

# TUULIVOIMAN TERVEYS- JA YMPÄRISTÖVAIKUTUKSIIN LIITTYVÄ TUTKIMUS

VALTIONEUVOSTON SELVITYS- JA TUTKIMUSTOIMINNAN SISÄLLÖN YHTEISKEHITTÄMINEN

## Tilaisuuden ohjelma:

- klo 9:00–9:15 Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminta
- klo 9:15–9:30 Taustaa valtioneuvoston tuulivoimaan liittyvälle tutkimustarpeelle
- klo 9:30 – 10:30 Keskustelu jatkotutkimustarpeesta, tutkimuskysymyksistä ja niiden toteuttamismahdollisuuksista
  - Tuulivoimaloiden läheisyyden yhteys terveydentilaan
  - Infraäänen vaikutus oireiluun ja fysiologisiin reaktioihin
  - Äänitasot sisätiloissa tuulivoimaloiden läheisyydessä
  - Mahdolliset muut tutkimustarpeet
- klo 10:30 - 11:00 Jatkotoimenpiteet ja loppukeskustelu

## Selvitys tuulivoiman terveys- ja ympäristövaikutuksista

- Hallitus sopi tuulivoiman terveys- ja ympäristöhaittoihin liittyvän selvityksen teosta marraskuussa 2016 annetun, vuoteen 2030 tähtäävän kansallisen energia- ja ilmastostrategian yhteydessä.
  - Kirjallisuuskatsaukset (tiedon kokoaminen, tieteellisen näytön arviointi ja jatkotutkimustarpeiden selvittäminen)
    - Vaikutukset terveyteen
    - Vaikutukset linnustoon ja lepakoihin
  - Melumittauksia infraäänitasoista tuulivoimaloiden ympäristössä, kaupunkiympäristössä ja luonnonhiljaisella alueella.
  - Katsaus tuulivoimaloiden ympäristövaikutusten ohjeisiin ja selvityksiin.
- Tuulivoiman vaikutuksia terveyteen on päätetty selvittää lisää jatkotutkimuksella, joka tullaan todennäköisesti toteuttamaan valtioneuvoston yhteisen selvitys- ja tutkimustoiminnan TEAS-rahoituksella.



## Johtopäätöksiä selvityksestä ”Tuulivoimaloiden tuottaman äänen vaikutuksesta terveyteen”

- Kuuluva ääni
  - Kuultavissa oleva tuulivoimamelu saattaa häiritä ja aiheuttaa unihäiriöitä, jos tuulivoimala-alue on liian lähellä. 35-40 dB ulkomelutason jälkeen haitat lisääntyvät, mutta selkää kynnyksarvoa ei ole nähtävissä.
  - Melutasot tuulivoimaloiden läheisyydessä ovat pienempiä kuin esimerkiksi tieliikenneympäristöissä, mutta jaksottainen vaihtelu lisää tuulivoimaloiden äänen häiritsevyyttä. Tästä kuitenkin vähän tutkimusnäyttöä.
  - Myös ei-akustisilla tekijöillä on merkitystä.
  - Lisätutkimusta tarvitaan erityisesti pienitaajuisesta melusta.
- Infraääni
  - Infraäänitasot samaa tasoa kuin kaupunkiympäristöissä
  - Tuulivoimaloiden tuottaman infraäänien terveysvaikutuksia ei ole toistaiseksi juurikaan tutkittu.
  - Muutamassa epidemiologisessa tutkimuksessa on tarkasteltu oireilun yleisyyttä joko suhteessa etäisyyteen lähimmästä turbiinista tai mallinnettuun äänenpainetasoon. Näissä ei havaittu yhteyttä oireiluun.
  - Tämänhetkinen tieteellinen näyttö perustuu vähäiseen määrään tutkimuksia eikä vahvojen johtopäätösten tekeminen ole mahdollista. Näin ollen jatkotutkimukset ovat perusteltuja.



## Useita tarpeita tutkitulle tiedolle

- Tärkeää saada luotettavaa tutkimustietoa päätöksenteon tueksi.
  - Tärkeää, että päätöksenteko perustuu hyvään tutkimustietoon.
  - Miten tuulivoimaa tulisi suunnitella, jotta haitat ennaltaehkäistään?
  - Ovatko nykyiset vaatimukset ja ohjeistukset riittäviä?
- Terveysturvallisuuden näkökulma?
  - Merkitys yksilötasolla ja mitkä ovat vaikutusmekanismit?
  - Miten haitoista kärsiviä voidaan parhaiten auttaa?
  - Merkitys väestötasolla?
  - Mitkä tekijät ovat oleellisia terveys- ja ympäristöhaittojen arvioinnissa?
  - Mikä on infraäänien rooli?
  - Koska eri tekijät ovat haitallisia?
  - Miten haitat voidaan osoittaa?
  - ...
- Tueksi ko. asiasta viestintään

## Tuulivoimaloiden läheisyyden yhteys terveydentilaan

- Tutkimuksia tuulivoimaloiden äänen yhteydestä sairauksien esiintymiseen on vähän.
- Tuulivoimaloiden lähellä asumisen, ja siten kuultavissa olevalle äänelle ja infraäänelle altistumisen yhteyttä sairauksien tai lievempien terveyden häiriöiden esiintymiseen on mahdollista arvioida rekisteri-aineistojen avulla. Esimerkiksi hoitoa vaativan verenpainetaudin, ahdistuneisuuden, huimauksen ja unihäiriöiden esiintyvyys voidaan arvioida lääkkeitä sisältävien rekisteritietojen avulla.
- Päätelmiä tuulivoimaloiden tuottaman äänen mahdollisesta vaikutuksesta voidaan tehdä vertailemalla tuulivoima-alueita muihin alueisiin sekä vertaamalla tilannetta ennen ja jälkeen tuulivoimatuotannon aloittamisen.

## Infraäänen vaikutus oireiluun ja fysiologisiin reaktioihin

- Epidemiologisissa tutkimuksissa tilastollinen voima ei aina riitä havaitsemaan vaikutuksia, jotka koskevat vain pientä osaa väestöstä, esimerkiksi vaikutuksille erityisen herkkiä ryhmiä.
- Haasteena on myös se, että tietoa oireilusta ja lievistä fysiologisista vasteista ei kerätä kattavasti rekistereihin. Vaihtoehtoina ovat tällöin tutkittavien seuranta heidän asuinympäristössään sekä kokeellinen tutkimus täysin kontrolloiduissa olosuhteissa.
- Kokeellisissa olosuhteissa on mahdollista tuottaa luotettavaa tietoa altiste-vastesuhteista.
- Kokeellisessa tutkimuksessa vapaaehtoiset henkilöt voidaan altistaa infraäänelle, joka vastaa tasoltaan ja luonteeltaan tuulivoimaloiden läheisyydessä esiintyvää ääntä, sekä hiljaisuudelle. Kokeen aikana voidaan seurata paitsi oireiden ilmaantumista myös fysiologisia vasteita, esimerkkinä stressireaktioiden havainnointi EKG:n avulla ja verenpaineen ja sykkeen mittaus muiden sydämeen ja verenkiertoelimistöön kohdistuvien vaikutusten havaitsemiseksi.
- Tutkittaviksi tulisi pyrkiä saamaan erityisesti oman käsityksensä mukaan infraäänelle herkistyneitä ja siitä oireita saavia. Tällöin on myös mahdollista arvioida kliinisesti mahdollisesti herkkyyttä lisääviä tekijöitä.

## Äänitasot sisätiloissa tuulivoimaloiden läheisyydessä

- Useat tutkimukset perustuvat ulkomelutasoihin. Terveyshaittojen syntymisen kannalta melutaso sisällä, erityisesti yöaikaan, on ratkaiseva.
- Tuulivoimaloiden melun mittaamisesta tekee haastavaa tuulivoimaloiden tuottaman äänen riippuvuus tuulesta ja sääolosuhteiden aiheuttama suuri vaihtelu, minkä vuoksi mittauksia tulee jatkaa pidempiä jaksoja.
- Lisäksi sisätiloissa tehty mittaustulos riippuu hyvin paljon asunnon rakenteellisista ratkaisuista ja sijainnista, joten mittauskohteita olisi hyvä olla useita erilaisia.
- Lisää tietoa tarvitaan siitä, kuinka hyvin tuulivoimaloiden aiheuttama melu kulkeutuu sisätiloihin ja millaisia tasoja sisätiloissa esiintyy erityisesti yöaikaan tuulivoimaloiden läheisyydessä. Tietoa tarvitaan erityisesti lähimpänä voimaloita sijaitsevista kohteista, joissa asukkaat ovat valittaneet meluhaitoista.
- Tulisi mitata niin kuultavalla kuin infraäänialueellakin olevaa ääntä.

## Muita tutkimustarpeita?

# Kiitos!

stm.fi  @STM\_Uutiset