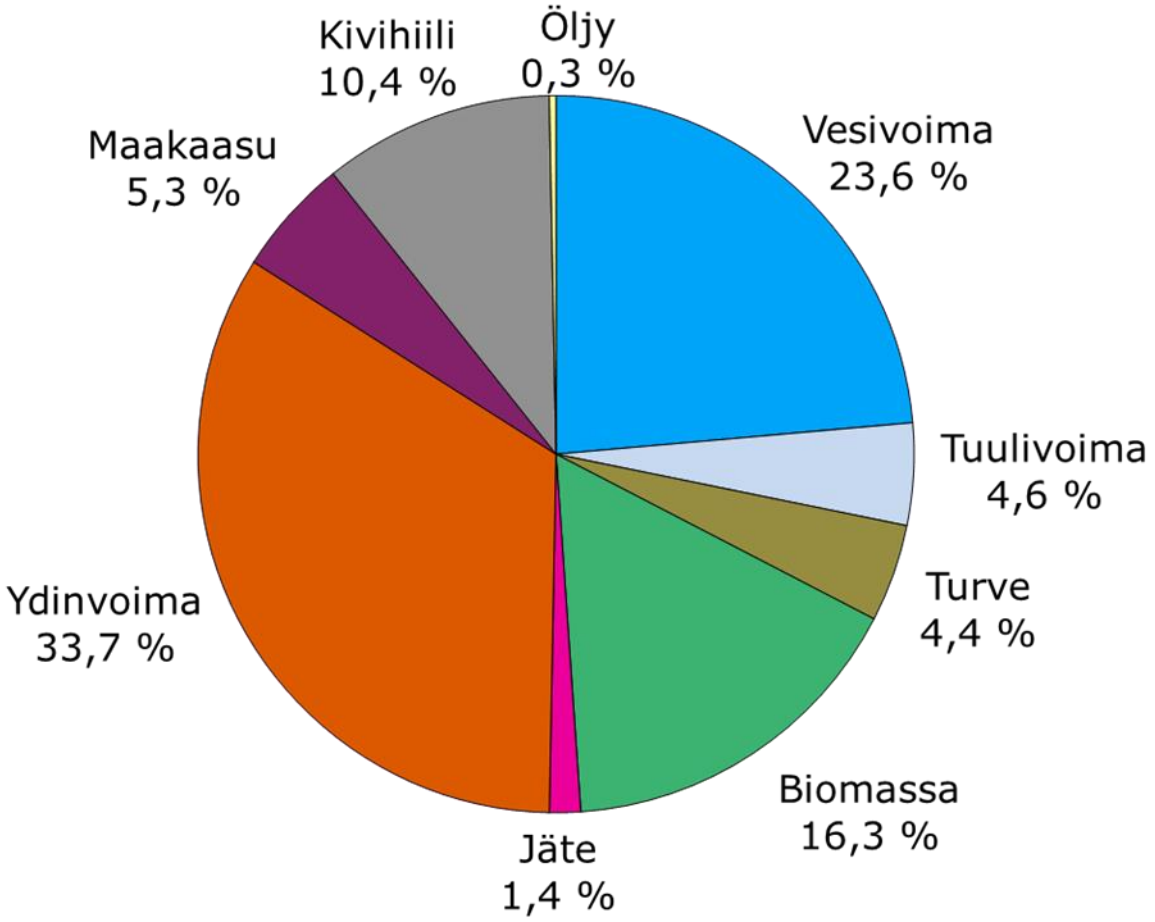
STY Suomen Tuulivoimayhdistys ry

Energia- ja ilmastostrategia VNS 7/2016 vp

Anni Mikkonen
Toiminnanjohtaja
Suomen Tuulivoimayhdistys

16.2.2017

Sähköntuotanto energialähteittäin (66,1 TWh)



Fossiilisia 20,1 %
Uusiutuvia 45 %

Sähkön kulutuksesta (85,1 TWh) **katettiin tuonnilla 22 %**

STY Suomen Tuulivoimayhdistys ry

Suomi on pieni tekijä

Suomessa tuulivoimakapasiteettia vuoden 2016 lopussa **1500 MW.** Vuonna 2018 arviolta 2 200 MW.

Ruotsissa vuoden 2016 lopussa **6500 MW**.

EU-maista eniten kapasiteettia Saksassa: **50 000 MW.**

Saksassa rakennettiin vuonna 2016 **5400 MW**, joka on yli **2 kertaa enemmän kun Suomen koko 2020 tavoite**!

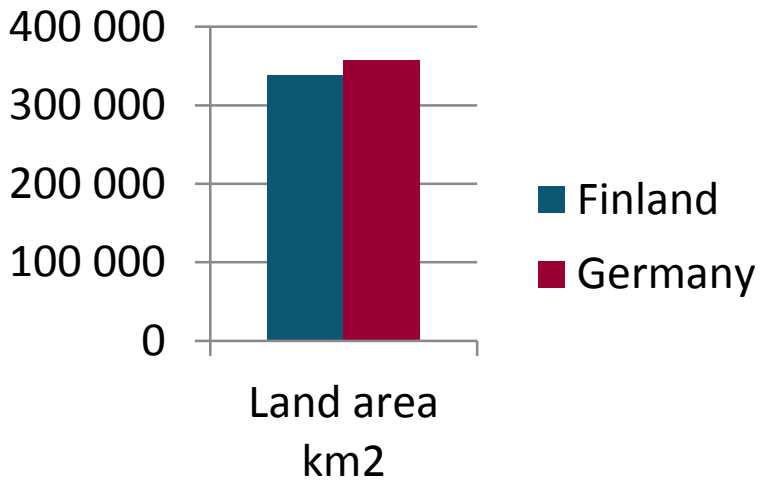


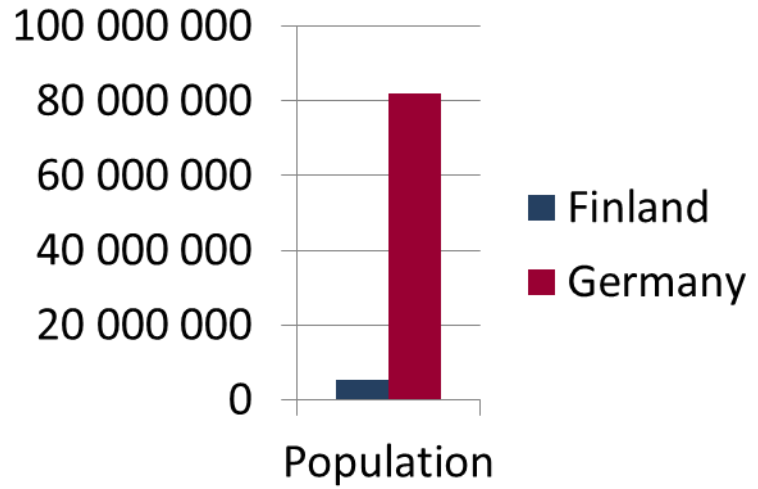
Kuva: Taaleri

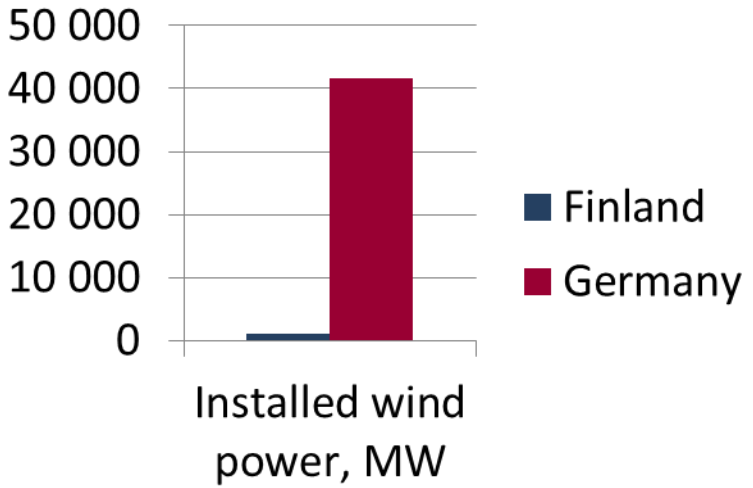
EU-28 (MW)	INSTALLED 2015	END 2015	INSTALLED 2016	END 2016
Austria	319	2,404	228	2,632
Belgium	266	2,218	177	2,386
Bulgaria	-	691	-	691
Croatia	45	387	34	422
Cyprus	11	158	-	158
Czech Republic	-	281	-	281
Denmark	234	5,063	220	5,227
Estonia	1	303	7	310
Finland	379	1,011	570	1,539
France	1,073	10,505	1,561	12,065
Germany	6,008	44,946	5,443	50,019
Greece	156	2,135	239	2,374
Hungary	-	329	-	329
Ireland	224	2,446	384	2,830
Italy	306	8,975	282	9,257
Latvia	-	62	2	63
Lithuania	27	315	178	493
Luxembourg	-	58	-	58
Malta	-	-	-	-
Netherlands	621	3,443	887	4,328
Poland	1,266	5,100	682	5,782
Portugal	120	5,050	268	5,316
Romania	23	2,976	52	3,028
Slovakia	-	3	-	3
Slovenia	-	3	-	3
Spain			49	23,075
Sweden	615	6,029	493	6,519
UK	1,149	13,809	736	14,542
TOTAL EU-28	12,842	141,726	12,490	153,730

Lähde: Wind Europe, Annual Statistics 2016

Suomi vs. Saksa, 2015







Saksaan v. 2016 asennettujen voimaloiden **keskiteho 2,8 MW**.

Suomeen vuonna 2016 asennettujen voimaloiden **keskiteho 3,1 MW**.

Ruotsiin vuonna 2016 asennettujen voimaloiden **keskiteho 3,3 MW.**

Source: ABO Wind

Suomeen asennetaan hyvin samanlaisia voimaloita kuin muille vastaaville alueille

Suomi, Ruotsi, Baltia, Saksa ovat metsäisiä alueita

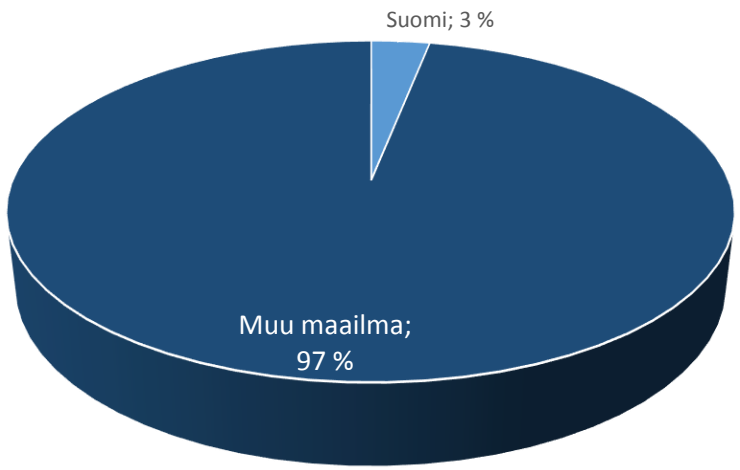
- Pitkät lavat, korkeat tornit
- Saksassa tyypillinen tornikorkeus 134 – 141 m; jopa 164 m
- Suomessa tyypillinen tornikorkeus vuosina 2015 -2016 oli 120 – 144 m

3 MW voimaloita rakennettu jo viime vuosikymmenen puolivälistä, esim.

- Siemens 3,6 MW voimala Tanskaan 2004
- WinWinD 3 MW 8 kpl Viroon 2006

Valtaosa 3 – 4 MW tuulivoimaloista on rakennettu maalle – myös muissa maissa kuin Suomessa.

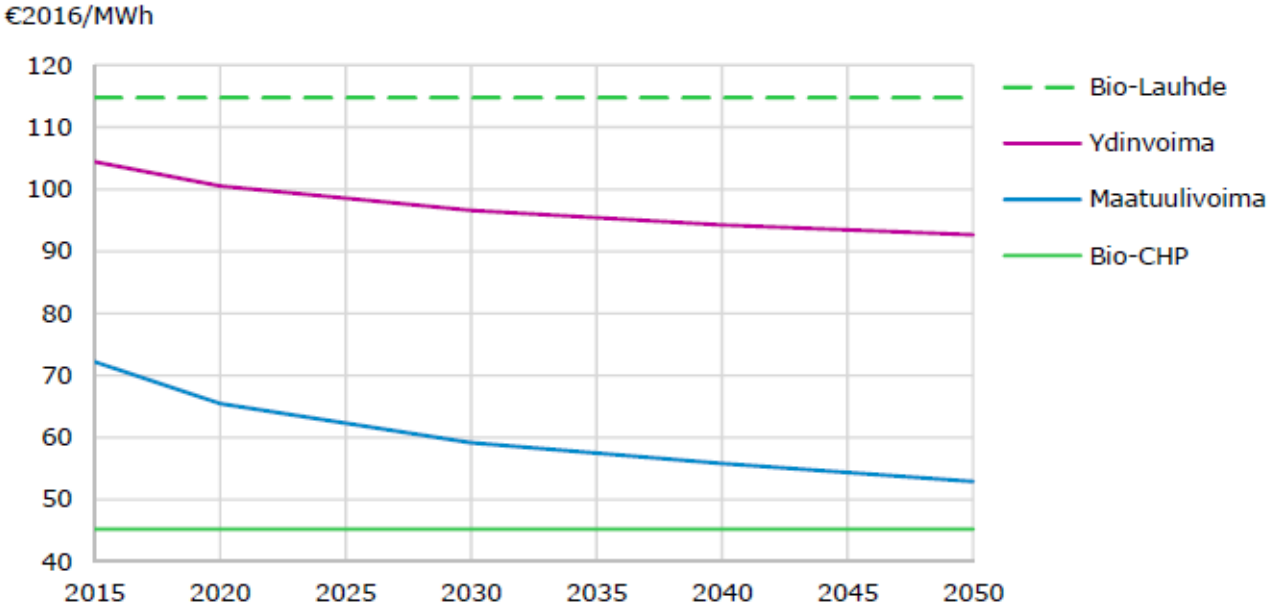
5 voimalavalmistajan 3 MW ja siitä suuremmat voimalat, lukumäärä (yht. 13 770 kpl, joista Suomessa 425)



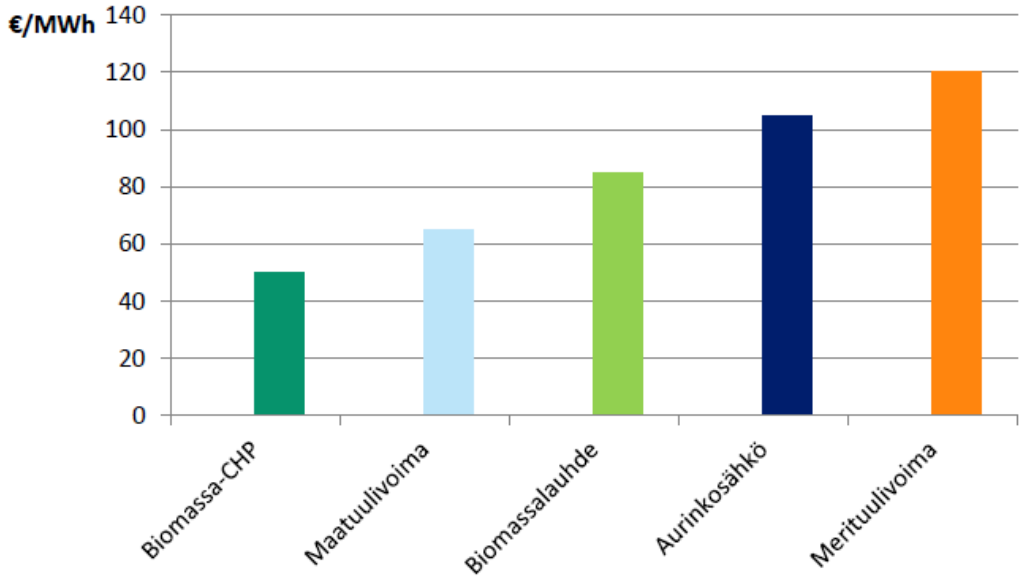
(yht. 13 770 kpl,
joista Suomessa 425)

Lähteet: tuulivoimatilastot 2015 ja 2016, Siemens, Nordex, Vestas, Enercon, Gamesa referenssilistat 2016 lopussa

Tuulivoima kustannustehokkaimpia sähköntuotantomuotoja, myös Suomessa



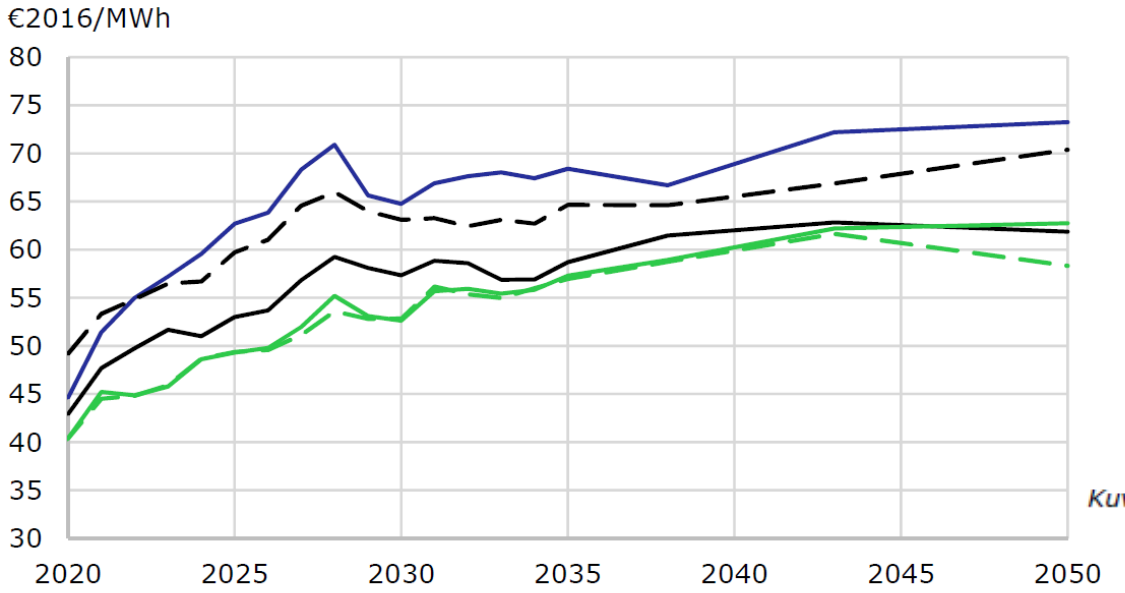
Kuva 3-15. Hiilidioksidivapaan tuotannon tasoitetut tuotantokustannukset Suomessa

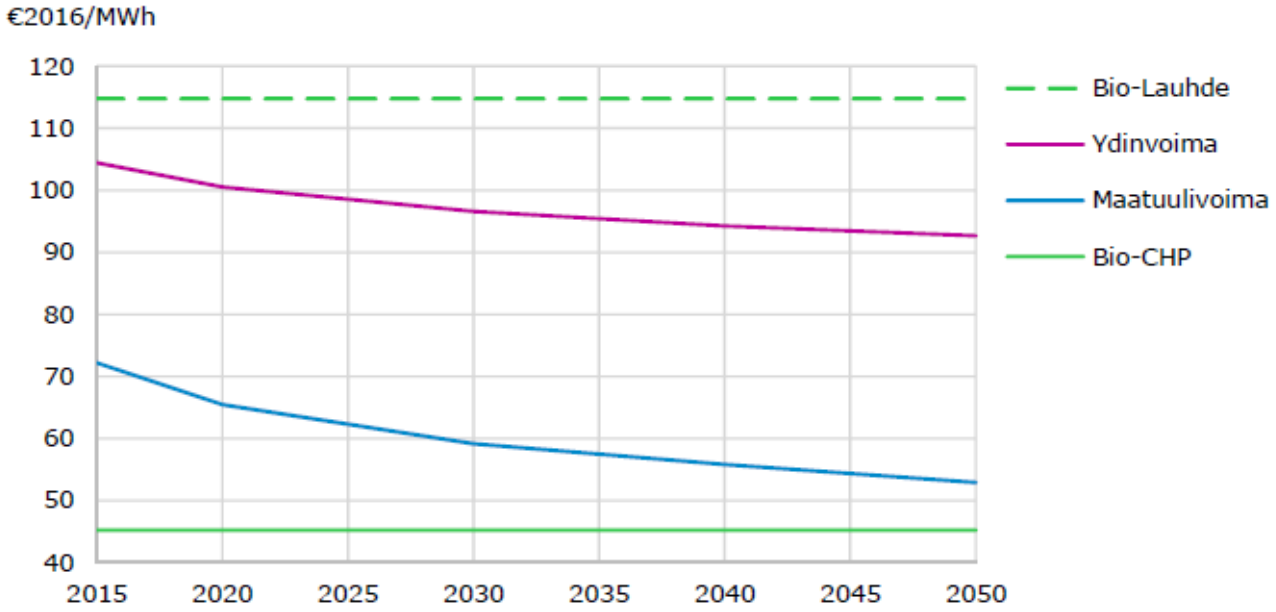


Kuva 3-1 – Eri sähköntuotantomuotojen sähköntuotantokustannuksia esimerkkilaitoksilla huomioiden muuttuvat ja kiinteät (sis. investoinnin) kustannukset (Lähde Pöyryn arvio perustuen vuoden 2015 kustannustasoon)

Lähteet: ÅF, 2016 ja Pöyry 2016

Nykyisillä ja tulevilla sähkön hinnoilla ei tuulivoima kuitenkaan vielä pärjää markkinaehtoisesti





Kuva 3-15. Hiilidioksidivapaan tuotannon tasoitetut tuotantokustannukset Suomessa

Kuva 4-1. Skenaarioiden mukaiset sähkön hinnat Suomessa

STY Suomen Tuulivoimayhdistys ry

E&I strategiasta I

2 TWh uusiutuvan sähköntuotannon lisäys 2020 mennessä on hyvä alku

- Mutta tavoite on vaatimaton
- Ala kaipaa pitkäjänteisyyttä ja kunnianhimoisemmat uusiutuvan sähkön lisäystavoitteet 2030
  - Vrt. Ruotsi: 18 TWh uusiutuvaa sähköä 2020 tavoitteiden lisäksi 2030 mennessä
  - Vrt. Tanska: 100 % uusiutuva sähköntuotantojärjestelmä 2035

Myös Pariisin ilmastonsopimus edellyttää meiltä nykyisiä tiukempia päästövähennystavoitteita (Sitra 2016)

- Kaikkea tarvitaan: energiansäästöä sekä uusiutuvaa energiaa – liikenteen lisäksi myös sähköntuotannossa!

Tuotantotuen kilpailuttaminen on hyvä asia

- Vain kustannustehokkaimmat teknologiat ja hankkeet rakennetaan
- Tukitaso määräytyy aina teknologian kehitysvaiheen mukaan
- Nykyisen tukijärjestelmän rakenne, viranomaiset ja tietojärjestelmät käyttöön

E&I strategiasta II

Tuulivoiman ympäristö- ja terveysvaikutukset

- Ympäristöministeriön ohjeet linnusto- ja maisemavaikutusten huomioimisesta sekä tuulivoimarakentamisen suunnittelu –opas: päivitetty 2016
- YM melun mallinnus- ja mittausohjeet 2014. Vna tuulivoimaloiden äänestä 2015, STM:n asetus sisämelutasoista 2015.
- Viranomaismääräysten mukaisesti rakennetulla tuulivoimalla ei nykytiedon mukaan ole terveysvaikutuksia
- Ihmisten huoliin vastaaminen on hyvä asia. Siksi on hyvä, että terveysvaikutuksia selvitetään.
- Mutta: on epäasiallista että keskustelu pyörii pelkästään tuulivoiman terveysvaikutusten ympärillä
  - ”Arvioiden mukaan jopa 1 300 ihmistä vuodessa kuolee Suomessa ennenaikaisesti ilmassa olevien epäpuhtauksien vuoksi” (www.stat.fi/artikkelit/2008/art_2008-05-30_007.html?s=0)

Tuulivoima-alan jatkon kannalta olisi äärimmäisen tärkeää, että tuotantotuen kilpailutus otetaan mahdollisimman pian käyntiin.

STY Suomen Tuulivoimayhdistys ry

Tuulivoima - Puhdasta. Turvallista. Suomalaista.

Rakennamme suomalaisille puhdasta ja turvallista omaa energiantuotantoa.

Työllistämme luomalla kotimaista kannattavaa uusiutuvan energian liiketoimintaa.

Toteutamme puhtaampaa huomista jo tänään.

Infraäänimittaukset, Saksa

Tuulivoimaloiden infraääniä on mitattu Etelä-Saksassa 2013 – 2015

- Voimaloiden tehot 1,8 MW (1 kpl), 2 MW (2 kpl), 2,4 MW (1 kpl), 3,05 MW (1 kpl) ja 3,2 MW (1 kpl)
- Tornikorkeus 86 m, 100 m, 138 m, 135,4 m, 140,6 m ja 143 m
- Mitattu myös liikenteen, kodinkoneiden, öljylämmityskattilan ja luonnon infraääniä
- Liikenteen tuottama infraääni on merkitsevästi kovempaa kuin tuulivoimaloiden infraääni. Liikenne myös synnyttää ääntä paljon lähempänä asutusta kuin tuulivoimalat.
- Erityisen kovaa infraääni on autossa sisällä, kun autolla ajetaan.
- Muutamaa kodinkonetta lukuun ottamatta kaikki mitatut infraäänet alittivat havaintokynnyksen, eikä niistä siten nykytieteen valossa ole ihmiselle haittaa.

Baden-Wurttenberg on metsäistä aluetta ja sinne on rakennettu ja rakennetaan hyvin samankaltaisia voimaloita kuin Suomeen

- .

Lähteet: Baden-Wurttenbergin mittaukset, http://www4.lubw.baden-wuerttemberg.de/servlet/is/262445/

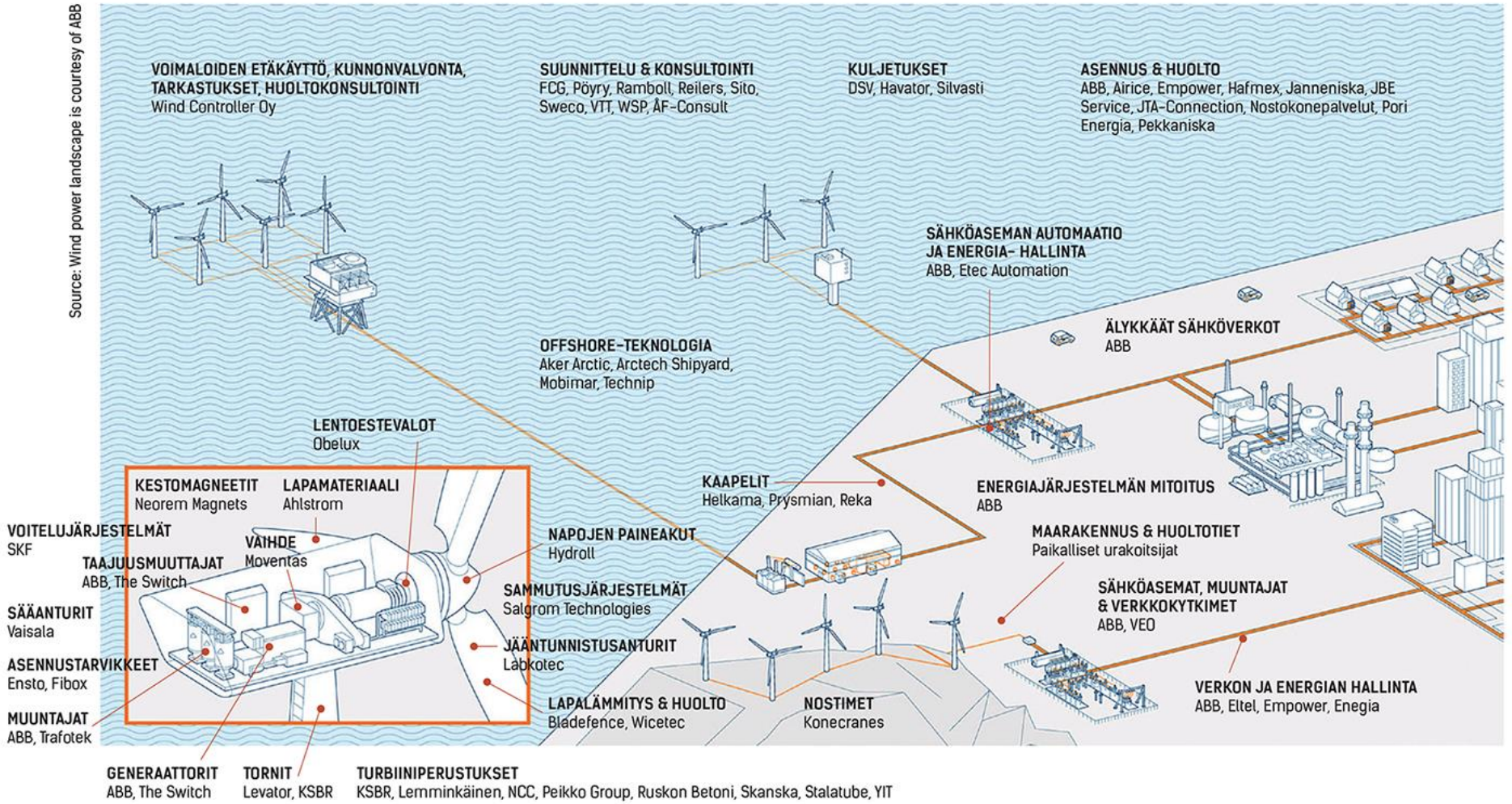
Suomalaisia tuulivoimakomponenttien valmistajia ja alan palveluntarjoajia*

Tuulivoima työllistää:

Hankekehityksessä, rakentamisessa ja kunnossapidossa n. 2200 henkilöä

Tuulivoimateollisuudessa 2000 - 3000 henkilöä

Komponenttien viennin arvo 750 – 1000 milj. €



* Kuvan yritykset ovat esimerkkejä Suomessa toimivista palveluntarjoajista, listaus ei ole täydellinen.

Lähteet: Teknologiateollisuus, tuulivoiman tiekartta 2014 ja Sweco, 2015