

Tuulivoima: melutonta ja päästötöntä energiaa tuuli”puistosta”...?



*Ihmisten
ja luonnon
puolesta*

Uusikaupunki 5.11.2014

*Kalevi Nikula
Puheenjohtaja, TVKY ry.*

Raahe Kopsa II ”puiston” rakennusaluetta 8.6.2014



Raahe Kopsa II ”puiston” rakennusaluetta 8.6.2014



Raahe, Kopsa I-alue 16.8.2014. Voimaloitten kokonaiskorkeus 205 m



Suuret tuulivoimalat ovat **voimalaitoksia**, ei ”myllyjä”



Kuva: VTT tiedote 2529

Kerrottavaa riittäisi...

- **Melu**
- Vaikutukset paikalliseen työllisyyteen
- Kiinteistövero
- Kiinteistöjen arvon aleneminen
- Linnustohaitat, lepakot, hevoset, muut maaeläimet
- Metsästys
- Virkistyskäyttö, jokamiehenoikeudet
- Pohjavedet
- Onnettomuusriskit
- TV- ja radiosignaalit
- Voimaloiden purku käytön loputtua

Esimerkki

”...Alueen länsi- ja pohjoispuolella on vapaa-ajan asutusta **noin kilometrin** säteellä...”

”...Vakituinen asutus **noin kilometrin** etäisyydellä sijoittuu alueesta koilliseen ja lounaaseen...”

Muntilan alue sijaitsee Uudenkaupungin eteläosissa Lokalahden taajaman länsipuolella. Alue on alle kolmen kilometrin etäisyydellä Lokalahden kirkosta. Alue on pääosin metsätalouskäytössä, ja rajautuu kaikkialla samanlaisiin alueisiin. Alueelle sijoittuu lounaisosassa osittain Mustajärvi, koillispuolella maa-ainesalue ja länsipuolella vähäisissä määrin maatalousaluetta. Alue on ympäristön asukkaiden virkistys, marjastus, sienestys ja metsästyskäytössä.

Alueen länsi- ja pohjoispuolella on vapaa-ajanasutusta noin kilometrin etäisyydellä. Vapaa-ajanasutus sijoittuu pääasiassa vesien äärelle - merenrantaan sekä Hakulan- ja Mustanahonjärven rannoille. Vakituinen asutus noin kilometrin etäisyydellä sijoittuu alueesta koilliseen ja lounaaseen.

Muntilan alueella on käynnissä tuulivoimahanke neljän tuulivoimalan rakentamiseksi. Syyskuussa 2014 voimaloiden rakennusluvut eivät ole vielä saaneet lainvoimaisuutta, eikä alue ole vielä rakenteilla.



Kuva 16. Kartalla on rajattu tuulivoima-alue punaisella viivalla ja ohjeelliset voimalanpaikat on merkitty punaisiin pistein. Vapaa-ajanasutus on merkitty vihreinä vinoneidoina ja vakituinen asutus pinkkeinä vinoneidoina.

HS

KOTIMAA

Kotimaantoimitus
Esimies: Mira Mäkelä
hs.kotimaa@hs.fi +358 9 122 7575

Politiikan ja talouden toimitus
Esimies: Marko Junnikari
hs.politikka@hs.fi +358 9 122 2533

Toimitussihteeri: Irina Vihäajarja • Editointi: Jaana Savolainen • Ulkoasu: Seija Lundén

Melu voi sulkea voimaloita

**Terveyshaitat
voivat
jarruttaa
tuulivoiman
lisäämistä**

HS-analyysi

Toni Lehtinen

TUULIVOIMALOIDEN lähellä asuville ihmisille aiheutuvat terveyshaitat saattavat jopa sulkea tuulivoimaloita.

Ääniasiantuntijoiden sekä sosiaali- ja terveysministeriön (STM) mukaan terveyshaitat ovat jääneet tuulivoimaloiden suunnitteluvaiheissa turhan vähälle huomiolle.

Voimaloiden terveyshaitoista merkittävin on melu: jättimäisistä laevoista syntyy poikkeuksellista ääntä, joka leviää kilometrien päähän ympäristöön.

KOLME ministeriötä on pannut laikkansa meluosoppaan. Ympäristöministeriö väittää kätensä työ- ja elinkeinoministeriön (TEM) kanssa tuulivoiman suunnittelussa käytettävistä raja-arvoista (205, 5, 0,3).

Suomen suurimman tuulivoimalapuiston vaikutuspiirissä Porissa asuu sata ihmistä
STM haluaisi tuulivoimaloiden ympärille puskurivyöhykkeen terveyshaittojen varalta



”... Toiminnassa olevan tuulivoimalan juurella voi keskustella ääntään korottamatta....”



Faktaa ja fiktiota tuulivoimasta, Suomen Tuulivoimayhdistys ry. Kuva: Tuulivoimayhdistys

.... mutta uneton naapuri 950 metrin päässä keskikokoisesta tuulivoimalasta on hermoromahduksen partaalla. Miksi...?



Lähde: Videodokumentti (10 min): www.youtube.com/watch?v=jrNYwplqDsU

Tuulivoima-kansalaisyhdistys ry.

Meluasiantuntija-työryhmä



Jarkko Huttunen
Tekniikan lisensiaatti

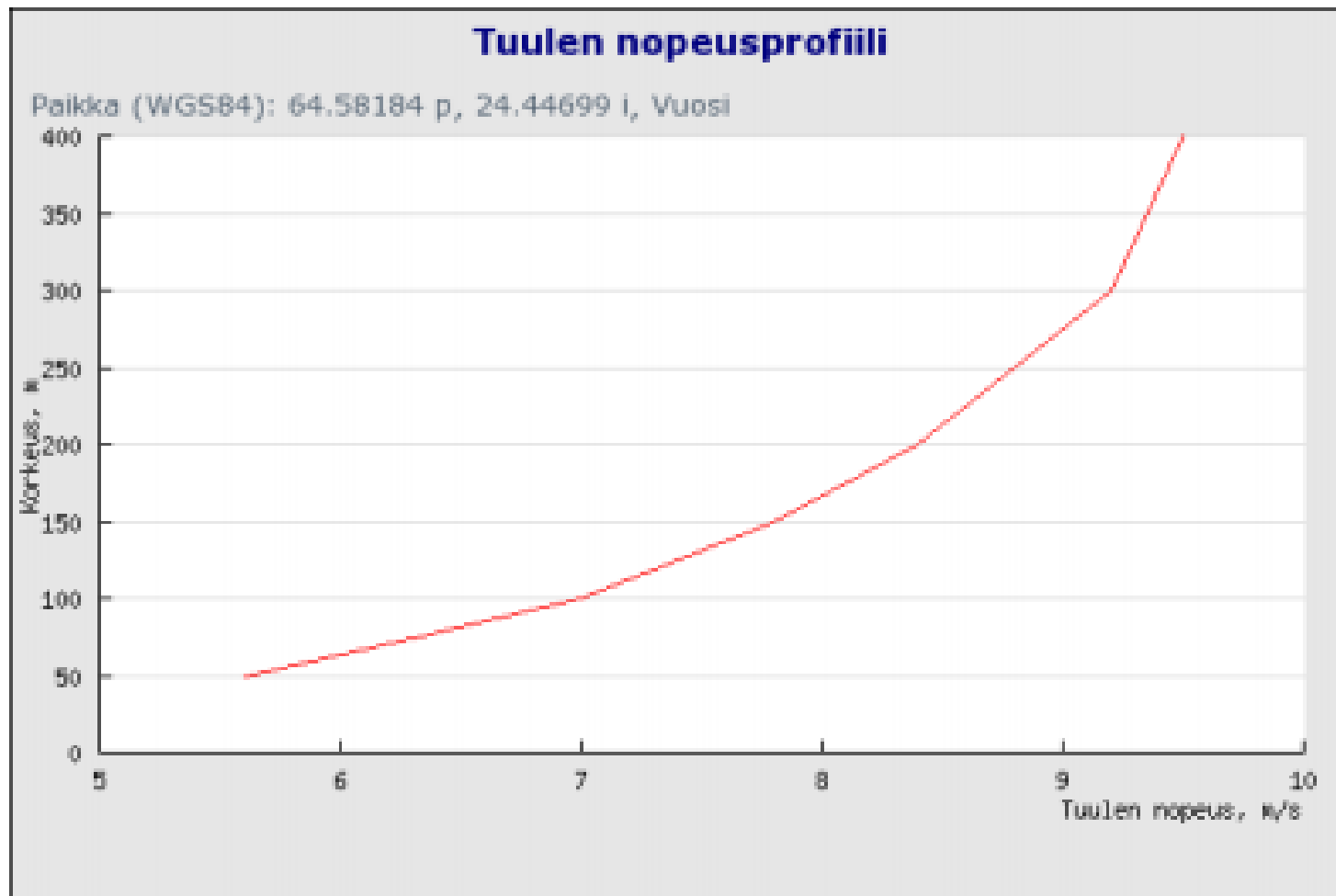
Jari Vihriälä
FM, informaatioteknologia, mallinnusasiantuntija

Mauri Johansson
Kansanterveys- ja työlääkätieteen erikoislääkäri (Bording, Tanska)

Matti Parkkinen
Diplomi-insinööri

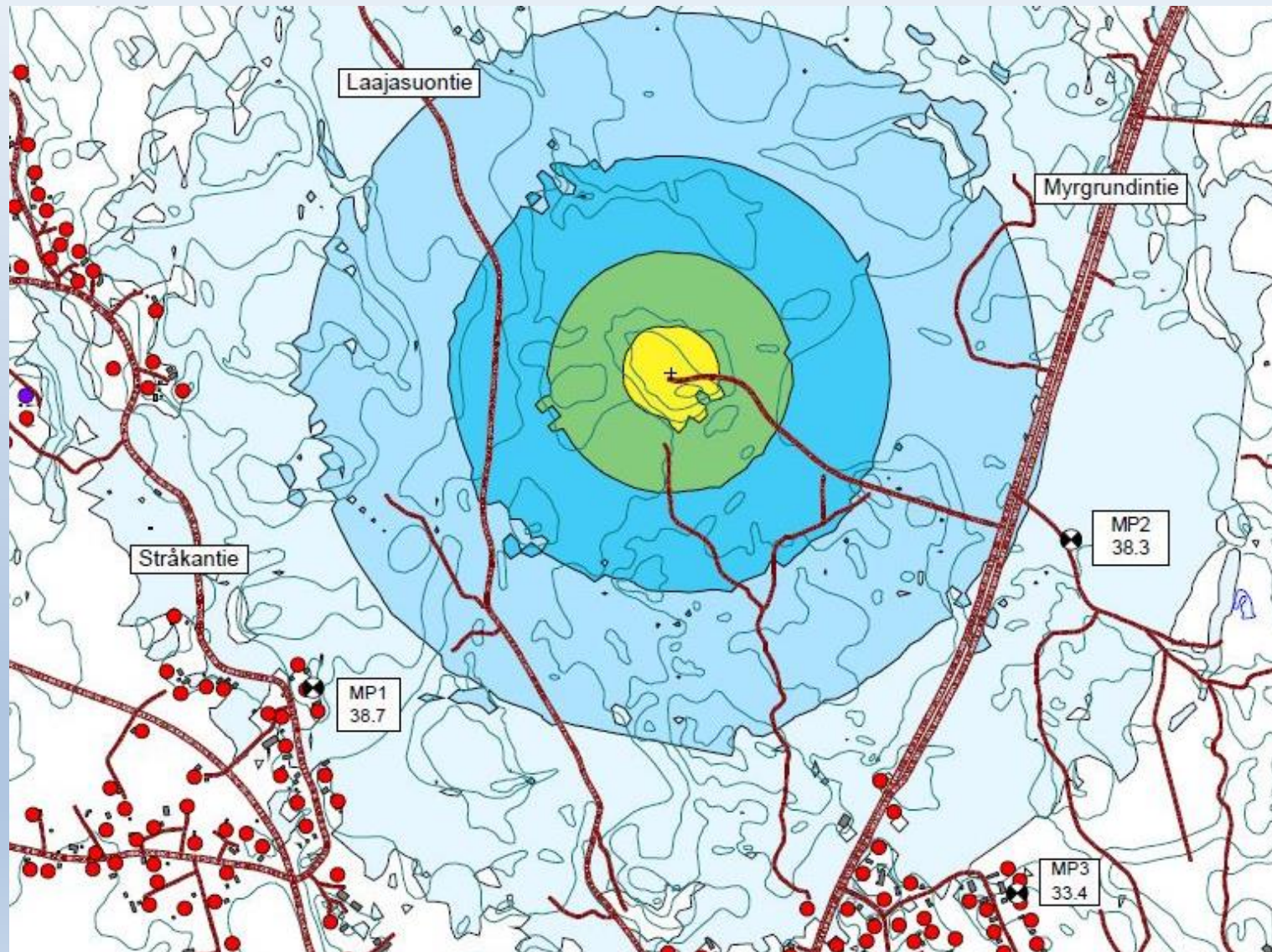
Kalevi Nikula
FM, fysioli/biol., työryhmän puheenjohtaja

Miksi haavanlehdet havisevat, vaikka maanpinnalla on tyyntä?



Kuva 4-43. Rautionmäen alueen tuulen nopeusprofiili 0–400 metrin korkeudella (Tuuliatlas 2012).

Vaasa, Öjen (Sundom) 3.6 MW:n voimala. Melumallinnuskartta noudattaa YM:n ohjetta. Lähimmät talot noin 1 kilometrin päässä voimalasta.



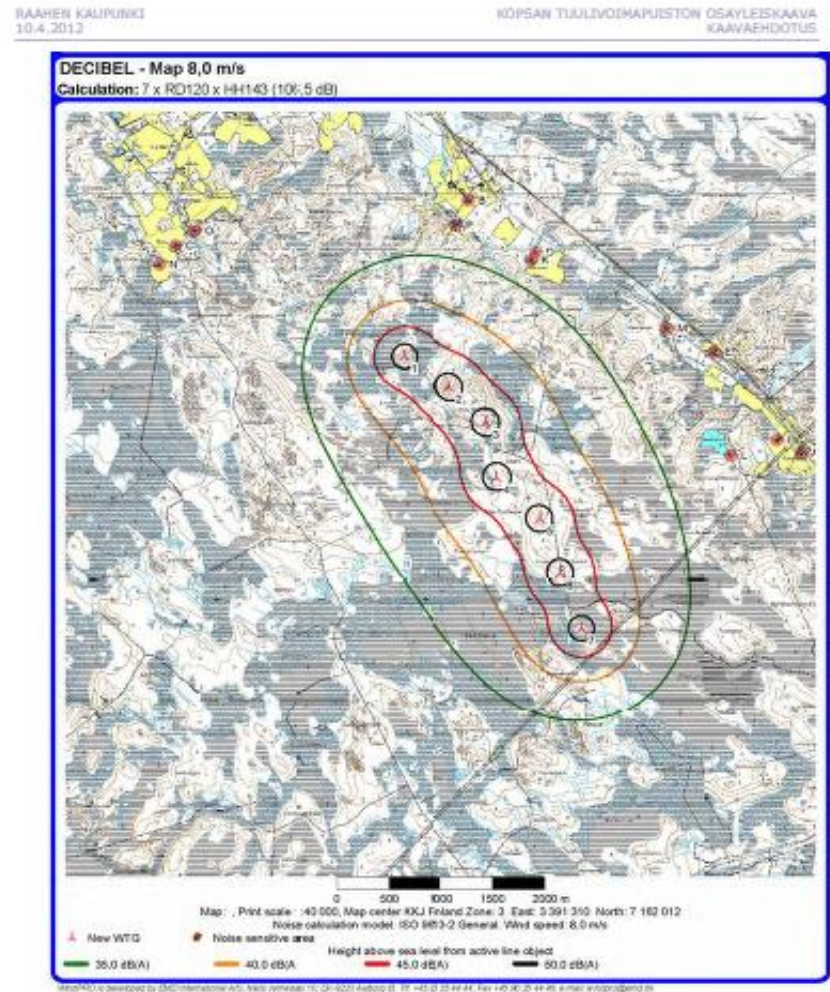
Vaasa, Öje

- Talo 1300 metrin päässä voimalasta (= MP3) saatu mittaustulokseksi (VTT ja WSP) 42-45 dB(A). Melumallinnus ennusti 33.4 dB(A). **Ero mallinnukseen 9-12 dB(A).**
- Talo, etäisyys 1000 m
matala ääni, lapojen suihkinta + matala mörinä (kuuluu sisälle)
- Talo, etäisyys 1300 m
matalataajuista, lavat, sisällä häiritsevää
Lapojen suihkinta, ”ääni todella pöyristyttävä”
- Talo , etäisyys 1200 m
Matalataajuinen ääni, selkeä meluhäiriö koko illan
Meluhäiriö paha, aikuiset eivät saa unta

Melumallinnusohjelmat aliarvioivat suurten tuulivoimaloiden melun leviämistä

Esimerkki: Raahen Kopsa

- Alun perin suunnitelmassa **17 kpl**
3 MW voimaloita
- Kaavasuunnitelmasta poistettiin **10 voimalaa**
- Rakennettiin **7 voimalaa**, 5 käynnistetty **8/2013**,
12 maaliskuussa 2014
- **Alkuperäinen mallinnus (17 x 3 MW):** *”...loma-asunnot ja asuinrakennukset sijoittuvat selkeästi 35 dB(A):n melualueen ulkopuolelle” (n. 1,3 km:n päässä)*
- Lähin asunto nyt **1,5 km**, vaikea meluongelma,
meluraportti luvattu loppusyksyllä **2014** (Puhuri,
Työterveyslaitos)



Oheisessa melukartassa asuin- ja lomarakennukset on merkitty punaisella pisteellä. Lopullisessa kaavaehdotuksessa, jossa voimaeläiden määrää vähennettiin seitsemään lähialueille sijoittuvista loma-asunnoista ja asuinrakennuksista sijoittuvista selkeästi 35dB (A):n melualueen ulkopuolelle.

4 PUHEENAIHEET

Selvitys Kopsan meluista

Tuulivoima: Kopsan myllyjen ulko- ja sisätiloihin vaikuttavaa melua tutkitaan. Arvojen ylityksistä on viitteitä. Pahimmillaan laitteet on vaihdettava.

Kristiina Tuikka
koti- ja elämäntutkija

– Laitteistojen on katsottava tarkkaan, ohjeista Raahen kaupungin ympäristösihteerin Vesa Ojanperä Säkijoen kylällä pidetyssä Vartiolojan tuulivoimaillassa alueelle tulevaa uutta tuulivoimayrittäjiä Tuulisaalasta.

Puheenvuorossaan Ojanperä viittasi Raahen, jossa ympäristösuojeluviranomainen on marraskuussa aloittanut Kopsan tuulivoimapuiston selvitykset ulko- ja sisätilojen melutasoista. Ojanperän mukaan mittauksilokusta ei vielä ole saatu. On kuitenkin vahva epäily meluarvojen ylityksistä ja joljet viittaavat laitteistojen vaihtamiseen. Seuraavan kerran tilannetta tarkastellaan tammikuussa.

– Jos tilannetta ei saada korjatuksi, se voi pahimmillaan merkitä laitteiden vaihtoa, totei ympäristösuojeluviranomainen.

Puhuri Oy:n tuulivoimailat valmistuvat loppukesästä ja jo myllyä vihitessä lähinaapuristosta kritisoitiin voimailan melua. Alle kahden kilometrin päässä asuva Maija-Leena Keränen totei tuulilojen metelin olevan hirveä, varsinkin etelätuulella. Ääni vaikutti myös ytimiin.

– Se on matalaa jyräävää ääntä ja se kuuluu sisälle saakka, arvioi Keränen.

Kopsan tuulivoimapuiston selittämisen voimailan laitteistojen vaihtamista on Siemensin puolesta omistavan Puhuri Oy:n toimitusjohtaja Antti Viikuna ei lähde kommentoimaan meluselvitystä. Hän kiistää tiedon, jonka mukaan laitteistojen vaihtamista ei olisi päässyt takuuvaihtoon. Neuvotteluja ei Viikunan mukaan ole käyty, mutta suunnitellut viikotaita yhteydenpitoa Siemensin ja Puhurin välillä kylä on.

Puhuri on valmistautumassa tuulivoimapuiston laajennukseen. Yhtiö teki marraskuun alussa investo-

Kopsan meluongelmista varoitettiin etukäteen

MIELIPIDE Nyt kun Kopsan Mastokankaan tuulivoimaila-alueen YVA on valmistunut, Kopsa II:n rakentaminen on aloitettu ja monta muuta tuulivoimahanketta Raahen kylissä on eri vaiheissa, on sopiva aika muistuttaa vaikutusalueiden asukkaita ja kaupunkia kaupungin vastuusta rakennusluvan ja ympäristöluvan myöntäjänä. Ettei kävisi niin kuin Kopsassa kävi. Kaiken lisäksi Kopsassa melu on jopa pahentunut talven tulon myötä, ja lisää koteja on joutunut melun piiriin.

Mattilanperän kyläyhdistyksen muistutuksessa 27.3.2012 Raahen kaupungin hallitukselle Kopsan kaavaehdotuksesta todettiin mm. seuraavaa: "...Mattilanperän kyläyhdistys kiinnittää huomiota tuulivoimapuistoa koskevan meluselvityksen puutteellisuuteen. Selvitys on ylimalkaisesti kuvattu. Siitä ei käy selville reseptoripisteet (immissiopisteet) joiden perusteella melulaskenta on suoritettu, eikä sitä miten johtopäätökset on saatu. Todetaan vain ylimalkaisesti että "...Meluvaikutukset on arvioitu edellä mainitun selvityksen perusteella asiantuntija-arviona". Siis minkä tai millaisen "asiantuntijan?". Ulkopuolinen kansalainen tai toinen asiantuntija ei voi tämän perusteella arvioida tulosten oikeellisuutta". Muistutuksessa esitettiin myös vertailu Kopsan ja Arkkukarin voimaloiden melumallinnuksista. Konsulttiyhtiö FCG:n tekemässä Kopsan mallinnuksessa todettiin, että "...Yhdenkään loma-asunnon tai asuinrakennuksen kohdalla ei ylitä 35 dB(A):n arvo. Lähimmät voimalat sijoittuvat n. 1 km etäisyydelle vakituksista asuinrakennuksista". Suunnitelluista voimaloista jatkossa osa poistettiin, mutta silti jymisevä melu

kiusaa kyläläisiä ja häiritsee nukkumista 1,5 kilometrin päässä ja kauempanakin. Vastaavasti Arkkukarin pienemmästä neljän voimalan hankkeesta Pöyrin tekemä mallinnus osoitti, että "...Laskennan mukaan 40 dB(A):n vyöhyke leviää noin 1300 metrin etäisyydelle voimaloista sekä 35 dB(A):n vyöhyke 2200 metrin etäisyydelle". Kokemus on nyt osoittanut kumpaan mallinnukseen voi enemmän luottaa.

Muistutuksessaan kyläyhdistys vaati, että ennen osayleiskaavan käsittelyä FCG:n tekemä meluselvitys on annettava kaikille las-

kentatietoineen sellaisen ulkopuolisen, puolueettoman meluasiantuntijan arvioitavaksi, jolla ei ole konsulttikytkentöjä rakennuttajaan (Puhuri Oy:hyn). Lisäksi kyläyhdistys vaati, että mikäli ulkopuolinen asiantuntija päätyy arvioissaan siihen, että melulaskelma sisältää ristiriitaisuuksia tai epäselvyyksiä, koko meluarviointi on suoritettava uudestaan riippumattoman asiantuntijan toimesta.

Näitä vaatimuksia ei päätöksenteossa huomioitu. Sitä hintaa nyt maksetaan, ja Kopsan esimerkki pelottaa. Pahimmassa tapauksessa kaupunki rakennusluvan myöntäjänä voi joutua maksamiseksi, jos voimaloita joudutaan purkamaan. Kopsan esimerkki opettaa, että asiassa vastuullisten virkamiesten tulee hakea ulkopuolista puolueetonta asiantuntija-apua, kun tilanne sitä vaatii. Niin mekin tuulivoimarakentamisen uhrin täällä kylillä teemme, kun puolustamme asuinympäristöämme ja hyvinvointiamme. Haluaisimme myös uskoa, että kaupunki on meidän edunvalvojamme, ei voimalayhtiöiden.

Liisa Honkakoski, Kopsa
Kari Pietilä, Mattilanperä

Tulos:

- meluhäiriö sietämätön 1,5 km:n päässä
- häiritsevä vielä 2,5 km:n päässä
- ajoittain melu kuuluu jopa 5 km:n päässä.



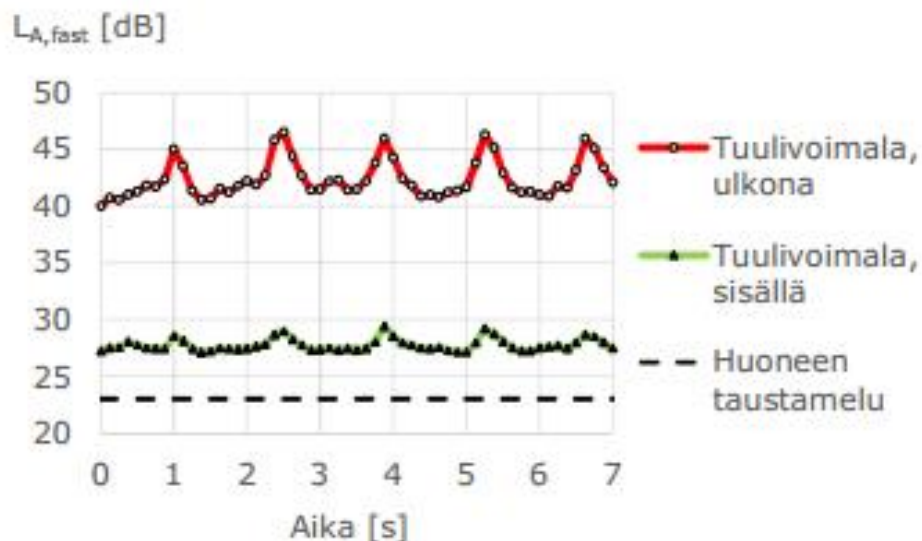
Missä vika, kun nukkuminen ei onnistu ekoalijoiden luottavan voimalan kaivossa. Kyo

Asukkaiden kokemuksia Raahen Kopsasta (27.3.2014)

- Talo **3 km päässä**: ajoittain voimakas ”Hornet”-efekti pihalla
- Päätyhuoneessa basson jurinaa, joka ikään kuin täyttää tilan. Ei ole voimakasta mutta epämiellyttävää. Huoneessa mahdoton nukkua
- Naapuritalon asukas heräillyt öisin ”jurinaan”
- Kesämökki lammen rannalla 3 km päässä: erittäin voimakas ”hornet”-efekti
- Talo **2 km päässä**: asukkaalla jatkuvaa aamuöistä heräämistä
- Talo **4 km päässä**: voimakasta bassomaista jurinaa ja ”lotkutusta”
- Talo mäellä **3 km päässä** kahdesta voimalasta, häiritsevää sisämelua, joka hermostuttaa ja aiheuttaa uniongelmia
- **Ison perheen koti aukion reunalla, etäisyydet voimaloihin 1.5 km, 1.8 km ja 2.0 km. Erittäin paha sisämeluongelma.**
- Melumittauksia tehty n. vuoden ajan. Asukkaille ei ole vielä annettu tuloksia (tilanne 28.10.2014).

Amplitudimoduloitu melu ulkona ja sisätiloissa

Etäisyys asuntoon 1,5 km



Kuva 3.2. Äänenpainetason vaihtelu ajan funktiona erään asuinrakennuksen pihalla ja asuinhuoneessa, kun tuulivoimalan ääni on selvästi amplitudimoduloitua. Voimala (3 MW) on noin 1.5 km päässä (Työterveyslaitos).

Huom. Kolmen desibelin (3 dB) lisäys äänitasossa merkitsee kuuloaistiin saapuvan *äänien voimakkuuden* kaksinkertaistumista (sekunnin välein, yllä).

Mitä melu on?

- Melu on ei-toivottua ääntä, jonka voimakkuus (eli äänekkyys) mitataan desibeleinä (dB).
- Desibeliasteikko on *logaritminen*.
- Kolmen desibelin (3 dB) lisäys äänitasossa merkitsee äänen *voimakkuuden* kaksinkertaistumista.
- Jos esimerkiksi tuulivoimalan äänitaso kasvaa 30 dB:stä 50 desibeliin (= 20 dB:n lisäys), niin kuuloaistiin saapuva äänen *voimakkuus* (= äänen *energia*) kasvaa **100**-kertaiseksi.

Lähteet: Euroopan työterveys- ja työturvallisuusvirasto, Wikipedia

Suuren tuulivoimalan pääasialliset melulähteet

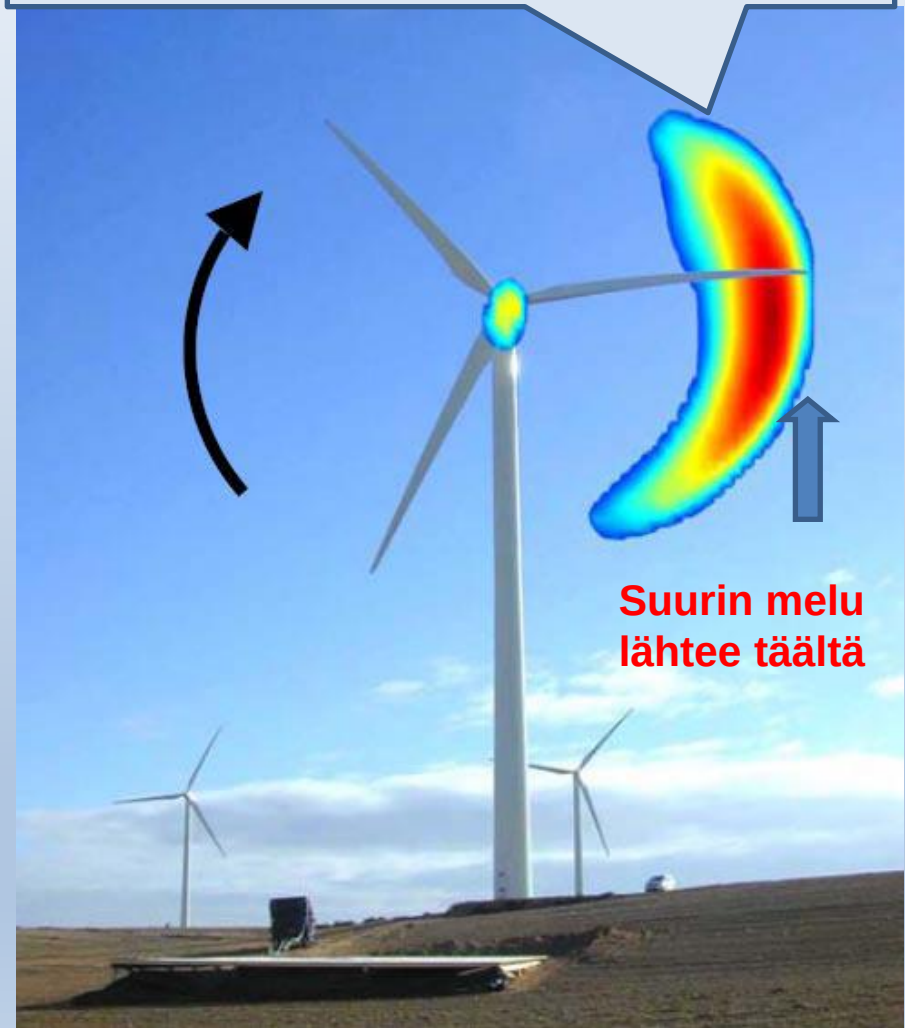
Lapojen kärkinopeus 60-85 m/s

Vaihteisto, generaattori, jäähdytys: 1/3

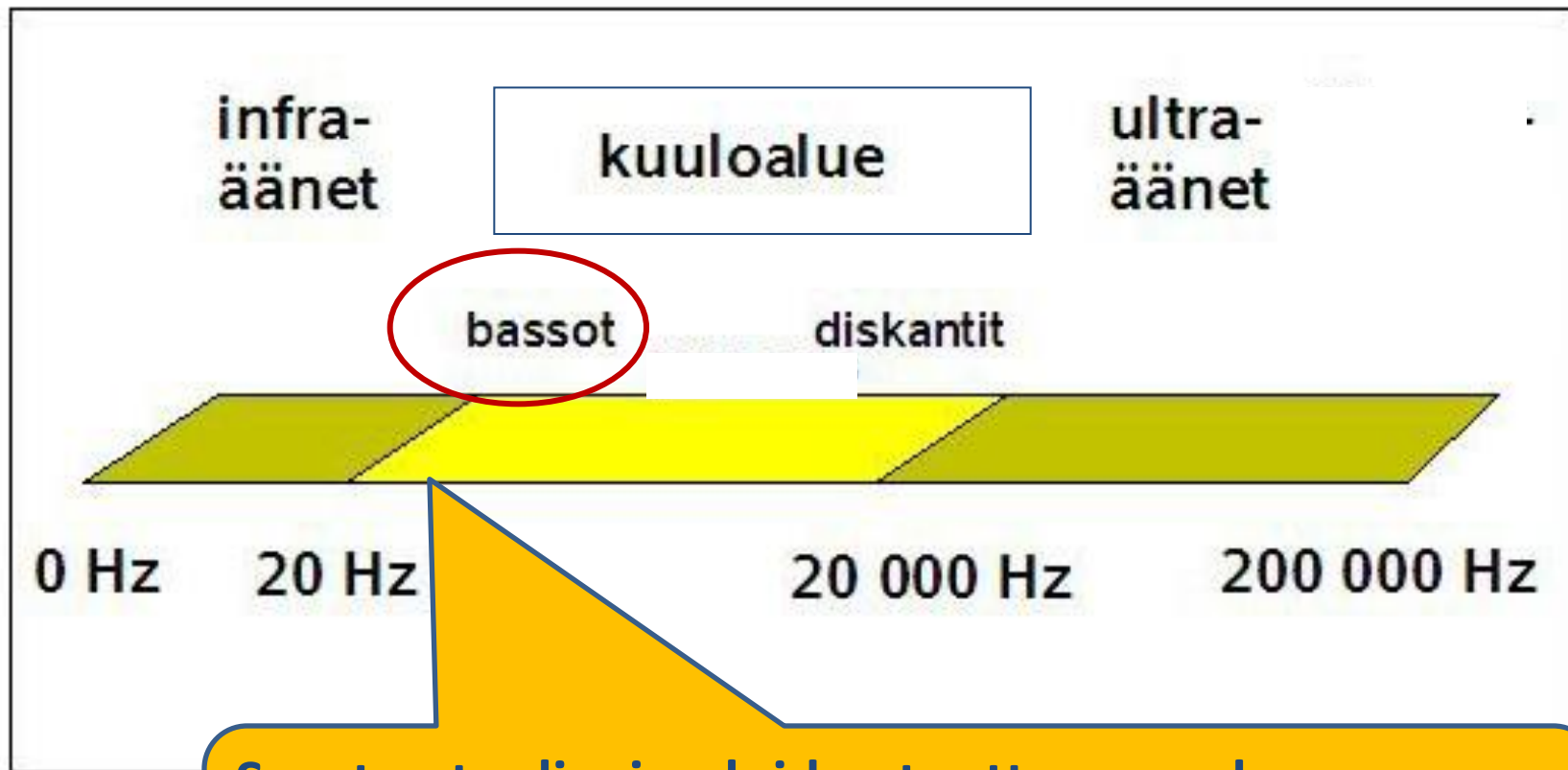
Roottorin lavat 2/3
= aerodynaaminen melu

- humahdus (thumping),
- viuhahdus (swishing)
- matalaääninen humina (low-frequency hum)

Carlo Di Napoli, Suomen
Ympäristö 4/2007, s. 10.



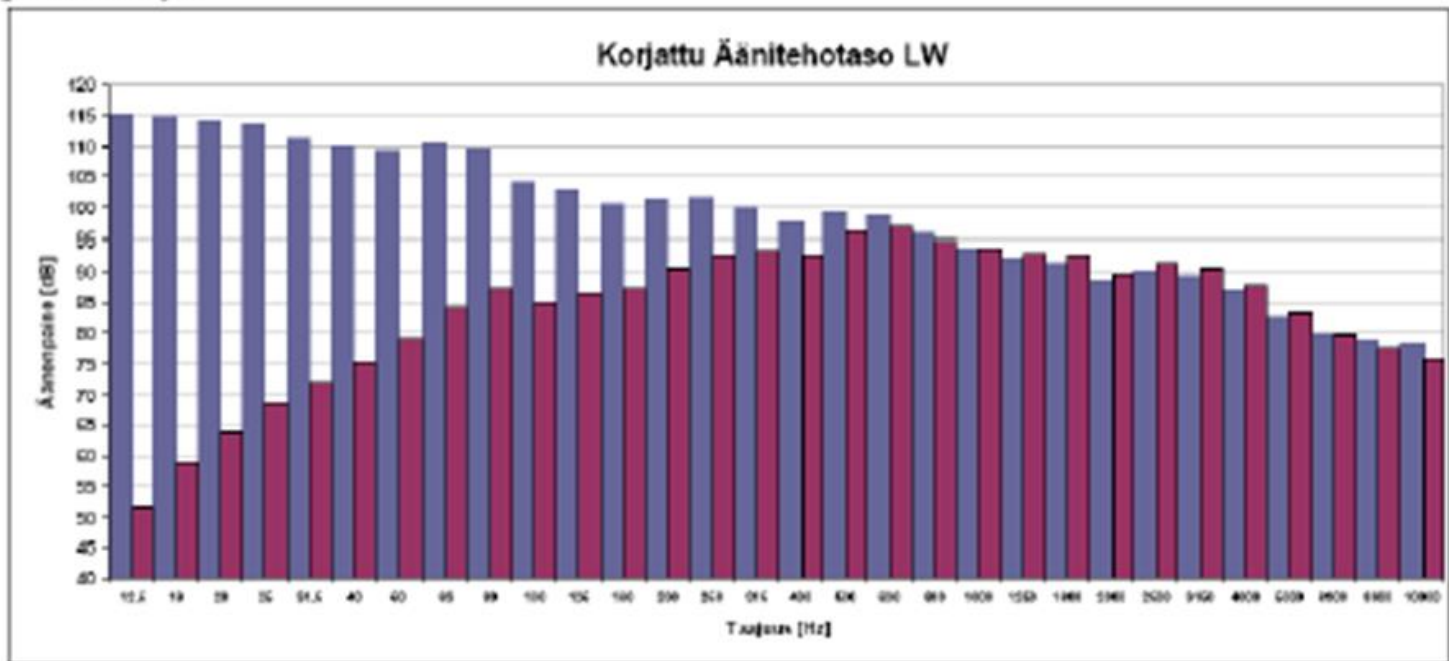
Suurten tuulivoimaloiden melu on **uudenlainen fysikaalinen ympäristösaaste**



Suurten tuulivoimaloiden tuottama melu painottuu matalataajuiselle ("basso") alueelle (20-250 Hz), ja infraäänialueelle (0,1-20 Hz)

Melumallinnuksien A-taajuuspainotus aliarvioi *suurten* tuulivoimaloiden melun leviämistä

Kuva 6. 2.mittauksen keskiarvoistettu äänitehotaso, LWA = 105 dB. viininpunaiset tolpat A-painotettuja.



Kuva 3.

Tuulivoimalan melun eteneminen riippuu sääolosuhteista:

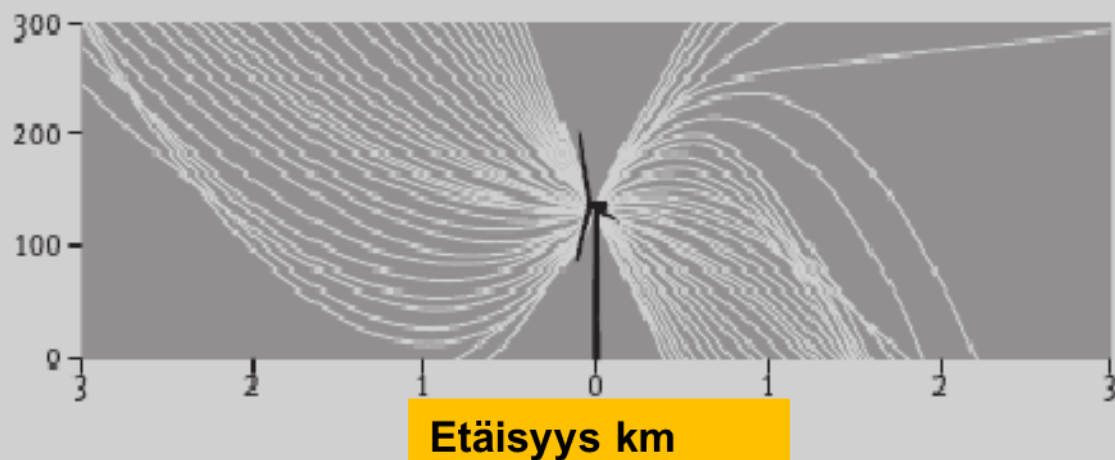
Päivällä

Korkeus



Ilta- ja yöaikaan (pintainversio-olosuhteissa useita kilometrejä)

Korkeus



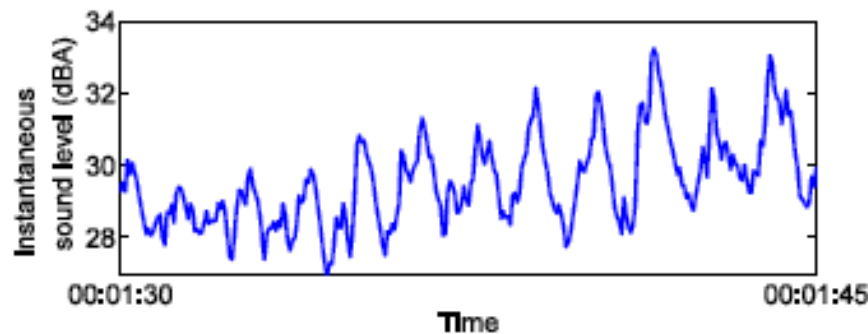
Miksi tuulivoimalan/-voimaloiden ääni häiritsee juuri yöllä?



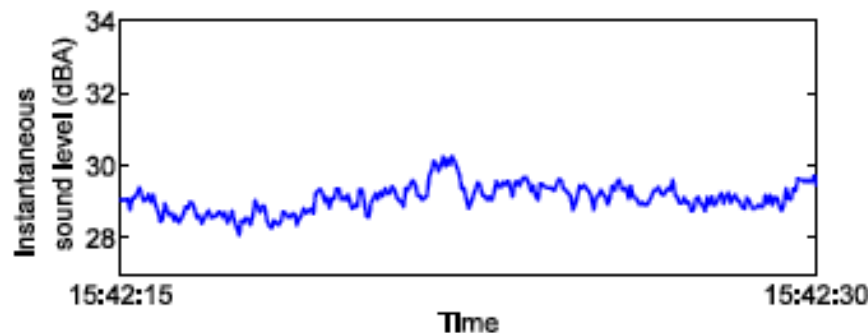
UPPSALA
UNIVERSITET

Amplitude modulation (AM)

Night
AM



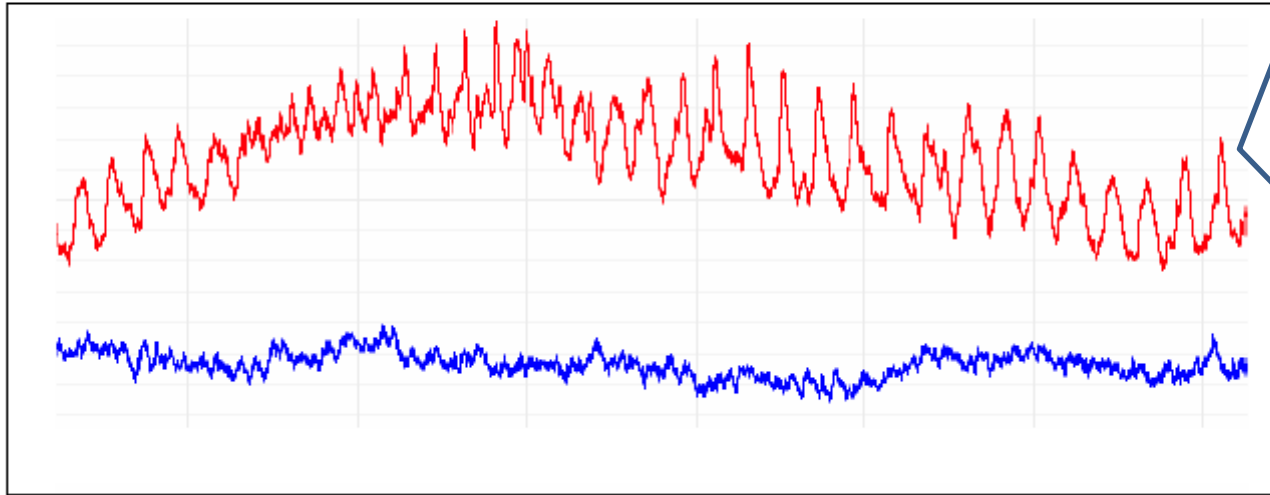
Day
No AM



AM = ylisointä, eli nopeasti vaihteleva jaksollinen melu

Tuulivoiman rakentamisessa on huomioitava tuulivoimamelun erityisominaisuudet: **äänitaso ei ole ratkaiseva, vaan äänen sisältö!**

Kuva 2. Yhden 1MW:n tuulivoimalaitoksen yöajan käyntiääni (punainen viiva) suhteessa saman paikan hiljaiseen taustameluun (sininen viiva) alatuulen puolella 530 metrin etäisyydellä turbiinista. Maksimipulssin suuruus kuvassa noin 5 dB.



Siis : **YHDEN** pienen 1 MW:n voimalan äänenpaine (=melupäästö) vaihtelee sekunnin välein 5-kertaisesti. Entä jos on 2-5 MW:n voimaloita, jopa kymmeniä?

”...Usean turbiinin yhtäaikainen vahvistus voi aiheuttaa jopa 9 dB:n vaihteluita”.

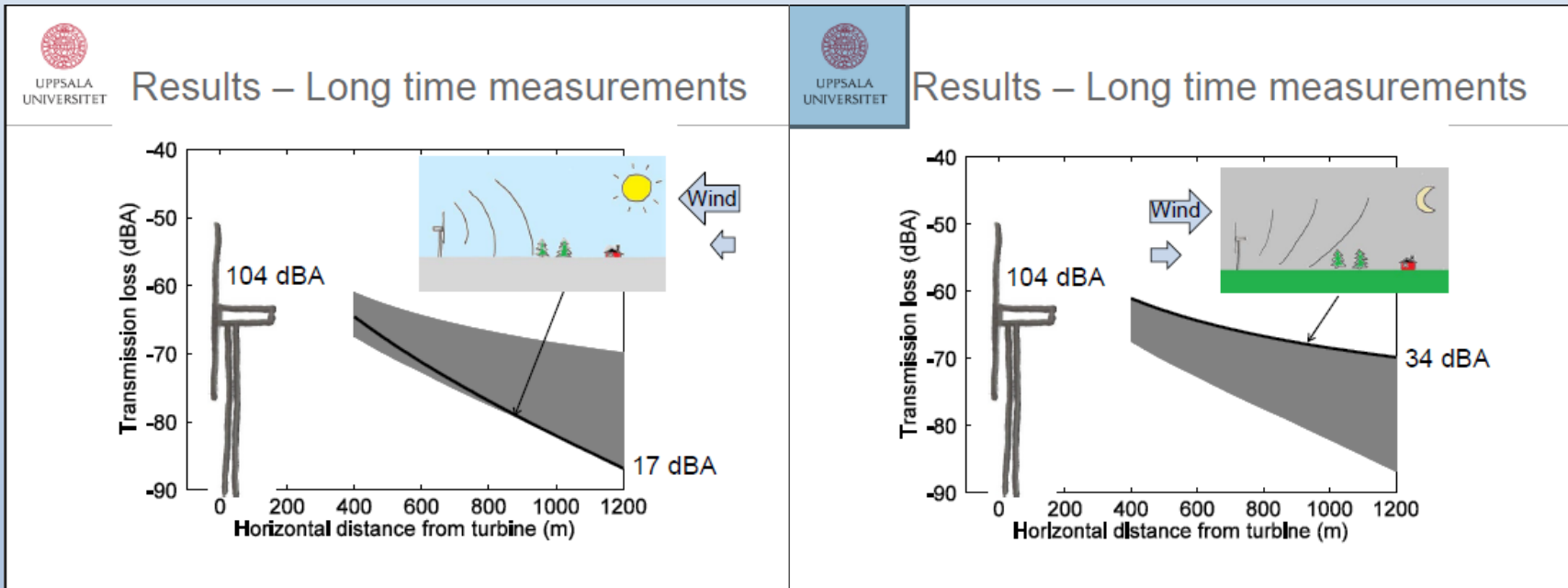
Tämä tarkoittaa korvaan saapuvan äänenpaineen 10-kertaista vaihtelua sekunnin välein.

Kuuloaisti kokee tämän erittäin häiritsevänä.

1. Siting of Wind Turbines With Respect to Noise Emissions and their Health and Welfare Effects on Humans. Horonjeff RD, <http://docs.wind-watch.org/Horonjeff-wind-turbine-noise.pdf>, 6.7.2010
2. http://dissertations.ub.rug.nl/FILES/faculties/science/2006/g.p.van.den.berg/17_thesis.pdf

Amplitudimodulaatio suurista tuulivoimaloista

- syntyy sääolosuhteiden vaikutuksesta (= ei johdu voimalan koneistosta!)
- esiintyy erityisesti ilta- ja yöaikaan
- leviää pitkälle pintainversio-ilmion takia



Amplitude modulation of sound from wind turbines under various meteorological conditions.
Larsson, C., Öhlund, O. (2014) Journal of Acoustical Society of America, 135(1): 67-73

Tuulivoimalan matalataajuinen melu kantautuu pitkälle

- 2000 Hz:n taajuinen ”diskantti” ääni vaimenee noin 9 dB kilometrin matkalla.
- 100 Hz:n ”basso”taajuudella vaimentuma on vain $< 0,5$ dB/km.
- Sisätiloihin tunkeutuva matalataajuinen ääni voi **voimistua** huoneen sisällä jopa 9 dB, riippuen huoneen rakenteesta, koosta, ja mittauspisteestä (ts. huone toimii kuin kaiutinkotelo)
- Huonetilassa syntyvät seisovat aallot (huoneresonanssit) nostavat äänenpainetasoa hyvin tavallisesti jopa 6 dB.
- **”Viime vuosien aikana ilmaantuneista asukkaiden valituksista tuulivoimalamelusta pääosa koskee matalataajuisia melua sisätiloissa”**

Tuulivoimalamelun erityispiirteet ja niiden huomioiminen ympäristö-meluarvioinnissa.
Siponen Denis, VTT, tammikuu 2012.

Nordanå-Lövböle, Tuulivoimalan meluselvitys WSP 17 .6.2014.
Akustiikan professori (emeritus) Alpo Halme.

Suurten tuulivoimailoiden tuottamien infraäänien (0,1-20 Hz) haittavaikutukset:???

Tuore tutkimus

1.10.2014:

“...LF sounds, contrary to their unobtrusive perception, **strongly stimulate the human cochlea and affect amplification processes in the most sensitive and important frequency range of human hearing**”.

ROYAL SOCIETY
OPEN SCIENCE

rsos.royalsocietypublishing.org

Research



Cite this article: Kugler K, Wiegrebe L, Grothe B, Kössl M, Gürkov R, Krause E, Drexl M. 2014 Low-frequency sound affects active micromechanics in the human inner ear. *R. Soc. open sci.* 1: 140166. <http://dx.doi.org/10.1098/rsos.140166>

Received: 10 July 2014
Accepted: 18 August 2014

Low-frequency sound affects active micromechanics in the human inner ear

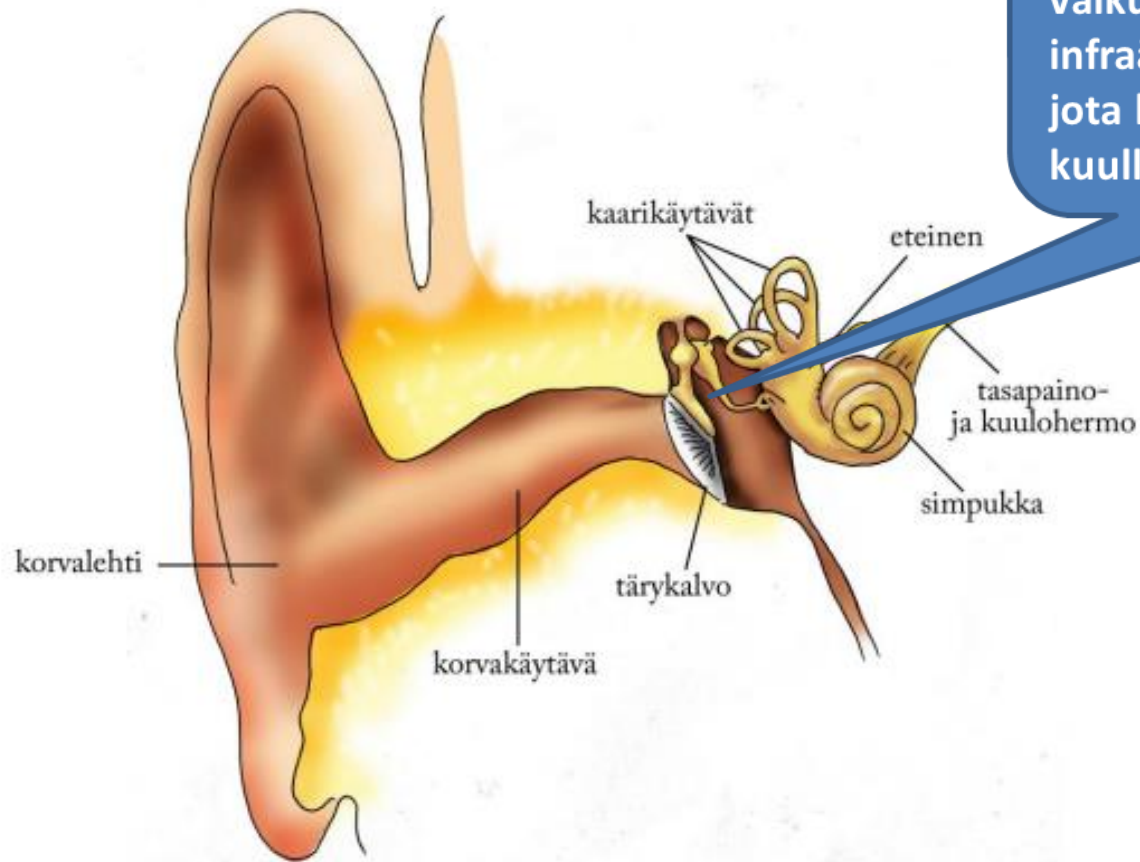
Kathrin Kugler^{1,3}, Lutz Wiegrebe³, Benedikt Grothe³, Manfred Kössl⁴, Robert Gürkov^{1,2}, Eike Krause^{1,2} and Markus Drexl^{1,2}

¹German Center for Vertigo and Balance Disorders (IFB), and ²Department of Otorhinolaryngology, Head and Neck Surgery, Grosshadern Medical Centre, University of Munich, 81377 Munich, Germany

³Department Biology II, University of Munich, 82152 Martinsried, Germany

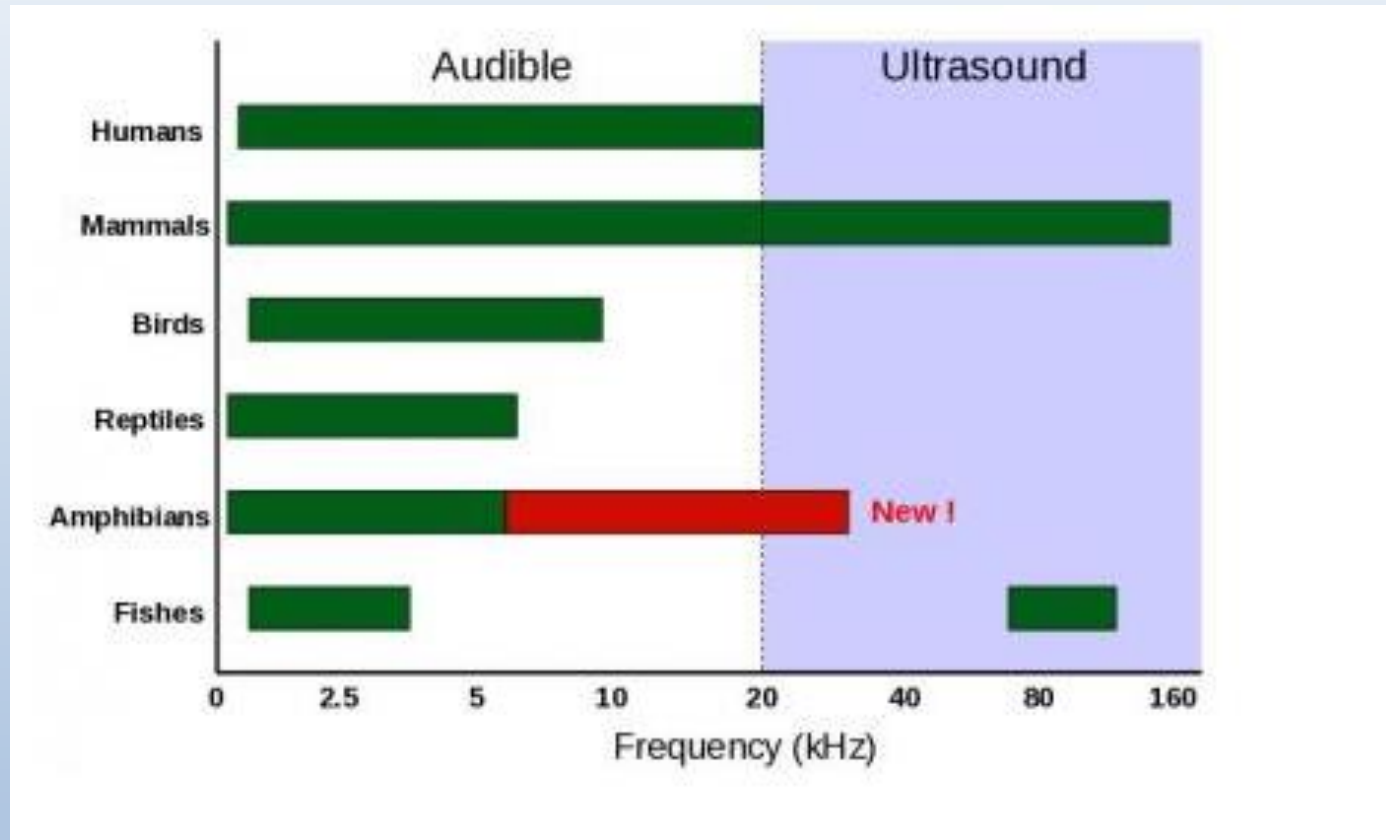
⁴Institute for Cell Biology and Neuroscience, Johann Wolfgang Goethe University, 60438 Frankfurt/ Main, Germany

Myös *infraäänet* (10-20 Hz) tulisi huomioda tuulivoimamelun mallinnoissa ja mittauksissa



Vasara, alasin ja jalustin värähtelevät äänenpaineen vaikutuksesta, MYÖS infraäänialueella (< 20 Hz), jota kuuloaistin avulla ei voi kuulla

Tuulivoimamelun suhteen nisäkkäiden, lintujen, matelijoiden ja sammakkoeläinten kuuloaisti on samaa luokkaa*



Ihmis- ja eläinfysiologian perusteella on todennäköistä, että eläimet kokevat melun samalla tapaa haitallisena kuin ihmiset.

*Gridi-Papp Lab. Dept. of Biological Sciences, University of the Pacific. Stockton, CA, USA
www.gridipapplab.net

Raahen kaupunginvaltuuston päätös 27.10.2014 kuntalaisaloitteesta tuulivoimaloiden 2 kilometrin etäisyydestä asutukseen:

- Puheenjohtaja totesi, että kaupunginvaltuusto on päättänyt:
- **Todeta, että kaavoituksessa on noudatettava kahden kilometrin etäisyyttä alueen vakituksessa käytössä oleviin asuinkiinteistöihin ja maan käyttö- ja rakennuslain (132/1999) mukaan ympärivuotiseen asumiseen ja vapaa-ajan asumiseen tarkoitettuihin kiinteistöihin.**
- **Alle kahden kilometrin osalta voidaan poiketa vain, mikäli kiinteistön omistajat eivät vastusta hanketta, ja lisäksi sisään kantautuva melutaso ei ylitä terveydensuojelulain (763/1994) nojalla säädettyjä sisämelutasoja.**
- **Todeta, että kaupungin on kohdeltava asukkaitaan tasapuolisesti ja yhdenvertaisesti riippumatta siitä, millä alueella he asuvat.**

MARJA HEINONEN-GUZEJEV
LT, työterveyshuollon
erikoislääkäri, projektitutkija
Helsingin yliopisto,
Hjelt-instituutti,
kansanterveystieteen osasto
marja.heinonen@helsinki.fi

TAPANI JAUHIAINEN
LKT, audiologian dosentti,
audiologian ja foniatrian
erikoislääkäri, osastonylilääkäri
HYKS, kuulokeskus (1980–2001)

EEVA SALA
LKT, foniatrian dosentti, foniatrian
ja korva-, nenä- ja kurkkutautien
erikoislääkäri
TYKS, foniatrian poliklinikka

ULLA STRÖM
FM, puheterapeutti
TYKS, lastenneurologian yksikkö

Melulla on monia vaikutuksia terveyteen

- Melun terveysvaikutusten on usein mielletty koskevan vain sisäkorvan vaurioita.
- Pitkään jatkuvalla melulla on monia muitakin haitallisia vaikutuksia, kuten häiritsevyys, unihäiriöt, sydän- ja verenkiertoelimistön sairastuvuus, puheviestintään liittyvät häiriöt sekä kognitiiviset vaikeudet.
- Melu vaikuttaa ympäristön stressitekijänä autonomisen hermoston ja umpieritysrauhasten toimintaan.
- Unenaikainen melu heikentää unen laatua ja aiheuttaa muutoksia sen vaiheisiin, jaksotukseen, syvyyteen ja kestoon.
- Meluherkille melun terveysvaikutusten riskit ovat suuremmat kuin muille.

- ”Melu häiritsee unta ja lisää stressin välityksellä useiden kroonisten sairauksien riskiä ja esiintymistä”.
- ”Pitkään jatkuessaan meluallistus on yksi verenpainetaudin, sepelvaltimotaudin ja sydäninfarktin riskitekijöistä”.
- Tämän lisäksi noin kolmasosa väestöstä (naisista 36 % ja miehistä 41 %) on meluherkkiä.

”He kokevat melun häiritsevämpänä kuin muut, saavat herkemmin melun aiheuttamia unihäiriöitä ja ovat alttiimpia melun vaikutuksille sydän- ja verenkiertoelimistöön”.

Suomen Lääkärilehti 36/2012, s. 2445 – 2450, 7.9.2012.

MERIKARVIAN TUULIVOIMAHANKKEIDEN TALOUSVAIKUTUSTEN ARVIOINTISELOSTUS

Vastaanottaja
Merikarvian kunnanvaltuusto

Asiakirjatyyppi
TALOUSVAIKUTUSTEN ARVIOINTISELOSTUS

Päivämäärä
4.11.2014



www.merikarviantuulivoima.info

Miksi tuulivoimarakentamisella on olevinaan kauhea kiire?

- Suomi on sitoutunut nostamaan uusiutuvan energian osuuden 38 %:iin energian loppukulutuksesta v. 2020 mennessä (EU:n tavoite 20 %)
- Tuulivoimasähköä tavoitteena 6 TWh (= 6 % tuotannosta) v. 2020 mennessä
- Suomi on jo nyt lähellä tavoitetta (= 36 % tuotettiin uusiutuvilla energiamuodoilla v. 2013).
- *EU ei vaadi, että uusiutuva energia on tuotettava pelkästään tuulivoimalla.*
- Veronmaksajien tuki tuulivoimayhtiöille: v. 2015 loppuun asti takuu 105,30 €/MWh, sitten 83,50 €/MWh, yhteensä 12 vuotta.

”Tuulipuisto on kunnalle lottovoitto... kymmenien miljoonien euron investointi....” Todellako?

TUULIVOIMAN RAKENNUSKUSTANNUKSET

Lähde: Vaasa Energia Instituutin jälkilaskenta

Komponentti	Kustannus (€/MW)	Osuus kokonaiskustannuksesta
Turbiini (ulkomailta)	928 000 €/MW	75,6 %
Sähköverkkoon liittyminen	109 000€/MW	8,9 %
Perusta	80 000€/MW	6,5 %
Maa-alueen hankinta	48 000€/MW	3,9 %
Sähköasennukset	18 000€/MW	1,5 %
Konsultointi	15 000€/MW	1,2 %
Rahoituskustannukset	15 000€/MW	1,2 %
Tierakenteet	11 000€/MW	0,9 %
Valvontajärjestelmä	4 000€/MW	0,3 %
Yhteensä	1 228 000€/MW	100,0 %

Kuka hyötyy tuulivoimarakentamisesta? (1)

Voimalarakentaja :

- 3 MW voimala: rakentamiskustannus n. 4 M€/voimala
- Tehontuotto n. 20-25 % maksimitehosta => sähkön myyntituotto n. 600.000 - 800.000€/voimala/vuosi
- Rakentamiskustannusten kuoletusaika nykyisellä tuella max. 5-6 vuotta

Kunta:

- Kiinteistöverotulo ensimmäisenä vuonna max n. 6000-7000 euroa/voimala, kun kiinteistövero on esim. 1,00%
- Poistot vähentävät verotuloa jatkossa tasaisesti (2,5 %/vuosi)

* Verotusarvo 75 % voimalan tornin rakentamiskustannuksesta. Lasketaan yleisen kiinteistöveroprosentin mukaan.

Kuka hyötyy tuulivoimarakentamisesta? (2)

- **Maanomistajat**
 - pieni joukko
 - maanvuokra 2000-20.000 €/vuosi
- **Maansiirtoyritykset, urakoitsijat, sähköyhtiöt, erikoiskaluston kuljetusyritykset, yms. (kaikki kilpailutetaan)**
 - rakentamisen aikainen hetkellinen hyöty (3-6 kk ajan)
- **Kyläyhdistyksille** ”kehittämisrahaa”, edellyttäen että kyläyhdistys yksimielisesti kannattaa hanketta.

Rakennusaikainen työllistäminen

- Tuulivoimaloiden pystyttämisen hoitavat ulkomaisten valmistajien omat asentajat
- Maansiirto- ja betoniurakat kilpailutetaan
- Paikallinen työllistävyys on lyhytaikainen ja vähäinen (vrt. Skotlanti: 3500 MW rakennettua tuulivoimakapasiteettia tuotti 2235 pysyvää työpaikkaa) => vastaavasti tämä tarkoittaisi Suomeen vajaan 1600 työpaikkaa. Kustannus 1,3 milj. €/työpaikka.
- Vrt. MTV 3:n uutisointi 4.11.2013 ”... jopa 20.000 työpaikkaa...”

Käytön aikainen työllisyys

- Konsulttiraporttien perusteella 30-40 tuulivoimalan alue työllistää huoltotyöhön 1,5-2 miestyövuotta.
- Huoltotyön suorittavat siihen erikoistuneet huoltoyhtiöt
- Voimalat hoidetaan etäohjauksella, esim. Tanskasta, Espanjasta, tai Saksasta käsin.

Suomen tuulivoima-hankkeet: paras pääoman sijoituskohde EU:ssa, tuotto-arvio 161,28 % v. 2020 mennessä



RE03 Windenergie Finnland

Die Fondshighlights von „RE03 Windenergie Finnland“ auf einen Blick:

- ▶ Attraktive Standorte in Finnland
- ▶ Windenergieanlagen von renommierten Herstellern
- ▶ Staatlich garantierte Einspeisevergütung
- ▶ Early-Bird-Bonus
Early-Bird-Tarif vom finnischen Staat: 10,53 ct/kWh für durch Windenergie produzierten Strom, gilt bis 31. Dezember 2015, anschließend wird ein Einspeisetarif von 8,35 ct/kWh garantiert.
- ▶ Langfristige Einnahmesicherheit
- ▶ Unternehmensgruppe des Anbieters mit mehr als 15 Jahren Erfahrung im Bereich Erneuerbare Energien
- ▶ Eindeutig definierte Investitionsstrategie
- ▶ Unternehmensgruppe des Anbieters mit mehr als 15 Jahren Erfahrung im Bereich Erneuerbare Energien
- ▶ Mehrertragspotenzial durch Direktvermarktung des Stroms
- ▶ Technische Endabnahme der Windenergieanlagen durch deutsche Sachverständige
- ▶ Sicherheit: Zwei unabhängige Windgutachten pro Standort
- ▶ 5 % Frühzeichnerbonus p. a.
- ▶ Gesamtmittelrückfluss von 161,28 %
- ▶ Kurze Laufzeit von 7,5 Jahren
- ▶ Agio 3 %
- ▶ Mindestanlage 10.000 EUR
- ▶ Erste Auszahlung bereits ab 2014 i.H.v. 7,5 %

[Unterlagen anfordern ▶](#)



Financial Advisors Award für "RE03 Windenergie Finnland"

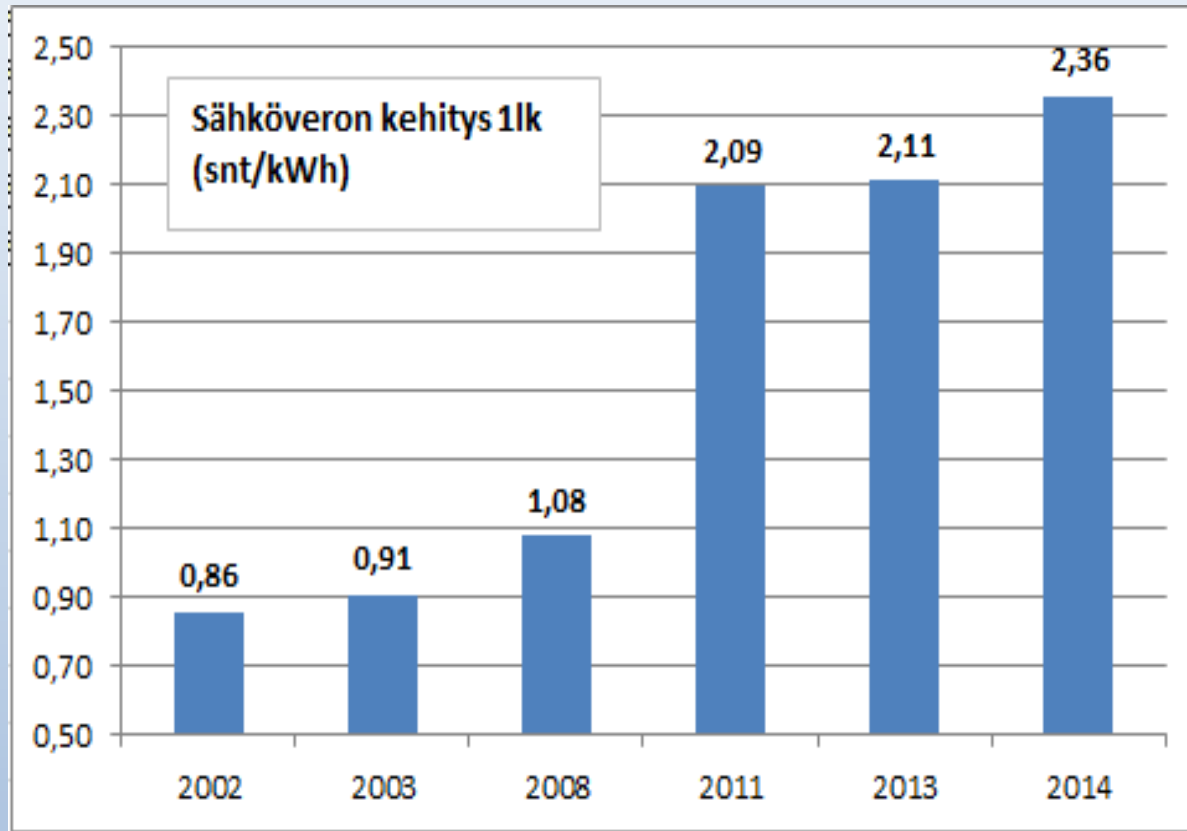
20.09.2013

Das Hamburger Medienhaus Cash hat die Financial Advisors Awards in sechs Kategorien für gleichzeitig innovative, transparente, vermittlerorientierte und kundenfreundliche Produkte der Finanzdienstleistungsbranche vergeben.

[mehr ▶](#)

Investieren wie die Profis

2000 miljoonan euron tuki tuulivoimalle kerätään kuluttajilta sähkölaskussa



HUOM.

- Sähkövero on tasavero => pienituloisille suurempi rasitus
- Myös siirtomaksut nousevat (siirtoverkkojen rakennuskustannukset 1,5 mrd)

Tuulivoimaloiden todellinen kestoikä?

“...This study confirms suspicions that decades of generous subsidies to the wind industry have failed to encourage the innovation needed to make the sector competitive.

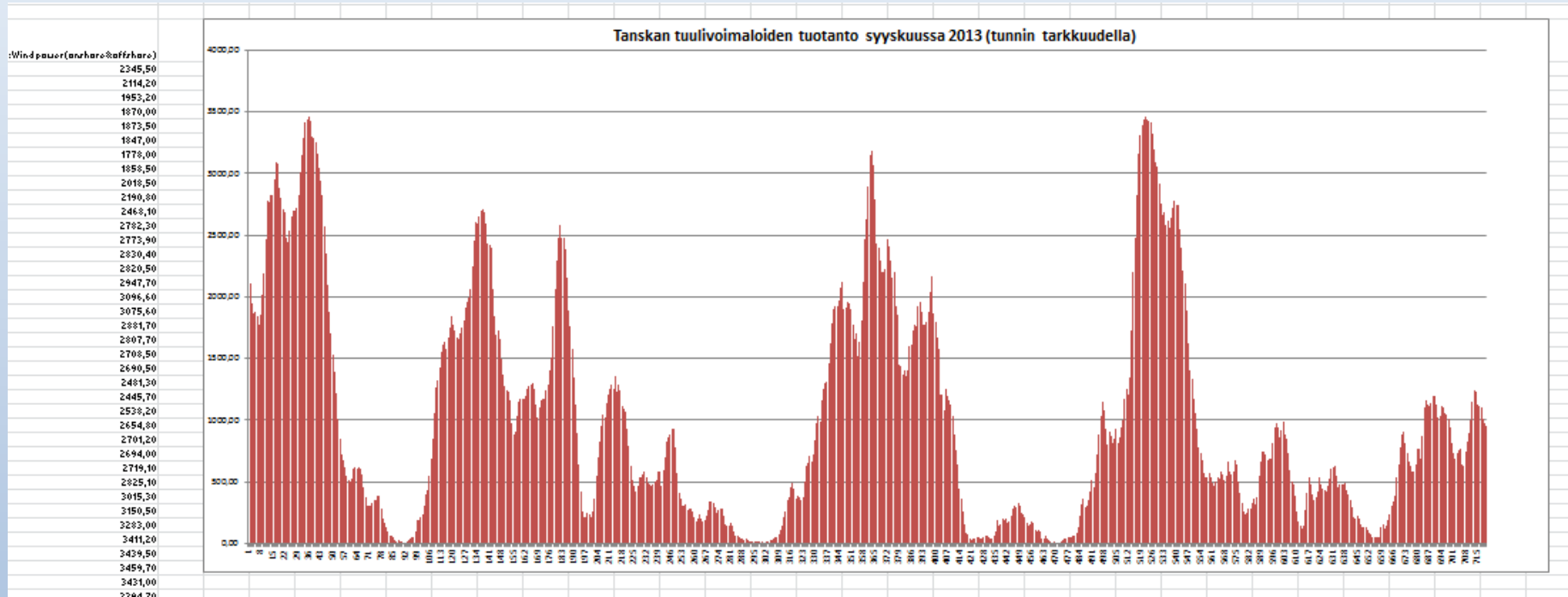
“Bluntly, wind turbines, onshore and offshore, still cost too much and wear out far too quickly to offer the developing world a realistic alternative to coal.”

Dr. John Constable, Director of the Renewable Energy Foundation (REF)
Prof. Gordon Hughes, Edinburgh University, UK
<http://www.ref.org.uk/attachments/article/280/ref.hughes.19.12.12.pdf>

Kuka purkaa voimalat, kun tuki loppuu tai ne on loppuun käytetty?



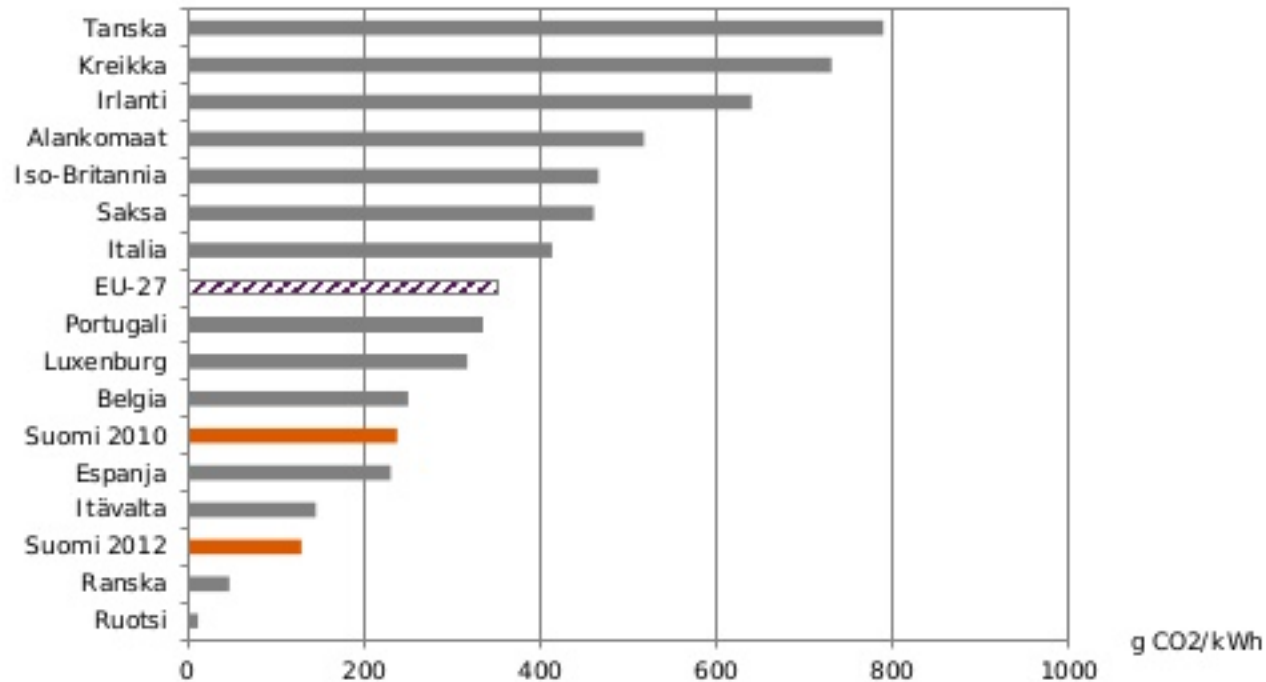
Mistä tulee sähkö töpseliin kun ei tuule?



Tanskan tuulivoimatuotanto tunnin tarkkuudella, syyskuu 2013

<http://energinet.dk/EN/EI/Engrosmarked/Udtraek-af-markedsdata/Sider/default.aspx>

Sähkön tuotannon ominais CO₂-päästöt eräissä EU-maissa v. 2010

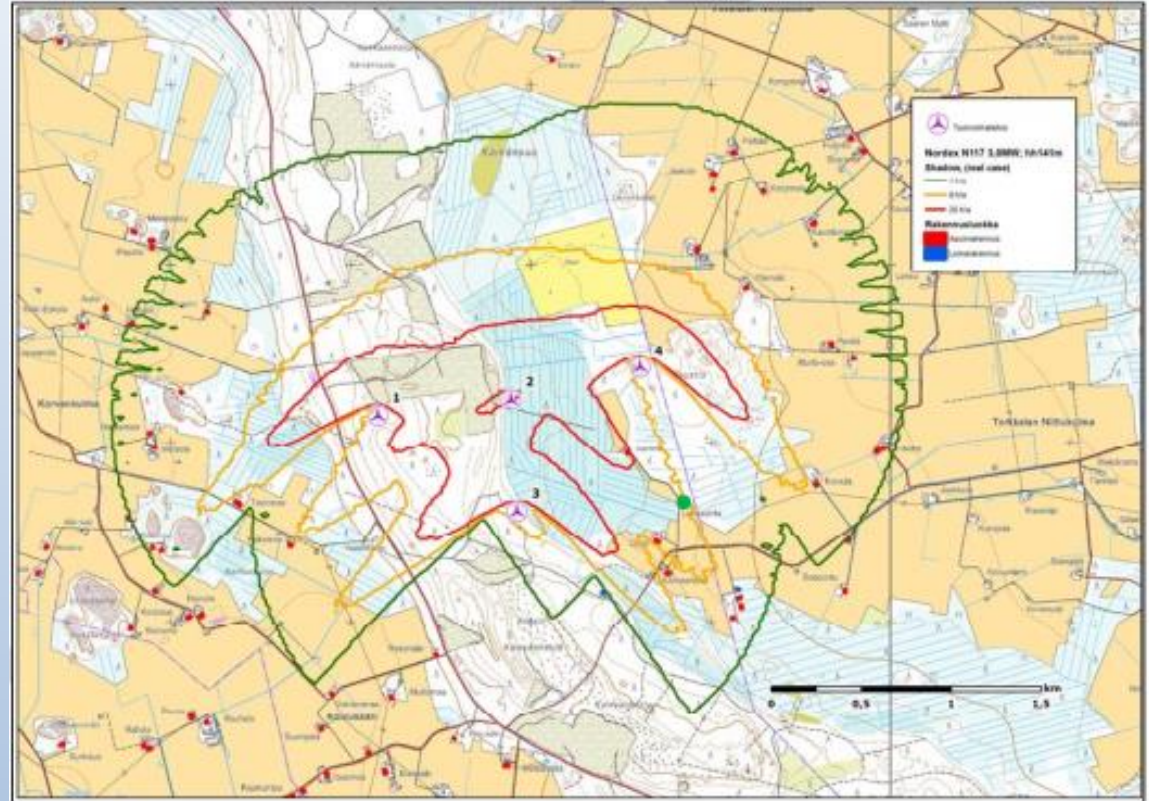


Lähde: Eurelectric, Power Statistics 2010, tiedot arvioita

Suomi vs. Tanska: n. 80-kertainen ero CO₂- päästöissä, vaikka Tanskassa on paljon tuulivoimaa

Varjovälke (suositus max. 8 h/vuosi)

- Pimennysverhojen tarve asunnoissa
- Ongelmat erityisesti hevostiloille
- Kiinteistöjen arvon alennus (Aktian arvio: 30 % 3 km:n säteellä)
- Kuunvalon aiheuttama välke yöllä
- Kiusallisuus (esim. migreeniä sairastaville)



Kuva 24. Varjostusmallinnuksen "real case" -tulokset. Asuinalot merkitty punaisin pistein, loma-asunnot sinisin pistein ja tuulivoimalan 4 alapuolella oleva autiotalo vihreällä pisteellä.

Suurten tuulivoimaloiden vaikutukset eläimiin:....?? Esim.

- Itävalta: paikallisen teerikannan kehitys tuulivoima-alueen rakentamisen jälkeen, puurajalle aivan soidinpaikan viereen: soidin tyhjeni täysin 5 vuodessa, paikallinen teerikanta väheni murto-osaan entisestä
- Pohjois-Ruotsi: hirvet hävinneet tuulivoimala-alueelta
- Raportteja ympäri maailmaa: Gotlanti (paljon tuulivoimaloita), hirvet synnyttävät kuolleita vassoja
- USA, Taiwan, Tanska, Australia, jne: lehmät synnyttävät kuolleita vasikoita, vuohet kuolevat voimaloidenlähellä, raivostuneet minkit tuhoavat poikasensa...
- Ruotsi: alueen teerikanta häviää 1-2 vuodessa
- Ks. esim. Swedish environmental protection agency report 6510: The impacts of wind power on terrestrial mammals, Helldin et al, 2012



New Study Confirms Wind Turbines Killing Hundreds of Thousands of Birds (Source: earthtechling.com)

”Tuulivoimapuiston rakentuminen ei estä alueella liikkumista eikä virkistyskäyttöä jatkossakaan. ...Tuulivoimaloihin ei juuri liity onnettomuusriskiä ja niiden vaikutukset turvallisuuteen ovat vähäisiä...”

Mutta: suojaetäisyys silti vaaditaan...?

- WPD Finland: **250 m**
- GE : jopa **450 m**
- Vestas V90, ohjeistus työntekijöille: **400 m**
- Varoalue voimalan ympärillä siis 20-65 ha



Arjeplog, Ruotsi, tammikuu 2013/SVT

”...Jopa 60 kg painavia jäälohkareita lentää siivistä. Alue suljetaan 6 viikoksi. Henkilökunta kieltäytyy työskentelemästä alueella. Saamelaisia poronhoitajia on kielletty oleskelemasta alueella.

”Sama ongelma toistuu talvesta talveen. Jäätä poistetaan monilla eri tavoilla, mutta vielä ei ole löytynyt menetelmää, joka sekä poistaisi ongelman kokonaan ja olisi vielä kustannustehokas”, sanoo Ruotsin tuulivoimatekniikan keskuksen SWPTC:n puheenjohtaja Matthias Rapp.



Kuka korvaa, jos voimala-alueelle menee ja esim. tippuu jäitä päähän?

- Korvausvastuu epäselvä, ei ennakkotapauksia
- Voimalat ovat n. 500-600 metrin etäisyydellä toisistaan
=> jos suojaetäisyys kunkin ympärillä 400 m, koko alueelle ei voi mennä talvella
- Kyseessä on siten teollisuusalue
- Jokamiehen oikeus (esim. hiihto, kelkkailu, muu virkistyskäyttö) poistuu



”Selkeällä säällä lavatnäkyvät 5-10 km päähän, torni erottuu 20-30 km päähän”. (MUTTA : huom. lentoestevalot)

- Yli 150 m korkuisissa tuulivoimaloissa on oltava *vähintään ulkokehällä* suuritehoiset B-tyypin lentoestevalot
- 2 x 50.000 kandela päivällä, 2 x 2.000 yöllä
- Näkyvyys 30-40 km
- Runkoon punaiset A-tyypin pienitehoiset valot (52 m välein)
- Trafi 31.1.2013; ilmailumääräys AGA M3-6



”....Maisemasta muodostuu dynaaminen ja liikkuva” (ote konsulttiraportista). Totta!

Tuulivoimala-onnettomuudet: esim. Englanti
1500 onnettomuutta /5 v.*. *Huom. riski pohjavesialueille*

Lethal wind turbine accident in the Netherlands

A Vestas turbine catches fire: two workers killed



<http://www.epaw.org>

* Daily Telegraph, joulukuu 2011 (lähde: Renewable UK)

Onnettomuusriskit

- Tuulivoima-lehti 2/2014, sivu 15, artikkeli: "Aktiivisella huollolla suuri merkitys tuulivoimaloiden turvallisuudelle", Pasi Valasjärvi, Siemens Osakeyhtiö:
-
- *... "Eniten tuulivoimalapaloja on tapahtunut huoltosopimuksen jälkeisellä ajanjaksolla. Useiden palojen syntyyn on vaikuttanut suuresti voimaloiden huollon laiminlyönti tai sen suorittaminen itse vajavaisin tiedoin ja taidoin. Lähes yhtä huono vaihtoehto on teettää huolto halvimalla mahdollisella palveluntarjoajalla, joka ei välttämättä käytä valmistajan suosittelemia osia tai pahimmillaan korjailee voimalan komponentteja ilmastointiteipillä ja ohittaa antureita "jumbpereilla".*
- Voimalan huoltoon liittyvä huolimattomuus ja välinpitämättömyys ovat säästämistä väärässä paikassa, sillä tuhoisat tapahtumaketjut voivat saada alkunsa: Ohitetun lämpötila- tai kulumisanturin puuttuva signaali ei pysäytä voimalaa, mikä saattaa aiheuttaa esimerkiksi laakerin ylikuumenemisen. Jos pakkaan vielä lisätään huonosti hoidetut tai uusimmatta jätetyt öljyletkut ja niiden vuodot, voi voimalassa syttyä tulipalo."
-
- Tuulivoima-lehti 2/2014, sivu 21, artikkeli: "Tuulivoima pelastusviranomaisen näkökulmasta", Tomi Honkakunnas, Oulu-Koillismaan pelastuslaito
-
- *... "Uhat vaihtelevat irtoavasta jäästä ja öljyvuodoista aina konehuone- ja maastopaloihin sekä voimalan hallinnan ja rakenteiden pettämiseen asti."*
- *... "Tuulivoimaloiden turvallisuus on mennyt eteenpäin, mutta esimerkiksi tuulivoimalan hallinnan pettämistä ei ilmeisesti voida täysin poissulkea. Roottorin ryntäyksestä aiheutuva voimalan rakenteiden pettäminen voi singota voimalan osia satojen metrien päähän voimalasta. Tällaiseen tilanteeseen liittyvä riskienhallinta on tehtävä jo kaavoitusvaiheessa, johon myös pelastusviranomaisen on syytä osallistua. Voimalan läheisyydessä ei saa olla vaikeasti evakuoitavia (esimerkiksi tuotantolaitosten valvomot), eristettäviä (esimerkiksi vilkkaat maantiet ja rautatiet, satamat) tai lisäonnettomuuden vaaraa aiheuttavia kohteita (esimerkiksi vaarallisten aineiden varastosäiliöt)."*

Tuulivoimalan melu

- Esim.

<https://www.youtube.com/watch?v=moYrringb2M&feature=youtu.be>

<https://www.youtube.com/watch?v=o0KUhudE8JA>

Tuulivoima-teollisuusalue (lin Olhava)

- Ks. Youtube:

<https://www.youtube.com/watch?v=moYrringb2M&feature=youtu.be>

Johtopäätökset:

- tuulivoima-alueet pirstovat luontoa ja tuhoavat luonnon monimuotoisuutta
- **suurten** tuulivoimaloiden melun vaikutuksista ihmisiin ja eläimiin tiedetään vähän
- ympäristöhaittoja aliarvioidaan
- suunnittelu ja paikan valinta tulisi siksi tehdä huolella, varovaisuusperiaatetta noudattaen, kauas asutuksesta, **TUTKITUN** tiedon perusteella.



Tuulivoima-kansalaisyhdistys neuvoo, tiedottaa ja vaikuttaa.

Tervetuloa mukaan vaikuttamaan!



Kiitos ajastanne!

Kalevi Nikula
Puheenjohtaja
Tuulivoima-kansalaisyhdistys ry

kalleniku@gmail.com

<http://www.tvky.info>

