitase ylittää hankkeen toteuttamiseen kuluvat hiilidioksidipäästöt 1 - 4 vuoden kuluttua käyttöön ottamisesta riippuen siitä, mihin vaihtoehtoiseen energiamuotoon hankkeen tuottamaa sähköä verrataan.

Yksittäisen voimalan rakentamisalue koko työskentely- ja nostoalueineen on noin 1 hehtaari. Voimalan rakennusvaiheen alkaessa alueelta kaadetaan puusto, mutta rakentamisvaiheen jälkeen suurimmalle osalle alueesta voi antaa kasvaa metsää. Vaihtoehdossa 1 metsän pinta-ala vähenee pysyvästi 12,1 hehtaarin alueelta ja rakentamisen jälkeen palautuvasti 4,0 hehtaarin alueelta. Vaihtoehdossa 2 metsän pinta-ala vähenee pysyvästi 9,9 hehtaarin alueelta ja rakentamisen jälkeen

24.8.2022

palautuvasti 4,0 hehtaarin alueelta. Hanke vähentää pysyvästi metsän pinta-alaa VE1:ssa 1,02 prosenttia ja VE2:ssa 0,86 prosenttia hankealueen pinta-alasta.

Luonnonvarojen hyödyntämiseen kohdistuvat vaikutukset ilmenevät kaava-alueella ja sähkönsiirtoireittien välittömässä läheisyydessä. Energiantuotannon fossiilisten polttoaineiden säästymiseen liittyvien vaikutuksen alue on koko maapallo.

Purkuvaiheessa suurin osa voimaloihin käytetyistä luonnonvaroista kierrätetään ja käytetään uudelleen. Käytöstä poistettavien tuulivoimaloiden lähes kaikki osat ovat kierrätettävissä, jolloin voimaloiden materiaaleista suurin osa saadaan uusiokäyttöön.

## 4 Vaikutusten merkittävyyden arvioinnin kriteerit

Vaikutuksen merkittävyys määritetään vaikutuskohteen herkkyyden ja muutoksen suuruuden perusteella. Arviointi on tehty seuraavissa taulukoissa 4.1 ja 4.2 esitettyjen kriteerien mukaisesti.

### Tuulivoimahankkeen vaikutukset

*Taulukko 4.1. Vaikutusalueen herkkyys luonnonvarojen hyödyntämiseen kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa.*

Vaikutusalueen herkkyys	Lainsäädännöllinen ohjaus / Yhteiskunnallinen merkitys / Alttius muutoksille
<b>Suuri</b>	Kaava-alueella voimaloiden tai uusien teiden kohdalla sijaitsee suojelualueita, joka estävät luonnonvarojen käytön, esimerkiksi puiden kaadon tai maa-ainesten hyödyntämisen voimaloiden tai uusien tieyhteyksien kohdalla.
<b>Kohtalainen</b>	Kaava-alueella voimaloiden tai uusien teiden kohdalla on luonto- tai kulttuuriarvoja tai luokiteltuja pohjavesialueita, jotka rajoittavat luonnonvarojen hyödyntämistä, esimerkiksi puiden kaatoa tai maa-ainesten hyödyntämistä kaava-alueella.
<b>Vähäinen</b>	Kaava-alueella voimaloiden tai uusien teiden kohdalla ei ole esteitä luonnonvarojen hyödyntämiselle, esimerkiksi puiden kaatamiselle tai maa-ainesten hyödyntämiselle.

*Taulukko 4.2. Muutoksen voimakkuuden kriteerit luonnonvarojen hyödyntämiseen kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa.*

Muutoksen suuruus	Voimakkuus ja suunta
<b>Suuri kielteinen muutos</b>	Hankkeen toteuttaminen kuluttaa uusiutumattomia luonnonvaroja niin, että se vaarantaa tulevilta sukupolvilta vastaavien luonnonvarojen käytön.
<b>Kohtalainen kielteinen muutos</b>	Hankkeen toteuttaminen kuluttaa uusiutumattomia luonnonvaroja niin, että se vaikuttaa tulevien sukupolvien mahdollisuuksiin käyttää vastaavia luonnonvaroja.
<b>Vähäinen kielteinen muutos</b>	Hankkeen toteuttaminen kuluttaa uusiutumattomia luonnonvaroja, mutta se ei vaikuta tulevien sukupolvien mahdollisuuksiin käyttää vastaavia luonnonvaroja.
<b>Ei muutosta</b>	Hankkeen toteuttaminen ei kuluta uusiutumattomia luonnonvaroja.

24.8.2022

<b>Myönteinen muutos</b>	Hanke säästää uusiutumattomia luonnonvaroja (hiili, öljy), eikä vähennä merkittävästi käytettävissä olevien uusiutuvien luonnonvarojen käyttömahdollisuuksia.
--------------------------	---

24.8.2022

## Sähkösiirron vaikutukset

Taulukko 4.3. Vaikutusalueen herkkyys sähkösiirron luonnonvarojen hyödyntämiseen kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa.

Vaikutusalueen herkkyys	Lainsäädännöllinen ohjaus / Yhteiskunnallinen merkitys / Alttius muutoksille
<b>Suuri</b>	Maakaapeli on osoitettu maa-ainesten ottoalueelle, jolla on voimassa oleva ottolupa. Voimajohdon pituudesta yli kymmenesosa on ottoalueella.
<b>Kohtalainen</b>	Maakaapeli on osoitettu maa-ainesten ottoalueelle, jolla on voimassa oleva ottolupa. Voimajohdon pituudesta alle kymmenesosa on ottoalueella.
<b>Vähäinen</b>	Maakaapelia ei sijoitu ottoalueelle, jolla on voimassa oleva ottolupa.

Taulukko 4.4. Muutoksen voimakkuuden kriteerit sähkösiirron luonnonvarojen hyödyntämiseen kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa.

Muutoksen suuruus	Voimakkuus ja suunta
<b>Suuri kielteinen muutos</b>	Maakaapelin tai ilmajohdon rakentaminen estää maa-ainesten ottamisen voimassa olevan ottoluvan mukaisella alueella. Voimajohdon kohdalta joudutaan raivaamaan puustoa yli 200 hehtaaria.
<b>Kohtalainen kielteinen muutos</b>	Maakaapelin tai ilmajohdon rakentaminen vaikeuttaa maa-ainesten ottamista voimassa olevan ottoluvan mukaisella alueella. Voimajohdon kohdalta joudutaan raivaamaan puustoa 60 – 200 hehtaaria.
<b>Vähäinen kielteinen muutos</b>	Maakaapelin tai ilmajohdon rakentaminen voi vaikeuttaa maa-ainesten ottamista maa-ainesten ottoon soveltuvalla alueella. Voimajohdon kohdalta joudutaan raivaamaan puustoa alle 60 hehtaaria.
<b>Ei muutosta</b>	Voimajohdot eivät vähennä käytettävissä olevien luonnonvarojen määrää.
<b>Myönteinen muutos</b>	Voimajohtojen toteuttaminen lisää käytettävissä olevien luonnonvarojen määrää.

24.8.2022

## 5 Vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen

### 5.1 Tuulivoimahankkeen vaikutukset

Taulukko 5.1. Tuulivoimahankkeen vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen

	VE 1 (9 voimalaa)	VE 2 (8 voimalaa)
<b>Vaikutusalueen herkkyys</b>	<b>Vähäinen herkkyys</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Kaava-alueella voimaloiden tai uusien teiden kohdalla ei ole esteitä luonnonvarojen hyödyntämiselle, esimerkiksi puiden kaatamiselle tai maa-ainesten hyödyntämiselle.</li> </ul>	
<b>Muutoksen suuruus</b>	<b>Vähäinen kielteinen muutos rakentamisen aikana mutta myönteinen muutos käytön aikana</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Hankkeen toteuttaminen kuluttaa uusiutumattomia luonnonvaroja, mutta se ei vaikuta tulevien sukupolvien mahdollisuuksiin käyttää vastaavia luonnonvaroja.</li> <li>Hanke säästää uusiutumattomia luonnonvaroja (hiili, öljy), eikä vähennä merkittävästi käytettävissä olevien uusiutuvien luonnonvarojen käyttömahdollisuuksia.</li> <li>Hanke vähentää pysyvästi metsän pinta-alaa kaava-alueella vain noin yhden prosentin verran.</li> <li>Maakaapeli sijaitsee suureksi osaksi muualla kuin metsässä, joten kaapelin reitiltä puita joudutaan kaatamaan vain vähän.</li> </ul>	
<b>Vaikutusten merkittävyys alueen herkkyyden ja muutoksen suuruuden perusteella.</b>	<b>Vähäinen kielteinen vaikutus ja samalla myönteinen vaikutus</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Hankkeen rakentamiseen liittyvä luonnonvarojen käyttö ei ole niin suurta, että se vaikeuttaisi tulevien sukupolvien mahdollisuuksia käyttää vastaavia luonnonvaroja. Purkuvaiheessa suurin osa voimaloihin käytetyistä luonnonvaroista kierrätetään ja käytetään uudelleen. Rakentamis- ja purkuvaiheen vaikutukset luonnonvaroihin jäävät vähäisiksi.</li> <li>Vaikutukset metsistä saatavien luonnonvarojen hyödyntämiseen arvioidaan vähäisiksi kielteisiksi.</li> <li>Käytön aikana hankkeella on myönteisiä vaikutuksia luonnonvaroihin, kun hanke tuottaa sähköä ja korvaa fossiililla polttoaineilla tuotettua sähköä.</li> </ul>	

#### 5.1.1 Vaikutukset tuulivoimaloiden toiminnan aikana

Kaava-alue säilyy nykyisessä metsätalousskäytössä. Tuulivoimalat vähentävät metsätalouteen käytettävän alueen pintaa vaihtoehdossa VE 1 noin 1,02 prosenttia ja vaihtoehdossa VE 2 noin 0,86 prosenttia. Seuraavassa taulukossa 5.2 on esitetty hankkeessa rakentamisen alle jäävän maan pinta-ala.



24.8.2022

Taulukko 5.2. Vaihtoehtojen rakentamisesta seuraavat metsäpinta-alan menetykset. Maa-ainesten ottoalueelle metsä palautuu, kun kiviainekset on otettu, joten sen osalta metsän menetys on väliaikainen.

Rakennuskohde	VE 1 (9 voimalaa)	VE 2 (8 voimalaa)
Tuulivoimalan kokoamis- ja pystytysalue sekä perustus (n. 0,5 ha)	9 ha	8 ha
Uusien teiden vaatima ala, jolta poistetaan puustoa (sis. maakaapelin työalueen), leveys 12 metriä	3,48 ha	2,51 ha
Parannettavien teiden vaatima ala, jolta poistetaan puustoa (sis. maakaapelin työalueen), leveyden kasvu 6 metriä	0 ha	0 ha
Sähköasema (1 kpl)	0,2 ha	0,2 ha
Raivattava ala yhteensä	12,68 ha	10,71 ha
Kaava-alueen pinta-ala	1240,9 ha	1240,9 ha
Rakennettavan alueen osuus kaava-alueen pinta-alasta	1,02 %	0,86 %
Maa-ainesten ottoalue	3,0 ha	3,0 ha
Rakennettavan alueen osuus kaava-alueen pinta-alasta, kun maa-ainesten ottoalue on otettu mukaan.	1,26 %	1,05 %

Yksittäisen voimalan rakentamisalueen koko työskentely- ja nostoalueineen on noin 1 hehtaari. Voimalan rakennusvaiheen alkaessa alueelta kaadetaan puusto, mutta rakentamisvaiheen jälkeen suurimmalle osalle alueesta voi antaa kasvaa metsää.

Hankkeen aiheuttama metsän pinta-alan väheneminen on vähäinen. Hankkeella ei siten ole merkittävää vaikutusta kaava-alueen metsistä saataviin luonnonvaroihin.

Tuulivoimalla tuotettu sähkö voi korvata fossiililla polttoaineilla tuotettua sähköä, jolloin hanke voi säästää fossiilisia polttoaineita eli hiiltä, kaasua ja öljyä. Tällä on myönteinen vaikutus luonnonvarojen hyödyntämiseen.

#### 5.2.1 Vaikutukset rakentamis- ja purkuvaiheissa

Hankkeen toteuttaminen (voimalan valmistus, kuljetus ja rakentaminen, teiden ja voimajohtojen rakentaminen) kuluttaa uusiutumattomia luonnonvaroja. Voimaloiden jalustaan tarvitaan sementtiä ja kiviainesta, joista tehdään betonia. Pystytysalueisiin ja uusiin teihin tarvitaan kiviainesta. Voimaloiden torneihin ja koneistoihin tarvitaan rautaa ja muita metalleja. Voimaloiden lapoihin tarvitaan lasikuitua. Hankkeen edellyttämät kuljetukset käyttävät polttoaineita (öljy), jotka nykyisin ovat pääosin fossiilisia.

24.8.2022

Purkuvaiheessa tuulivoimaloiden materiaalit kerätään hyötykäyttöön. Myös aikaisemmin vaikeasta hyödynnettävillä lasikuituisille lavoille on olemassa hyötykäyttöä esimerkiksi betonin lisäaineena ja osana puukomposiittituotteita.

Rakentamisvaiheen luonnonvarojen käyttäminen ei ole niin suurta, että se vaikeuttaisin tulevien sukupolvien mahdollisuuksia käyttää vastaavia luonnonvaroja. Purkuvaiheessa suurin osa voimaloihin käytetyistä luonnonvaroista kierrätetään ja käytetään uudelleen. Siten rakentamis- ja purkuvaiheen vaikutukset luonnonvaroihin jäävät vähäisiksi.

## 5.2 Sähkönsiirron vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen

Metsässä maakaapelia varten raivataan uutta maastokäytävää noin 10 metrin leveydeltä. Nykyisen tien tai voimajohdon yhteydessä uutta maastokäytävää tarvitaan noin 4 metrin leveydeltä.

Sähkönsiirtovaihtoehdossa A rakennetaan uusi 8,0 kilometriä pitkä maakaapeli. Maakaapeli sijoituu metsäalueella nykyisen tien viereen noin 1,8 kilometrin matkalla ja metsään noin 0,7 kilometrin matkalla. Muun osa kaapeli sijaitsee pelloilla tai aukeilla paikoilla sijaitsevan tien yhteydessä. Rakentamisen alle jää metsää noin 1,4 hehtaaria.

Sähkönsiirtovaihtoehdossa B rakennetaan uusi 7,5 kilometriä pitkä maakaapeli. Maakaapeli sijoituu metsäalueella nykyisen tien viereen noin 0,3 kilometrin matkalla ja metsään noin 1,5 kilometrin matkalla. Muun osa kaapeli sijaitsee pelloilla tai aukeilla paikoilla sijaitsevan tien yhteydessä. Rakentamisen alle jää metsää noin 1,6 hehtaaria.

### 5.1.2 Vaikutukset tuulivoimaloiden toiminnan aikana

Maakaapelivaihtoehtojen alle jää metsäisillä osuuksilla metsää 10 metrin leveydeltä, ja toiminnan aikana metsä voi kasvaa takaisin suureen osaan raivattua aluetta, joten vaikutus metsään ja metsän luonnonvaroihin on hyvin vähäinen.

### 5.2.2 Vaikutukset rakentamis- ja purkuvaiheessa

Maakaapelien ja sähköaseman rakentamiseen tarvitaan metallia ja muovia. Materiaalien määrä on kuitenkin suhteellisen vähäinen, eivätkä voimajohdot kuluta merkittävää määrää luonnonvaroja. Voimajohtojen rakentamisessa tarvittavat koneet ja laitteet eivät myöskään kuluta polttoainetta merkittäviä määriä.

Kun voimajohdot tulevat käyttöikänsä päähän, maakaapelit on mahdollista kaivaa ylös ja kierrättää, mutta voi olla ympäristön kannalta vähemmän haitallista, että kaapelit jätetään maahan. Tässä tapauksessa kaapelin kohdalle kasvanutta puustoa ei ole tarpeen poistaa.

Rakentamis- ja purkuvaiheessa voimajohtojen vaikutukset luonnonvarojen käyttöön jäävät molemmissa vaihtoehdoissa vähäisiksi.

## 5.3 Hankkeen toteuttamatta jättämisen (VE 0) vaikutukset

Jos hanketta ei toteuteta (VE 0), sen rakentamiseen ja rakentamisen edellyttämään liikenteeseen ei kulu luonnonvaroja. Samalla jäävät kuitenkin toteutumatta hankkeen myönteiset vaikutukset luonnonvaroihin, eli fossiilisten polttoaineiden säästö, jos tuulivoimalla korvataan fossiilisilla polttoaineilla tuotettua sähköä.

## 6 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa

Hankkeen läheisyydessä ei ole tiedossa muita hankkeita, joista syntyisi yhdessä tämän hankkeen kanssa luonnonvarojen käyttöön liittyviä yhteisvaikutuksia.

24.8.2022

## 7 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Uusien teiden sijainnin ja korkeustason suunnittelulla voidaan vaikuttaa teiden rakentamisessa tarvittavan maa-aineksen määrään. Hyvällä suunnittelulla voidaan minimoida rakennettavien teiden ja pystytyskenttien ulkopuolelta tarvittavan kiviaineksen määrä.

## 8 Arvioinnin epävarmuustekijät

Vaikutusarvioinnin merkittävin epävarmuus liittyy siihen, millaista sähköntuotantoa Tevaniemen hankkeen tuulivoimalla tuotettu sähkö korvaa. Jos se korvaa fossiilisilla polttoaineissa tuotettavaa sähköä, hanke säästää hiiltä, kaasua tai öljyä. Jos hankkeen sähkö korvaa jotakin muuta uusiutuvalla energialla tuotettavaa sähköä, ei hanke vaikuta fossiilisten polttoaineiden kulutukseen ja säästä niitä.

## 9 Yhteenveto

Hankkeen aiheuttamat luonnonvarojen hyödyntämiseen liittyvät vaikutukset muodostuvat lähinnä hankealueen metsäalueiden pinta-alojen ja luonteen muutoksista sekä rakentamiseen otettavien maa-ainesten kautta.

Hankkeen tarvitsemat maa-ainekset otetaan hankealueelta kalliokiviaineksena, joka myös murskaataan hankealueella. Rakentamisessa tarvittavien maa-ainesten määräksi arvioidaan vaihtoehdossa 1 yhteensä noin 42 000 m<sup>3</sup> ja vaihtoehdossa 2 yhteensä noin 35 000 m<sup>3</sup>.

Rakentamisessa hyödynnetään hankealueelta saatava materiaali ja minimoidaan hankealueen ulkopuolelta tuleva materiaali, mikä on myönteistä materiaalitehokkuuden ja luonnonvarojen kestävän käytön kannalta. Koska kuljetusmatka ottopaikalta käyttökohteeseen on lyhyt, maa-aineskuljetusten aiheuttama polttoaineen kulutus on alhainen.

Voimaloiden rakennusvaiheen alkaessa alueelta kaadetaan puusto, mutta rakentamisvaiheen jälkeen suurimmalle osalle alueesta voi antaa kasvaa metsää. Hanke vähentää pysyvästi metsän pinta-alaa kaava-alueella 0,86 - 1,02 prosenttia. Maakaapelin kohdalla on metsäisillä kohdilla kaadettava metsää. Maakaapeli sijaitsee suureksi osaksi muualla kuin metsässä, joten kaapelin reitiltä puita joudutaan kaatamaan vain vähän. Hankkeen aiheuttama metsän pinta-alan väheneminen on erittäin vähäinen. Hankkeella ei siten ole merkittävää vaikutusta hankealueen metsistä saataviin luonnonvaroihin.

Hankkeen rakentamiseen liittyvä luonnonvarojen käyttö ei ole niin suurta, että se vaikeuttaisi tulevien sukupolvien mahdollisuuksia käyttää vastaavia luonnonvaroja. Purkuvaiheessa suurin osa voimaloihin käytetyistä luonnonvaroista kierrätetään ja käytetään uudelleen. Rakentamis- ja purkuvaiheen vaikutukset luonnonvaroihin jäävät vähäisiksi.

Tuulivoimalla tuotettu sähkö voi korvata fossiilisilla polttoaineilla tuotettua sähköä, jolloin hanke voi säästää fossiilisia polttoaineita eli hiiltä, kaasua ja öljyä. Tällä on myönteinen vaikutus luonnonvarojen hyödyntämiseen.

24.8.2022

**Yhteenveto hankkeen vaikutuksista luonnonvaroihin:**

- Rakentamisessa hyödynnetään hankealueelta saatava materiaali ja minimoidaan hankealueen ulkopuolelta tuleva materiaali, mikä on myönteistä materiaalitehokkuuden ja luonnonvarojen kestävän käytön kannalta.
- Koska kuljetusmatka maanotto paikalta käyttökohteeseen on lyhyt, maa-aineskuljetusten aiheuttama polttoaineen kulutus on alhainen.
- Hanke vähentää metsän määrää hankealueella noin prosenttiin. Metsäisillä alueilla maakaapelin kohdalta pitää kaataa metsää. Metsää jää hankkeen rakentamisen alle vain vähän. Hankkeella ei siten ole merkittävää vaikutusta hankealueen metsistä saattaviin luonnonvaroihin.
- Hankkeella on myönteisiä vaikutuksia luonnonvarojen hyödyntämiseen ja vain vähäisiä haitallisia vaikutuksia luonnonvarojen käyttöön.
- Hankkeen rakentamiseen liittyvä luonnonvarojen käyttö ei ole niin suurta, että se vaikeuttaisi tulevien sukupolvien mahdollisuuksia käyttää vastaavia luonnonvaroja.
- Tuulivoimalla tuotettu sähkö voi korvata fossiililla polttoaineilla tuotettua sähköä, mikä säästää fossiilisia polttoaineita.

## Lähteet

Haapala 2014. Comparative life cycle assessment of 2.0 MW wind turbines. (<https://www.inderscience.com/info/inarticle.php?artid=62496>)

Sitowise 2022. Tevaniemen tuulivoiman tuotantoalueen hiilitaselaskelma

Suomen tuulivoimayhdistys ry 2020. <https://tuulivoimayhdistys.fi/tietoa-tuulivoimasta-2/tietoa-tuulivoimasta/miksi-tuulivoimaa>