

# Vastauksia yleisimpiin tuulivoimaa koskeviin kysymyksiin

## Miksi tuulivoimaa voidaan rakentaa nykyään ilman tukea?

Maatuulivoima ei tarvitse enää valtion taloudellista tukea, koska maatuulivoiman tuotantokustannukset ovat edullisemmat kuin sähkömarkkinoilta keskimäärin saatava hinta. Maatuulivoima on tällä hetkellä edullisin sähköntuotantomuoto Suomessa. Tuulivoiman tuotantokustannukset ovat laskeneet nopeasti kehittyneen tuulivoimateknologian ansiosta. Kehitys näkyy tuulivoimaloiden korkeammissa torneissa ja pidemmissä lavoissa. Korkeampi tuulivoimala pääsee kiinni voimakkaampiin tuuliin ja pidemmillä lavoilla tuulivoimala kerää tuulen sisältämää energiaa talteen aiempaa isommalta alalta.

Uudet tuulivoimalat tuottavat aiempaa enemmän sähköä asennettua megawattia kohden ja tämä tarkoittaa, että tuotetun sähkön kustannus megawattituntia kohden on laskenut nopeasti. Esimerkiksi Suomeen vuonna 2009 rakennettu 3 MW tuulivoimala tuotti noin 9 000 MWh vuodessa, kun taas vuonna 2019 rakennettu 4,2 MW tuulivoimala tuottaa vuosittain yli kaksinkertaisen määrän: 19 000 MWh vuodessa. Uuden voimalan vuosituotanto vastaa noin 1 000 sähkölämmitteisen omakotitalon vuosikulutusta.

Yksi tapa rakentaa tuulivoimaa ilman valtion tukea on sopia pitkäaikainen sähkönostosopimus eli PPA (power purchase agreement) suuren sähkönkäyttäjän kanssa. Sopimuksessa ostajaosapuoli lupaa ostaa tuottajalta tietyn määrän sähköä tiettyyn hintaan ja tietyn ajan, esimerkiksi 10–25 vuotta. Sähkön-tuottaja taas takaa toimittavansa ostajalle sovittun määrän sähköä. Sopimus takaa molemmille osapuolille turvan sähkön hintavaihteluita vastaan.

## Kuinka ympäristöasiat huomioidaan tuulivoimapuiston suunnittelussa?

Suomessa ympäristöministeriö (YM) on antanut ohjeet tuulivoimahankkeen suunnittelulle ja rakentamiselle. YM:n ohjeissa on huomioitu ympäristövaikutusten selvittämisen ja sääntelyn lisäksi myös muiden hallinnonalojen tuulivoimarakentamista koskevat ohjeet ja määräykset.

Tuulivoimaloiden rakentamiseen tarvitaan samat luvat kuin muidenkin teollisten rakennelmien rakentamiseen. Pienet, kiinteistökohtaiset tuulivoimalat tarvitsevat rakennus- tai toimenpideluvan. Teollisen kokoluokan tuulivoimalat tarvitsevat aina suunnittelutarveratkaisun, yleis- tai asemakaavan tai ranta-alueilla poikkeusluvan sekä rakennusluvan.

Tuulivoimahankkeen ympäristövaikutuksia arvioidaan hankkeen suunnitteluvaiheessa ympäristövaikutusten arviointi -menettelyssä (YVA). YVA-menettelyn tavoitteena on edistää ympäristövaikutusten

arviointia, ja ympäristövaikutusten yhtenäistä huomioon ottamista hankkeiden suunnittelussa ja päätöksenteossa. Tavoitteena on myös lisätä kansalaisten tiedonsaantia sekä mahdollisuuksia osallistua ja vaikuttaa hankkeiden suunnitteluun. Isommissa hankkeissa YVA tehdään automaattisesti, pienemmissä viranomaisten harkinnan mukaan. Pienemmissäkin hankkeissa ympäristövaikutukset on kuitenkin selvittävä, vaikkei hanke kävisikään läpi varsinaista YVA-menettelyä.

Ympäristövaikutusten arviointimenettelystä annetun lain liitteen 1 mukaan tuulivoimalahankkeisiin sovelletaan arviointimenettelyä, kun yksittäisten laitosten lukumäärä on vähintään 10 kappaletta tai kokonaisteho vähintään 45 megawattia. Lisäksi paikallinen yhteysviranomaisen eli tuulivoimahankkeissa ELY-keskus voi tarveharkinnassaan päättää, että myös edellä mainittua pienempään tuulivoimahankkeeseen tulee soveltaa ympäristövaikutusten arviointia, mikäli sillä arvioidaan olevan haitallisia ympäristövaikutuksia.

## Miten tuulivoiman äänen kuulumista voidaan arvioida etukäteen?

Tuulivoimapuistoihin rakennettavien voimaloiden äänitasoa arvioidaan melumallinnusten avulla. Mallinnukset tehdään perustuen ympäristöministeriön (YM) vuonna 2014 julkaisemaan mallinnusohjeeseen. Mallintamalla selvitetään tapauskohtaisesti, kuinka tuulivoimalan ääni leviää ympäristöön juuri kyseisellä paikalla. Tarkat ohjeet varmistavat sen, että eri mallintajat tekevät työnsä samoin ja tulokset eivät riipu mallinnuksen tekijästä.

Mallinnusohjeissa ohjataan käyttämään huomattavasti tiukempia parametreja kuin Euroopassa keskimäärin. Näin varmistetaan, etteivät mallinnuksen antamat arvot ylity lähimpien kiinteistöjen läheisyydessä. Lisäksi ohjeissa edellytetään mallintamaan erikseen matalataajuisen äänen leviäminen.

Mallinnusohjeita on testattu Suomessa myös käytännössä ja ohjeen mukaisten äänimallinnusten on todettu vastaavan hyvin voimaloiden rakentamisen jälkeen tehtyjä mittaustuloksia. Ääntä on esimerkiksi vuosina 2014 – 2015 mitattu useassa käynnissä olevassa tuulipuistossa ja voimaloiden ääni on samalla mallinnettu edellä mainittua ohjeistusta käyttäen. Tulokset osoittavat, että mallinnustulokset vastaavat erittäin hyvin mittaustuloksia, mallinnuksen hieman liioitellessa matalia taajuuksia. Ääntä on mitattu useassa mittauskohteessa myös sisällä. Mittaukset osoittivat kaikissa kohteissa, että myös sosiaali- ja terveystieteiden uudet sisämelunormit alittuivat.

## Onko tuulivoimaloiden kuultavalla äänellä terveysvaikutuksia?

Tuulivoimaloiden äänen terveysvaikutuksia asuinympäristössä on tutkittu Suomessa ja kansainvälisesti ja nykyisen tutkimustiedon mukaan tuulivoimaloiden äänillä ei ole havaittu suoria terveysvaikutuksia. Tulosten mukaan äänenvoimakkuuden kasvu voi johtaa suurempaan koettuun häiritsevyyteen mutta yksilölliset erot kokemusten suhteen ovat suuria. Myös hiljainen ääni voi ärsyttää, oli äänilähde mikä tahansa.

Yhteyttä esimerkiksi tuulivoimalamelun äänitason ja unenlaadun välillä ei ole löytynyt silloin, kun äänitaso asunnon ulkopuolella on alle 45 desibeliä. Valtioneuvoston tuulivoimaloiden ääniohjeistoista antaman asetuksen mukaan tuulivoimaloiden ääni ei saa ylittää päivällä 45 desibeliä ja yöllä 40 desibeliä talojen tai loma-asuntojen välittömässä läheisyydessä.

Tutkimusten mukaan tuulivoimaloiden äänen häiritsevyyteen vaikuttavat äänitasoa enemmän muut seikat, kuten voimalan näkyminen asuntoon tai pihamaalle, asenteet maisemavaikutuksia kohtaan, taloudellinen hyötyminen tuulivoimaloista, se kuinka kauan voimalat ovat olleet toiminnassa sekä luottamus paikallisiin viranomaisiin.

## Onko tuulivoimaloiden infraäänellä terveysvaikutuksia?

Infraääni on kuten mikä tahansa muukin ääni: jos sen taso on riittävän kova, voi sen kuulla. Infraääni ei ole erityisesti juuri tuulivoimaloiden äänen ominaisuus - tuulivoimalat tuottavat infraääniä siinä missä esim. tuuli, ukkonen, maanjäristykset ja tieliikenne. Kuultavia infraääniä muodostuu esimerkiksi räjäytysten yhteydessä ja silloin, kun auton ikkuna on auki moottoritiellä auton ollessa kovassa vauhdissa.

Tuulivoimaloiden infraääntä on tutkittu paljon, ja tiedeyhteisö on yksimielinen siitä, että tuulivoimaloiden infraäänien tasot jäävät merkittävästi alle kuulokynnyksen. Tuulivoimaloiden infraääntä ei siis voi ihmiskorvalla kuulla. Nykyisen tutkimustiedon valossa infraäänien pitää olla kuultavalla tasolla, jotta se aiheuttaisi terveyshaittaa. Suomessa infraäänien terveysvaikutuksista saatiin tutkimustuloksia huhtikuussa 2020, kun valtioneuvosto julkaisi tutkimushankkeensa tulokset. Tutkimuksen toteuttivat monitieteellisenä yhteistyönä VTT, Työterveyslaitos, Helsingin yliopisto ja THL. Tutkimustulokset vahvistavat aiempia tieteellisten tutkimusten tuloksia, joiden mukaan tuulivoiman infraäänellä ei ole vaikutuksia terveyteen.

Huoli minkä tahansa äänen tai asian terveysvaikutuksista voi kuitenkin tuottaa oireita ja stressiä. Onkin tärkeää, että infraäänestä saataisiin lisää tieteellistä, vertaisarvioitua ja asiantuntevaa tutkimusta. Myös tieteellisen tiedon levittämistä tarvitaan, jotta luotettavaa, tutkimukseen perustuvaa tietoa olisi helposti saatavilla.

## Tarvitaanko voimaloihin kilometriperusteista turvaetäisyyttä?

Eri voimalamallit ovat ominaisuuksiltaan erilaisia. Myös suunnitellut voimalapaikat ovat erilaisia maaston muotojen, vesistöjen sijainnin ja monien muiden äänen kantautumiseen vaikuttavien seikkojen suhteen. Siten oikea tapa arvioida vaikutuksia, on mallintaa jokainen hanke erikseen. Tämä koskee myös tapauksia, joissa hankkeen edetessä voimalamallia muutetaan alkuperäisestä suunnitelmasta niin, että voimalan lähtöäänentaso tai napakorkeus kasvaa. Myös Suomessa toteutettu tuulivoiman äänen häiritsevyyttä koskeva tutkimus antaa tukea sille, että suojaetäisyys tulisi valita nimenomaan erikseen jokaisen tuulivoima-alueen melupäästön mukaan. (Hongisto, Oliva & Keranen 2017)

Suomessa ympäristöministeriö (YM) ohjeistaa, että tuulivoimalan etäisyys asutuksesta määritetään mallintamalla tuulivoimaloiden äänen leviäminen ja sijoittamalla voimalat niin kauas asutuksesta, että mallinnuksen mukaan äänentaso asutuksen pihamaalla alittaa valtioneuvoston asetuksessa määritetyt tuulivoimaloiden suurimmat sallitut äänentasot.

## Jääkö voimaloiden purkaminen maanomistajien vastuulle?

Lähtökohtaisesti todennäköisyys tilanteelle, jossa tuulivoimalan purkaminen jäisi maanomistajan vastuulle, on pieni. Tilanne edellyttäisi voimalat omistavan yrityksen konkurssin, mikä on Suomen markki-

noilla epätodennäköistä. Monien Suomessa toimivien tuulivoimayritysten takana on suuria, vakavaraisia kotimaisia ja ulkomaisia toimijoita, joiden äkillinen poistuminen markkinalta ei ole todennäköinen tapahtuma. Hankkeiden lainarahoitusta myöntäessään pankit arvioivat toimijan vakavaraisuuden ja hankkeen teknisen potentiaalin erittäin kriittisesti ja kattavasti; rahoituksen saaminen vaatii asioiden hyvää hoitoa ja luotettavaa profiilia.

Mahdollisen konkurssin sattuessa voimalat siirtyvät pankin omaisuudeksi, mikäli lainapääomaa ei ole maksettu takaisin. Tämän jälkeen omistus jää konkurssipesälle, joka voi myydä omaisuuden jälkimarkkinoille. Mikäli voimalaa ei myydä asennettavaksi toiseen paikkaan, voidaan 80 % voimalan osista kierrättää. Myös tuulivoimalle kaavoitetulla ja rakennutulla alueella on jälkimarkkinat, mikäli kunta on halukas myöntämään luvat uusille voimaloille: mikäli paikalla on hyvät tuuliolosuhteet, valmis infrastruktuuri houkuttelee uusia toimijoita, jotka vastaavat myös vanhojen voimaloiden purkamisesta, mikäli alkuperäinen omistaja ei niin tee. Lisäksi purkamiseen liittyvistä asioista voidaan sopia maanomistajan ja tuulivoimayhtiön välillä jo maanvuokrasopimuksessa, ja maanomistajan turvaksi voidaan asettaa vakuus tai rahasto.

## Milloin kunnanvaltuutettu on jäävi?

Kuntalain (410/2015) 97 §:n mukaan valtuutettu on jäävi käsittelemään sellaista asiaa, joka koskee henkilökohtaisesti häntä itseään tai hänen läheisiään. Hallintolain 28.2 ja 28.3 §:n tarkoittaa läheisillä seuraavia:

1. puoliso ja lapsi, lapsenlapsi, sisarus, vanhempi, isovanhempi ja hänelle muuten erityisen läheinen henkilö samoin kuin tällaisen henkilön puoliso;
2. vanhempien sisarus sekä hänen puolisonsa, sisarusten lapsi ja entinen puoliso; sekä
3. puolison lapsi, lapsenlapsi, sisarus, vanhempi ja isovanhempi samoin kuin tällaisen henkilön puoliso sekä puolison sisarusten lapsi.

Vaikka läheisten henkilöiden piiri on laaja, on se lueteltu hallintolaissa tyhjentävästi. Sukulaisuussuhteet aikaansaavat jääviysperusteen siinäkin tapauksessa, että valtuutetulla ei ole tosiasiallisesti mitään kontaktia kyseisen henkilön kanssa. Epäselvyyttä on sen sijaan aiheutunut siitä, milloin kaava-asian voidaan katsoa koskevan henkilöä kuntalaissa tarkoitettulla tavalla henkilökohtaisesti. Yleisenä lähtökohtana on pidetty, että valtuutettu on jäävi osallistumaan läheisensä omistaman maan yksityiskohtaista kaavoitusta koskevan asian käsittelyyn. Tuulivoimahankkeissa jo pelkästään maanomistuksen voidaan yleensä katsoa luovan jääviysperusteen ainakin niissä tapauksissa, joissa hanke toteutetaan osayleiskaavalla. Tuulivoimaosayleiskaavalla on nimittäin asemakaavaan verrattavissa olevat suorat oikeusvaikutukset, sillä tuulivoimalan rakennuslupa voidaan myöntää suoraan osayleiskaavan perusteella. Jääviyttä ei sen sijaan aiheuta se, että valtuutetun läheinen omistaa maata tuulivoimaloille varatun osayleiskaavan viereiseltä alueelta (KHO 17.8.2017/3891).

Selkeänä lähtökohtana voidaan siis pitää, että valtuutettu on jäävi osallistumaan asian käsittelyyn, kun hän itse tai hänen läheisensä omistaa maata kaava-alueella. Sääntö ei kuitenkaan ole poikkeukseton, ja vaatii aina tapauskohtaista tulkintaa kaavan tosiasiallisista vaikutuksista maanomistajan asemaan.

## Mitä tuulivoimalan rakennuslupa sisältää?

Kunnan rakennusvalvontaviranomainen ratkaisee tuulivoimalan rakennuslupahakemuksen kuten muunkin rakennuksen lupa-asian. Edellytykset luvan myöntämiselle on määritetty maankäyttö- ja rakennuslaissa. Puhuttaessa teollisen kokoluokan (yli 2 MW) tuulivoimaloista, ei voimalan teho vaikuta tuulivoimalan ulkoisiin mittoihin, eikä siten mihinkään rakennusluvalla säädeltävään asiaan. Tuulivoimalan korkeus tai lapojen pituus eivät ole riippuvaisia voimalan tehosta, vaan korkeuden ja lapojen pituuden määrittävät alueen tuuliolosuhteet.

Voimalavalmistajat eivät yleensä anna tuulivoimahankkeelle sitovaa tarjousta voimaloista, ennen kuin hankkeella on lainvoimaiset rakennusluvut. Tästä syystä voimalatyyppiä ei yleensä voida valita ennen rakennusluvan hakemista. Rakennusluvan myöntämisen jälkeen on kolme vuotta aikaa käynnistää voimalan rakennustyöt. Voimalatyyppin määrittäminen rakennusluvassa sitoisi hankkeen vanhaan teknologiaan, jota ei välttämättä ole enää saatavilla siinä vaiheessa, kun hanketta aletaan rakentaa.

Tehokkaampi generaattori tai voimalatyyppin muutos eivät myöskään tarkoita korkeampaa lähtöäänentasa, vaan teknisin ratkaisuin voimaloiden lähtöäänentaso on pystytty pitämään samana tai jopa pienentämään voimaloiden tehon kasvusta huolimatta. Tuulivoimalan generaattorin tehoa tai voimalatyyppiä ei siten pidä sisällyttää tuulivoimalan rakennuslupa, vaan rakennusluvan tulee sisältää ainoastaan tuulivoimalan ulkoiset mitat, kuten kokonaiskorkeuden.

## Tarvitaanko tuulivoiman vuoksi lisää säätövoimaa?

Säätövoima on nopeasti lisättävää tai vähennettävää sähköntuotantoa tai -kulutusta, joka tasaa kulutuksen ja tuotannon hetkittäisiä vaihteluita. Säätövoiman tarve sähköjärjestelmässä on jo nyt jatkuvaa, mutta vaihtelevan tuotannon lisääntyessä lisääntyy myös säätövoiman käyttö järjestelmässä. Säätövoimasta puhuttaessa on hyvä muistaa, että myös sähkönkulutus vaihtelee, mikä on yksi syy siihen, että säätövoimaa tarvitaan.

Tuulivoiman tuotanto voidaan ennustaa nykyään todella hyvin. Kun tuulen vaihteluihin voidaan varautua hyvin ennalta, pienenee tuulivoiman aiheuttama säätövoiman käyttötarve. Käytännössä tuuleton jakso ei tule yllätyksenä, vaan se tiedetään etukäteen, jolloin tuulivoimaa ei tarjota markkinalle ja käyttöön otetaan enemmän muuta tuotantoa. Mikäli tuulivoimatuottaja tekee ennustevirheen, joutuu hän, kuten muutkin tuottajat, maksamaan ns. tasemaksua, jolla katetaan säädöstä aiheutuneet lisäkustannukset.

Suomen tuulivoimarakentamisen vuoksi meille ei tarvitse rakentaa lisää säätövoimaa vielä hyvään toiviin. Koko energiajärjestelmä on murroksessa, kun fossiilisiin polttoaineisiin perustuva tuotanto poistuu, sään mukaan vaihteleva tuotanto, kulutusjousto, sähkövarastot sekä muut ratkaisut tulevat osaksi järjestelmää tulevalle vuosikymmenellä. Sähköä pitää saada kerättyä talteen niinä hetkinä, kun tuotantoa on paljon. Sähköä aletaan muuntaa lämmöksi ja liikenteen käyttövoimaksi: akkuja ladataan, kerätään lämpökuormaa rakennuksiin ja kaukolämpöverkkoon tai valmistetaan synteettisiä polttoaineita silloin kun sähkön tuotantoa on paljon. Varastoja puolestaan puretaan silloin, kun energian hinta on korkeampi pienemmän tuotannon vuoksi. Energiamurros tekee mahdolliseksi lisätä sähköjärjestelmäämme suurimman määrän sään mukaan vaihtelevaa tuotantoa. On hyvä muistaa, että tälläkin hetkellä sähköjärjestelmää säädetään päivittäin satojen megawattien teholla muun muassa vaihtelevan kulutuksen vuoksi.