

## LAUSUNTO

### Pohjavesilausunto Siikalatvan Kestilän Kokkonevan tuulivoimahankkeen osayleiskaavaehdotuksesta

#### 1 POHJAVESIOLOSUHTEET

Kaava-alueen lounaisosa sijoittuu **Palokankaan (11247051)** I-luokan eli vedenhankintaa varten tärkeälle pohjavesialueelle (Kuva 1). Kaava-alue sijoittuu osin myös pohjaveden muodostumisalueelle. Palokankaan pohjavesialueelle ei sijoitu tuulivoimaloita tai niiden vaatimia rakenteita. Palokankaan pohjavesialueen kokonaispinta-ala on 7,16 km<sup>2</sup> ja varsinaisen muodostumisalueen pinta-ala on 4,01 km<sup>2</sup>. Paikallisen ELY-keskuksen arvio koko muodostumisalueella muodostuvan pohjaveden määrästä on 2 500 m<sup>3</sup>/d.

Palokankaan pohjavesialue koostuu laakeasta, pintaosiltaan hiekasta koostuvasta harjuselänteestä. Ydinosassa esiintyy sorakerroksia. Muodostuma on pääosin antikliininen eli pohjavettä ympäristönsä purkava, mutta pohjoisosissa paikoin myös synkliininen eli vettä ympäristöstään keräävä. Pohjaveden päävirtaussuunta on luoteesta kaakkoon. Palokankaan pohjavesialueella sijaitseva lähin vedenottamo (Hörölä) sijaitsee kaava-alueelta lähes 5 kilometriä etelään.

Ulkoisen maakaapelireitin molemmat vaihtoehdot kulkevat **Sorvonkankaan (11247004)** II-luokan eli vedenhankintaan soveltuvan pohjavesialueen läpi (Kuva 1). Sorvonkankaan pohjavesialueen kokonaispinta-ala on 3,06 km<sup>2</sup> ja pohjaveden muodostumisalueen pinta-ala on 1,69 km<sup>2</sup>. Paikallisen ELY-keskuksen arvion mukaan alueella muodostuu pohjavettä 1200 m<sup>3</sup>/d.

Sorvonkankaan pohjavesialue koostuu kahdesta laakeapiirteisestä ja hiekkavaltaisesta harjulaajentumasta sekä luode-kaakko –suuntaisesta sorasta ja karkeasta hiekasta koostuvasta harjuytimestä. Harjun reunaosissa esiintyy savea ja silttiä välikerroksina. Muodostuma on pääosin antikliininen eli vettä ympäristönsä purkava.

Sorvonkankaan pohjavesialueella ei ole vedenottamoita, mutta alueella on tehty pohjavesitutkimus (Kestilän pohjavesitutkimus, Sorvonkangas piste 6. Rasinperä, Kestilä. Oulun vesi- ja ympäristöpiiri) vuonna 1992 pohjavedenottamon alustavan paikan selvittämiseksi. Tutkimuksia tehtiin pohjavesialueen läpi kulkevan Rasinperäntien tuntumassa ja pääosin tien pohjoispuolella. Pohjavesipinnan korkeus tutkitulla alueella oli noin +88...88,5 metriä mpy eli noin 10...12 metriä maanpinnan alapuolella. Pohjavesialueen suojelusuunnitelman mukaan pohjaveden päävirtaussuunta on kaakosta luoteeseen. Alueen maaperän todettiin kairauksissa koostuvan pääosin hiekasta, mutta myös savikerroksia todettiin. Tutkitulle vedenotto paikalle on määritelty ohjeellinen lähisuojavajöhyke (POPELY 24.10.2013), mutta maakaapelilinjaukset eivät sijoitu sen alueelle.

Siikalatvan vesihuolto Oy:ltä saadun tiedon mukaan kaapelireiteille ei sijoitu talousvesikäytössä olevia kaivoja.

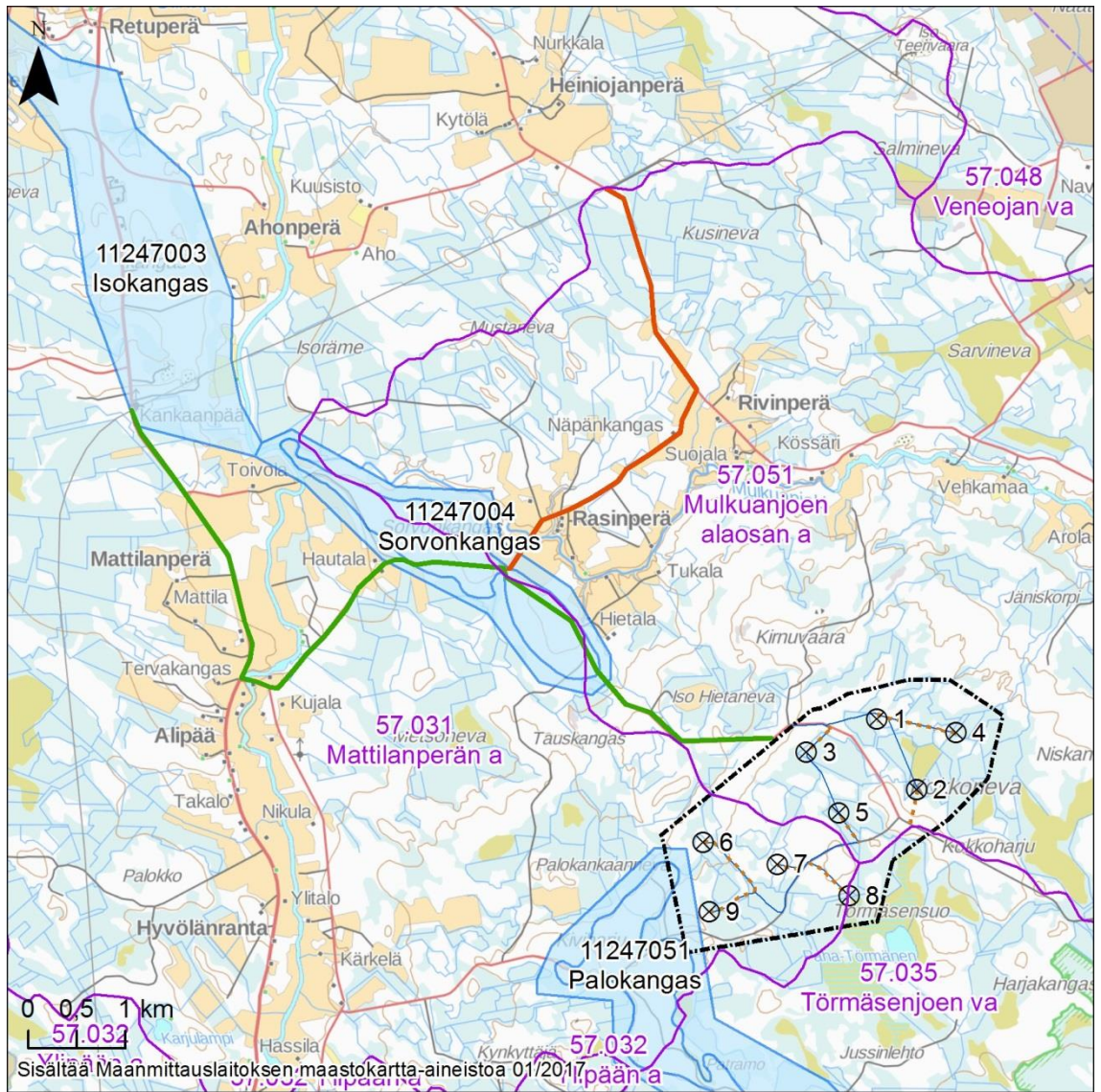
Ulkoisen maakaapelireitin vaihtoehto VE2 kulkee pohjoisosassaan ennen liityntäpistettä lyhyen matkan **Isokankaan (11247003)** I-luokan pohjavesialueella

jsma

sekä pohjaveden muodostumisalueella. Isokankaan pohjavesialueen kokonaispinta-ala on 5,07 km<sup>2</sup> ja pohjaveden muodostumisalueen pinta-ala on 2,65 km<sup>2</sup>. Paikallisen ELY-keskuksen arvion mukaan alueella muodostuu pohjavettä 1700 m<sup>3</sup>/d.

Isokankaan pohjavesialue koostuu pääosin hiekkavaltaisesta tasaisesta harjusta, jonka ydin on karkeampaa ainesta. Etenkin alueen eteläosassa hiekkakerrostumat ovat levinneet laajalle alueelle esiintyen osittain soiden turvekerrosten alla. Muodostuma on pääosin antikliininen eli vettä ympäristöönsä purkava. Pohjaveden päävirtaussuunta on suurimmalla osalla pohjavesialuetta kaakosta luoteeseen, mutta alueen eteläosassa pohjavesi virtaa luoteesta kaakkoon. Isokankaan pohjavesialueen eteläosassa pohjavesipinnan korkeus on noin +93 mmpy.

Hankealueen läheisyyteen sijoittuvat pohjavesialueet on esitetty kuvassa 1.



- ⊗ Tuulivoimala
- Ulkoinen maakaapelireitti VE1
- ⊠ Hankealue
- Ulkoinen maakaapelireitti VE2
- ⋯ Uusi tie
- Pohjavesialue
- Maakaapeli
- Valuma-alueet 3. jakovaihe

**Kuva 1. Kaava-alueen lähistöllä sijaitsevat pohjavesialueet ja valuma-alueet.**

jsma

## **2 KAAVAN VAIKUTUKSET POHJAVETEEN**

### **2.1 Yleistä**

Pohjaveden osalta arvioitiin kaavoituksen sekä ulkoisten kaapelireittivaihtoehtojen vaikutukset pohjaveden määrään, laatuun ja virtauskuvaan rakentamisen aikana ja toiminnan aikana.

### **2.2 Palokankaan pohjavesialue (osayleiskaava)**

Kokkonevan tuulivoimala-yksiköt eivät sijoitu Palokankaan pohjavesialueelle. Lähimmät yksiköt ovat voimalat 6 ja 9. Näistä voimala 9 sijaitsee noin 130 metrin päässä pohjavesialueen rajasta ja voimala 6 lähes 190 metrin päässä pohjavesialueen rajasta. Voimalat 6 ja 9 on suunniteltu perustettavan maanpinnan tasoon. Rakennuspaikalta poistetaan pintamaa ja perustukset valetaan sen päälle, jolloin kaivamista ei tule.

Pohjaveden purkualueilla lähelle pohjavesipintaa ulottuva maanmuokkaus saattaa aiheuttaa muutoksia pohjaveden purkuolosuhteisiin ja sen seurauksena pohjaveden määrään ja virtauskuvaan. Palokankaan pohjavesimuodostuma on pääosin antikliininen eli pohjavettä ympäristönsä purkava, mutta pohjoisosissa paikoin myös synkliininen eli vettä ympäristöstään keräävä. Karttatarkastelun perusteella maanpinnan korkeus on kaava-alueen lounaisosassa noin tasolla +127,5...135 metriä mpy. Alue on pääosin ojitettua. Palokankaan pohjavesialueen kaava-alueeseen rajautuvassa reunassa maanpinta on tuulivoimalan 9 lounais- ja länsipuolella korkeammalla kuin kaava-alueella ja korkeammalla kuin länsipuolella pohjaveden muodostumisalueella. Näin ollen voidaan arvioida, että pohjavettä ei purkautu Palokankaan pohjavesialueelta tuulivoimalan 9 suuntaan eikä riskiä pohjaveden hallitsemattomasta purkautumisesta rakentamisen aikana ole. Myöskään voimalan 6 suuntaan ei arvioida purkautuvan pohjavesiä pohjavesialueelta. Tuulivoimahanke ei näin ollen aiheuta vaikutuksia pohjaveden määrään tai virtauskuvaan rakentamisen tai toiminnan aikana.

Kaava-alueelta ei arvioida olevan virtausyhteyttä pohjavesialueelle, joten tuulivoimahankeesta ei arvioida aiheutuvan vaikutuksia myöskään pohjaveden laadulle rakentamisen tai käytön aikana.

### **2.3 Sorvonkankaan ja Isokankaan pohjavesialueet (ulkoiset kaapelireitit)**

Ulkoiset kaapelireitit kulkevat Sorvonkankaan pohjavesialueen poikki, jolloin on olemassa pohjaveden hallitsemattoman purkautumisen riski pohjavesialueelle tullessa tai siltä poistuttaessa. Sorvonkankaan pohjavesialueen keskiosissa pohjaveden pinnankorkeus on noin +88...88,5 mmpy. Maakaapelireitin tullessa etelässä pohjavesialueelle, maanpinnan korkeus on karttatarkastelun perusteella noin +100 mmpy. Alueen pintamaalaji on Geologian tutkimuskeskuksen maaperäkartan mukaan soistumaa ja pohjamaalaji on savea. Kaapelireitin poistuessa idässä pohjavesialueelta, on maanpinnan korkeus noin +90...95 mmpy. Alueen pinta- ja pohjamaalaji on maaperäkartan mukaan karkearakeista. Kaapelireitin poistuessa lännessä pohjavesialueelta, on maanpinnan korkeus noin +92,5...95 mmpy. Alueen pinta- ja pohjamaalaji on maaperäkartan mukaan karkearakeista. Kaapelireitti tullessa etelän suunnasta Isokankaan pohjavesialueelle, maanpinnan korkeus on noin +95...97,5 mmpy ja pohjavesipinnan korkeus noin +93 mmpy. Alueen pinta- ja pohjamaalaji vaihtelee turpeesta karkearakeisiin maalajeihin. Arvion mukaan

jsma

kaapelireiteillä ei ole vaaraa pohjaveden hallitsemattomasta purkautumisesta. Paikallisista orsivesiolosuhteista ja paineellisen pohjaveden esiintymisestä ei ole tietoa. Pohja- ja orsivesiolosuhteet selvitetään maaperätutkimuksilla ja kaapelireitti toteutetaan siten, ettei vaikutuksia pohja- tai orsiveden määrään tai virtauskuvaan synny.

Maakaapelin rakentamisella saattaa olla vähäisiä paikallisia vaikutuksia pohjaveden tai orsiveden laadulliseen tilaan silloin, kun maaperän muokkaaminen ulottuu lähelle pohja- tai orsiveden pintaa tai pohjaveden pinnan alle. Maaperän muokkaaminen saattaa aiheuttaa vähäistä tilapäistä ja paikallista pohjaveden samentumista. Tällöin pohjaveden happipitoisuus saattaa tilapäisesti laskea ja pohjaveteen saattaa liueta rautaa, mangaania ja muita metalleja. Pohjavesi on Sorvonkankaan pohjavesialueella noin 10 metrin syvyydellä maanpinnasta ja maakaapelit on suunniteltu kaivettavaksi enintään yhden metrin syvyyteen, joten maaperän muokkaamisesta ei arvioida syntyvän vaikutuksia pohjaveden laatuun. Isokankaan pohjavesialueen eteläreunassa pohjavesi on noin 2-5 metrin syvyydellä maanpinnasta ja maan muokkaamisella saattaa olla vähäistä paikallista ja lyhytaikaista vaikutusta pohjaveden laadulle. Paikallisista orsivesiolosuhteista ja paineellisen pohjaveden esiintymisestä ei ole tietoa.

Mikäli kaivantojen maamassoja läjitetään pohjavesialueella, saattaa seurauksena olla vähäistä tilapäistä ja paikallista pohjaveden samentumista ja sen seurauksena raudan, mangaanin ja muiden metallien liukenemista pohjaveteen.

Koneiden voitelu- ja polttoaineiden ynnä muiden pohjavettä pilaavien aineiden pääsy pohjaveteen on riski pohjaveden laadulle. Koneiden rikkoutumisia tapahtuu kuitenkin harvoin, joten riski on pieni.

Raskaiden koneiden liikkuminen saattaa aiheuttaa tärinää ja siitä johtuvaa yksityisten talousvesikaivojen rakenteiden vaurioitumista. Kaapelireittien varrella ei paikalliset vesilaitoksen tietojen mukaan sijaitse yksityisessä käytössä olevia talousvesikaivoja.

Ulkoisilla kaapelireiteillä ei ole toiminnan aikaisia vaikutuksia pohjaveden määrään, laatuun tai virtauskuvaan.

## 2.4 Yhteenveto pohjavesivaikutuksista

Osayleiskaavalla ei arvioida olevan vaikutuksia Palokankaan pohjavesialueen pohjaveden määrään, laatuun tai virtauskuvaan rakentamisen tai toiminnan aikana.

Ulkoisista maakaapelireiteistä ei arvioida olevan vaikutuksia pohjaveden määrään tai virtauskuvaan, kun pohjavesivaikutuksia lieventävät toimenpiteet toteutetaan. Toimenpiteet on esitetty luvussa **Error! Reference source not found.** Kaivamisesta arvioidaan olevan vähäistä tilapäistä ja paikallista vaikutusta pohjaveden laatuun. Ulkoisista maakaapelireiteistä ei arvioida olevan vaikutuksia pohjaveden määrään, laatuun tai virtauskuvaan toiminnan aikana.

## 3 POHJAVESIVAIKUTUSTEN LIEVENTÄMINEN JA EHDOTUKSET KAAVAMÄÄRÄYKSIKSI

Mahdollisia pohjavesivaikutuksia voidaan lieventää seuraavin keinoin

- Orsi- ja pohjavesiolosuhteiden tarkempi selvittäminen kaapelireitin niissä kohdissa, jotka tulevat tai lähtevät pohjavesialueelta.

- Riittäviin tutkimuksiin perustuva asiantunteva suunnittelu.
- Työn toteutuksen, suunnitelmien ja ohjeiden noudattamisen valvonta.
- Maamassojen läjittäminen pohjavesialueen ulkopuolelle.

Lisäksi ehdotetaan seuraava pohjavettä koskeva yleinen kaavamääräys

- Pohjavesialueella on kielletty sellainen toimenpide tai rakennelman käyttäminen, joista voisi aiheutua joko vesilain 3 luvun 2 §:n tarkoittama muutos pohjaveden laadussa tai määrässä tai ympäristönsuojelulain 17 §:n (pohjaveden pilaamiskielto) ja 16 §:n (maaperän pilaamiskielto) tarkoittamia seurauksia.

Ulkoisia kaapelireittejä koskien ehdotetaan seuraavat kaavamääräykset

- Rakentaminen ei saa ulottua pohjavesipintaan saakka. Rakentamisen yhteydessä pohjaveden pintaa ei saa alentaa ja rakentamisessa tulee käyttää puhtaita kivennäismaita, kuten soraa ja hiekkaa. Savea ei tule käyttää pohjavesialueella.
- Ylijäämämaiden läjittäminen on pohjavesialueella kielletty.

Vantaalla 19.6.2017

Pöyry Finland Oy

Jaana Mäki-Torkko

FM hydrogeologi, projektipäällikkö