



Suomen Tuuliatlaksen karttaliittymän hyödyntäminen E-farm[®] Pro ja Basic –ohjelmien tuulienergiälaskennassa

12.12.2013

Copyright © E-farm[®]

E-farm[®]

www.e-farm.fi
etunimi.sukunimi@e-farm.fi

Asiakkuudenhallinta

Matti Arffman
044 783 1700

Tuotekehitys

Toni Taavitsainen
044 303 5006

Myynti ja tuotekehitys

Envitecpolis Oy
Y-tunnus 1826831-2
www.envitecpolis.fi



E-FARM® -OHJELMIEN TUULIENERGIALASKENTA JA SUOMEN TUULIATLAS

E-farm® Pro ja Basic –ohjelmien tuulienergiatyökälulla voidaan tarkastella tuulivoimalan kannattavuutta ja energiantuottoa sähköenergiana. Laskenta perustuu Suomen Tuuliatlaksesta (myöhemmin tässä dokumentissa Tuuliatlas) saataviin lähtötietoihin ja laskennan kohteena olevan tuulivoimalan paikkatietoihin. Tuuliatlas on tuulienergiakartasto, joka sisältää suuren määrän tuulioloihin liittyvää tietoa Suomesta.

Laskennan kohteena olevan tuulivoimalan ja sen sijoituspaikan tietoja verrataan Tuuliatlaksessa oleviin tuulitietoihin. Vertailukohteena on Tuuliatlaksessa olevan nimellisteholtaan 3 MW:n tuulivoimalan tiedot. Tuuliatlaksesta haettavat lähtötiedot haluttuun maantieteelliseen paikkaan (tarkastelujaksona vuosi):

- Tuulennopeus 200 metrin korkeudella.
- Vuosituotto (MWh/a) nimellisteholtaan 3 MW:n voimalalle kyseisessä paikassa.
- Tuuliruusukuvaaja kyseiselle paikalle.

Tuuliatlaksesta saatavien tietojen pohjalta E-farm® -ohjelmat määrittävät maksimaalisen tuulienergiapotentiaalin halutulle sijainnille. Maksimipotentiaali suhteutetaan laskennassa tarkasteltavan kokoluokan voimalalle.

E-FARM® -OHJELMISSA TARVITTAVIEN TUULITIE TOJEN HAKU TUULIATLAKSESTA

Seuraavassa on esitetty ohjeistus, kuinka saat haettua laskentaan tarvittavat tiedot Tuuliatlaksesta.

- Mene internetosoitteeseen www.tuuliatlas.fi.
- Etusivun oikeasta yläkulmasta löytyy punainen nuoli TUULIATLAS KARTTALIITTYMÄ (katso kuva 1). Klikkaa linkkiä hiiren osoittimella.

Palautte | Haku | Sivukartta | In English | På svenska

SUOMEN *tuuliatlas*

TUULIATLAS-KARTTALIITTYMÄ

TUULIEN KESKINOPEUSKARTAT

TUULIVOIMALAN TUOTANTOKARTAT

TUULIATLAKSEN MALLINNUKSEN TARKKUUUS

MALLINNUKSEN TARKKUUUS

TUULISUUS SUOMESSA

TUULIVOIMA

TUULIVOIMALAN MITOITUS

JÄÄTÄMISATLAS

TUULIATLAKSEN KÄYTTÖOHJE

TUULIATLAKSEN TOTEUTTAJAT

Tuuliatlas - tuulitiedot Suomen kartalla

Suomen tuuliatlas, tuulienergiakartasto, on tärkeä apuväline arvioitaessa mahdollisuuksia tuottaa tuulen avulla sähköä. Sen avulla voidaan vertailla tuulilojen vuotuisia ja kuukausittaisia vaihtelua joko koko Suomessa tai tietyllä rajatuilla alueilla.

Karttaliittymä on ennen kaikkea kaavoituksen, aluesuunnittelun ja voimalarakentamisen suunnittelun työväline.

Tuulienergiakartaston pohjana on numeerinen säämalli. Säämallilla on simuloitu 72 kuukauden todelliset säätilanteet. Simuloitujen kuukaudet on valittu tarkastelemalla Suomen tuuliloja viimeisten 50 vuoden ajalta. Vuosina 1989-2007 tuuliloissa ei ole ollut merkittäviä muutoksia. Tuuliatlas edustaa siis mahdollisimman hyvin aikavälin 1989-2007 keskimääräisiä tuuliloja.

Säämallilla on tarkasteltu Suomen tuuliosuhteita eri korkeuksilla 50 metristä 400 metrin kautta koko maan 2,5 x 2,5 neliökilometrin alueilla. Rannikolla, saaristossa, tunturialueilla ja valituilla sisämaa-alueilla tuulen keskinopeus annetaan tarkemmalla 250x250 neliömetrin resoluutiolla.

Tuuliatlas koostuu

- näillä Tuuliatlas.fi-sivuilla julkaistusta staattisista kartoista ja taustatiedoista sekä
- dynamisesta Tuuliatlas-karttaliittymästä, jonka hilaruutujen kautta voi tarkastella kunkin mallinnetun pisteen tuulisuustietoja.

Tuulen keskinopeus ja Tuulivoimalan tuotanto -osakkeiden alta löytyvät staattiset kartat kuvaavat tuulen nopeuden (m/s) ja nimellistehoaan 3 MW tuulivoimalan tehokäyrällä lasketun energiatuotannon (MWh) kuukausittaisia ja vuotuisia keskimääräisiä jakaumaa eri korkeuksilla. Tulokset perustuvat tuuliatlaksen mallinnukseen, josta selitys ohessa. Mallinnuksen tarkkuus -osiossa löytyvät mallinnuksen epävarmuustekijät.

Tuuliatlas.fi-sivustolle on koottu myös yleistä tietoa Suomen tuuliloista, säätilasta ja ilmastomuutoksen vaikutuksesta tuuliosuhteisiin. Tuulivoimaa ja tuulivoimalan mitoitus on kuvattu erillisissä tietosiosissa.

Tuuliatlaksen tilasi Työ- ja elinkeinoministeriö. Ilmatieteen laitos tuotti Tuuliatlaksen yhteistyössä tanskalaisen Risø DTU:n kanssa. Ilmatieteen laitoksen omien mittausten lisäksi tuulimittauksia mallitulosien todentamista varten ovat tuottaneet Vaisala Oyj, Wpd Finland Oy sekä Ålands Vindenergi Anderslag. Motiva koordinoi hanketta. Tuuliatlas julkaistiin 25.11.2009.

Tuuliatlaksen tulokset perustuvat tietokonehallinnukseen ja kuvaavat jonkin alueen - eivät yksittäisen maantieteellisen pisteen - keskimääräisiä tuuliosuhteita. Mallin antamat tulokset ja todelliset tuuliosuhteet poikkeavat aina jossain määrin toisistaan. Mikäli Tuuliatlaksen tuloksia käytetään osana organisaation päätöksentekoa hankkeiden tai muussa vastaavassa yhteydessä, Työ- ja elinkeinoministeriö ja Ilmatieteen laitos eivät vastaa Tuuliatlas-aineiston vaikutuksesta päätöksentekoon ja siitä syntyvistä taloudellisista tai muista vastaavista vaikutuksista.

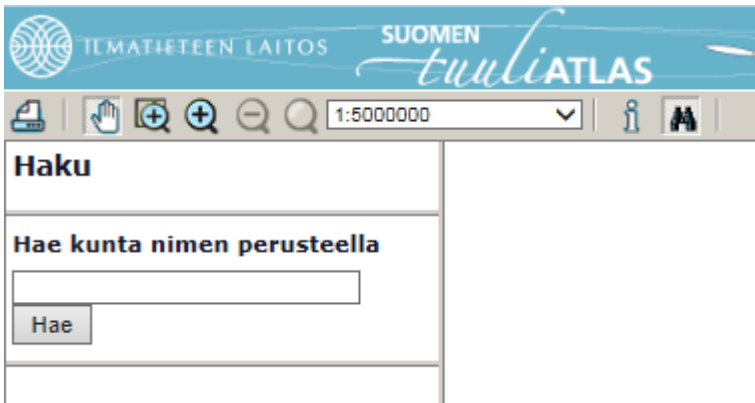
[Tuuliatlaksen yhteenvetoraportti](#) (PDF, 1839 kb)

Tieteellinen artikkeli Tuuliatlaksen tuottamisesta on julkaistu Wind Energyn online-versiossa 9.12.2011. Tammelin, B. et al. 2011. Production of the Finnish Wind Atlas. Wind Energy. doi: 10.1002/we.517

Tuulen keskinopeuden (m/s) jakauma 100 metrin korkeudella 2,5 x 2,5 neliökilometrin tarkkuudella. Tarkempia karttoja osassa Tuulen keskinopeuskartat sekä karttaliittymässä.

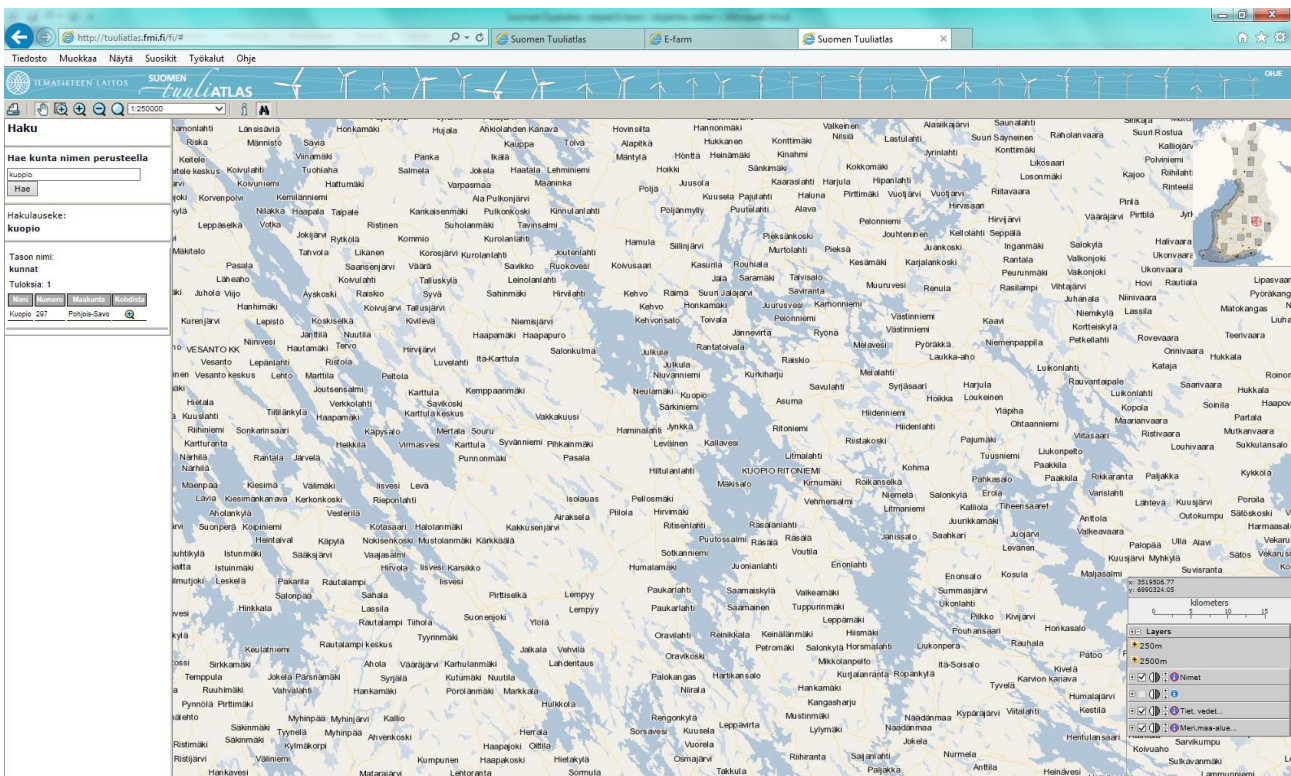
KUVA 1. TUULIATLAKSEN ETUSIVU. LINKKI TUULIATLAS KARTTALIITTYMÄÄN Sivun oikeassa ylänurkassa oleva punainen nuoli.

- Avautuvan sivun vasemmassa yläreunassa on hakutoiminto (kuva 2), jolla voit hakea haluamaasi paikkakuntaan. Kohdentamiseen voit käyttää myös hakukohdan yläpuolella olevan työkalupalkin painikkeita.



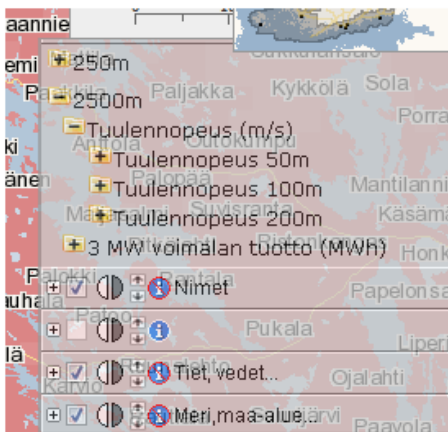
KUVA 2. TUULIATLAKSEN HAKUTOIMINTO.

- Hae tuulivoimalan kohdepaikkakunta tai mäki nimen perusteella kirjoittamalla nimi hakukenttään ja paina HAE –painiketta. Sovellus ilmoittaa löydetty paikat hakukohdan alapuolella. Paina KOHDISTA -tekstilaatikon alla olevaa suurennuslasikuvaketta. Kartta kohdistuu kyseisen paikkakunnan kohdalle. Kuvassa 3 on esitetty näkymä, kun hakukenttään on kirjoitettu Kuopio ja painettu kohdistuspainiketta.



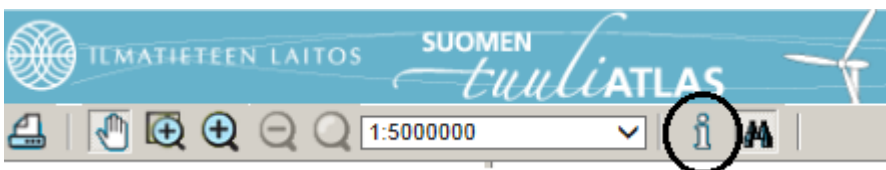
KUVA 3. NÄKYMÄ TUULIATLAS.FI –SIVUSTOLTA, KUN ON HAETTU TARKASTELUSSA OLEVAN TUULIVOIMALAN PAIKKA.

- Rastita oikealta alhaalta kohta "NIMET" (kuva 4). Karttaan tulee näkyviin paikkakuntien nimet. Tämä voi kestää jonkin aikaa.
- Valitse kohdasta "2500m" (kuva 4) -> Tuulennopeus (m/s) -> Tuulen nopeus 200m -> kohta "VUOSI".
- Valitse lisäksi kohdasta "2500m" -> 3 MW voimalan tuotto (MWh) -> tuotto 200m -> kohta "VUOSI".



KUVA 4. WWW.TUULIATLAS.FI –SIVUSTON LÄHTÖTIE TOJEN MÄÄRITTÄMISESSÄ KÄYTETTY KYSELYVALIKKO.

- Klikkaa tämän jälkeen vasemmalla ylhäällä olevaa painiketta, jossa on valkoinen "i" –kirjain (kuva 5). Painikkeen avulla haetaan juuri määritetyt parametrit ja tiedot halutulle paikalle.



KUVA 5. TUULIATLAKSEN TIETOJEN HAKU PAINIKE TYÖKALUPALKISSA.

- Tämän jälkeen klikkaa kartalta sitä kohtaa, johon tarkasteltava tuulivoimala halutaan sijoittaa. Näytön vasempaan laitaan ilmestyy tarkastelukohteen tiedot (kuva 6).



Datan haku

Hae dataa karttaa klikkaamalla tai rajaamalla alue

Tason nimi:
Vuoden tuotto 200m

Solun koko:
2500m

tuloksia: 1

id	MWh	lat	lon	Kohdista
26524	9183	62.85317	27.64224	

Tason nimi:
Vuoden tuulennopeus 200m

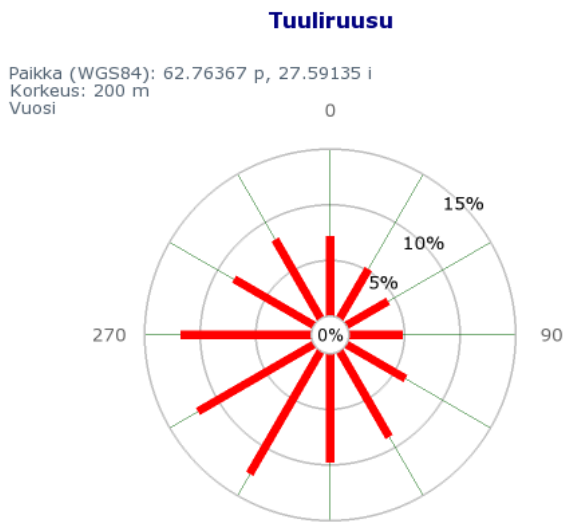
Solun koko:
2500m

tuloksia: 1

id	m/s	lat	lon	Kohdista
26524	7.5	62.85317	27.64224	

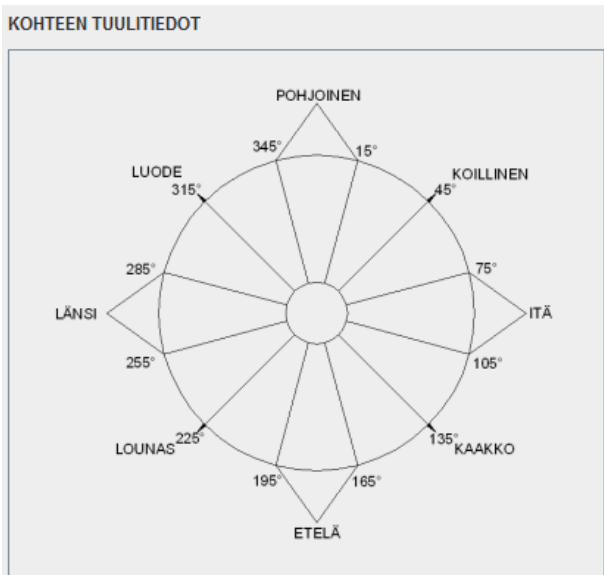
KUVA 6. TUULIATLAKSEN TULOSTAULU, JOSSA ON E-FARM® -LASKENTAAN TARVITTAVIA LÄHTÖTIETOJA (ILMESTYY KLIKKAAMALLA TYÖKALUPALKIN "I" –PAINIKETTA JA TARKASTELUKOHDETTA KARTALTA).

- Keskellä MWh -laatikon alapuolella näkyy kohteen vuosittainen energian tuotto (kuva 6 nro 1), joka tulee kirjata kyselylomakkeen kohtaan VUOSITUOTTO (Winwind 3 MW).
- Vuoden tuulennopeus 200 m –kohdasta tulee merkata harmaan m/s –ruudun alta (kuva 6 nro 2) tuulennopeustieto kyselylomakkeen kohtaan TUULEN NOPEUS 200 m KORKEUDELTA.
- Tuuliatlaksesta tarvitaan vielä kohteen tuulisuustiedot, jotka saadaan klikkaamalla harmaan id –laatikon alla olevaa tuuliruusu –kuva (kuva 6 nro 3). Klikkaamalla avautuu kuvan 7 kaltainen tuuliruusun kuva. Tuuliruusu on kullekin maantieteelliselle sijainnille ominainen kuvaaja, josta käy ilmi tuulen vuosittainen jakautuminen vuoden aikana eri ilmansuuntien välillä kyseisessä paikassa.



KUVA 7. TUULIATLAKSEN TUULIRUUSU.

- Kuvan 7 tuulisuustiedot tulee tulkita numeroiksi ja syöttää E-farm® -ohjelmien tuulienergi-an kyselylomakkeelle. Tuulitiedot syötetään lomakkeelle, joka avautuu klikkaamalla E-farm® -ohjelman kyselylomakkeen kompassikuva (kuva 8).



KUVA 8. E-FARM® -OHJELMAN KYSELYLOMAKKEEN KOMPASSIKUVA, JOTA KLIKKAAMALLA AVAUTUU VARSINAINEN TUULITIEDOJEN KYSELYLOMAKE.

- Tuuliatlaksen tuuliruusukuvan mukaiset tuulen esiintyvyytiedot syötetään prosentteina eri ilmansuunnille kyselylomakkeelle. Kaikkiaan 12 ilmansuuntaa.



- Kyselylomakkeessa on kumulatiivinen laskuri, joka laskee tuulen prosenttiosuudet yhteen. Ilmansuuntien tuulen esiintyvyyksien summa tulee olla 100 %. Mikäli 100 % ylittyy, tulee näyttöön virheilmoitus.
- Muista valita myös maastonmuoto. Eri vaihtoehtoja maastonmuodoille löytyy alavetovalikossa (painike valintaruudun oikeassa laidassa). Tässä huomioidaan alle 200 metrin etäisyydellä oleva maastonmuoto.
- Kun kaikki tiedot on asetettu, paina OK -painiketta, jolloin tiedot tallentuvat ja laskenta voidaan toteuttaa.

Huom! Jos avaat tallentamiasi lähtötietoja E-farm® -ohjelmaan, tulee tiedoston avaamisen jälkeen ensin avata kompassikuvaa klikkaamalla KOHTEEN TUULITIEDOT –valintaikkuna ja klikata siellä painiketta OK. Tämän jälkeen tulee klikata tuulen kyselylomakkeen LASKE -painiketta.