

Liite 3. TUULIVOIMALOIDEN AIHEUTTAMA MELUHAITTA

Ympäristöministeriön (YM) työryhmä arvioi tuulivoimaloiden aiheuttamaa meluhaittaa vuonna 2013. Työryhmän laatiman ehdotuksen mukaisena YM julkaisi tuulivoima-alueiden suunnitteluvaiheen meluohjeistuksen, joka saatettiin voimaan vuoden 2014 alussa (Ympäristöhallinnon ohjeita 2 | 2014, Tuulivoimaloiden melun mallintaminen). Tuolloin jo rakennetut tuulivoimalat ja suunnitteilla olleisiin tuulivoimateollisuusalueisiin ajatellut tuulivoimalat olivat olennaisesti tällä hetkellä rakenteilla ja suunnitteilla olevia voimalatyyppejä pienempiä.

YM:n vuoden 2014 tuulivoimameluohjeistusta ei ole kuitenkaan ehdotuksista huolimatta suostuttu päivittämään, eikä sen ilmiselviä puutteellisuuksia korjaamaan.

1) Yksittäisten tuulivoimaloiden väliselle etäisyydelle tulee määritellä minimietäisyys

Merkittävin puute vuoden 2014 tuulivoimameluohjeistuksessa on se, että tuulivoimateollisuusalueen yksittäisten voimaloiden väliselle etäisyydelle ei ole määritelty minimietäisyyttä. Mikäli voimalat rakennetaan liian lähelle toisiaan, vaikuttaa tuulen yläpuolella toimiva voimala voimakkaasti tuulen alapuolella olevan voimalan toimintaan.

Liian lähellä, tuulen alapuolelle jäävä voimala joutuu toimimaan tuulen yläpuolella olevan voimalan turbulentsissa jättöpyörteessä. Tällöin sen tuottama sähköteho pienenee olennaisesti ja sähkötehon tuottamiseen tarkoitettu pyörimisenergia muuttuu sähkötehon sijaan äänitehoksi, kohottaen erityisesti voimalan pienitaajuisen melun ja infraäänien säteilyn voimakkuutta.

Suomen Tuulivoimayhdistyksen (STY) mukaan voimaloiden välisen etäisyyden pitää olla viisi kertaa roottorin halkaisija ”lavan kärjestä viereisen lavan kärkeen” eli tornien välinen etäisyys pitää olla STY:n ohjeen mukaan kuusi kertaa roottorin halkaisija. Australialaisen ohjeen mukaan tuo ”viisi kertaa roottorin halkaisija lavan kärjestä viereisen lavan kärkeen” on voimassa silloin, kun voimalat toimivat tuulen suuntaan nähden rinnakkain. Kun voimalat toimivat tuulen suuntaan nähden peräkkäin voimaloiden tornien välinen etäisyys pitää olla suurempi eli kahdeksan kertaa roottorin halkaisija. Suomen olosuhteissa pitää aina noudattaa australialaisohjeen etäisyyttä eli **Suomessa tulee tuulivoima-alue suunnitella siten, että vierekkäisten voimaloiden tornien välinen etäisyys on aina vähintään kahdeksan kertaa roottorin halkaisija.**

2) Tuulivoimamelun häiritsevyyttä lisäävät tekijät tulee ottaa huomioon jo tuulivoimateollisuusalueen suunnitteluvaiheessa

Toinen merkittävä puute vuoden 2014 tuulivoimameluohjeistuksessa on se, että tuulivoimamelun erityispiirteistä impulssimaisuutta tai merkityksellistä sykintää (amplitudimodulaatiota) ei tarvitse ottaa mallinnusvaiheessa lainkaan huomioon. Melun kapeakaistaisuuskin otetaan huomioon vain, jos tuulivoimalatyyppin valmistaja on ilmoittanut ko. tyyppin tuottavan kapeakaistaisia tai erillistaajuisia melukomponentteja.

On kuitenkin huomattava, että erityisesti merkityksellinen sykintä liittyy enemmän sääolosuhteisiin kuin tuulivoimalatyyppin rakenteeseen. Merkityksellistä sykintää esiintyy lähes poikkeuksetta tilanteessa, jossa tuulen nopeus lähellä maanpintaa pienenee, mutta pysyy suurena tuulivoimaloiden lapojen yläasennon korkeudella. Tällöin tuulivoimalan yksittäiseen lapaan syntyy voimakas taivuttava voima tuulen ollessa lavan yläasennossa voimakasta ja lapa oikenee lavan ala-asennossa tuulen ollessa heikkoa. Tällainen sääolosuhde syntyy Suomen olosuhteissa erityisesti syyskesällä, syksyllä ja talvella, kun auringon säteilykulma pienenee ja aurinko lakkaa lämmittämästä maanpintaa, jolloin tuuli tyyntyy lähellä maanpintaa, mutta on voimakasta voimalan napakorkeuden yläpuolella.

3) Vuorokautinen tuulivoimalan melun suunnan vaihtelu tulee ottaa huomioon jo tuulivoimateollisuusalueen suunnitteluvaiheessa

Kolmas merkittävä puute vuoden 2014 tuulivoimameluohjeistuksessa on se, että tuulivoimamelun vuorokautista suunnan vaihtelua ei oteta mallinnuksessa huomioon. Mallinnusohjeen mukaan tuulivoimalan synnyttämän melun oletetaan etenevän suoraviivaisesti lähteestä vastaanottopisteeseen.

Tuulivoimamelu, kuten muukin ympäristömelu, taipuu kuitenkin aina kylmemmän ilman suuntaan. Päiväaikaan tuulivoimalan säteilemä ääni taipuu tavallisesti ylöspäin, koska ilman lämpötila tavallisesti pienenee ylöspäin mentäessä. Yöaikana tilanne on erityisesti syyskesällä, syksyllä ja talvella toinen eli lämpötila maan pinnalla on alhaisempi kuin ylempänä. Tällaisessa inversioilanteessa myös tuulivoimalan säteilemä ääni kaartuu alaspäin ja voi olla olennaisesti voimakkaampaa kuin päiväsaikaan. Tuulivoimaloiden melu voidaan tällöin kokea erityisen häiritseväksi, koska se voi vaikeuttaa tuulivoimaloiden melulle altistuvien asukkaiden nukahtamista.

Tampere, 2.10.2022



Hannu Nykänen

Diplomi-insinööri, eläkkeellä oleva (1.10.2014 lähtien) entinen VTT:n johtava tutkija ja äänenhallintaryhmän ryhmäpäällikkö

Puolueeton ja riippumaton ympäristömeluasiantuntija