



**VTT Technical Research Centre of Finland**

## **Tuulivoiman sijoitteluun vaikuttavat monet tekijät**

Rinne, Erkka; Miettinen, Jari J.; Turkia, Ville; Rissanen, Simo

Published: 15/02/2019

*Document Version*  
Publisher's final version

*License*  
CC BY

[Link to publication](#)

*Please cite the original version:*

Rinne, E., Miettinen, J. J., Turkia, V., & Rissanen, S. (2019). *Tuulivoiman sijoitteluun vaikuttavat monet tekijät: Haastatteluyhteenveto vuodelta 2016*. VTT Technical Research Centre of Finland.

VTT  
<https://www.vttresearch.com>

VTT Technical Research Centre of Finland Ltd  
P.O. box 1000  
FI-02044 VTT  
Finland

By using VTT Research Information Portal you are bound by the following Terms & Conditions.

I have read and I understand the following statement:

This document is protected by copyright and other intellectual property rights, and duplication or sale of all or part of any of this document is not permitted, except duplication for research use or educational purposes in electronic or print form. You must obtain permission for any other use. Electronic or print copies may not be offered for sale.

# Tuulivoiman sijoitteluun vaikuttavat monet tekijät

HAASTATTELUYHTEENVETO VUODELTA 2016

ERKKA RINNE, JARI MIETTINEN, VILLE TURKIA, SIMO RISSANEN  
VTT

# Tuulivoiman sijoitteluun vaikuttavat monet tekijät

***Haastattelemalla alan toimijoita selvitimme, millä perusteilla tuulivoimaa on Suomessa rakennettu ja mitä toiveita alalla on sijoitteluun liittyen. Teknistaloudellisen näkökulman lisäksi sijoitteluun vaikuttavat monet eri tekijät, myös sosiaaliset- ja ympäristönäkökulmat.***

**Erkka Rinne<sup>1</sup>, Jari Miettinen, Ville Turkia ja Simo Rissanen (VTT)**

Uuden tuulivoimalan tai -puiston sijainnin valintaan vaikuttaa yhdistelmä eri tekijöitä, liittyen sähköverkkoon, tuulisuuteen, sosiaalisiin vaikutuksiin, lainsäädäntöön sekä ympäristö- ja luontoarvoihin. Myös puolustusvoimien tutkarajoitukset ja maan rakennuksen kustannukset on syytä huomioida. Esimerkiksi perustusten rakentamisessa paalutus ja massanvaihdot nostavat kustannuksia merkittävästi verrattuna maavaraiseen rakentamiseen. Kalliopohjainen perustus on puolestaan edullisempaa, ja sitä pyritään suosimaan aina kun mahdollista.

Sosiaalisilla tekijöillä, kuten asutuksen läheisyys, meluvaatimusten täytyminen, yleinen hyväksyttyvyys ja kunnan mielipide, on suuri merkitys ja vaikutus paikan valintaan ja projektin onnistumiseen. Ihmiset kokevat tuulivoiman eri tavoin, ja etäisyydellä asutukseen on tärkeä merkitys. Sosiaalisia vaikutuksia voidaan lieventää mm. neuvottelemalla yhteistyössä etukäteen paikallisten ihmisten ja tahojen kanssa. Osan vastanneista mielestä sosiaalisia vaikutuksia ei pysty hinnoitteluun tai se on erittäin haastavaa, kun taas osa kokee, että rahallisia korvauksia haitoista voidaan maksaa paikallisille tahoille.

Suurin osa haastatelluista hankekehittäjistä veikkaili kilpailutetun tukijärjestelmän tuloa, jolloin sijaintipaikan valinnan, tuuliolosuhteiden ja kustannustehokkuuden merkitys korostuisi entisestään. Kilpailukykyä pitäisi tällöin pystyä arvioimaan suhteessa muihin projekteihin. Muista toimijoista osa koki niin ikään syöttötariffin muutoksen korostavan hankkeiden kustannustehokkuutta ja vaikuttavan tuulivoimarakentamisen aktiivisuuteen, kun taas osa arvioi, että muutokset tariffissa eivät suoranaisesti tulisi vaikuttamaan omaan toimintaan.

Olemassa olevan tuulivoimakapasiteetin sijainnin huomiointi sähköntuotannon ja verkkoliittymän kapasiteetin kannalta suunniteltaessa uutta kohdetta korostui muiden kuin hankekehittäjien kommentoissa. Yksittäisinä havaintoina esille tuli sijainnin huomiointi liittyen kustannustehokkuuteen, tuotantopotentiaaliin, hajauttamisen hyötyihin, sosiaalisiin- ja ympäristövaikutuksiin, tai voimaloiden yhteisvaikutuksiin. Hankekehittäjien keskuudessa tuulivoiman hajauttaminen nähtiin tärkeänä esimerkiksi tuulisuuden vaihteluun liittyvien riskien minimoimisen kannalta mutta toisaalta tuli esille, että paikallisella keskittämällä voidaan saavuttaa synergiaetuja. Myös operointi- ja huoltokustannusten nähdään riippuvan maantieteellisestä sijainnista, mutta tilanne tasaantuu, jos voimalavalmistajan huoltopisteitä ja työvoimaa tulee sijoituspaikan lähelle.

Suurin osa muista toimijoista oli sitä mieltä, että tuulivoimarakentamisessa toteutuu ainakin osittain yhteiskunnan, ympäristön ja energiahuollon kannalta kokonaisuus. Etuja nähtiin mm. päästöjen vähentämiseen, energiaomavaraisuuden lisääntymiseen, ja työllistämisaikutukseen liittyen. Osa arveli, että suuri määrä tuulivoimaa voisi aiheuttaa ongelmia mm. sähköverkkoon sekä sosiaalisiin ja ympäristötekijöihin liittyen. Osan mielestä taas ongelmia ei aiheudu, kunhan asiaan varaudutaan oikealla tavalla. Toisaalta, nykyistä Suomen tuulivoimakapasiteettia ei vielä pidetä kovin suurena.

Rahoittajan näkökulmasta projektin kokonaislaadulla on suurin merkitys, mihin vaikuttavat useiden edellä mainittujen tekijöiden lisäksi myös voimalateknologia ja riskienhallinnan taso. Erityisesti nykyään ympäristöllisillä ja luontoon liittyvillä tekijöillä on tärkeä merkitys myös rahoituksen saamisen kannalta.

---

<sup>1</sup> [erkka.rinne@vtt.fi](mailto:erkka.rinne@vtt.fi), p. 020 722 4304

### **Prosesseissa parantamisen varaa**

Aiemmin luvitusprosessit (erityisesti meluun liittyen) ovat olleet haastavampia, mutta ovat jossain määrin selkiytyneet jo. Prosesseja pitäisi kuitenkin sujuvoittaa edelleen. Samaa asiaa käsitellään moneen kertaan eri tasoilla, ja tiedottamisessa olisi parantamisen varaa. Myös kuntien tekemät omat ”säännöt” nähdään ongelmallisina. Riippumattoman, luotettavan tahon toivottaisiin tekevän kokonaisvaltaiset arviot ja politiikkaan, päätöksentekoon, suunnitteluun, rakentamiseen jne. tulisi saada läpinäkyvämmät, selkeämmät ja suoraviivaisemmat prosessit eri osapuolten välillä.

### **Tietoa haastatteluista**

Haastattelut toteutettiin syys–marraskuussa 2016, ja työ rahoitettiin VTT:n omalla BizFund-instrumentilla. Kysymyksiä (ks. Liite) oli 11 osa-alueeseen liittyen, riippuen haastateltavasta tahosta. Yhteensä saatiin 20 vastaajaa, joista 8 oli tuulivoiman hankekehittäjiä (pieniä, keskisuuria, suuria), 11 muuta toimijaa (ministeriöiden, etujärjestöjen, kuntien ja sähköverkko-operaattorin edustajia; mukana kuntia, joilla paljon, vähän tai ei yhtään tuulivoimaa) sekä rahoituslaitos.

Haastattelut taltioitiin ja litteroitiin tekstiksi. Analyysi tehtiin kokoamalla kaikki vastaukset kuhunkin kysymykseen liittyen. Käsillä oleva dokumentti on yhteenveto kaikista vastauksista.

**LIITE****Kysymykset hankekehittäjille**

1. Millainen toimija olette tuulivoima-alalla?
  - a. Minkä kokoisia projekteja? Nykytila ja tavoitteet?
  - b. Millainen omistajuusstrategia teillä on: lyhyt vai pitkä (yli/alle 5v.)?
2. Miten tällä hetkellä valitsette uudet projektikohteenne (karkea arvio ja tarkempi erikseen)?
  - a. Mitä työkaluja käytätte uusia tuulivoimakohteita valittaessa?
  - b. Käytättekö konsultteja tämän tekemisessä?
3. Osaatteko arvioida, miten prosessi muuttuu syöttötariffin jälkeen?
4. Huomioittekö tämän hetkisen tuulivoimaportfolion sijainnin uusia kohteita valitessanne?
5. Kirjallisuuden mukaan verkkoliityntä on 9–14% koko investoinnista. Vaikuttaako tämä estimaatti järkevältä myös Suomessa? Mikä voisi olla yksikkökustannus vanhalta sähköasemalta tuulipuistoon (kiinteä + k€/km) ja mikä siirtolinjalta tuulipuistoon (uusi sähköasema (kiinteä + k€/km)
6. Tien rakentamisen kustannus on joidenkin arvioiden mukaan 0,9 % kokonaiskustannuksesta. Mikä voisi olla tien rakentamisen yksikköhinta (k€/km) Suomessa?
7. Riippuuko O&M kustannus maantieteellisestä sijainnista? esim. Tuulivoimala Lapissa vs. Etelä-Suomessa.
  - a. Kuinka paljon (€/MWh)
8. Osaatteko arvioida kuinka paljon perustuksen rakentaminen vaihtelee maatyypistä riippuen (6,5% investoinnista)?
9. Kuinka paljon projektin taloudelliset tunnusluvut (esim. IRR, DSCR) vaikuttaa lainatarjouksen korkoon?
10. Kuinka paljon sosiaaliset vaikutukset (melu yms.) vaikuttavat kohdetta valittaessa?
  - a. Voiko tätä hinnoitella?
  - b. Voiko asettaa raja-arvoa kuinka paljon asukkaita saa olla esim. ~1km säteellä
11. Mitä työkaluja teiltä puuttuu uusia tuulivoimakohteita valittaessa?
  - a. Millaista muuta tutkimustietoa kaipaisitte tuulivoiman koko elinkaaren osalta (investointi, rakentaminen, operatiivinen toiminta, kunnossapito, purku)?

**Kysymykset muille toimijoille**

1. Millainen toimija olette tuulivoima-alalla?
2. Mitkä asiat vaikuttavat eniten uuden tuulivoimalan (-puiston) sijaintiin?
3. Teettekö (edustamanne taho) itse töitä tähän liittyen?
  - a. Kuvaile lyhyesti menettelystänne uusia tuulivoimakohteita tai lupia päätettäessä?
  - b. Mitä työkaluja käytätte tähän?
  - c. Käytättekö konsultteja tämän tekemisessä?
4. Osaatteko arvioida, miten kohdan 3a prosessi muuttuu syöttötariffin jälkeen?
5. Huomioidaanko nykyinen tuulivoimakapasiteetti uusia puistoja rakennettaessa?
6. Mitä ongelmia (suuri määrä) tuulivoimaa voi aiheuttaa? Voiko näitä asioita huomioida riittävästi nykyisellä menettelyllä?

7. Toteutuuko tuulivoimarakentamisessa yhteiskunnan/ympäristön/energiahuollon kannalta kokonaisuus?
8. Kuinka paljon sosiaaliset vaikutukset (melu yms.) vaikuttavat kohdetta valittaessa?
  - a. Voiko tätä hinnoitella?
  - b. Voiko asettaa raja-arvoa kuinka paljon asukkaita saa olla esim. ~1 km säteellä
9. Tarjoavatko lainsäädäntö ja asetukset riittävät perusteet tuulivoiman luvista päätettäessä?
  - a. Missä on teidän näkökulmastanne suurimmat haasteet?
10. Mitä työkaluja tai osaamista teiltä puuttuu uusien tuulivoimakohteista päätettäessä?
11. Millaista muuta tutkimustietoa kaipaisitte tuulivoiman koko elinkaaren osalta (investointi, rakentaminen, operatiivinen toiminta, kunnossapito, purku)?

### Kysymykset rahoittajille

1. Millainen toimija olette tuulivoima-alalla?
2. Mitkä asiat vaikuttavat eniten uuden tuulivoimalan (-puiston) rahoitukseen?
  - a. Mikä on sijainnin merkitys?
3. Teettekö (edustamanne taho) itse töitä tähän liittyen?
  - a. Kuvaile lyhyesti menettelystänne uuden kohteen rahoitusta päätettäessä?
  - b. Mitä työkaluja käytätte tähän?
  - c. Käytättekö konsultteja tämän tekemisessä?
4. Osaatteko arvioida, miten kohdan 3a prosessi muuttuu syöttötariffin jälkeen?
5. Huomioidaanko nykyinen tuulivoimakapasiteetti uusien puistojen rahoituksen yhteydessä?
6. Mitä haasteita liittyy tuulivoiman rahoitukseen?
7. Kuinka paljon sosiaaliset vaikutukset (melu yms.) vaikuttavat kohdetta valittaessa/rahoituksessa?
8. Tarjoavatko lainsäädäntö ja asetukset riittävät perusteet tuulivoiman rahoituksen tueksi?
  - a. Missä on teidän näkökulmastanne suurimmat haasteet tässä?
9. Mitä työkaluja tai osaamista teiltä puuttuu uusien tuulivoimakohteiden rahoituksesta päätettäessä?
10. Millaista muuta tutkimustietoa kaipaisitte tuulivoiman koko elinkaaren osalta (investointi, rakentaminen, operatiivinen toiminta, kunnossapito, purku)?