

# Tuulienergia

puhdasta energiaa huomiseen

• 3/09 •

Vakuuttaminen  
on taitolaji

Tuulipuistojen  
huolto  
vaikuttaa  
tulokseen

Vuoden 2008  
tuotanto- ja  
vikatilastot



STY Suomen  
Tuulivoimayhdistys ry

## • pääkirjoitus •

Pasi Tammivaara • STY, puheenjohtaja

• [pasi.tammivaara@tuulivoimayhdistys.fi](mailto:pasi.tammivaara@tuulivoimayhdistys.fi)

# Syöttötariffi elintärkeä Suomen tuulivoimarakentamiselle

ET:n teettämien ”Energia-asenteet” –tutkimusten tulokset osoittivat tuulivoimalle kolmen tutkimuskerran jälkeen suurelta yleisöltä hiukan valoisampia tuloksia. Erilliseen tariffiin tuulelle suhtauduttiin kuitenkin nihkeämmin, vain runsas kolmannes on sen kannalla. Kiinnostaisi kovasti miten kysymys on asetettu ja kuinka valveutuneita ihmiset ovat asian ymmärtämään.

Olen ennen nykyistä toimeani seurannut Suomen energiapolitiikkaa yli kaksikymmentä vuotta insinöörin silmin. Eniten on ahdistanut jatkuva vastakainasettelu eri energiamuotojen välillä, ja yhdellä hevosella ratsastaminen. Suomalainen energiapolitiikka on ollut poukkoilevaa ja tiettyjen intressipiirien vahvasti tukemaa. Ihmetys on koskettanut sitä lyhytnäköistä ajattelua koko energiapolitiikassa. Suomen on katsottava energiapolitiikkaa 10, 100 ja 1000 vuoden perspektiivillä, on oltava visio. Vision puutteesta kertoo selkeimmin kovankin tason päättäjien kannanotot täysin valmistautumattomina, jopa urbaanien legendojen pohjalta. Onneksi virkamieskunnassa ja päättäjissä on myös ihmisiä, jotka paneutuvat asioihin ja heillä on kyky arvioida asioita laajemmalla perspektiivillä. Heitä tarvitaan enemmän.

Suomessa tuulivoimarakentamisen kannalta tariffiryhmän työ on konkreettisesti tärkeintä juuri tällä hetkellä. Toivottavasti meitä on kuultu ja ymmärretty siinä laajuudessa, että Suomenkin

tuulivoimahankkeet lähtevät kunnolla liikkeelle. Tariffiryhmän väliraportti julkaistiin 7.4. ja siinä ehdotettiin tuulivoimalle markkinaehtoista takuuhintaa 83,5 €/MWh. Ehdotettu taso on todennäköisesti riittävä hankkeiden toteuttamiseksi hyvissä tuuliolosuhteissa, mutta STY:n ja sen jäsenyritysten näkemyksen mukaan taso on riittämätön käynnistämään tuulivoimarakentamista merialueilla ja sisämaassa. Koska valtaosa julkaistuista hankkeista sijoittuu merialueille, on riskinä, että ehdotettu tariffitaso ajaa tuulivoimakehityksen umpikujaan: kaavoitus merialueille on todennäköisesti hieman helpompaa kuin mantereella, mutta kalliimmat investoinnit eivät kannata ehdotetulla tariffitasolla.

Tariffiryhmän loppuraportti julkaistaan syyskuussa 2009. Loppuraportissa selviää vielä avoinna olevia kysymyksiä, muun muassa se esittääkö työryhmä meritulivoimalle korkeampaa tariffitasoa tai demonstraatiotukea. Merkit Suomessa tuulivoiman rakentamisen lisäykselle on olemassa, mutta pelkään-

pä että meillä menee vielä 2-3 vuotta ennen kuin voidaan todella puhua rakennusbuumista.

Sitten kaksi huomiota kesälomilta: USA:ssa on tutkittu ilmastonmuutoksen vaikutusta tuuleen. Kuulin, että muutkin olisivat analysoineet vastaavaa dataa. Tulokset ovat joka tapauksessa mielenkiintoisia – tuulidata saattaa muuttua radikaalistikin tuulipuiston elinkaaren kuluessa. Jenkkitutkimuksen piti tulla ulos elokuussa 2009, tutkitaan asiaa lisää.

Toinen mielenkiintoinen havainto koski pientuulivoimaloita. Missä ovat alan standardit, edes karkeat ”pelisäännöt”? Niiden puuttuminen on varmasti yksi suurista pientuulivoimaloiden kehityksen esteistä. Voisimme pohtia miten yhdistys voisi asiaa edistää. Jään odottamaan kannanottoja.

Huomasittehan, että IRENA:n pääkonttorin sijoituspaikka on Abu Dhabi, UAE!

Hyvällä tuulella! Cheers Pata



**Tuulienergia**  
ISSN 1798-4297

20. VUOSIKERTA

**Julkaisija:**  
Suomen Tuulivoimayhdistys ry

**Päätoimittaja:**  
Anni Mikkonen

**Toimituskunta:**  
Anni Mikkonen  
Hannele Holttinen  
Anna Koskinen  
Folke Malmgren  
Pasi Tammivaara

**Toimitussihteeri:**  
Anni Mikkonen

**Ulkoasu:**  
Mainostoimisto Avokado Oy

**Kansikuva**  
Kansikuva Statoil  
Mailman ensimmäinen teollisen mittakaavan kelluva tuulivoimala.

**Taitto ja painopaikka:**  
M-Print Oy, Vilppula

**Ilmoitushinnat:**  
Sivu  
1/1 995 euroa  
1/2 745 euroa  
1/4 495 euroa

**Tilaushinta:**  
Lehti ilmestyy 4 kertaa vuodessa  
Vuosikertatilauks 40 euroa

**Yhdistyksen jäsenmaksut:**  
Opiskelijat 15 euroa  
Henkilöjäsenet 40 euroa  
Pienyritykset 240 euroa  
Suuryritykset 1200 euroa  
Yhteisöt 1200 euroa  
Hinta sis. lehden vuosikerran.

**Postiosoite:**  
SUOMEN TUULIVOIMAYHDISTYS RY  
Itsenäisyydenkatu 2  
33180 Tampere

**S-posti:** [tuuli@tuulivoimayhdistys.fi](mailto:tuuli@tuulivoimayhdistys.fi)

**www.tuulivoimayhdistys.fi**

**Pankkitili:**  
Nordea 111230-371689

# Tuulienergia

## Sisällys • 3/09 •

- 2 • **Syöttötariffi elintärkeä Suomen tuulivoimarakentamiselle**  
Pasi Tammivaara
- 4 • **Kaavoitus- ja lupa-asiat hidastavat tuulivoiman kehitystä**  
Anni Mikkonen
- 5 • **Tuulella tulevaisuuteen -seminaaripäivän anti**  
Niina Huovari
- 6 • **Ruotsin tuulivoimapäivät Kalmarissa**  
Esa Eklund
- 8 • **Koko kylän vihreä valinta**  
Anni Mikkonen
- 10 • **Vakuuttaminen on taitolaji**  
Jarmo Gillberg
- 12 • **Kotkan-Haminan seutu myötätuulessa**  
Teemu Loikkanen
- 14 • **Tuulipuistojen huolto vaikuttaa puiston tulokseen**  
Feodor Gurvits
- 16 • **Tuulivoiman tuotanto- ja vikatilastot 2008**  
Hannele Holttinen • Anders Stenberg
- 19 • **Tilastot**  
Hannele Holttinen • Anders Stenberg
- 20 • **Tiedoteet**
- 21 • **Yrityshakemisto**

## Kaavoitus- ja lupa-asiat hidastavat tuulivoiman kehitystä

*Tuulivoima-alan yritysten investointihalukkuus ylittää tällä hetkellä moninkertaisesti valtiovallan viralliset tavoitteet – hankkeita on vireillä 7800 MW kun tuulivoimatavoitteeksi Suomessa on asetettu 2000 MW vuonna 2020. Hankkeiden jouheva eteneminen vaatii kuitenkin oikein valitun tariffitason lisäksi selkeyttä kaavoitus- ja lupamenettelyihin.*

Yhdistyksen toiminnassa on ollut vauhdikas kesä ja vauhti taitaa vain kiihtyä syksyä kohti - kiitos uuden toimintatarmoa puhuvan hallituksen, joka valittiin huhtikuun vuosikokouksessa. Hallituksen vaihtumisen myötä saimme myös uuden puheenjohtajan, Pasi Tammivaaran, jonka ajatuksia voitte lukea jo tämän lehden pääkirjoituksesta. Ihosen Jarin siirtyessä syrjään puheenjohtajan paikalta on aika lausua Jarille Iso

Kiitos kuluneista vuosista ja tekemästään työstä yhdistyksen eteen. Jarin aikana yhdistys on saanut lisää uskottavuutta, näkyvyyttä ja runsaasti uusia jäseniä. Onneksemme Jari ei jää täysin sivuun yhdistyksen toiminnasta, vaan hänen tieto-taitonsa on yhä yhdistyksen käytettävissä hallituksen jäsenenä. Jari jatkaa myös syöttötariffityöryhmän asiantuntijajäsenenä työryhmän toimikauden loppuun.

Kesäkuun 15. päivä vietettiin Euroopan tuulipäivää, joka

tänä vuonna laajeni maailmanlaajuiseksi. Suomessa päivää juhlistettiin Kauhavalla STY:n, Thermopolis Oy:n ja Kauhavan kaupungin yhteisessä tuulivoimaseminaarissa. Seminaarista on kooste tämän lehden sivulla 5. STY myös julkaisi yhdessä VTT:n kanssa Maailman tuulipäivän kunniaksi vireillä olevat tuulivoimahankkeet listana ja karttana STY:n www-sivuilla. Hankelistasta näkyy, että tuulivoima-alan yritysten investointihalukkuus ylittää moninkertaisesti valtiovallan viralliset tavoitteet – hankkeita on vireillä 7800 MW ja tuulivoimatavoitteeksi Suomessa on asetettu 2000 MW (6 TWh/vuosi) vuonna 2020! Tosin osa hankkeista on suunniteltu rakennettavaksi vasta vuoden 2020 jälkeen.

Vaikka oikein valittu takuuhintataso laittaisi varmasti suunnitteilla oleviin tuulivoimahankkeisiin vauhtia, jää tuulivoiman kehittymisen pullonkaulaksi vielä kaavoitus- ja lupa-asiat. Kaavoitusprosessit etenevät eri tavalla kunnissa, eikä alueen määrittäminen tuulivoima-alueeksi maakuntakaavassakaan näytä nopeuttavan lupa- ja kaavoitusprosessia. Ympäristövaikutusten selvittäminen, samoin kuin tarkemman kaavan laatiminen jäävät vielä hanketoimijan harteille. Tällä hetkellä kuntien kaavoitusviranomaisilla ei tunnu olevan selkeää käsitystä siitä tarvitaanko maakuntakaavan lisäksi asema-, osayleis- tai yleiskaava vai riittääkö pelkkä lupamenettely. Hanketoimijoiden kannalta olisi tärkeää, että hankkeiden suunnittelu etenisi jouhevasti. Tämän ehdoton edellytys on se, että kunnan viranomaiset tietävät selkeästi, mikä kaava millekin alueelle tulee laatia. Asiaan tulee toivottavasti syksyn myötä helpotus, kun Motiva ja Energiategollisuuden tuulivoi-

matoimijat laativat yhdessä Ympäristöministeriön kanssa kuntien viranomaisille ohjeistuksen kaavoitus- ja lupa-asioiden yhtenäistämiseksi. STY:n hallituksen jäsen on myös mukana työryhmässä ja toivomekin kuulevamme työryhmältä hyviä uutisia vielä tämän syksyn aikana.

Hankkeita on hidastanut myös epäselvyys siitä, tarvitaanko hankkeesta YVA-selvitys vai ei. Tähän on tulossa 15.5. ympäristöministeriössä pidetyn tuulivoiman neuvottelupäivän perusteella muutos. Tuulivoimalahankkeet tullaan lisäämään ympäristövaikutusten arviointimenettelystä annetun valtioneuvoston asetuksen hankeluetteloon. Hankeluettelossa määriteltäjä kokorajaa suuremmista hankkeista voi aloittaa YVA-selvityksen laatimisen välittömästi, eikä aikaa kulu odotellessa paikallisviranomaisten päätöstä YVA:n tarpeellisuudesta.

Syksyllä on odotettavissa myös Tuuliatlaksen valmistuminen. Atlaksesta pidetään tiedotustilaisuus Helsingissä 25.11.2009. Tuuliatlas tulee jatkossa helpottamaan hyvien tuulivoima-alueiden valintaa ja toivottavasti myös sitä kautta kuntien kaavoitusta. Toivon todella että kuntien kaavoituksessa tullaan ottamaan tuuliolosuhteiden lisäksi myös luonnonarvot ja naapureiden mielipiteet huomioon niin, että puistojen kehittämissivaiheessa vältyttäisiin aikaa vieviltä valituskierteiltä!

ps. Uuden hallituksen myötä STY on saanut aktiivisen pientuulivaliokunnan. Kiinteistökohtaisen tuulivoiman kuulumisista on luvassa juttuja seuraaviin lehtiin!



## Tuulella tulevaisuuteen -seminaaripäivän anti

Maailman tuulivoimapäivänä 15.6.2009 Suomen tuulivoimayhdistys, Etelä-Pohjanmaan energiatoimisto Thermopolis Oy ja Kauhavan kaupunki järjestivät Tuulella tulevaisuuteen seminaarin Kauhavan Powerparkissa. Seminaarin yhteyteen oli pystytetty näyttelyalue, jossa oli mahdollista tutustua pientuulivoimaloiden valmistajiin. Sateisesta säästä ja VR:n lakosta huolimatta tilaisuus houkutteli paikalle runsaasti tuulivoimasta kiinnostunutta yleisöä. Seminaarin tarkoituksena oli kattaa tuulivoiman kysymyksiä mahdollisimman laajasti ja monipuolisessa tarjonnallaan onnistuikin hyvin tavoitteessaan. Kuulijat saivat tiukan tietopakettin tuulivoimaa A:sta Ö:hön.

Seminaari alkoi Kauhavan kaupunginjohtajan Hannu Mattilan tervehdyksellä sekä katsauksella tuulivoiman tilanteeseen Kauhavalla. Tästä oli hyvä jatkaa tuulivoiman tilanteeseen niin Suomen kuin Euroopan tasolla entisen europarlamentaarikon Kyösti Virran kosken johdolla. Samalla hän painotti Suomen kansallisia tavoitteita tuulivoiman ja muun uusiutuvan energian suhteen. Tuulivoiman tulevaisuutta Etelä-Pohjanmaalla ja Pohjanmaalla toi esiin EPV Energia Oy:n Christoffer Wiik, jonka mukaan alueen houkuttelevaksi tuulivoimalle tekevät rannikkoseutu ja tasaisten peltoalueiden korkeat mäet. Samalla hän listasi potentiaalisia rakennuskohteita seudulla. Seminaarissa keskityttiin myös uuden tuuliatlaksen sekä TEM:in asettaman syöttötariffityöryhmän ehdotuksen sen hetkiseen tilanteeseen. Näyttelyalueen lisäksi pientuulivoimaloiden (kokoluokka 1-20 kW) valmistajat kertoivat seminaarissa mahdollisuudesta tuottaa omaa käyttösähköä tuulivoimalla.

SYKE:n Jorma Jantunen käsitteli seminaarissa kaavoitus- ja lupaprosessia tuulivoimarakentamisessa. Jantusen mukaan tuulivoimarakentamisen ympäristöllisiä mahdollisuuksia voidaan edistää oikean sijaintipaikan valinnalla, tiedotuksen ja neuvonnan lisäämisellä, selkeyttämällä kaavoitusmenettelyä ja YVA:n soveltamista sekä viranomaistoinnin yhtenäistämällä. Tuulivoimaloiden ympäristövaikutuksiin keskittyi Suomen Luonnonsuojeluliitosta Teemu Tuovinen, joka myös korosti sijainnin merkitystä tuulivoimarakentamisessa ja listasi oikean sijainnin varmistamiseksi YVA:n, luvat sekä kaavoituksen.

Tuulivoiman liittämistä sähköverkkoon



Esa Salokorpi (Nordic AC) kuvailee pientuulivoimaloiden etuja. Kuva: Seppo Autio.



SYKE:n johtava asiantuntija Jorma Jantunen kertomassa tuulivoimarakentamisen kaavoituksesta. Kuva: Seppo Autio.

selvitti Vattenfallin Ville Sihvola. Hän keskittyi erilaisiin vaatimuksiin, joita vaaditaan tuotannon liittämässä verkkoon, liittymis- ja verkkopalvelumaksuihin sekä tuotannon myymisestä sähköverkkoon. Tähän Sihvolan mukaan on olemassa useita eri vaihtoehtoja, kunhan sähkömarkkinoille myytävälle energialle on olemassa ostaja. Sattumaa vai ei, mutta seminaarin jälkeen Lillbacka Powerco ja Kauhavan kaupunki nostivat uudelleen pöydälle aiemmin valituksien takia hylätyn suunnitelman rakentaa kaksi noin kolmen megawatin laitosta Alahärmän lakeuksille. Kenties tulevaisuudessa Powerparkin laitteet pyörivät tuulivoimalla.

## Ruotsin tuulivoimapäivät Kalmarissa



Ruotsin kansalliset tuulivoimapäivät eli Nationella Vindkraftskonferensen järjestetään vuosittain keväisin Itämeren rannalla viihtyisässä Kalmarin pikkukaupungissa, joka on jo koulun historiantunneilta tuttu paikka. Tapahtuman järjestäjänä toimii Svensk Vindkraft Föreningen.

Tänä vuonna tapahtuma järjestettiin toukokuun alussa ja kuudetta kertaa; ensi vuonna tapahtuma on huhtikuun lopussa. Tällä kertaa tapahtuma keräsi lähes 400 osanottajaa.

Tapahtuman painopiste on tuulivoimasioiden tiedottamisessa; sen lisäksi Kalmarissa järjestetään erillinen konferenssi tuulivoima-alan teollisuuden ja elinkeinoelämän tarpeisiin. Tämän vuoden teemoina olivat tuulivoiman yleistymisen osaksi ruotsalaista luontoa, erilaiset sijoituspaikat ja ympäristöluvut. Myös ruotsalaiset pientuulivoimalavalmistajat esiintyivät omassa työpajassaan.

### **SÄHKÖYHTIÖT PANOSTAVAT RUOTSIN KUNNIANHIMOISTEN TUULIVOIMATAVOITTEIDEN SAAVUTTAMISEEN**

Ruotsalaisten konferenssin sisällön ymmärtää paremmin kun ajattelee tuulivoiman sikäläistä tilannetta. Ruotsissa oli tuulivoimakapasiteettia 1 021 MW ja lisäys viime vuoden aikana oli 236 MW eli pelkkää lisäystä oli lähes tuplasti Suomen koko kapasiteetti.

Ruotsilla onkin kovat tavoitteet. Vuonna 2020 tuulivoimalla pitäisi tuottaa 30 TWh, jonka saavuttamiseksi pitäisi seuraavan 12 vuoden aikana investoida

15 miljardia euroa 6 000 tuulivoimalan asentamiseksi.

Sähkøyhtiöt ovat paikalla innokkaasti esittelemässä hankkeitaan. E.ON näkee valtavan mahdollisuuden ilmastoneutraalin sähkön viennissä. Yritys on päättänyt investoida 6 miljardia euroa uusiutuvien energioiden, pääasiassa tuulen, tuotantoon 2010 mennessä. E.ON:lla on tuotantoa pohjois-Amerikassa ja Euroopassa. Päämääränä on tiputtaa kilowattikohtainen CO<sub>2</sub> päästö puoleen vuoteen 2030 mennessä. E.ON investoi tuotekehitykseen, he ovat tilanneet ruotsalaiselta Vertical Windiltä neljä 200 kW pystyakselista voimalaa.

Vattenfall vindkraft aloitti kaupallisen toiminnan kolme vuotta sitten, vaikkakin se on ollut kehittämässä teknologiaa jo 1970-luvulta asti. He keskittyvät toimintaan pohjois-Euroopassa. Kapasiteettia on nyt 900 MW ja rakenteilla 500 MW Iso-Britanniassa ja Pohjoismaissa 100 MW. Vuoteen 2016 mennessä aikomus on investoida 4 miljardia euroa Pohjoismaihin, josta pääosa Ruotsiin. Päämääränä on puolittaa CO<sub>2</sub> päästöt vuoteen 2030 mennessä ja olla täysin ilmastoneutraali 2050.

### **METSÄSSÄ TUULIVOIMALA ON ASETETTAVA KORKEALLE**

Mikäli Ruotsi aikoo saavuttaa tuulivoimavoitteen, täytyy kaikki mahdolliset asennuspaikat ottaa huomioon. Yhtenä käsiteltävänä aiheena olikin tuulivoiman asentaminen metsän keskelle. Tuuliolosuhteita tarkasteltiin niin mittauksien kuin mallinnusten valossa. Stena Renewable kertoi seitsemäntoista 2 MW Vestaksen asentamisesta Keski-Ruotsissa. Heidän kokemuksensa mukaan turbulenssin aiheuttama suurta epävarmuutta tuotannon arvioinnissa, tuotantoarvioissa oli jopa 30 % eroja vaikka mittauksia tehtiin paikan päällä kolmekin vuotta.

Vattenfall esitteli vastaavaa projektia, jossa oli tarkoituksena kerätä tietoa tuulivoiman toiminnasta metsäympäristössä. Kohteissa suoritettiin alkuun tuulimitaukset, joista ilmeni että keskituulen nopeus oli 100 m korkeudella 6 m/s kun MIUU mallinnus antoi arvoksi 7,2 m/s. Kohteeseen asennettiin kaksi 2,5 MW Nordexin voimalaa, toinen 100 m ja toinen 80 m korkeuteen, joista tuotannon aikana todettiin korkeammalle asennetun voimalan tuottavan 35 % enemmän. Johtopäätös oli yksinkertainen - metsässä tuulivoimala tulee asentaa korkealle.

### **SÄHKÖAUTOT TUULIVOIMAPÄIVILLÄ**

Sähköautot olivat merkittävästi esillä Kalmarissa. Ruotsin valtiollinen energivirasto Energimyndigheten on tutkinut alustavia vaihtoehtoja sähköautojen ja ladattavien hybridien käyttöönoton helpottamiseksi. Ruotsalainen akkuval-

mistaja Alelion esitteli Fiat500 sähköautokonversiotaan. Volvo esitteli omaa hybridisähköautokonseptiaan, joka olisi tarkoitus tuoda sarjatuotantoon 2011 loppupuolella. Konseptivaihe oli puolestaan jo takana Teslalla, joka esitteli Roadster urheiluautoaan ja tulevaisuuden mallistrategiaansa. Myös norjalainen Think oli tuonut sähköautonsa paikalle.

Tapahtuman yksi pääteemoista oli pientuulivoimalat. Paikalla olikin puolisen kymmentä ruotsalaista pientuulivoimaloiden valmistajaa ja edustajaa. Tuulivoimayhdistys kokoaa Ruotsissa parhailaan alan markkinakatsausta. Ruotsissa pientuulivoiman asentaminen on lainsäädännöllisesti helpotettu. Voimalan asentamiseen ei tarvita lupaa, jos se on alle 3 m halkaisijaltaan korkeintaan 20 m mastossa. Myös sähkön myynti onnistuu, E.ON esitteli tästä tulevaa ostohinnastoaan. Ölandissa toimiva Station Linné esit-

teli testiasemaansa, jossa voidaan tehdä pientuulivoimaan liittyviä mittauksia.

Konferenssin jälkeen jäi vaikutelma, että tuulivoimasta on Ruotsissa kehitymässä todellinen kansanhubi. Maanviljelijöiden järjestö tarjosi tuulivoiman hankintaan liittyvää neuvontaa ja pankit taas mainostivat lainaa hankintaan. Ehkäpä näin jonain päivänä Suomessakin?

#### TAPAHTUMAN ESITYSTEN KALVOT LÖYTYVÄT OSOITTEESTA:

[www.kalmar.regionforbund.se](http://www.kalmar.regionforbund.se)

#### MUITA LINKKEJÄ:

[www.svensk-vindkraft.org/](http://www.svensk-vindkraft.org/)



*Kirjoittaja on erikoistunut pienteollisuuden ja maatalouden tuulivoimahankkeiden konsultointiin.*

Labkotec toimittaa markkinoiden parhaat mittalaitteet

## LID-3210 Jääntunnistin tuulivoimaloihin

Tuulivoimalan lapoihin kertynyt jää pilaa roottorin aerodynamiikan ja laskee tuotantotehoa huomattavasti. Putoavat jäät voivat aiheuttaa myös henkilö- tai omaisuusvahinkoja. Tarvitaan nopeaa ja luotettavaa jääntunnistusta.

- Hälyttää heti jo pienestäkin jääkerroksesta
- Helppo asentaa
- Kompakti, kestävä rakenne
- Hälytysrajat aseteltavissa
- Kotimainen tuote
- Liitettävissä SCADA-järjestelmään

Toimitettu jo yli 2.000 kpl, tilaajina mm. Winwind, Enercon, Vestas, Nordex, Siemens, Repower, GE Wind



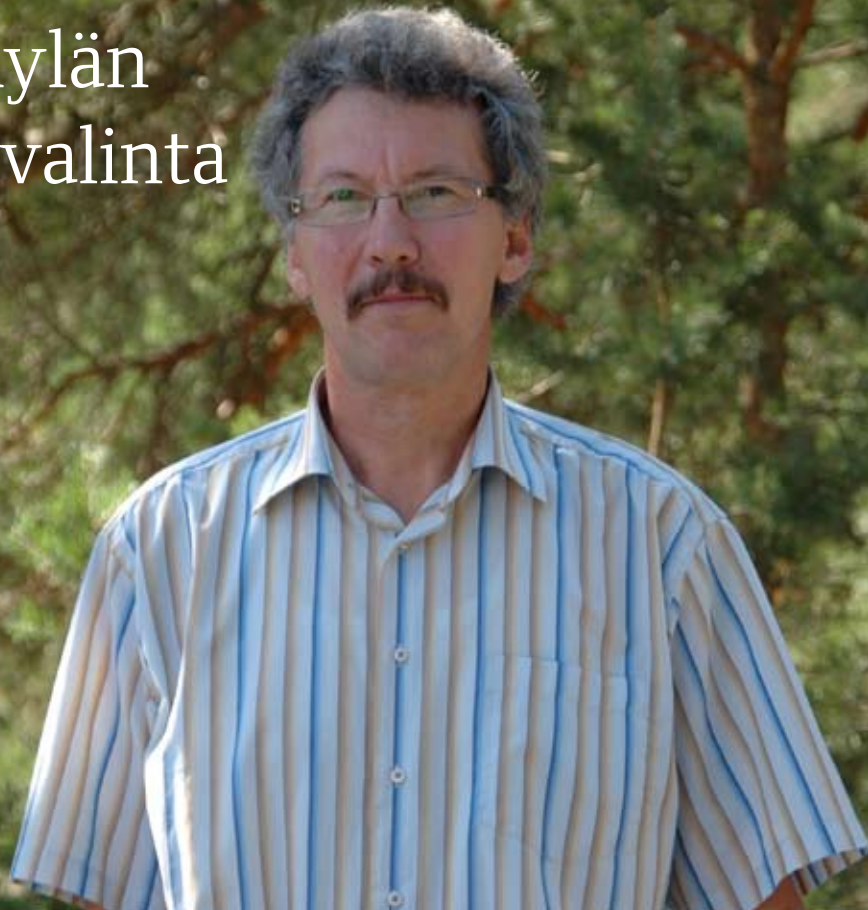
**Labkotec**  
INDUSTRY GROUP

Labkotec Oy  
Myllyhaantie 6, 33960 Pirkkala  
Vaihde 029 006 260  
Faksi 029 006 1260  
E-mail [info@labkotec.fi](mailto:info@labkotec.fi)

[www.labkotec.fi](http://www.labkotec.fi)  
[www.labkonet.com](http://www.labkonet.com)



## Koko kylän vihreä valinta



*Kunnanjohtaja Ülo Kalm on tyytyväinen tuulivoimapuistoihin*

Kesäkuussa 2009 avattiin Noarootsin kunnassa Baltian ja Viron toistaiseksi suurin tuulipuisto. Aulepaan asennettiin 13 kappaletta kolmen megawatin tuulivoimaloita, jolloin puiston kokonaistehoksi tuli 39 MW. Aulepan tuulipuisto on merkittävä lisä Viron tuulivoimassa: se nosti Viron tuulivoimakapasiteettia 50 %, kapasiteetin ollessa vuoden 2008 lopussa 78 MW (EWEA, 2009). Tulevaisuudessa puistoa laajennetaan vielä kolmella voimalalla.

Aulepan tuulipuisto sijaitsee Lounais-Virossa, noin 90 km päässä Tallinnasta. Noarootsin kunnan alue myötäilee Viron rannikkoa, kunnan rantaviivan ollessa yli 100 km pitkä. Osa rantavyöhykkeestä on rauhoitettu luonnonpuistoksi, mistä syystä Aulepan tuulipuisto on rakennettu kahden kilometrin päähän rantaviivasta. Aulepan puiston läheisyyteen rakennetaan myös tois-

ta, hieman pienempää tuulipuistoa Vanakülaan, josta tulee myös etäisyyttä rannikolle pari kilometriä.

Noarootsin kunnassa asuu tällä hetkellä noin 900 kuntalaista, joista 16 asuu Aulepan kylässä. Kuntalaisia oli vielä ennen sotia yli 4000, mutta valtaosa kunnan ruotsinkielisistä asukkaista pakeni sodan aikana Ruotsiin. Kunta on

yhä vahvasti ruotsinkielinen – kunnan erikoisuutena on Pürksin kaupungissa pohjoismaisiin kieliin ja kulttuuriin erikoistunut lukio, johon saapuu oppilaita ympäri Viroa. Kuntalaisten määrä kasvaa kesällä huomattavasti, kaunis luonto koskemattomine hiekkarantoineen on houkuttellut alueelle mökkiläisiä niin Virosta kuin Ruotsistakin.

### **KUNNAN VIHREÄ SUUNNITELMA KÄYNNISTI TUULIVOIMAPUISTON SUUNNITTELUN**

Noarootsin kunta on hyvin maatalousvaltainen. Ennen tuulivoimaloita kunnassa ei ole ollut energiantuotantolaitoksia ja ainoa teollisuuslaitos on ollut Kekkilän multa- ja lannoitustehdas. Vuonna 2003 kunnan alueelle päätettiin tehdä vihreä suunnitelma, jossa käsiteltiin mm. kunnan jäte- ja ener-

gia-asiat. Kunnanjohtaja Ülo Kalmin mukaan tartolainen Valder Tiit ehdotti suunnitelmaa tehtäessä, että Noarootsin kunta keskittyisi vihreään energiaan ja tuulivoimaan. Tiitin ehdotuksen innoittamana suunnitelmassa määritettiin Aulepan kylästä sopiva alue tuulipuistolle.

Tuulipuiston suunnittelu aloitettiin toden teolla vuonna 2004 ja hankkeen alusta asti puistoa suunnitellut yritys on ollut yhteydessä kuntaan ja kuntalaisiin. Suunnitteluvaihe (kaavoitus, ympäristöanalyysit, rahoituksen hankkiminen ja tuulimittaukset) kesti noin kolme vuotta, jonka aikana järjestettiin useita asukastapaamisia, joissa asukkailla oli mahdollisuus kuulla suunnitelmista sekä esittää mielipiteitään ja kysymyksiään. Asukkaita mietitytti muun muassa turbiinien ääni ja välkkymisefekti, puiston ulkonäkö sekä se voiko aluetta käyttää yhä puiston rakentamisen jälkeen.

### **PUISTON RAKENTAMISTA ON EDISTÄNYT SEN TUOMAT TALOUDELLISET HYÖDYT**

Virossa, kuten Suomessa, yksityiset ihmiset omistavat maat jolle puisto rakennettiin. Yksityishenkilöt omistavat myös maat, joiden poikki on vedetty sähkölinja Aulepan ja Vanakülan välille. Alueen vuokraaminen turbiineille on ollut mukava lisä paikallisille asukkaille – onpa joku kuntalainen jopa tiedustellut mahdollisuutta laajentaa puistoa niin, että myös hänen mailleen saataisiin yksi turbiini! Sen sijaan maiden

saaminen sähkölinjalle on ollut vaivaloisempaa: osa alueen omistajista asuu Ruotsissa ja he ovat luovuttaneet maat hieman vastentahtoisesti. Kunta on kuitenkin hyväksynyt sähköjohdon rakentamisen, jolloin puiston omistajayhtiöltä saatu kompensatio on hieman helpottanut hankkeen hyväksymistä myös mökkiläisten keskuudessa.

Puiston rakentamisvaihe on ollut pieni elvytysruiske paikalliselle elinkeinoelämälle. Projektityöntekijät ovat asuneet kunnan alueella useita kuukausia tuoden rahaa majoitus- ja ravitsemuspalveluille. Myös työmaan lounasruokailu on ostettu lähitalosta. Saman talon isäntä on hoitanut alueen vartioinnin ja jatkossa hän tulee vastaamaan yksityisteiden kunnossapidosta. Jatkossa puiston huolto- ja kunnossapitopalvelut, sekä alueen vartiointipalvelut, tulevat kunnan ulkopuolelta. Vaikka vartiointipalvelut ostetaankin puiston valmistuttua Haapsalulaiselta yritykseltä, palkkaa yritys todennäköisesti paikallisia ihmisiä vartiointitehtäviin.

Vaikka kuntalaiset saavatkin hieman taloudellista hyötyä tuulipuistosta, on sen tuoma vihreä imago kuitenkin kunnanjohtaja Ülo Kalmin mukaan tärkein syy puiston rakentamiseen.

### **PALJON POSITIIVISTA, MUTTA MYÖS JOTAIN NEGATIIVISTA**

Aulepan tuulipuisto on saanut kuntalaisilta lähinnä myönteisen vastaanoton. Kunnanjohtaja Kalm naurahtaakin: "Eräs

puiston vieressä asuva rouva pitää turbiineista erittäin paljon, koska hän voi tarkistaa päivän sään keittiön ikkunaan näkyvästä turbiinista: jos turbiini pyörii, ulkona tuulee". Aulepan tuulipuiston isoimpana ongelmana Kalm näkee sen sijainnin asutukseen nähden: lähin talo on vain 400 metrin päässä puistosta. Vanaküllassa etäisyys on kasvatettu 700 metriin, mutta Kalm painottaa, että uusille hankkeille kunta vaatisi yhden kilometrin varoetäisyyttä. Liian läheinen sijainti aiheuttaa äänen kantautumisen talon pihapiiriin ja parhaillaan lähimpien talojen pihassa onkin käynnissä melumittaukset.

Vaikka kunnan vakituiset asukkaat ovatkin olleet pääasiassa tyytyväisiä hankkeeseen, on tuulipuisto saanut mökkiläisiltä negatiivista palautetta. Tallinnasta tulevat mökkiläiset ovat olleet tuulivoimaa vastaan. Perusteena on että he haluavat kuulla mökillään ainoastaan lintujen laulua, eivätkä halua nähdä minkään liikkuvan. Tuuliturbiinien ulkonäkö arvostelevalle mökkiläisille Ülo Kalm toteaa: "Kysymys on loppujen lopuksi siitä, haluatko nähdä alueella ydinvoimalan vai tuulivoimalan. Noarootsin kunta on tehnyt valintansa ja meidän mielestämme tuulivoima on tulevaisuuden energiamuoto."

#### **AULEPAN TUULIPUISTO**

- Baltian suurin tuulipuisto
- Avattu: 16.6.2009
- Turbiinit: 13 x 3 MW WinWinD, kokonaisteho 39 MW
- Vuosituotanto 100 GWh, kattaa 1,3 % Viron sähkönkulutuksesta
- Vähentää CO<sub>2</sub> päästöjä 120 000 tonnia / vuosi
- Napakorkeus: 100 m
- Rootorin halkaisija: 100 m
- 2 km rannikosta sisämaahan
- Vuonna 2010 laajennus: 3 x 3 MW
- Omistaja: Eesti Energia

#### **VANAKÜLAN TUULIPUISTO**

- 3 X 3 MW, kokonaisteho 9 MW
- Napakorkeus 90 m
- Rootorin halkaisija 100 m
- Omistaja: Vardar

*Maiden viljely jatkuu tuulipuiston alueella.*

## Vakuuttaminen on taitolaji

Suomi on tuulivoiman rakentamisen ja käytön osalta vasta kehityksen alkutaipaleella. Tähän mennessä on rakennettu muutaman tuulivoimalan puistoja, mutta maassamme ei ole esimerkiksi yhtään todellista merituulipuistoa. Koska tuulivoiman rakentaminen on ollut pienimuotoista, sen vakuuttamiseenkaan ei ole kiinnitetty erityistä huomiota.



*Tornin katkeaminen hitsausliitoksesta. 1,5 MW:n tuuliturbiini kaatumisen vuoksi koko tuulipuiston tuotanto oli pysäytetty, kunnes hitsausvirhe oli selvitetty.*

Nyt toimintaympäristö on muuttamassa tuulivoimalle suotuisammaksi. EU:n energiapolitiittisen linjauksen sekä Suomen hallituksen suunnitteleman syöttötariffin myötä tuulivoiman rakentaminen on kehittymässä merkittäväksi liiketoiminnaksi. Jos kaikki ilmoitetut hankkeet toteutuvat, meillä olisi 10 - 15 vuoden kuluttua 2000 - 3000 MW nykyistä enemmän tuulivoimaa – sekä rannikkoalueille että merelle rakennettuna. Tämä kehitys vaatii myös riskienhallinnan ja siihen liittyvän vakuuttamisen suhteen sellaista erikoisosaamista, jollaista Suomessa ei aikaisemmin ole vaadittu.

Tuulivoiman vakuuttamisen suhteen Suomessa on jääty jälkeen kehityksestä, joka on jatkunut viimeisen 15 vuotta sellaisissa maissa, joissa on erityisesti panostettu tuulivoiman rakentamiseen. Euroopassa näitä maita ovat erityisesti Saksa, Tanska sekä Iso-Britannia. Siellä vakuutusyhtiöt ovat kehittäneet erityisesti tuulivoimaan perustuvan energiantuotannon tarpeisiin sovellettuja vakuutustuotteita ja -ratkaisuja.

Sekä riskien että vakuuttamisen suhteen tarkastelen rakentamisvaiheen riskejä ja tuotannon aikaisia riskejä omina kokonaisuuksinaan. Vakuutus tuotteiden tasolla tarkastellen esimerkiksi rakentamisen aikaista rakennus- ja asennusvakuutusta (kansainvälisesti CAR/EAR) ja toisaalta tuotannossa olevan voimalaitoksen omaisuus- ja keskeytysvakuutusta tutkiessa tuotteiden yksityiskohdissa on olennaisiakin eroja, vaikka molemmissa kyse on omaisuuden ja toiminnan vakuuttamisesta.

### **TUULIVOIMAN RAKENTAMISAIKAISET RISKIT JA VAKUUTTAMINEN**

Tuulivoimalaitokseen kohdistuvat riskit ovat tyypillisesti luonnonilmiöihin kuten äärimmäisiin sääoloihin, sähköilmiöön ja mekaaniseen rikkoutumiseen liittyviä. Nämä riskit ovat olemassa sekä rakentamisvaiheessa että käytön aikana.

Rakentamisvaiheen tyypillinen ja merkittävä vahinkoriski liittyy voimalaitoksen osien kuljettamiseen - erityisesti

merikuljetuksiin ja asentamisen aikana tapahtuviin nostoihin. Merituulipuistoissa eli offshore rakentamisessa korostuu lisäksi tuulivoimalan perustan ja ankkuroinnin onnistumiseen liittyvä riski. Sitten kun voimalaitospuisto on saatu valmiiksi, vakuutusturvan kannalta huomio kohdistuu erityisesti sähkölinjoihin ja muuntoasemaan, jonka kautta virran syöttö valtakunnanverkkoon tapahtuu. Niihin liittyy erityisesti toiminnan merkittävä keskeytysriski.

Rakentamisen riskienttä on muutenkin monitahoinen. Rakentamisessa jo useiden urakoitsijoiden toimiminen samalla työmaalla edellyttää vakuutusratkaisua, jossa urakoitsijoiden toistensa työkohteelle aiheuttamat vahingot on katettu. Yleensä suosittelemme tilaajaa ottamaan koko työmaan kattavan vakuutuksen, jolloin tilaaja voi varmistua vakuutusturvan laajuudesta ja riittäväydestä esimerkiksi vahinkotilanteessa, josta seuraa rakentamiseen haitallinen keskeytys. Vakuuttamisratkaisun toimivuutta koettelee myös, jos vahinkotapauksen seurauksena urakoitsijat riitau-

VAHINKOSYÿ:		VAHINGOITTUNUT OSA:	
Suunnittelu- tai materiaalivirhe	27%	Torni	18%
Salama	24%	Lavat	17%
Myrsky	20%	Vaihteisto	16%
Oikosulku	8%	Generaattori	13%
Palo	7%	Muuntaja	10%
Muu	14%	Konehuone	8%
		Säätötekniikka	5%
		Muu	13%

Tuulivoimaloille aiheutuneiden vahinkojen syitä (lähde: IAEI)

tuvat keskenään tai vielä pahemmassa tapauksessa joku urakoitsijoista ajautuu vahingon seurauksena konkurssiin puutteellisen vakuutusratkaisun takia ja vahinko jää muiden kannettavaksi.

Rakennus- ja asennusvakuutus on korkeammasta riskitasosta johtuen selvästi kalliimpi kuin käytön aikainen omaisuus- ja keskeytysvakuutus. Samoin offshore rakennustyömaan vakuuttaminen on selvästi kalliimpaa kuin onshore rakentamisen vakuuttaminen. Riskin erityislaadun vuoksi maailmalla on rajallinen määrä vakuutusyhtiöitä, jotka ylittää tarjoavat vakuutusturvaa offshore kohteille.

Rakennus- ja asennusvakuutus suunnitellaan yleensä kattamaan sekä rakentamisen aikaiset että toimittajan takuun vahingot. Näiden molempien vaiheiden ajaksi voidaan hankkia paljonkin toisistaan poikkeavaa vakuutusturvaa. Vakuutusturvaan voidaan sisällyttää olemassa olevaa ja ympäröivää omaisuutta. Lisäksi urakoitsijoiden koneet ja laitteet on myös mahdollista vakuuttaa osana pakettia. Vakuutusturvan laajuus vaikuttaa vakuutusmaksuun, mutta vaakakupissa on toisella puolella

suurempi varmuus siitä, että äkilliset ja odottamattomat vahinkotapahtumat eivät uhkaa projektin valmistumista ja voimantuotannon käynnistymistä ajallaan.

### TOIMIVAN LAITOKSEN RISKIT JA VAKUUTTAMINEN

Jokaisella voimayhtiöllä on voimalaitoksiaan turvaamassa ainakin omaisuusvakuutus. Yleensä tällaisen ilmiöperusteisen vakuutuksen tarkoitus on maksaa korvaus tietyissä vahinkotilanteissa kuten palo- ja rikkoutumisvahingoista. Nykyisin yleisesti suositaan kuitenkin ns. All Risks- eli kaikenvaravakuutuksia, joissa äkilliset ja ennalta arvaamattomat vahingot katetaan yleisesti, siltä osin kuin ehdoissa ei turvaa ole erityisesti rajoitettu. Omaisuusvakuutukseen liittyy usein myös keskeytysvakuutus, jolla vakuutetaan vahingon seurauksena syntyviä taloudellisia menetyksiä. Tuulivoiman vakuutusturvan osalta on johdonmukaista seurata lähtökohtana voimayhtiön yleistä vakuuttamispolitiikkaa. Esimerkiksi omavastuun suhteen voi tinkiä erityistä harkintaa.

Taulukkoa tulkittaessa on syytä muistaa, että tämä vahinkomateriaali on

kerätty maista joitten sääolot poikkeavat merkittävästikin Suomen oloista. Esimerkiksi Pohjanmerellä erityisesti talvimyrskyt ovat voimakkuudeltaan aivan toista luokkaa kuin melko tynnellä Itämerellä. Toisaalta Pohjanmerellä jäätymisen ja jään kertymisen riskivaikutus on pienempi. Vakuuttamisen kannalta erityisen huomion arvoista on myös suunnittelu- ja materiaalivirheiden suuri osuus vahinkojen syynä (27%), koska vakuutusehdoissa sellaisesta johtuva vahinko voi olla erityisesti rajattu pois. Tällainen vahinkoon johtava virhe saattaa johtua esimerkiksi turbiinivalmistajien melko lyhyestä kokemuksesta ja ehkä myös voimalaitosten koon jatkuvasta suurenemisesta seuraavista suunnitteluongelmista.

Voimalaitoksen tilaajan on tiedostettava riskit ja pyrittävä vakuutusyhtiötä ja vakuutusta valitessaan löytämään vaihtoehtot, jotka antavat tarvetta parhaiten vastaavan turvan. Toivottavaa on, että vakuutusyhtiöt Suomessa olisivat aktiivisia tuulivoimaan liittyvien erikoisriskien edellyttämien vakuutusratkaisujen kehitystyössä ja tarpeellisten turvien räätälöinnissä. Markkinoiden pienuuden vuoksi kehitys voi kuitenkin olla hidasta. Näitä ratkaisuja odotellessa ulkomaisen vakuustarjonnan mahdollisuuksista kiinnostuneen yrityksen on yksinkertaisinta ottaa yhteyttä vakuutusmeklariin. Hyvä vakuutusmeklari pystyy tehokkaasti selvittämään vakuuttamisen vaihtoehtoja sekä kotimaassa että kansainvälisesti - ja voi välittää erityistarpeita varten vakuutuksia myös Suomen rajojen ulkopuolelta.



Voimansiirtokytkimen rikkoutuminen, josta seurasi isoja mekaanisia vauriota koneistolle (pieni alkuvahinko, mutta suuret seuraukset)

*DI Jarmo Gillberg työskentelee lajihohtajana Willis Oy Ab:ssä ja on erityisesti perehtynyt voimantuotannon riskienhallintaan, vakuuttamiseen ja vahinkoihin. Willis on johtava kansainvälinen vakuutusmeklari- ja riskienhallintayhtiö, jonka yksi monista erityisosaamisen alueista on voimantuotannon vakuutus- ja riskienhallintaratkaisut. Sillä on yhteensä 400 toimistoa ja noin 20 000 työntekijää yli sadassa maassa. Lisätietoa internet-sivuilta: [www.willis.com](http://www.willis.com).*

## Kotkan-Haminan seutu myötätulessa

Haminassa vastaanotettiin joulukuussa 2008 loistavia uutisia: WinWinD, Haminan kaupunki ja Kotkan-Haminan seudun kehittämissyhtiö Cursor Oy allekirjoittivat sopimuksen WinWinDin tuulivoimalatehtaan sijoittumisesta Haminan satama-alueelle. Tehtaan rakennustyöt käynnistyivät nopealla aikataululla alkuvuodesta 2009 ja tehdas valmistuu suunnitelmien mukaisesti syyskuun loppuun mennessä. Tuotanto käynnistyy heti lokakuussa.

Kokonaisarvoltaan Haminaan tehtävä investointi on noin 20 miljoonaa euroa. Pian valmistuvassa laitoksessa kootaan Euroopan markkinoille kolmen megawatin tuulivoimaloita. Ensimmäisessä vaiheessa 160 yksikköä vuodessa valmistava tehdas tulee työllistämään noin 250 henkilöä. Vuoteen 2011 mennessä Haminan tehtaan tuotanto on mahdollista kaksinkertaistaa, mikä nostaisi suoran työllisyysvaikutuksen tällöin 350–400 työpaikkaan. Lisäksi tehtaan välillinen

työllistämisaikutus on merkittävä, sillä suuri osa WinWinDin nykyisestä alihankintaketjusta sijaitsee Suomessa.

### ALIHANKINTAVERKOSTO RAKENTUU VAHVALLA YHTEISTYÖLLÄ

Tuulivoimaloiden kokoonpanotyö tarjoaa runsaasti alihankkijoille mahdollisuuksia sekä kansallisesti että tehdasta ympäröivällä Kotkan-Haminan seudulla. Cursor käynnisti heti WinWinDin sijoittu-

mis päätöksen varmistuttua työ alihankinta- ja toimittajaverkoston rakentamiseksi kokoonpanotehtaan läheisyyteen. Yhteistyössä WinWinDin kanssa yhtiö järjesti avoimia tiedotustilaisuuksia kiinnostuneille yrityksille, jossa WinWinDin edustajat kertoivat suunnitelmistaan ja tarpeistaan. WinWinD on yrityksenä lähtöisin Oulusta ja sen pääkonttori sijaitsee Helsingissä, joten Cursorin tarjoama tuki ja seudun yritysten tuntemus on ollut WinWinDille arvokasta. "WinWinD on ollut erittäin tyytyväinen Cursorin toimintaan ja aktiivisuuteen. Yhdessä tehty toimittajaverkoston rakentamisen suunnittelu ja toteuttaminen on erinomainen esimerkki tästä yritteliäisyydestä ja yhteistyöstä", kertoo WinWin-

### CURSOR PÄHKINÄNKUORESSA

- Seudullinen kehittämissyhtiö
- missiona Kotkan-Haminan elinvoimaisuuden vahvistaminen kehittämällä ja aikaansaamalla menestyvää yritystoimintaa
- Cursorin omistavat seudun viisi kuntaa: Kotka, Hamina, Pyhtää, Virolahti ja Miehikkälä yhdessä alueen teollisuusyritysten ja rahoituslaitosten kanssa.
- Vuonna 2008 Cursor Oy:n: Liikevaihto 7,9 milj. € Tase 43 milj. €
- Hankeportfolio 28,08 milj. €
- Yhtiön palveluksessa työskentelee tällä hetkellä lähes 60 asiantuntijaa





Winwind Oy:n Haminan  
tehtaanjohtaja Kalevi  
Mattila (vas.) odottaa  
innolla tehtaan  
käynnistymistä.  
Tuulivoimaa Kotkan-  
Haminan seudulla ovat  
kehittämässä myös Cursor  
Oy:n toimitusjohtaja  
Hannu Karavirta (keskellä)  
ja projektipäällikkö Teemu  
Loikkanen. Kuva: Liisa  
Heino.

Din tuotantojohtaja Pekka Bollström. Kuluneen kevään ja kesän aikana Cursor on organisoinut yritysvierailuja alueen yrityksiin, verkottanut toimijoita yhteen suurempien kokonaistoimitusten mahdollistamiseksi ja tarjonnut vaihtoehtoja WinWinDin akuutteihin tarpeisiin.

### **TUULIVOIMASTA UUSI TEKNOLOGIAKLUSTERI**

Tuulivoimaloita sarjatuotannossa valmistavan tehtaan sijoittuminen Haminaan avaa Kotkan-Haminan seudulla ja koko Suomelle mahdollisuudet myös alan laajemmalle kehitykselle. Cursor on laatinut suunnitelman keskeisten tuulivoimalakomponenttien valmistukseen keskittyvästä klusterista, jonka sijainti kokoonpanotehtaan välittömässä läheisyydessä luo merkittäviä kilpailuetuja. "Turbiinit, lavat ja tornit ovat kaikki kookkaita osakokonaisuuksia. Valmistamalla näitä osia samassa paikassa voidaan keskittää volyymeja ja saada toimijoille merkittäviä synergiaetuja mm. investoinneista ja yhteislaivauksista", sanoo klusterin rakentamisesta vastaava projektipäällikkö Teemu Loikkanen. Keskeistä on myös valmistuksen sijoittuminen satamaan, jolloin siirrot laivaan voidaan hoitaa sataman sisäisinä kuljetuksina. "Kansainvälinen kilpailu on alalla sen verran kovaa, että logistiikkakustan-

nukset on pystyttävä minimoimaan ja valmistusprosessissa tulee investoida pitkälle automatisoituun teknologiaan", jatkaa Loikkanen.

### **SUOMALAINEN HUIPPUOSAAMINEN ESILLE MYÖS TUULIVOIMASSA**

Osaaminen ei ole esteenä Suomen kehittymiselle tuulivoimateknologian merkittäväksi toimijaksi.

"Suomessa on paljon kansainvälistä huippuosaamista. Ennen WinWinDin tehdasta Suomesta on puuttanut teollisen mittakaavan tuulivoimaloiden kokonaistoimittaja, joka on vaikeuttanut ratkaisevasti suomalaisten yritysten pääsyä tuulivoima-alan kansainvälisille markkinoille", toteaa Teemu Loikkanen, "Cursor haluaa osaltaan vahvistaa kotimaisten yritysten innovatiivisten teknologiaratkaisujen siirtymistä tuulivoima-alan tuotteisiin ja tehokkaaseen sarjavalmistukseen. Kartoitamme Suomessa olevaa osaamista, yhdistelemme sitä ja autamme yrityksiä liiketoimintakonseptien valmistelussa ja sijoittumisessa seudullemme."

Viime aikoina Suomea on koetellut erityisesti paperiteollisuuden tehtaiden sulkemiset ja uudelle teolliselle toimin-

nalle on kova kysyntä. "Tuulivoima-alan on ennustettu kasvavan ainakin seuraavat 20 vuotta. Suomessa on ollut paperialan teknologian johtavaa huippuosaamista, jota voidaan monelta osin siirtää tuulivoimateknologiaan. Hyödyntämällä ja keskittämällä parhaat resurssit voidaan tuulivoimateknologiasta tehdä Suomessa ala, jolla varmistetaan kotimainen kilpailukyky pitkällä aikavälillä", sanoo Cursorin toimitusjohtaja Hannu Karavirta.

### **LOGISTIikka VASTAA TUULIVOIMAN TARPEISIIN**

Myös Haminan satama, jonka alueelle tuulivoimaklusteri sijoittuu, on valmis vastaamaan uuden teollisuuden tarpeisiin. Satama on erikoistumassa suurten ja raskaiden kappaleiden käsittelyyn sekä laivauksiin. Satamassa tullaan lisäksi investoimaan suurten kappaleiden käsittelyssä tarvittavaan kalustoon. Parhaillaan käynnissä on myös sataman väylän syvennyshanke ja sataman laajennus, joka tuo nykyisellään 700 hehtaaria kattavaan sataman alueeseen 500 hehtaaria lisää. Tällä hetkellä satamassa työskentelee 70 yritystä ja 1900 ihmistä.

## • Uuden yritysjäsenen esittely •

Feodor Gurvits • Airice oy

# Tuulipuistojen huolto vaikuttaa puiston tulokseen



Kuva: Jari Valle.

"Huomasin alkukesästä saarnaavani eri ihmisille, miksi tuulivoima on kannattavaa ja miksi alalle tarvitaan uusia yrityksiä. Sitten ajattelin, että mitä minä muita opettamaan kun itsekin osaisin." WinWinDin työmaapäälliköstä tulikin täysipäiväinen yrittäjä. "Työt WinWinDillä olivat hauskipia mitä olen tehnyt - mikään ei vastaa sitä tunnetta, kun remontti valmistuu, laitat pitkään seisseen myllyn käyntiin ja ennen poistumista kuuntelet kun se herää henkiin, katselet valkosiipien ensimmäistä pyörähdystä iltataivaan halki... Työmaa on myös sellainen paikka, jossa vastuukapulan lykkääminen eteenpäin on mahdotonta. Asiat on saatava valmiiksi ja ratkaisut on tehtävä heti, eikä seuraavassa johtoryhmän kokouksessa. Kun kyse on isommasta puistosta, ja samaan aikaan tehdään useita töitä, koordinointi käy todella mielenkiintoiseksi."

Aikaisempaa työkokemusta Gurvits on hankkinut vajaan kymmenen vuoden ajalta mm. voimalaitoskattiloita toimit-

tavan Foster Wheelerin puolelta. Siellä suunnittelija päätyi työmaille paikallemaan kaikenlaisia suunnittelun epäkohtia, ja sittemmin projektivalvontaan seuraamaan kustannuksia, edistymätietoja ja budjettimuutoksia ensin työmaille ja sitten isoissa toimitusprojekteissa konttorin puolella. "Sinällään niin voimalaitos- kuin myllytyömaat ovat monessa suhteessa yhteneväisiä, vaikka tuulivoimapuolella asennetaankin useita samanlaisia tuotteita rinnakkain porrastetusti. Samalla lailla kustannukset voivat karata kummassakin, jos alkuperäisestä ajatuksesta joudutaan poikkeamaan ja lisätyöt paisuvat. Tiukka suunnitelma alusta saakka sekä kyky hahmottaa yksittäisen muutoksen kokonaisvaikutukset auttaa selviämään. Tuulivoima-ala on sen verran nuorta, että tekeminen melko usein menee vielä improvisoinnin puolelle", Gurvits sanoo.

Airice Oy keskittyy neljään osa-alueeseen: vaativiin korjauksiin, puistojen

"Kohta muuten tuulee!", toteaa Feodor Gurvits ja hymyilee. Kolmekymppinen insinööri on tuulivoimamies niin töissä kuin vapaa-ajallaankin ja tietää mistä puhuu. Paraikaa hänellä on alkanut iso vastatuuliosuus - irtisanomisten ja lomautusten Suomeen on juuri perustettu uusi yritys, Airice Oy, ja nyt se pitää saada täyteen vauhtiin.

huoltosuunnitteluun, koulutuksiin ja puistohankkeiden valmisteluun.

Vaativissa korjauksissa olennaisin asia on vian alkuperäisyyden paikallistaminen ja poistaminen. Jos sulake tai laakeri hajoaa aina viikon välein, vika on usein ihan eri päässä konehuonetta, kuin mistä sitä etsitään. Vian paikantamisen jälkeen on suunniteltava korjaus, hankittava osat ja miehet ja viedä korjaus mahdollisimman tehokkaasti läpi. Samalla saattaa löytyä uusia vikoja, osa niistä on korjattava heti, osa jätettävä myöhempään. Tuulen kanssa asiat eivät ikinä mene suunnitellusti, yllätyksiin on reagoitava nopeasti. "Olen joskus joutunut pistämään kaverit maihin kun tuulta oli niin paljon että oli edullisempaa maksaa miesten palkat kuin menettää tuotantoa. Joskus on taas lennätetty kiireistä osaa helikopterilla – viidenkymppin osa, viidensadan kuljetuskulut ja viidentuhannen vahinko vältetty sillä että se saatiin paikoilleen saman päivän aikana", Gurvits toteaa.

Joskus käy niin että vika on systemaattinen ja löytyy monesta myllystä, silloin siirrytään retrofit puolelle, eli sama korjaus pitää toteuttaa kaikissa kohteissa. Hyvä suunnitelma ja tehokas miehistö säästävät myös silloin.

Puistoja on tulossa niin Suomeen kuin lähimaihinkin kovaa vauhtia. Pystytyskustannukset vaikuttavat merkittävästi projektin kannattavuuteen, samoin tuulen määrä, mutta myös usein vähemmälle mietinnälle jäävä tuleva huolto vaikuttaa tulokseen. Kannattaa tehdä huoltosopimus valmistajan kanssa, etsiä erikoistunut huoltoyhtiö, jakaa kokonaisuus useiden tekijöiden kesken vai palkata omia ihmisiä? Mistä varaosat ja ammattitaitoinen päivystys, millaiset viat korjataan heti, mitkä siirretään seuraavaan huoltokäyntiin? Airice Oy miettii kokonaisuuden ja auttaa kehittämään mahdollisimman tehokkaan huoltokonseptin jokaiselle puistolle.

Puistojen määrän lisääntyessä pitää myös varmistaa, että löytyy riittävästi

työvoimaa niitä hoitamaan. Tuulivoima-asentaja on uusi ammatti Suomessa, eikä täsmäkoulutusta ole vielä saatavilla. Koulutustarve ei ilmene pelkästään ammattiaineissa vaan myös kokonaiskäsityksessä ja -asenteessa. Gurvits valmisteleee ammattikoulutusta ja kouluttaa itse huoltoihin ja työmaatoimintoihin liittyviä osuuksia. "Yhtäkään kaveria ei voi kouluttaa pelkästään maassa, ylhäällä on löydettävä aikaa perehdyttää uusi asentaja myllyn sielunelämään ja annettava kipinä – into ja ammattiiylpeys jotka ovat olennainen osa tätä alaa", Gurvits huomauttaa.

Puistokehityksessä Airice Oy toimii linkkinä ammattilaisten kehittäjien ja mahdollista hanketta harkitsevien tahojen välillä. "Alueiden ilmakehuaminen pienkoneesta oksennuspussi toisessa ja kamera toisessa kädessä, paarmojen ruokinta metsäpolkujen varrella, seurustelu paikallisten isäntien kanssa sekä loputtomien karttatulosteiden ja laskelmien läpikäynti!" kuvaa Feodor Gurvits tätä puolta omasta työstään.



Suomalaisen tuulivoiman mainostamista Kanadassa. Kuva: Jose Robichaud.

"Miten niin sisämaahan ei kannata rakentaa tuulivoimaa?!" hän ihmettelee.

Tuulta tarvitaan myös vapaa-ajalla. Harastuksia ei kuulemma ole kuin yksi, purjehdus. Surffauspurje pysyy kädessä niin kesällä kuin talvella. Erikoisen harastus tuo erikoisia kontakteja – Baltian maista ratkaisut moniin käytännön kuin poliittisiin ongelmiin löytyivät surffaustuttavuuksien avustuksella, ja median käsittely on tullut tutuksi tapahtumajärjestämisen yhteydessä. "Viime talvena Suomessa järjestetyt EM:t menivät niin hyvin, että nyt pitäisi saada yhdet MM kisatkin tännepäin." Kuulemma myötätuuleen purjehtiminen on tylsää, parhaat vauhdit löytyvät kovan vastatuulen jälkeen.



Asiantuntija energian ja materiaalien tehokkaassa käytössä.

## Tuuliatlas -seminaari ja tiedotustilaisuus

25. marraskuuta 2009  
klo 12.30-16

HTC Helsinki  
Tammasaarenkatu 1-5  
Ruoholahti, Helsinki

Lisätiedot ja ilmoittautumiset:  
[www.motiva.fi/tuuliatlasseminaari](http://www.motiva.fi/tuuliatlasseminaari)

**Motiva**

[www.motiva.fi](http://www.motiva.fi)

## Tuulivoiman tuotanto- ja vikatilastot 2008

Suomen tuulivoimakapasiteetti kasvoi 33 MW vuonna 2008: yhteenlaskettu kapasiteetti vuoden lopussa oli 143 MW, 118 laitosta. Yhteenlaskettu tuulivoimatuotanto vuonna 2008 oli 261 GWh, joka vastaa 0,3 prosenttia Suomen sähkönkulutuksesta. Vuosi oli etelärannikolla keskimääräistä tuulisempi ja länsirannikolla keskimääräistä tyynempi. Koko vuoden toiminnassa olleiden standardilaitosten keskimääräinen huipunkäyttöaika oli vajaat 2000 h/a, parhaan laitoksen 3258 h/a. Laitosten tekninen käytettävyys oli 96 %. Edelleen on nähtävissä että uudet korkeat MW-laitokset tuottavat selvästi paremmin kuin 90-luvun alkupuolella rakennetut pienemmät ja matalammat tuulivoimalaitokset.

### UUTTA KAPASITEETTIA 33 MW

Tuulivoimakapasiteetti kasvoi 30% vuoden 2008 aikana, 110 MW:sta 143 MW:iin. Oulunsalon Riutunkariin pystytettiin 2 x 3 MW keväällä 2008. Vuoden 2008 aikana pystytettiin ja otettiin käyttöön Kemi Ajoksen 30 MW tuulipuistosta 27 MW. Kaikki uudet laitokset olivat suomalaisia Win WinDin 3 MW tuulivoimalaitoksia. Suomen koko laituskapasiteetista jo lähes 40% on Win WinDin laitoksia (kuva 1).

Yhteenlaskettu tuulivoimatuotanto vuonna 2008 oli 261 GWh, 38 % lisäys vuoteen 2007 verrattuna. Tuulivoimatuotanto vastaa 0,3 % Suomen sähkönkulutuksesta. Suomen tuulivoimalaituskapasiteetin ja tuotannon kehitys vuosittain on nähtävillä lehden tuulivoimatilastopalstalla.

### KESKIMÄÄRÄINEN TUULIVUOSI – ALUEELLISIA EROJA

Vuosi 2008 oli etelärannikolla keskimääräistä tuulisempi ja länsirannikolla keskimääräistä tyynempi. Ilmatieteen laitoksen laskemat tuotantoindeksit olivat Perämerellä 91 %, Selkämerellä 93 %, Ahvenanmaalla 104 % ja Suomenlahdella 112 % pitkän aikavälin keskimääräisestä tuotannosta. Keskimääräinen tuulivoimatuotanto (100 %) on keskiarvo vuosien 1987–2001 laskennallisesta tuulivoimatuotannosta tuulennopeusmittausten perusteella. Kun eri alueiden tuotantoindeksijä painotetaan sen mukaan missä tuulivoimaa tuotetaan, saadaan Suomen tuulivoiman tuotantoindeksiksi vuodelle 2008 arvo 97 %.

Keskimääräinen huipunkäyttöaika<sup>1</sup> vuonna 2008 oli 96:lle koko vuoden toiminnassa olleelle standardilaitokselle vajaat 2000 h/a ja keskiteho 22 % nimellistehosta. Kun otetaan mukaan

vain ne 87 laitosta joiden käytettävyys oli yli 90 %, keskiteho oli 23 % nimellistehosta.

Kuvassa 2 on esitetty keskimääräinen tuulivoimatuotanto eri vuosina Suomessa koko vuoden käytössä olleista voimalaitoksista, joiden käytettävyys on ollut yli 80 %. Kuvassa on myös tuotantoindeksi. Kuvasta voi huomata että yli 50 m korkeat laitokset tuottavat selvästi enemmän kuin pienemmät laitokset ja tämän myötä tuulivoimatuotanto on Suomessa ollut parempaa 2000-luvulla kuin 90-luvulla.

### AHVENANMAAN BÅTSKÄRIN VOIMALAT TUOTTAVAT ENITEN

Vuonna 2008 19 parasta laitosta ylitti 2400 tunnin huipunkäyttöajan rajan ja 20 laitosta 1000 kWh/m<sup>2</sup> rajan (kuva 3). Parhaat laitokset sijaitsevat Ahvenanmaalla (Båtskäriillä, Kökarilla, Föglössä ja Sottungassa), Meri-Porin Tahkoluodossa, Kristiinankaupungissa, Raahes-

<sup>1</sup> Huipunkäyttöaika on laskennallinen suure, jossa vuosituotanto jaetaan laitoksen nimellisteholla. Tuulivoimalat käyvät suurimman osan ajasta osateholla, joten huipunkäyttöaika ei kerro sitä aikaa jonka laitokset tuottavat sähköä verkkoon. Suomen tuulivoimalaitokset tuottavat sähköä 70–90 % ajasta riippuen sijoituspaikasta ja tuuliolosuhteista.

sa sekä Oulunsalossa. Båtskärin laitokset tekivät ennätyksen tuotannossa mitattuna roottorin pinta-alaa kohti: 1785–1893 kWh/m<sup>2</sup>. Laitokset on mitoitettu kovatuuliselle sijoituspaikalle (lavan pituus pieni suhteessa generaattorin kokoon), huipunkäyttöajat olivat 3073–3258 h/a. Ennen vuotta 2008 parhaat Suomessa saavutetut tunnusluvut olivat Meri-Porin 2 MW laitokselta vuodelta 2005: 3 518 h/a ja 1 551 kWh/m<sup>2</sup>. Huipunkäyttöaikana tämä on edelleen suurin Suomessa saavutettu vuosituotanto.

### KESKIMÄÄRÄINEN KÄYTETTÄVYYS 96 %

Viimeisten kymmenen vuoden aikana keskimääräinen käytettävyys on vaihdellut välillä 93–96 % eri vuosina. Vuonna 2008 keskimääräinen tekninen käytettävyys oli 96 %. Vikatilastoissa ei ollut vuonna 2008 mukana 3 MW laitoksia, jotka toimivat vielä demonstraatio-asteella eikä Kalajoen kahta 300 kW laitosta, jotka olivat pois käytöstä koko

vuoden. Vuonna 2008 ei sattunut suuria vaurioita.

Vuodesta 1996 asti raportoineet vikatunnit on esitetty kuvassa 4 sen mukaan mihin komponenttiin seisokkiaika on liittynyt.

### TUULIVOIMAA ENITEN TALVELLA

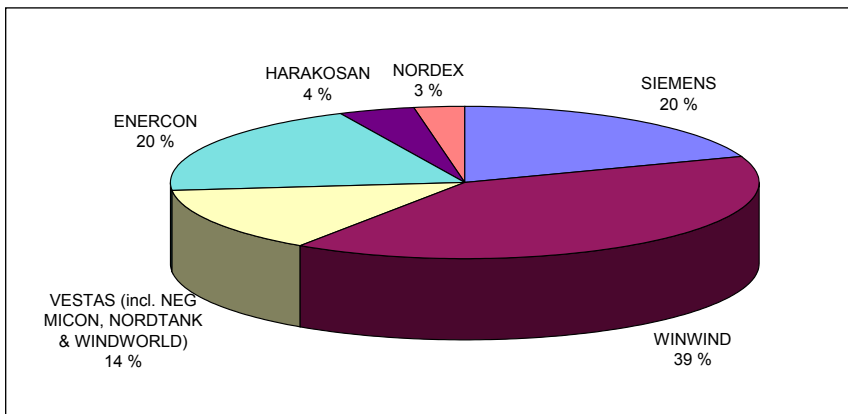
Suomessa tuulee selvästi enemmän talvella kuin kesällä. Kaikkien koko vuoden toiminnassa olleiden laitosten yhteenlasketusta tuotannosta on laskettu joka kuukaudelle tuleva osuus kuvassa 5. Keskimääräinen osuus vuosituotannosta on 9–11 % talvikuukausina ja 5–7 % kesäkuukausina. Parhaina talvikuukausina saadaan 13–17 % vuosituotannosta. Kuvasta näkyy myös että talvella kuukausituotannon vaihtelu on suurta.

### TUULIVOIMATUOTANTOA MYÖS HUIPPUKULUTUKSEN AIKOINA

Talvikauden 2007/08 kulutushuippu osui tammikuun alkupäiville 4.1.2008 ja silloin tuulivoimaa tuotettiin 46 %

asennetusta tehosta (104 MW tuulivoimaa). Talvikaudella 2008/09 kulutushuippu osui tammikuun puoleenväliin 16.1.2009 ja silloin tuulivoimaa tuotettiin 9 % asennetusta tehosta (139 MW tuulivoimaa). Tuotantotilastoissa on kerätty tietoja tuulivoimatuotannosta yli kymmenen viime vuoden kulutushuipun ajalta, keskimäärin tuulivoimatuotanto on ollut 18 % nimellistehosta, eli hieman pienempi kuin tuulivoimatuotannon keskiteho vuoden yli (noin 22 %).

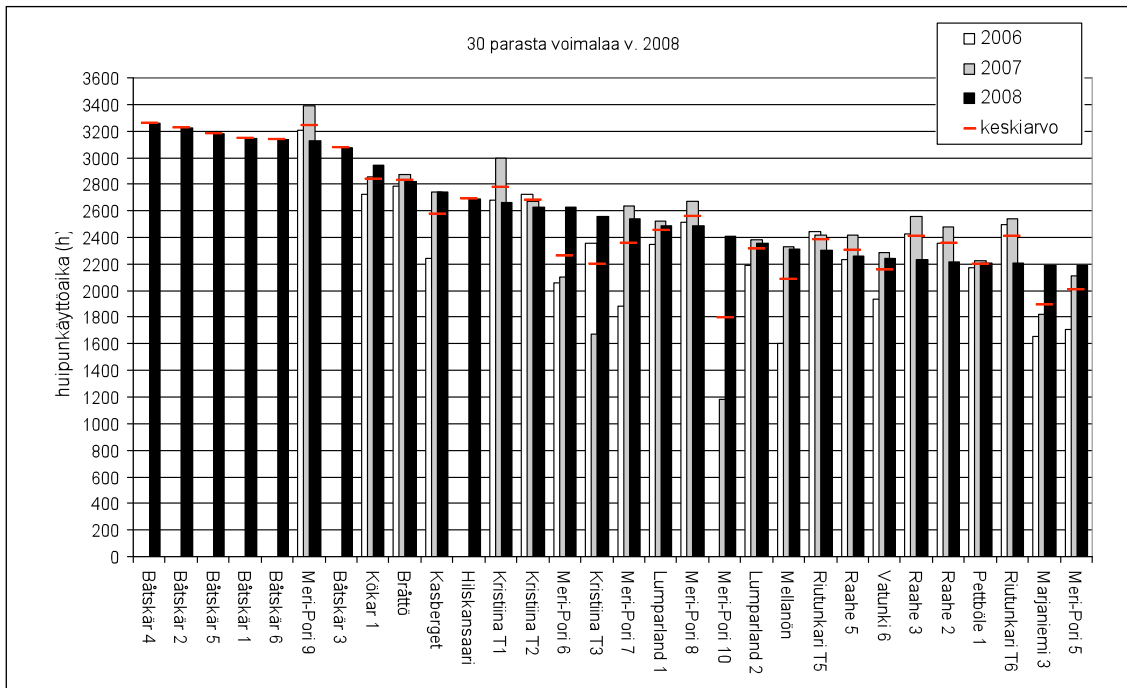
Raportti "TUULIVOIMAN TUOTANTOTILASTOT. VUOSIRAPORTTI 2008" ilmestyy syyskuussa VTT julkaisusarjassa VTT Working Papers, linkki tuulivoiman tuotantotilastojen sivulta



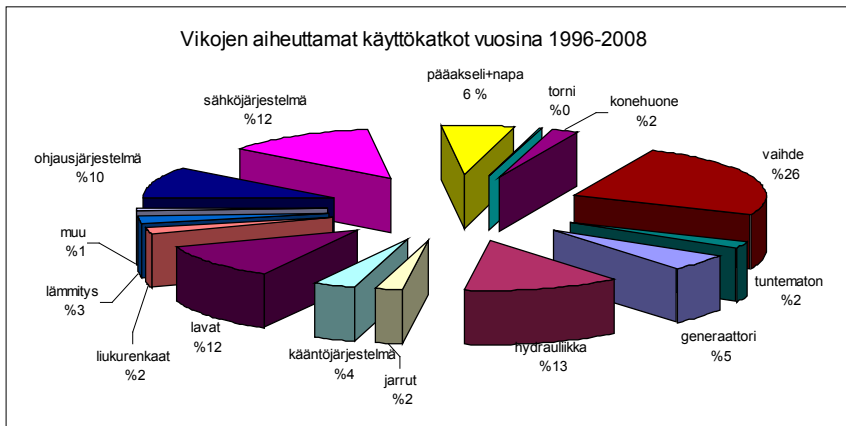
Kuva 1: Suomen tuulivoimakapasiteetti: voimalavalmistajien markkinaosuudet vuoden 2008 lopussa (143 MW).



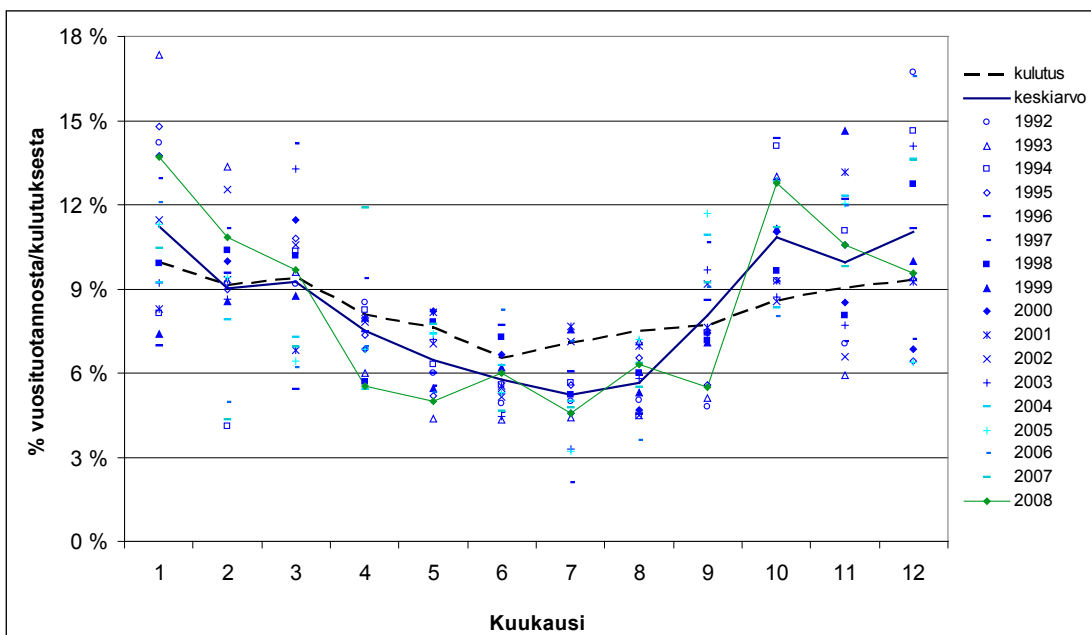
Kuva 2. Korkeammat tuulivoimalaitokset tuottavat enemmän. Laitosten keskiteho (prosenttina nimellistehosta, ns kapasiteettikerroin) kaikista laitoksista sekä erikseen laitoksista joiden tornin korkeus on yli 50 m ja alle 50 m. Mukana laitokset, joiden käytettävyys on ollut yli 80 % ja jotka ovat olleet tuotannossa koko vuoden.



Kuva 3: Suomen 30 parasta tuulivoimalaitosta vuoden 2008 huipunkäyttöajan mukaisessa järjestyksessä. Vertailun vuoksi kuvaan on merkitty myös vuosien 2007 ja 2006 huipunkäyttöajat sekä vaakasuoralla viivalla kolmen vuoden keskiarvo.

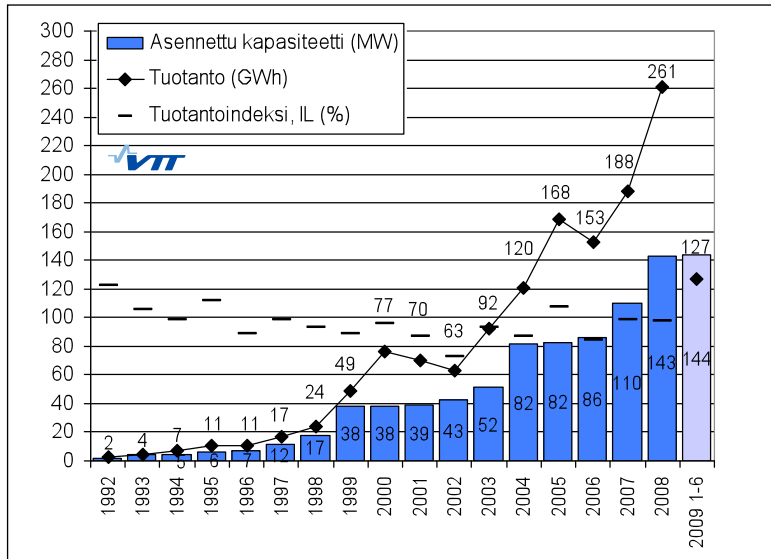


Kuva 4: Vikojen aiheuttamien käyttökatkojen jakautuminen tuulivoimaloiden eri komponenteille vuosina 1996-2008.

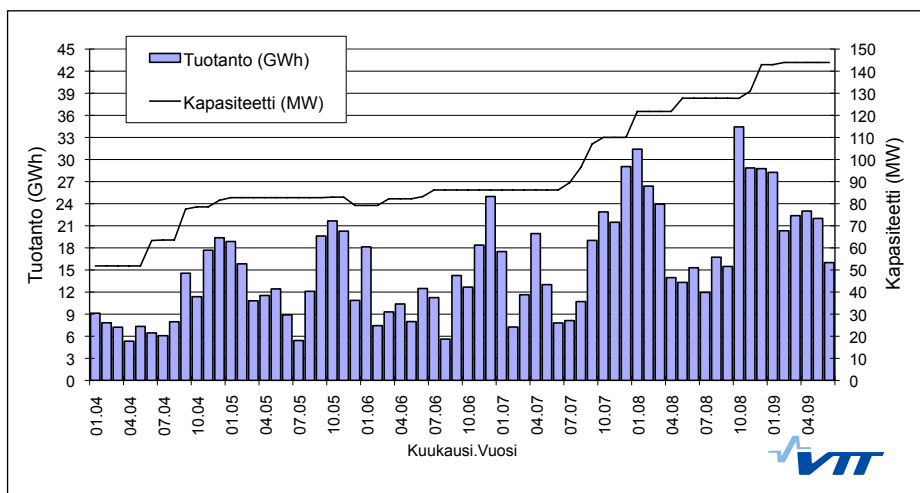


Kuva 5: Tuulivoiman keskimääräinen kausivaihtelu: Suomen standardilaitosten yhteenlasketun tuotannon jakautuminen eri kuukausille vuosina 1992-2008. Suomen sähkön kulutuksen jakautuminen eri kuukausille keskimäärin 1999-2008 näkyy katkoviivana.

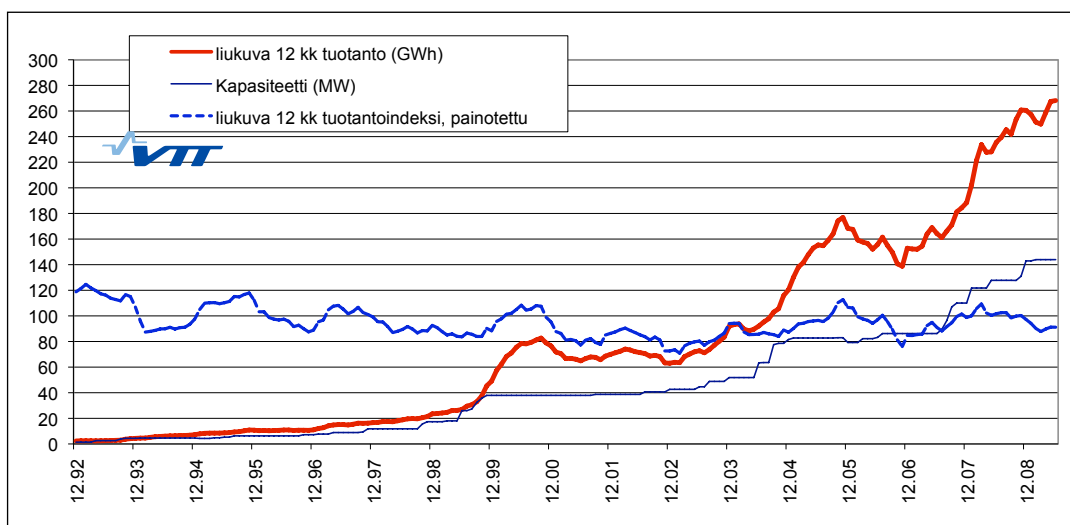
Tuulivoimatilastot on esitetty laitospohjaisesti kuukausitilastoissa ja vuosiraportissa jotka löytyvät VTT:n nettisivuilta <http://www.vtt.fi/proj/windenergystatistics>



Suomen tuulivoimatuotannon kehitys. Vuosituotanto (GWh), asennettu kapasiteetti vuoden lopussa (MW, pylväät) sekä tuotantoindeksi (100% vastaa keskimääräistä tuulisuutta)



Suomen tuulivoimatuotanto (pylväät) ja asennettu tuulivoimakapasiteetti (viiva) kuukausittain vuosilta 2004–2009.



Suomen tuulivoimatuotanto ja tuotantoindeksi 12 kuukauden liukuvana keskiarvona joka kuukauden lopussa. Asennettu kapasiteetti kuukauden lopussa näkyy ohuena viivana. Tuulisuuden mittana käytetty tuotantoindeksi on laskettu eri alueille asennetun tuulivoimakapasiteetin mukaan painotettuna keskiarvona Ilmatieteen laitoksen neljästä kuukausi-indeksistä.

### **YMPÄRISTÖKESKUS TOTEAA IIN SUURHIEKAN MERITUULIPUISTON YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINNIN PÄÄOSIN RIITTÄVÄKSI**

Pohjois-Pohjanmaan ympäristökeskus on antanut YVA-yhteysviranomaisena lausuntonsa Iin Suurhiekan merituulipuiston ympäristövaikutusten arviointiselostuksesta. Lausunnossaan ympäristökeskus toteaa, että vaikutusten arviointi on ollut pääosin riittävää ja haitallisten vaikutusten lieventämiskeinoja on painotettu oikein.

Pohjois-Pohjanmaan ympäristökeskuksen alueelle on suunnitteilla useita merituulipuistohankkeita. Ympäristökeskuksen mukaan luvanhakuvaiheessa on tarkasteltava eri tuulipuistohankkeiden sähkönsiirron yhdistämismahdollisuutta ja siitä saatavaa synergiaetua vaikutuksineen.

### **TUULIVOIMAPUISTON YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINNISSA TARKASTELTIIN KOLMEA ERI TOTEUTUSVAIHTOEHTOA:**

- **Vaihtoehto 0:** hanketta ei toteuteta;
  - **Vaihtoehto 1A:** Rakennetaan 400 MW:n tuulipuisto, joka käsittää 80 kpl x 5 MW tuulivoimalaitoksia.
  - **Vaihtoehto 1B:** Rakennetaan 353 MW:n tuulipuisto, joka käsittää 98 kpl x 3,6 MW tuulivoimalaitoksia.
  - **Vaihtoehto 3:** Rakennetaan vaihtoehtoa 1 laajempaan: 600 MW:n tuulipuisto käsittäisi 120 kpl x 5 MW voimaa.
- Lisäksi sähkönsiirtoreiteistä on tutkittu kolmea eri vaihtoehtoa alavaihtoehtoineen. Reittivaihtoehtoja on tarkennettu arviointivaiheessa.

### **VAIKUTUKSIA KALASTOON TÄSMENNETTÄVÄ LUVANHAKUVAIHEESSA**

Kalastovaikutusten arvioinnissa tuodaan hyvin esiin Suurhiekan merkitys kalastukselle. Toteutuksessa on tarvetta välttää Suurhiekan kivikkopohjaisia alueita ja etenkin tärkeimpiä silakan kutupaikkoja Ulko-Pallosella, Pohjoispään kivikoissa ja K-matalalla. Tuulipuistovaihtoehto VE 3 olisi kalastuksen kannalta haitallisin, sillä vaikutukset ulottuisivat merkityksellisille kutualueille.

Ympäristökeskus toteaa, että vaikutuksia muikulle ja sen kalastukselle tulee tarkentaa luvanhakuvaiheessa, samoin on tuotava lisävaloa läjitysalueiden vaikutuksiin kalojen kutuun ja kalastukseen. Kaapelireitit kulkisivat Suurhiekan itäosan troolausalueen läpi, mikä vaikuttaisi ammattikalastukseen. Kalastovaikutusten täsmäntäminen on mahdollista kun merikaapeleiden sijoittamisratkaisu on tiedossa.

### **POHJASEDIMENTTIEN HAITTA-AINEPITOISUUKSIA TUTKITTAVA**

Arviointiselostuksessa on käsitelty laajasti ja riittävän perusteellisesti hankkeen vesiympäristöön kohdistuvia ympäristövaikutuksia. Lupahakemusta varten on kuitenkin tarvetta tutkia pohjasedimenttien haitta-ainepitoisuuksia ja haitallisuutta eliöstölle. Tuulivoimaloiden vaikutuksia jääolosuhteisiin on myös tarvetta tarkentaa.

Pohjaeliöstön koostumusta, runsautta ja alueellista vaihtelevuutta on selvitetty riittävästi ja asiantuntemuksella. Puutena on, ettei pohjaeläinmenetysten merkitystä kalastolle ole arvioitu.

### **ILMASTOVAIKUTUKSET ON ARVIOITU RIITTÄVÄSTI.**

Toiminnan lopettamisen jälkeen tuulipuistosta jäisi jäljelle merenpohjaan haudatut kaapelit ja osia perustuksista. Metallit kierrätettäisiin. Tietoja on tarvetta tarkentaa luvanhakuvaiheessa, jolloin hanketiedot ja mm. tuulipuiston perustamistapa on selvinnyt.

### **MAISEMA- JA LINNUSTOVAIKUTUKSET ARVIOITU KATTAVASTI**

Linnustoa on selvitetty kattavasti. Törmäysriskiä on mallinnettu ja analysoitu tuoreilla tiedoilla epävarmuustekijät esiin tuoden.

Maisemakuvaa koskeva tarkastelu saa riittävän painoarvon selostuksessa. Laaditut kuvasovitteet ovat havainnollisia ja riittäviä. Tuulivoimaloiden värityksellä ja pintamateriaalin valinnalla voidaan lieventää tuulivoimaloiden näkyvyyttä ja auringonvalon haitallista välkehtimistä.

Arviointiselostuksessa tuodaan esiin, ettei tuulipuisto olisi pysyvä elementti maisemassa. Sen käyttöikä olisi enintään 50 vuotta. Vaikutus maisemakuvaan ja kulttuuriperintöön olisi siten väliaikainen. Yhteysviranomaisen näkee esitetyn näkökulman oikeaksi, vaikka tuulipuiston maisemavaikutus olisi varsin pitkäaikainen.

### **YVA-SELOSTUKSESTA 33 LAUSUNTOA JA MIELIPIDETTÄ**

Pöyry Oy:n laatimasta arviointiselostuksesta toimitettiin ympäristökeskukselle yhteensä 33 lausuntoa ja mielipidetä.

WPD Finland Oy:n merituulipuisto sijoittuisi avomerelle Iin ja Haukiputaan yleisillä vesialueilla sijaitsevalle Suurhiekan matalikolle noin 20 - 25 kilometriä rannikosta länteen, 15 - 20 kilometriä Hailuodosta pohjoiseen ja vajaat 10 kilometriä Ulkokorun saaresta lounaaseen. Selvitysala, jonka sisään tuulipuisto kaikissa vaihtoehtoisissa sijoittuisi, on 153 neliökilometrin laajuinen.

Arviointiselostus ja yhteysviranomaisen siitä antama lausunto tulee liittää aikanaan lupahakemusasiakirjoihin.

Ympäristökeskuksen lausunto ja siihen sisältyvät arviointiselostuksesta saadut lausunnot ja kannanotot on luettavissa internetissä osoitteessa [www.ymparisto.fi/ppo](http://www.ymparisto.fi/ppo) > Ympäristövaikutusten arviointi YVA ja SOVA > Päättyneet YVA-hankkeet > Suurhiekan merituulipuistohanke, Haukipudas, Ii

### **LISÄTIETOJA**

- Ylitarkastaja Tuukka Pahtamaa, Pohjois-Pohjanmaan ympäristökeskus, puh. 040 724 4385

## ILKKA HAKALA ON NIMITETTY WINWIND-KONSERNIN TOIMITUSJOHTAJAKSI 1.6.2009.

Tekniikan lisensiaatti Hakalalla on yli 30 vuoden vankka työura Suomessa, Yhdysvalloissa ja Itävallassa, missä hän on toiminut useissa johtotason tehtävissä, mm. Tamrockissa kaivos- ja rakennusteollisuuslaitealalla. Näin ollen Hakalalla on vahva tietotaito kansainvälisestä yritysjohtamisesta. Vuosina 2005-2008 Hakala on johtanut Moventas Oy:n huomattavaa kasvua ja kehitystä, mikä on tuonut hänelle kattavan kokemuksen tuulivoimateollisuudesta. Moventas on johtava mekaanisen voimansiirron yritys, joka kehittää, valmistaa ja markkinoi tuulivoimaloiden vaihteita ja mekaanisia käyttöjä prosessiteollisuudelle.

“Olemme varmoja että vahvalla kansainvälisellä kokemuksellaan Hakala on oikea henkilö johtamaan WinWinDin seuraavalle tasolle kasvussaan huomattavaksi kansainväliseksi tuulivoimaloiden valmistajaksi,” sanoo Vaidyanathan Srinivasan, WinWinDin hallituksen puheenjohtaja.

“Olen innostunut alkavasta työurastani WinWinDillä, tuulivoimalayrityksestä, joka on kehittynyt erinomaisesti perustuen vahvaan tuoteosaamiseen. Vahva omistus ja ainutlaatuiset tuotteet antavat yritykselle runsaasti mahdollisuuksia”, toteaa Ilkka Hakala.

## METSÄHALLITUKSEN TUULIVOIMATIIMIIN YMPÄRISTÖASiantuntija

Metsähallituksen tuulivoimatiimin ympäristöasiantuntijaksi on valittu FM Olli-Matti Tervaniemi. Hän siirtyi Metsähallitukseen Pöyry Environment Oy:stä ja hänen vastuualueinaan ovat tuulivoiman hankekehityksen ympäristö- ja lupaprosessit.

Tervaniemi on ollut mukana kiinteästi noin kahdessakymmenessä ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä (YVA-menettely), viimeisimpänä hankkeenaan Soklin kaivos-hankkeen 220 kV:n voimajohdon YVA-menettely.

Tervaniemi on aloittanut tehtävässään 20.4. toimipaikkanaan Metsähallituksen Oulun toimipiste.

## • yrityshakemisto •

### BETONITUOTETEOLLISUUS

#### Parma Oy

PL 76 (Hiidenmäentie 20), 03101 NUMMELA  
p. 020 577 5500 f. 020 577 5570  
sami.purtola@parma.fi  
www.parma.fi

Parma on betonirakentamisen asiantuntija. Tuulivoimaloihin toimitamme tornin betonisia valmisosia suunniteltuna ja asennettuna valmiiksi rakenteeksi. Myös tornien perustussuunnittelu ja toimitus voi kuulua toimituksiimme.

### HUOLTO- JA

### KUNNOSSAPITOPALVELUT

#### Airice Oy

Feodor Gurvits  
Linjurikatu 5, 78200 Varkaus  
gsm 040 358 1413  
feodor.gurvits@airice.fi, www.airice.fi  
Vaativat tuulivoimakorjaukset, huoltosuunnittelu, koulutus ja puistokehittäminen

#### Empower Oy

Olli Malkamäki  
PL11,85101 Kalajoki  
gsm.044 4252 787  
Empowerin huolto:  
Matti Saarenpää, Myllykatu 3, 92100 Raahe  
gsm. 044 425 2266  
Tuulivoimalaitosten käyttö- ja kunnossapito

### KOMPONENTIT, MATERIAALITOIMITTAJAT

#### Amroy Europe Oy

PL 144, 15101 Lahti  
p. 020 711 8600, f. 020 711 8609  
www.amroy.fi

Hyptonite nanoepoksin erikoisversio, jolla voidaan tehdä keveitä ja vahvoja siipiä

#### Axco Motors Oy

Laserkatu 6, 53850 Lappeenranta  
p. (05) 624 3053, f. (05) 624 3054  
info@axcomotors.com  
AXCO-Motors Oy suunnittelee ja valmistaa kestomagneettitahtigeneraattoreita pientuulivoima sovelluksiin.

#### Fibox oy

Keilaranta 19, 02150 Espoo  
p. 020 778 5700, f. 020 778 5702  
info@fibox.fi, www.fibox.fi  
Yli 40 vuoden kokemus kotelointiratkaisujen ja ohjauskeskusten toimituksista vaativiin olosuhteisiin. Toiminta kattaa suunnittelun, valmistuksen, testaukset ja toimitukset globaalisti.

#### Nordic AC

Gummeruksenkatu 7, 40100 Jyväskylä  
p. (014) 330 1040, f. (014) 330 1010  
info@nac.fi, www.nac.fi  
Pientuulivoimaloiden sertifioidut teräsmastot, itseiseisovat kartioputki- ja ristikkomastot 12–36 metriä

### Nord-Lock Finland oy

PL 45, 00720 Helsinki  
p. (09) 700 17410  
pasi.moiso@nord-lock.fi, www.nord-lock.com  
Ruuvilukituselementtien valmistus ja markkinointi. Varma lukitus myös tärinälle ja dynaamiselle kuormitukselle alttiiksi joutuviin ruuviliitoksissa.

### Roxtec Finland oy

Kutomotie 6B, 00380 Helsinki  
p. 050 533 6062 f. 09 565 50955  
jukka.pitkanen@fi.roxtec.com  
www.roxtec.com  
Roxtec Finland Oy on erikoistunut kaapelien ja putkien läpivientien tiivistämiseen

### The Switch

Äyritie 8C, 01510 Vantaa  
p. 020 783 8200, f. 020 783 8570  
Kestomagneettigeneraattorit ja tehonmuokaimet

### KONSULTOINTI JA SUUNNITTELU

#### Ahma Insinöörit Oy

Atomitie 2 C, 00370 Helsinki  
Ari Näätänen  
p. (09) 7269 0690, gsm 040 779 6892  
Erkki Sassi gsm 040 523 0827  
etunimi.sukunimi@ahmainsoorit.fi  
Projektinjohtoon erikoistunut insinööritoimisto. Tuulivoimaloiden ympäristökonsultointi ja rakennuttamisen sekä kone- ja laiteasennusten projektinjohto.

**Destia Oy**

Kumpulantie 11, PL 12, 00531 Helsinki  
p. 020 444 11, f. 020 444 2297  
harri.orko@destia.fi  
Asiakasratkaisuja tuulivoimahankkeen kaikkiin vaiheisiin

**FCG Planeko Oy**

PL 30, 00601 Helsinki  
p. 010 409 5000, f. 010 409 5001  
www.fcg.fi  
FCG Planeko Oy on yksi Suomen suurimmista yhdyskunta- ja ympäristösuunnitteluun keskittyneistä konsulttiyhtiöistä. Yhtiö on osa FCG-konsernia, joka toimii Suomessa 15 paikakunnalla. Lisäksi kansainvälinen toimintamme tytäryhtiömme kautta on merkittävää.

**Gaia Group Oy**

Bulevardi 6 A, 00120 Helsinki  
juha.vanhanen@gaia.fi, www.gaia.fi  
Gaia on suomalainen innovatiivisten ja kestävien ratkaisujen asiantuntijayhtiö. Osaamisemme kattaa energia-, ympäristö- ja ilmastokysymykset sekä riskienhallinnan ja innovaatiotoiminnan.

**GreenStream Network Oy**

Jussi Nykänen  
Erottajankatu 1, 00130 Helsinki  
p. 040 840 8001  
jussi.nykanen@greenstream.net  
Vihreät sertifikaatit, päästökauppa, rahoitusjärjestelyt

**Infratek Finland Oy**

Pl 261, 01531 Vantaa  
p. 050 453 2528  
jari.valimaki@infratek.fi, www.infratek.fi  
Infratek Finland Oy tarjoaa palveluja tuulivoiman verkkoliityntään ja sisäisiin verkkoihin, joista yhtiöllä on vuosikymmenien kokemus. Palveluina ovat konsultointi, suunnittelu ja rakentaminen - erikseen tai kokonaistoimituksena.

**Insinööritsto Erkki Haapanen Oy**

Raininkaistentie 27, 35600 Halli  
p. (03) 532 0600  
erkki.haapanen@tuulitaito.fi  
Suunnittelu, tuulivoimakonsultointi, tuulisuusanalyysit

**Mittakolmio ky**

Kustaa III tie 8, 45370 Valkeala  
p. 0500 657963  
pete.kinnunen@mittakolmio.fi  
www.mittakolmio.fi  
Asemakuvat, lupa-asiat, ympäristöselvitykset ja mittaukset.

**Pöyry Energy oy**

Timo Laakso  
Tekniikantie 4 A, PL 93, 02151 Espoo  
p. 010 33 24931  
timo.laakso@poyry.com  
Projektikehitys, lupaprosessit, suunnittelu ja hankinta, projektin johto

**Ramboll Finland Oy**

Matti Kautto  
Terveystie 2, 15870 Hollola  
p. 020 755 7841  
ympäristövaikutusten arviointi, kaavoitus, lupa-prosessit, perustusten suunnittelu

**Thermopolis Oy,****Etelä-Pohjanmaan Energiatoimisto**

Poutuntie 17, 62100 LAPUA  
Puh. (06) 433 1290, 044 4384200  
hannu.mars@thermopolis.fi  
www.thermopolis.fi

**Vindkraftföreningen rf**

Folke Malmgren  
Kaartintorantie 6B, 00330 Helsinki  
p.+f. (09) 483 950, gsm 0400 445 166  
folke.malmgren@katto.kaapeli.fi  
Projektineuvonta

**Windcraft**

Aki Suokas  
Neopoli, Niemenkatu 73, 15210 Lahti  
p. (03) 811 4390, gsm 050 566 0739  
f. (03) 811 4391  
suokas@iki.fi

Roottoriasiantuntemusta

**YRJtechnology Oy**

Yrjö Rinta-Jouppi  
Kiviveistämentie 49, 28760 Pori  
p. 0500 721 789, f. (02) 648 6811  
yrjo.rinta-jouppi@kolumbus.fi  
www.yrjtechnology.fi  
Tuulimittaukset, energiamittaukset, uudet ratkaisut.

**KULJETUS JA LOGISTIIKKA****Havator Wind / Havator Group Oy**

Pl 24,  
95401 Tornio  
p. 010 442 5500 f. 010 442 5501  
mika.kolehmainen@havator.com  
Tuulivoimapuistojen suunnittelu, tuulivoimaloiden kuljetukset, nostot ja asennukset

**Kuljetusliike Ville Silvasti Oy**

Kiviniementie 40, 41290 Kangashäkki  
p. 042 453 41  
info@silvasti.com, www.silvasti.com  
Erikois- ja projektiliiketoimet Suomessa ja Euroopassa.

**Wasa Logistics Ltd**

Puotikuja 1, 65380 Vaasa  
p. (06) 2828 414, f. (06) 2828 418  
www.wasa-logistics.com  
info@wasa-logistics.com  
Projekti- ja raskaankaluston kuljetukset

**TUTKIMUS****VTT**

Esa Peltola  
PL1000, 02044 VTT  
p. 020 722 5790  
esa.peltola@vtt.fi  
Tutkimus, tuulisuusanalyysit, tuuli- ja seuranta mittaukset

**TUULIOLOSUHDENMITTAUKSIA****A-Lab Oy**

info@a-lab.fi, www.a-lab.fi  
A-lab toimittaa automaattisia sään- ja ympäristönmonitorointijärjestelmiä sekä niihin liittyviä tietopalveluja.

**Vaisala**

PL 26, 00421 Helsinki  
www.vaisala.com

**TUULIVOIMALOIDEN VALMISTAJAT JA MAAHANTUOJAT****Aurinkosähkötalo Eurosolar Oy**

Haikankatu 1, 21200 Raisio  
info@eurosolar.fi, www.eurosolar.fi

**Cypress R-energy**

Kari Wahlroos  
Eteläpuisto 2 C, Klingendahl,  
33200 Tampere  
p. 050 4123 452  
www.cypressrenergy.com

Pystyaxseliset tuuliturbiinit erityisesti mastokäyttöön. Erikoistunut teleoperaattoreihin.

**Cypress wind**

Vattuniemenkatu 15, 00210 Helsinki  
p. (09) 4512 380  
info@cypresswind.com  
40 kW tuulipuistojen toteutus 2–4 kW pystytuuliturbiineilla ja aurinkokennoilla.

**Eagle Windpower Oy**

Vapaudenkatu 4, 15110 LAHTI  
p. 040 5062770  
www.eagle.fi  
Pientuulivoimalat.

**Finnwind Oy**

Kärjentie 18  
14770 ETELÄINEN  
p. 040 5406979, f. 042 5406979  
www.finnwind.fi  
Pientuulivoimalat 3–6 kW

**Hafmex Wind Oy**

Merja Paakkari  
PL35, 02271 ESPOO  
p. 050 5955877, f. 020 198 0340  
merja.paakkari@hafmex.fi  
Tuulivoimalat 2MW

**Nordic AC**

Gummeruksenkatu 7  
40100 Jyväskylä  
p. 014 330 1040, f. 014 330 1010  
info@nac.fi, www.nac.fi  
Sähköverkkoon liitettävät pientuulivoimalat 1 - 20 kW

**Maatuuli**

Kalle Ahtee  
Seilmäentie 71, 38210 Vammala  
p. 040 565 2595  
maatuuli@koperi.net, www.maatuuli.fi  
Käytettyjen tuulivoimaloiden markkinointi. 100 kW–1 MW

**Mervento Oy**

Yrittäjänkatu 13  
65380 VAASA  
p. 040 8331091, f. (06) 2828 830  
www.mervento.com

Mervento kehittää ja tulevaisuudessa myös valmistaa uuden sukupolven isoja tuulivoimalaitoksia. Tuulivoimalat ovat useiden megawattien tehoisia ja ne on tarkoitettu toimimaan sekä on-shore että off-shore alueilla.

**St1 Oy**

Purotie 1, 00380 Helsinki  
www.st1.fi

**PEM-Energy Oy**

PEM-Energy Oy on suomalainen yritys, joka kehittää, valmistaa ja markkinoi kotimaisia kahden kilowatin pientuuliturbiinijärjestelmiä. Kotimaisuuden merkiksi MyPower-järjestelmä on myönnetty Avainlippu-tunnus.  
www.mypower.fi

**Oy Windside Production Ltd**

Risto Joutsiniemi  
Niemenharjuntie 85,  
44800 Pihtipudas  
p. 0208 350 700, f. 0207 350 700  
gsm 0400 315 037

Pientuulivoimalat akkujen lataukseen

**REPS Oy Ab**

Bockholm, 21760 Houtskari  
p. 040 588 33 44

Verkosta riippumaton sähköntuotanto 12/24/48 Vdc / 230 Vac / 400 Vac, 30 kW asti. Hybridivoimalat aggregaatti-varmennuksella Pientuulivoimalat, aurinkopaneelit, invertterit, laturit, akustot. Verkkoon liitetyt mikrotuotantoratkaisut. Huolto

**Tuulivoimala.com Finland Oy**

Olarinluoma 15, 02200 Espoo  
p. (09) 42598898, f. (09) 42598893  
www.tuulivoimala.com  
Pientuulivoimalat 200W–20kW

**Vestas Wind Systems A/S**

Alsvej 21, 8940 Randers SV, Denmark  
p. (+45) 97 30 00 00, f. (+45) 97 30 00 01  
vestas@vestas.com, www.vestas.com  
Tuulivoimalat 850 kW, 1.65 MW, 2.0 MW, 1.8/2.0 MW, 1.8 MW, 3.0 MW

**Winwind Oy**

Keilaranta 13, 02150 Espoo  
p. 020 7410 160, f. 020 7410 161  
info@winwind.fi  
Tuulivoimalat 1 ja 3MW

**TUULIPUISTOJEN KEHITTÄJÄT JA OMIS-  
TAJAT****EPV Energia Oy**

Tomi Mäkipelto  
Frilundintie 7, 65170 Vaasa  
puh. 06 337 5300  
www.epv.fi

**lin Energia Oy**

Juhani Jääskeläinen  
Asematie 13, 91100 li  
p. (08) 818 0222

**Kemin Energia Oy**

Kalkkinokantie 5, 94720 Kemi  
p. (016) 259 342, f. (016) 259 342

**Kokkolan energialaitos**

PL 165, 67101 Kokkola  
p. (06) 828 9288, f. (06) 828 9205  
Sähkö- ja lämpölaistointiminta

**Kotkan Energia Oy**

Kalle Patomeri  
PL 232, 48101 Kotka  
p. (05) 227 7111  
kalle.patomeri@kotka.fi

**Kuiva-Turve Oy**

Virpi Käyhkö  
Ratatie2, 95101 Kuivaniemi  
p. (08) 7247 441, gsm 040 746 4544

**Lumituuli Oy**

Sampsu Hario  
Vironkatu 5, 00170 Helsinki  
p. 040 5858483  
sampsu.hario@lumituuli.fi, www.lumituuli.fi  
energiantuotanto, tuulisähkö, asiakasomisteisuus

**Metsähallitus**

Veteraaninkatu 5, 90100 OULU  
p. 040 80 96 840  
erkki.kunnari@metsa.fi, www.metsa.fi  
Vastaamme lisääntyvään uusiutuvan energian tarpeeseen kehittämällä tuulivoimatuotantoon sopivia alueita yhdessä alan toimijoiden kanssa. Tämän lisäksi Metsähallitus toimii maa- ja vesialueiden vuokraajana.

**Oulun seudun sähkö**

Voimatie 2, 90440 Kempele  
www.ouluunseudunsahko.fi

**Porin Energia**

p. 044 701 2334  
www.porinenergia.fi  
Tuulivoimalaitosten käyttö ja kunnossapito, tuulienergian tuotanto

**Propel Voima Oy**

Janne Vettervik  
PL 11, 23801 LAITILA  
p. 044 2809008  
janne.vettervik@satavakka.fi  
Tuulivoiman tuotanto ja hankinta

**PVO-Innopower Oy**

Lauri Luopajarvi  
PL 40, Töölönkatu 4, 00101 Helsinki  
p. (09) 693 061, gsm. 050 3862610  
f. (09) 6930 6545  
lauri.luopajarvi@pvo.fi

**Savon voima**

PI 1024 (Leväsentie 23), 70781 Kuopio  
p. 0290 223 111 f. 0290 223 900  
jere.anttalainen@savonvoima.fi  
Sähköntuotanto ja sähkökauppa

**Suomen Hyötytuuli Oy**

Timo Mäki  
PL 9, 28101 PORI  
p. (02) 621 2170  
timo.maki@porienergia.fi  
www.hyötytuuli.fi

**Tunturituuli Oy**

Seppo Partonen  
PL 100, 00048 Fortum  
p. 010 453 3958 gsm. 050 453 3958  
seppo.partonen@fortum.com

**Vatajankosken sähkö / Kaukolämpö Oy**

PL 12, 38701 Kankaanpää  
www.vatajankoskensahko.fi

**WPD Finland Oy**

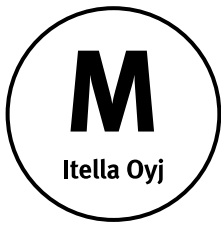
Esa Holttinen  
Keilaranta 13, 02150 Espoo  
p. 040 5063632, f. (09) 4520 1555  
e.holttinen@wpd.fi, www.wpd.fi  
Projektikehitys, rahoitusjärjestelyt, projektin johto

**TUULISÄHKÖN TUOTANTO, MYYNTI JA  
MARKKINOINTI****Vattenfall sähkönmyynti Oy**

Taija Herranen  
Maistraatinportti 4 A 00240 Helsinki  
Puh. 020 586 11  
Energiaoyhtiö, sähkönmyynti

**MUUT****Cursor Oy****Kotka-Haminan seudun kehittämissyhtiö**

PL 14, 48601 Kotka  
puh. 040 190 2500  
teemu.loikkanen@cursor.fi  
Kotkan-Haminan seudun kehittämissyhtiö, Cursor Oy haluaa luoda yrityksille tuotantomahdollisuuksia tuulivoimateollisuudessa ja rakentaa seudulle tuulivoimaklusterin.



**SUOMEN TUULIVOIMAYHDISTYS RY**  
Itsenäisyydenkatu 2  
33100 Tampere  
Sähköposti: [tuuli@tuulivoimayhdistys.fi](mailto:tuuli@tuulivoimayhdistys.fi)  
[www.tuulivoimayhdistys.fi](http://www.tuulivoimayhdistys.fi)