

# Sähkövoimatekniikan ympäristöopus

Tietoa sähkövoimatekniikan ympäristökysymyksistä



## Sähkön tuotannon ympäristövaikutukset

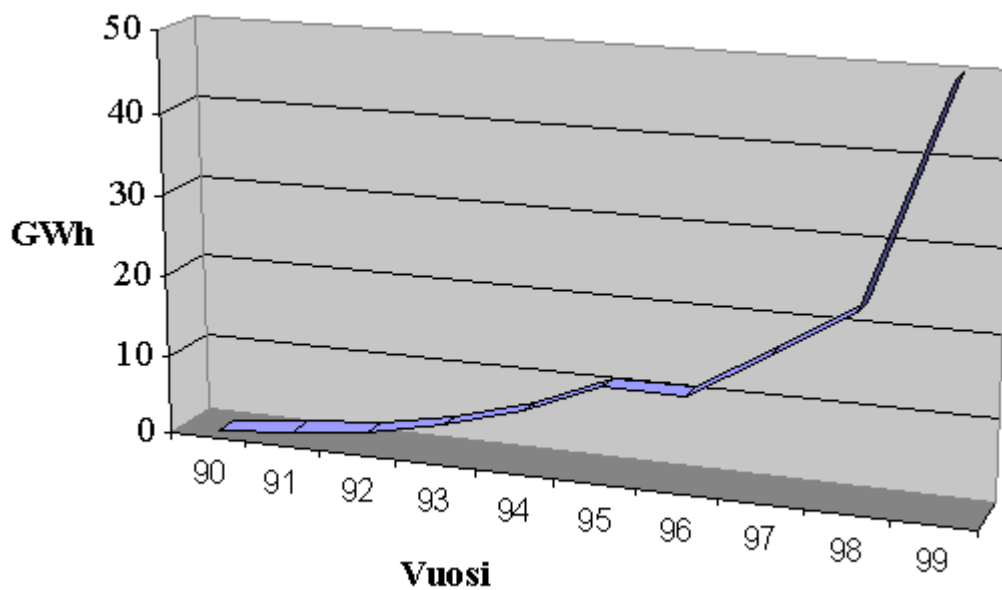
- ydinvoima
- vesivoima
- vastapainevoima
- lauhdevoima
- tuulivoima
- käytettävät energianlähteet

[Pääsivulle](#)

## Tuulivoima

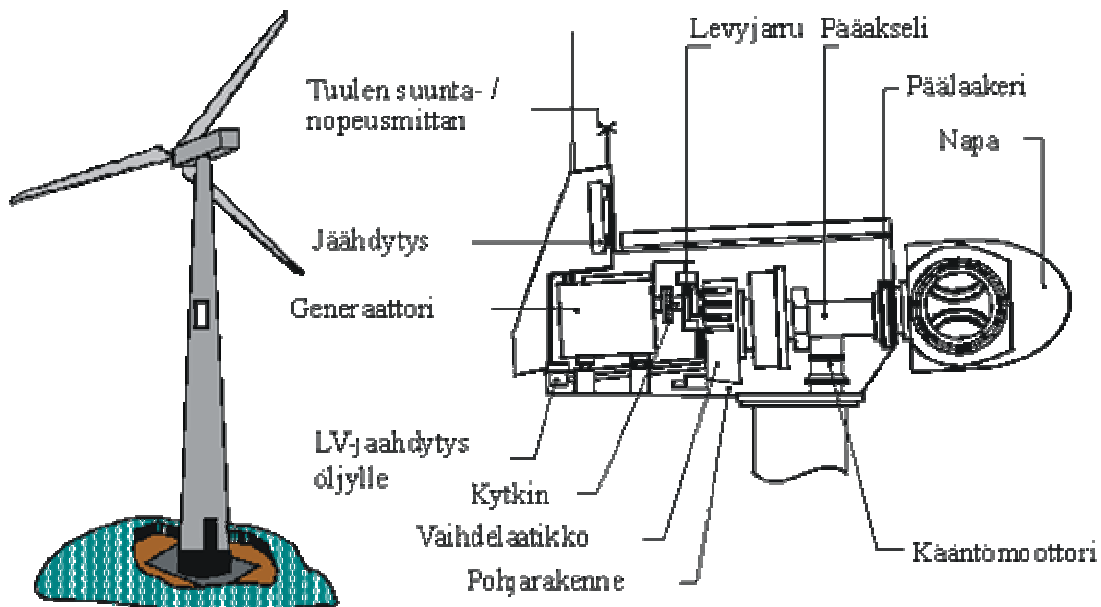
Tuulivoima kuuluu uusiutuvien energianlähteiden joukkoon. Niitä on tutkittu aina öljykriisistä lähtien, mutta vasta viime vuosina ne ovat tulleet kiinnostaviksi myös energiatalouden kannalta.

Vuonna 1999 Suomessa tuotettiin energiaa tuulivoimalla 50 GWh, joka on koko sähköntuotannosta noin 0,06%. Kuvassa 20 on esitetty tuulivoimatuotannon kehitystä 1990-luvulla.



Kuva 20. Tuulivoimatuotannon kehittyminen 1990-luvulla. [/1/](#)

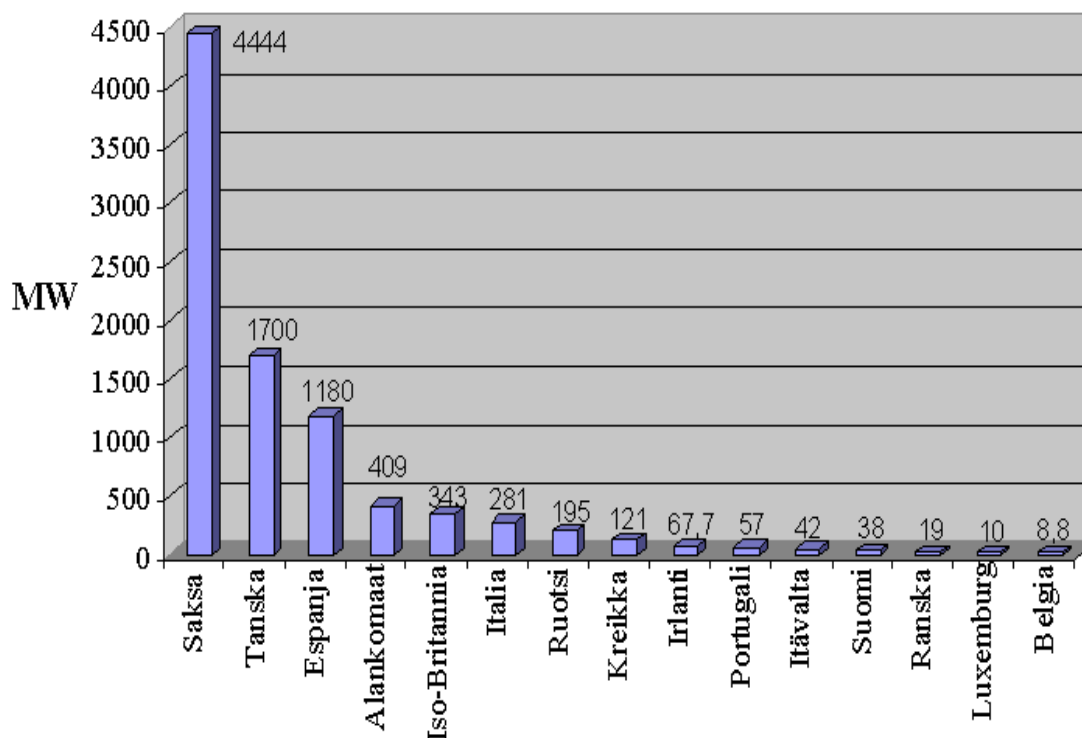
Tuulivoimalaitoksista käytetään nykyään ylivoimaisesti eniten ns. potkurimallista, kolme lapaista laitosta (kuva 21). Siinä konehuone sijaitsee ylhäällä usean kymmenen metrin korkeudessa. Tästä on se etu, että tuulennopeudet ovat suurempia ylempänä, mutta toisaalta laitoksen huoltotyöt vaikeutuvat.



Kuva 21. Potkurimallisen tuulivoimalaitoksen poikkileikkaus. [/2/](#)

Euroopassa Saksa on asennetun kapasiteetin perusteella tuulivoiman ykkösmaa. Vuoden 1999 lopulla Saksassa asennettu kapasiteetti oli 4444 MW. Toiseksi suurin kapasiteetti oli Tanskalla (1700 MW) ja kolmanneksi suurin Espanjalla (1180 MW). Suomessa vastaavasti kapasiteetti oli 38

MW. Kuvassa 22 on esitettyä Euroopan eri maiden tuulivoimakapasiteetteja vuoden 1999 lopulla. [/3/](#)



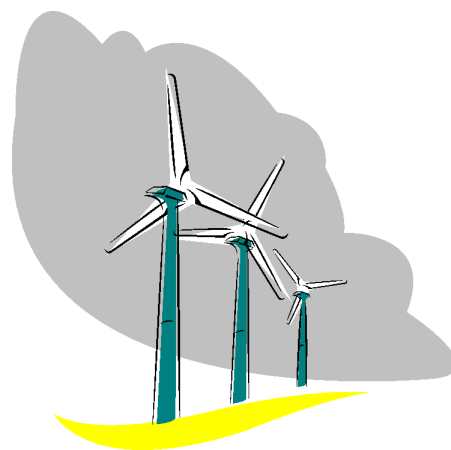
Kuva 22. Euroopan maiden tuulivoimakapasiteetteja vuoden 1999 lopulla. [/3/](#)

Suomessa Tuulivoiman edunvalvontajärjestönä toimii [Suomen Tuulivoimayhdistys ry](#). Yhdistyksen tavoitteena on jakaa tietoa tuulivoimasta sekä tasata tietä suomalaisille tuulivoimaloiden pystyttäjille ja valmistajille. [/4/](#)

## Tuulivoima ja ympäristö

Tuulivoima on varsin ympäristöystävällinen energiantuotantomuoto. Sen käytöstä ei aiheudu päästöjä ilmaan, veteen tai maaperään. Lisäksi laitos voidaan poistaa niiden jättämättä jälkiä maastoon. Voimalan komponenttien valmistuksessa sen sijaan tulee haitallisten aineiden päästöjä. Materiaaleista tarvitaan eniten betonia ja terästä.

Tuulivoimalaitoksilla on visuaalisia eli maisemallisia vaikutuksia ympäristöön. Maisemallisesti herkkiä paikkoja voivat olla esim. valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet ja kulttuurihistorialliset ympäristöt. Suunnitteluvaiheessa on huomioitava mm. seuraavia tekijöitä, jotta visuaaliset vaikutukset saataisiin minimoitua:



- muodostelma, johon tuulivoimalaitokset sijoitetaan
- tuulivoimalaitosten lukumäärä
- tuulivoimaloiden koko ja väri
- lapojen lukumäärä, pyörimisnopeus ja -suunta

Tuulivoimalaitoksissa käytetään yleensä mattapintaisia pintamateriaaleja, sillä kiiltäväpintaaiset näkyvät mattaa selvästi paremmin.



(Kuva: Fortum Oyj)

Tuulivoimalaitoksia varten täytyy usein rakentaa teitä ja siirtojohtoja, joiden rakentaminen aiheuttaa luonnollisesti muutoksia ympäristölle. Rakennettaessa ns. offshore-tuulivoimala meren matalikoille, joudutaan pystytyspaikkaa ruoppaamaan. Tällöin aiheutuu paikallisia vaikutuksia merenpohjan eliöstölle ja kaloille. Offshore-voimalat liitetään sähköverkkoon merenpohjassa kulkevan kaapelin välityksellä, joten sähkönsiirron vaikutukset jäävät melko pieniksi.

Tuulivoimalan tekniseksi käyttöiäksi arvioidaan noin 20-25 vuotta, jonka jälkeen ainakin roottori ja konehuone täytyy uusida. Toisena vaihtoehtona on koko voimalan purkaminen. Koska tuulivoimalan tarvitsema maa-ala on pieni, on alueen maisemointi alkuperäiseen tilaan melko helppoa. Offshore-laitosten perustusten osalta käyttöiäksi on arvioitu noin 50 vuotta, jolloin samaa perustusta voidaan käyttää kahdelle eri voimalalle.

Tuulivoimalaitos itsessään vie varsin vähän maa-alaa eikä ainakaan tähän mennessä ole asetettu rajoituksia voimalan läheisyydessä olevalle maan käytölle, joskin voimaloiden aiheuttama melu voi rajoittaa maankäyttöä. Offshore-voimalat vaikuttavat sen sijoituspaikalla tapahtuvaan vesiliikenteeseen ja virkistykäyttöön. Varsinaisille laivaväylille voimaloita ei kuitenkaan voida rakentaa syvän veden takia.

Tuulivoimalasta syntyy melua sekä mekaanisten osien liikkeestä että lapojen aerodynaamisesta äänestä. Yksittäinen voimalaitos ylittää 40 dB:n rajan 200-300 metrin etäisyydellä tuulen nopeuden ollessa 8 m/s. Esimerkiksi taajamissa on meluohjearvona yöllä juuri 40 dB. Tuulivoimala pitääkin sijoittaa tarpeeksi etäälle lähimmästä asuinrakennuksesta.



Tuulivoimalaitokset voivat vaikuttaa lintuihin joko siten, että linnut törmäävät suoraan pyörivän roottorin lapoihin tai siten, että linnut muuttavat käyttäytymistään pystytetyn tuulivoimalan johdosta. Lintukuolemat ovat suurimmillaan yöllä sumussa tai sateessa. Voimalaitoksilla saattaa olla linnustoa karkottava vaikutus, joten niitä ei tulisi sijoittaa arvokkaiden lintuvesien välittömään läheisyyteen.

Tuulivoimalan metallisen roottorin pyörimisestä saattaa aiheutua sähkömagneettisia häiriöitä esim. televisio ja radioaaltoihin, mutta näitä vaikutuksia ei ole juurikaan tutkittu. Lisäksi tähän voidaan vaikuttaa sijoittamalla laitos sopivasti viestintäjärjestelmiin nähden. [/5.6/](#)

## Lähteitä ja linkkejä

---

/1/ Energiakatsaus 1/2000, Kauppa- ja teollisuusministeriö 2000.

/2/ VTT Energia, Energia Suomessa, Oy Edita Ab 1999, 368 s. (VTT Energian kotisivu:  
<http://www.vtt.fi/ene>)

/3/ <http://www.ewea.org/stats.html>

/4/ <http://www.tuulivoimayhdistys.fi>

/5/ Sami Tuhkanen & Riitta Pipatti, Uusiutuvien energialähteiden edistämishjelman ympäristövaikutusten arviointi, VTT Energia.

/6/ <http://www.motiva.fi/julkaisut/index.html>