

Merituulivoiman näkymät Suomessa

21.4.2021

Anni Mikkonen, Suomen Tuulivoimayhdistys ry

Anni.mikkonen@tuulivoimayhdistys.fi

040 771 6114

Sisältö

- Suomen Tuulivoimayhdistys ry
- Tuulivoiman tilanne maailmalla ja Suomessa
- Merituulivoiman tilanne maailmalla, Euroopassa ja Suomessa
- Merituulivoiman näköalat Suomessa
- Lopuksi

Suomen Tuulivoimayhdistys (STY, FWPA)



Suomen
Tuulivoimayhdistys

- Tuulivoima-alan edunvalvontajärjestö, perustettu 1988
- Noin 140 yritysjäsentä, noin 20 henkilöjäsentä, noin 170 kannatusjäsentä
 - Laaja kirjo tuulivoima-alan yrityksiä
- 5 työntekijää
- Pääpaikka Jyväskylässä
- Jakaa tietoa tuulivoimasta, osallistuu aktiivisesti tuulivoimasta käytävään poliittiseen ja julkiseen keskusteluun, julkaisee Tuulivoima-lehteä yms.

www.tuulivoimayhdistys.fi, www.fwpa.fi,
www.windfinland.fi, www.tuulivoimalehti.fi



Anni,
Edunvalvonta



Heidi →

Edunvalvonta,
tapahtumasisällöt,
jäsenet



Anna
Viestintä

Saara →

Tapahtumat,
jäsenpalvelut



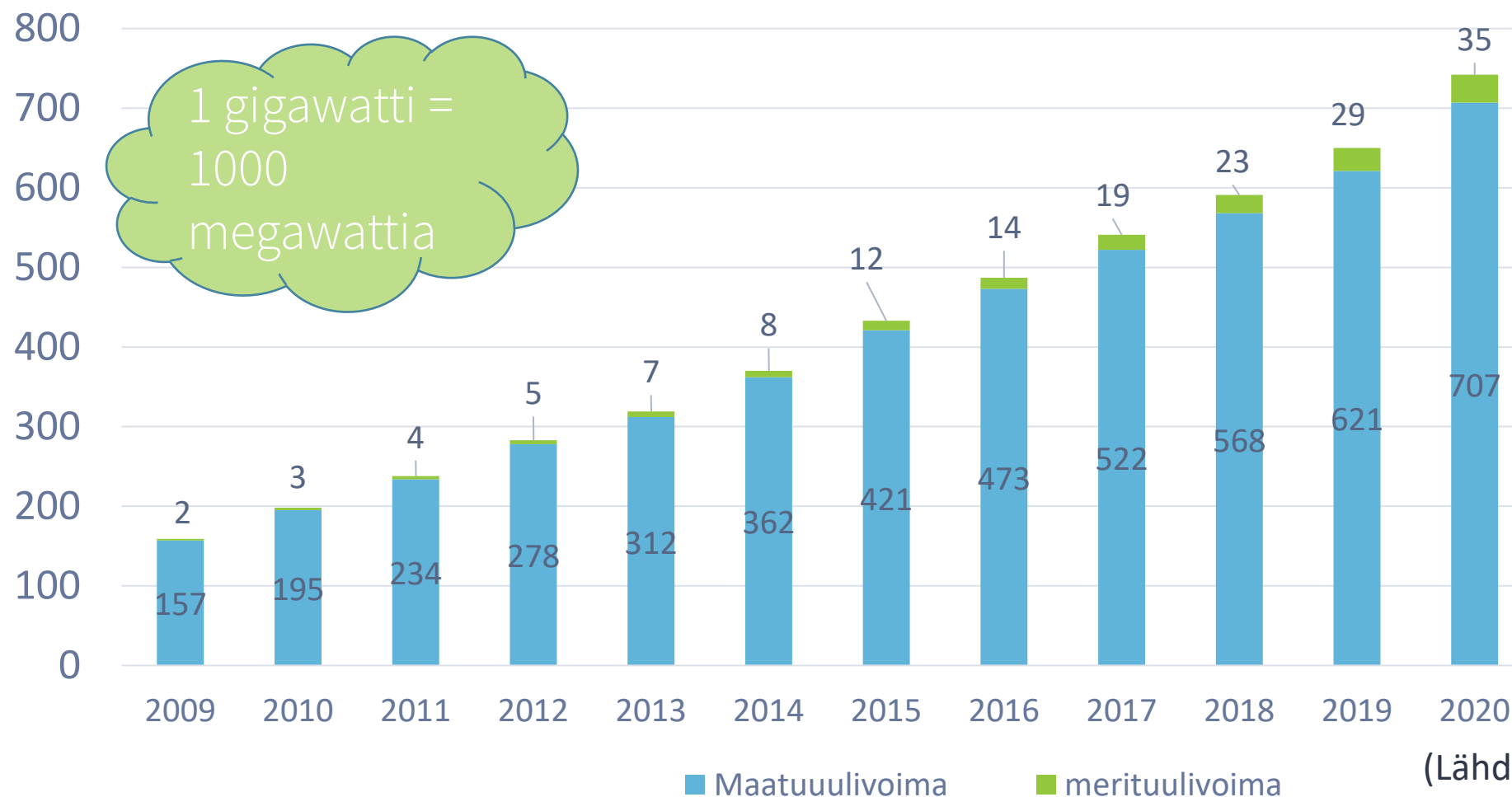
Aino
Tapahtumat,
jäsenpalvelut,
viestintä



Sisältö

- Suomen Tuulivoimayhdistys ry
- Tuulivoiman tilanne maailmalla ja Suomessa
- Merituulivoiman tilanne maailmalla, Euroopassa ja Suomessa
- Merituulivoiman näköalat Suomessa
- Lopuksi

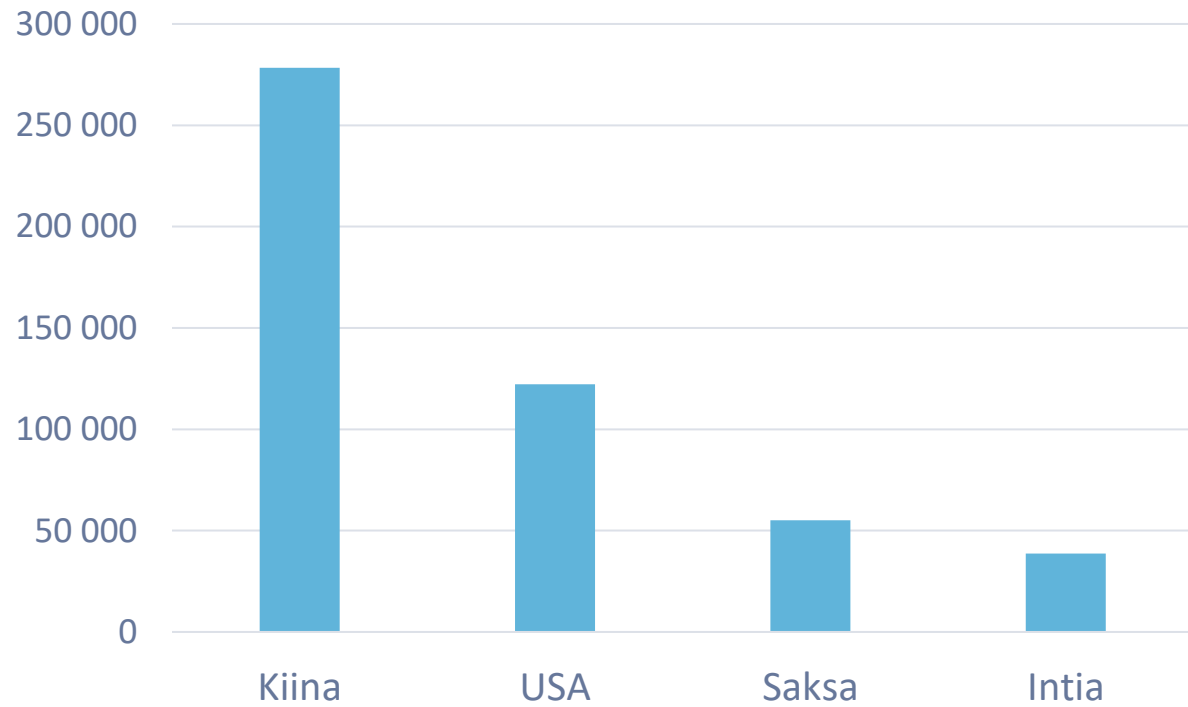
Kumulatiivinen maailman tuulivoimakapasiteetti (GW)



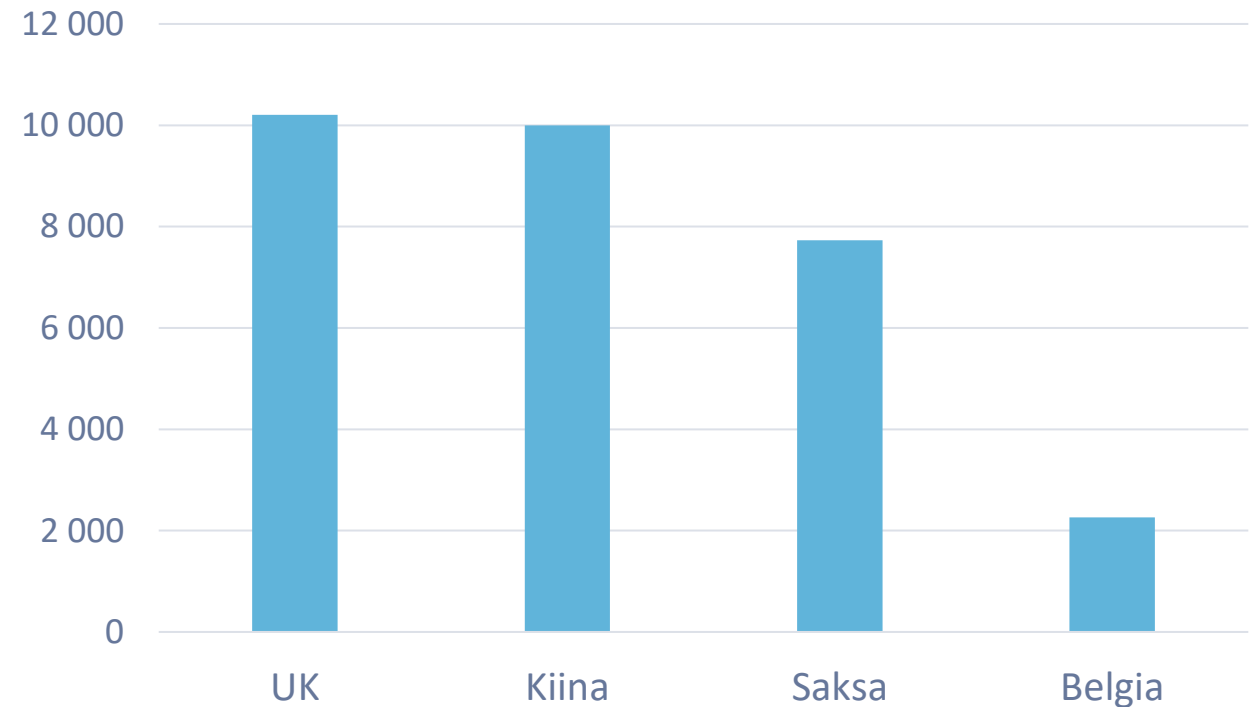
(Lähde: GWEC, Global
Wind Report 2021)

Globaalit tuulivoiman kärkimaat, kumulatiivinen kapasiteetti (huomaa mittakaavat!)

Kumulatiivinen maatuulivoima 2020 (MW)



Kumulatiivinen merituulivoima 2020 (MW)



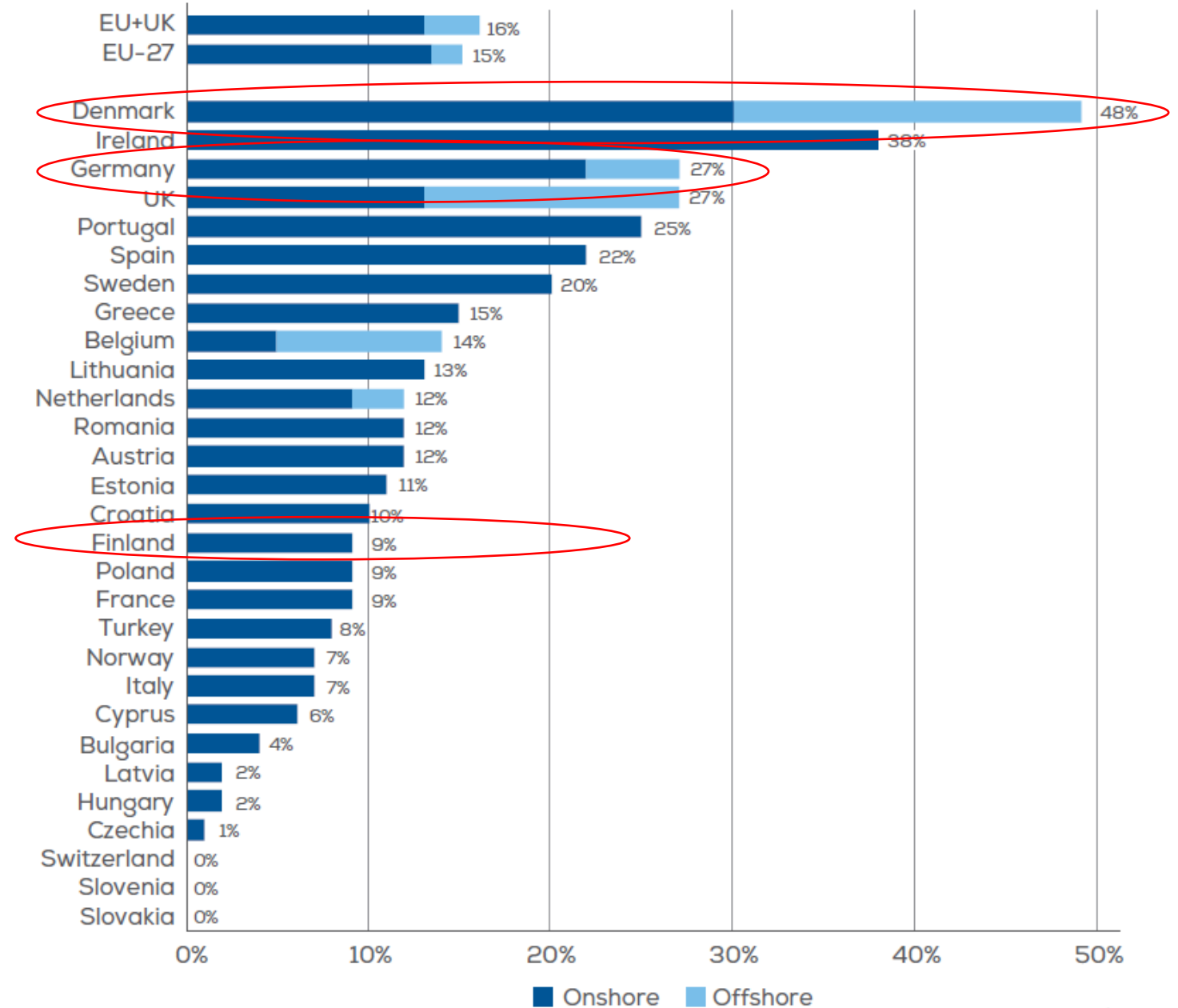
(Lähde: GWEC, Global Wind Report 2021)

Tuulivoima Euroopassa 2020

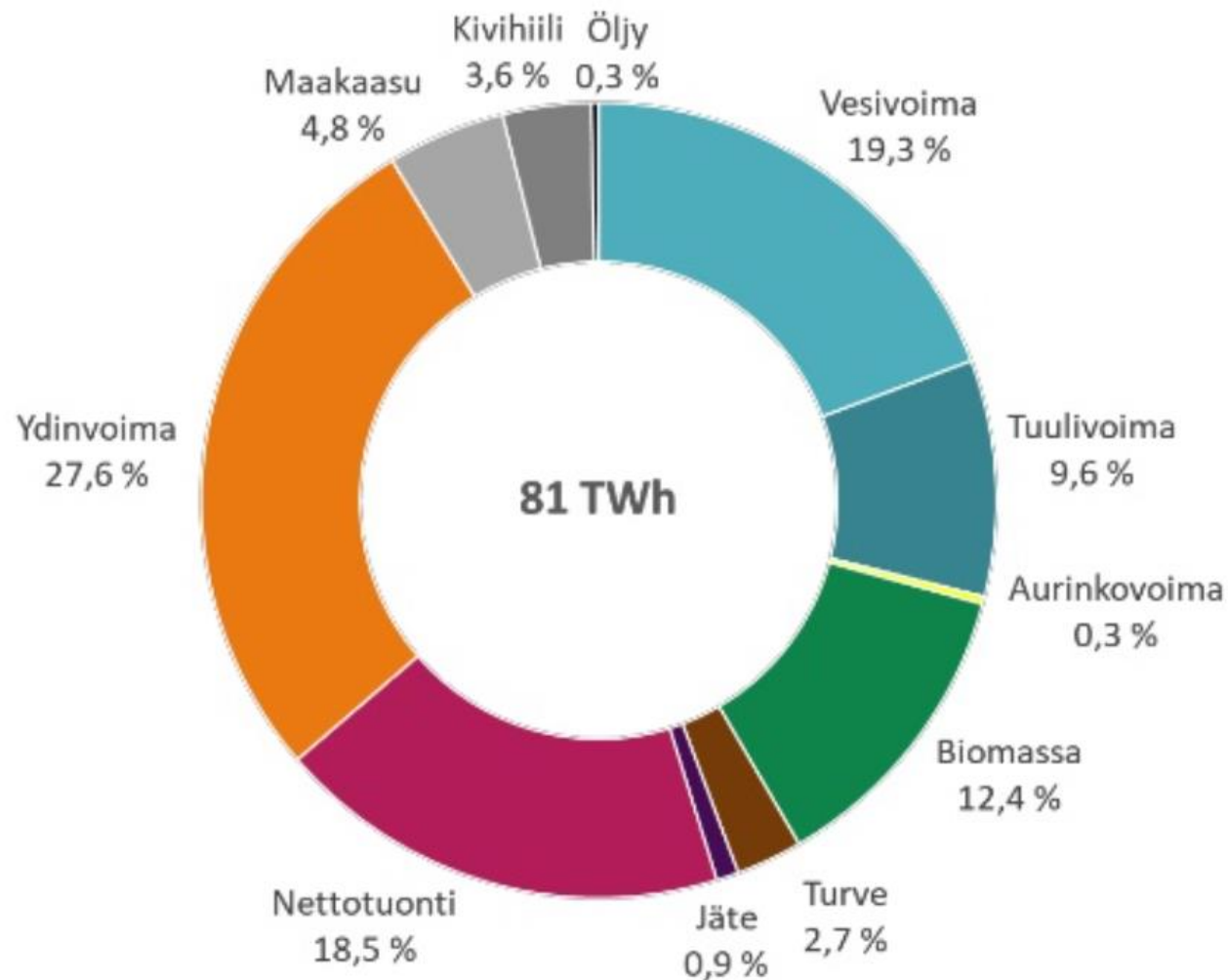
- EU:n sähkönkulutuksesta tuulivoimalla katettiin 16 %
- Suomen sähkönkulutuksesta 9,6 %

FIGURE 8

Percentage of the average annual electricity demand covered by wind¹³



Suomen sähkön kulutus 2020

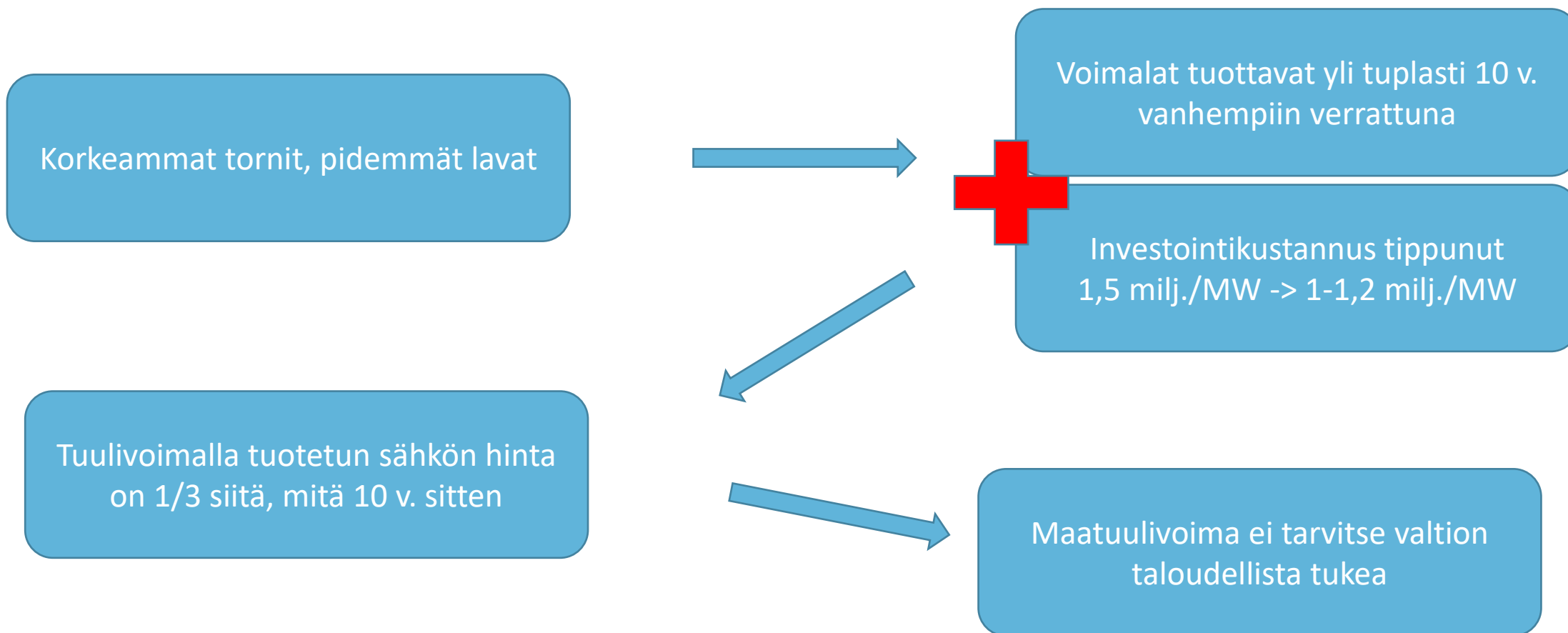


- Uusiutuvat: 51 %
- Hiilidioksidineutraalit: 85 %
- Kotimaiset: 55 %

- Sähkön tuotanto oli 66 TWh vuonna 2020
- 18 % kulutuksesta (15 TWh) katettiin tuonnilla

Lähde: Energiateollisuus ry

Tuulivoima 2.0: edullisinta sähköä!



TUULISÄHKÖN HINTA ROMAHTANUT

SÄHKÖN TUOTANTOKUSTANNUS 2017



Suomen
Tuulivoimayhdistys

TUULISÄHKÖN HINTA

2011
83,5
e/MWh



2017
41,4
e/MWh



2018
31,9
e/MWh



2019
25,4
e/MWh



*Arvio Viinamäen
tuotantokustannuksesta,
perustuu Lappeenrannan
teknillisen yliopiston
laskelmaan.



Maatuulivoima
41,2
e/MWh



Ydinvoima
42,4
e/MWh



Turve
61,4
e/MWh



Hiili
63,8
e/MWh



Puu
76,2
e/MWh



Aurinko
99,6
e/MWh



Tuulivoima toimii tulevaisuudessa
myös kotimaisten polttoaineiden
raaka-aineena.

(Graafi: Suomen Kuvalehti)

Tuulivoimaa rakennetaan nopeasti lisää

2020
302 MW
67 voimalaa

2021
992 MW
207 voimalaa

2022
787 MW
146 voimalaa

2023
834 MW
138 voimalaa

Yli 2,6 miljardin investoinnit,
joista 50-60 % jää Suomeen

2021-2023
yli 2 613 MW

Luvut perustuvat 9.4.2021 mennessä
julkaistuihin investointipäätöksiin

Sisältö

- Suomen Tuulivoimayhdistys ry
- Tuulivoiman tilanne maailmalla ja Suomessa
- Merituulivoiman tilanne maailmalla, Euroopassa ja Suomessa
- Merituulivoiman näköalat Suomessa
- Lopuksi

Miksi merituulivoimaa?

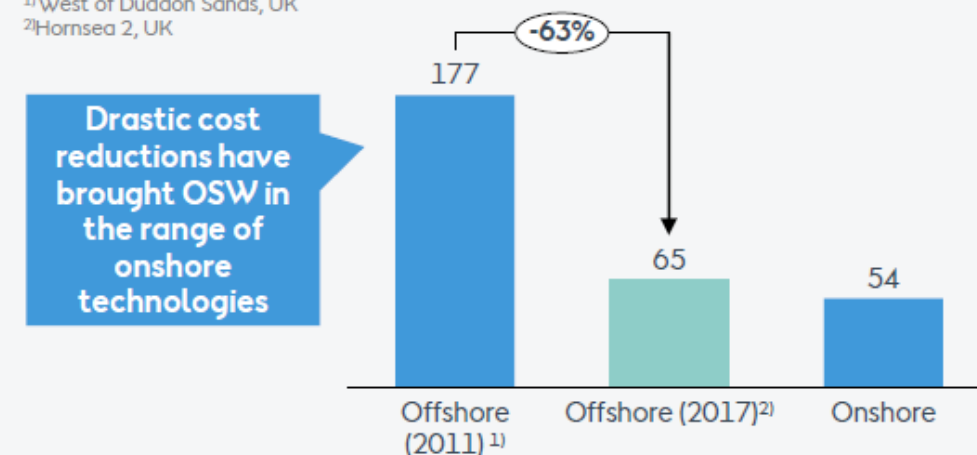
- Merituulivoiman tuotantokustannukset ovat laskeneet ja laskevat yhä voimakkaasti.
 - Eri lähteiden mukaan merituulivoima saavuttaa maatuulivoiman kustannustason 2020-luvun puolivälissä
- Merellä tuulee tasaisemmin ja enemmän kuin maalla -> tasaista sähköntuotantoa
 - Yli 45 % kapasiteettikerroin
 - Tuotantoa 98 % kaikista vuoden tunneista
- Merellä maata pienempi kilpailu pinta-alasta
 - yhteensovittamisen tarve muiden ihmistoiminnan ja luontoarvojen kanssa helpompaa kuin maalla

Levelized cost of electricity (LCOE)

EUR/MWh, 2017-prices, with tax, FID in 2025 North Western Europe

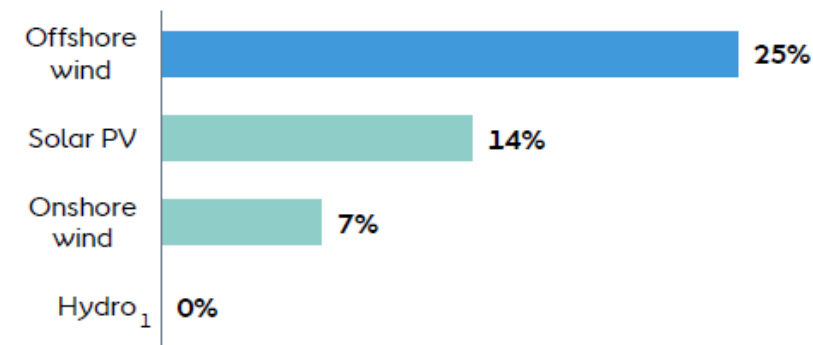
¹⁾West of Duddon Sands, UK

²⁾Hornsea 2, UK



Fastest growing renewable technology in OECD

Installed capacity CAGR, 2014-2020 %



Source: BNEF H2 2016 EMA LCoE; Orsted

* Offshore wind based on mid-range average for NL, DK, DE, UK, BE. Onshore wind based on mid-range average for SE, DE, DK, UK, NL, FR, IT, ES, E, PL, CR. Solar PV based on mid-range average for FR, IT, DE, UK. ** Energinet DK

Market Development 2019

Merituulivoima maailmalla (2020)

- Maailman merituulivoimakapasiteetti yhteensä 35 293 MW (29 100 MW vuonna 2019)
 - 4,5 % kaikesta tuulivoimakapasiteetista
 - 70 % kumulatiivisesta merituulivoimakapasiteetista Euroopassa (75 % vuonna 2019)
- Johtavat merituulivoimamaat: UK, Kiina & Saksa



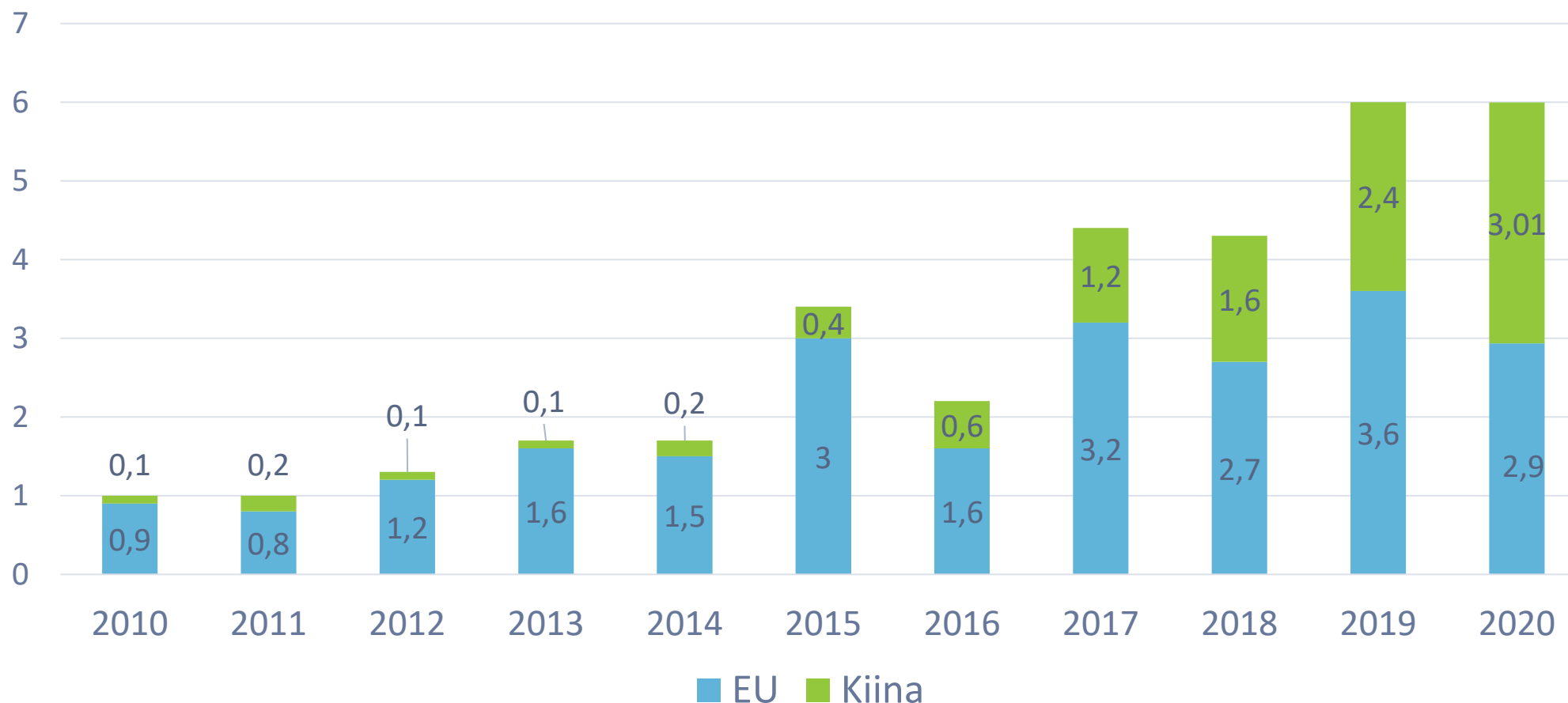
Lähteet:

GWEC Global wind report 2021

Wind Europe Annual report 2020

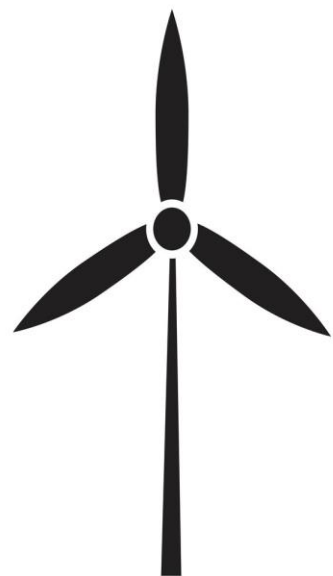
EU vs. Kiina / Vuosittain asennettu merituulivoimakapasiteetti 2010–2020

Vuosittain asennettu merituulivoimakapasiteetti (GW)



Lähteet: GWEC Global Offshore Wind Report 2020
GWEC Global Wind Report, 2021

Merituulivoima Euroopassa



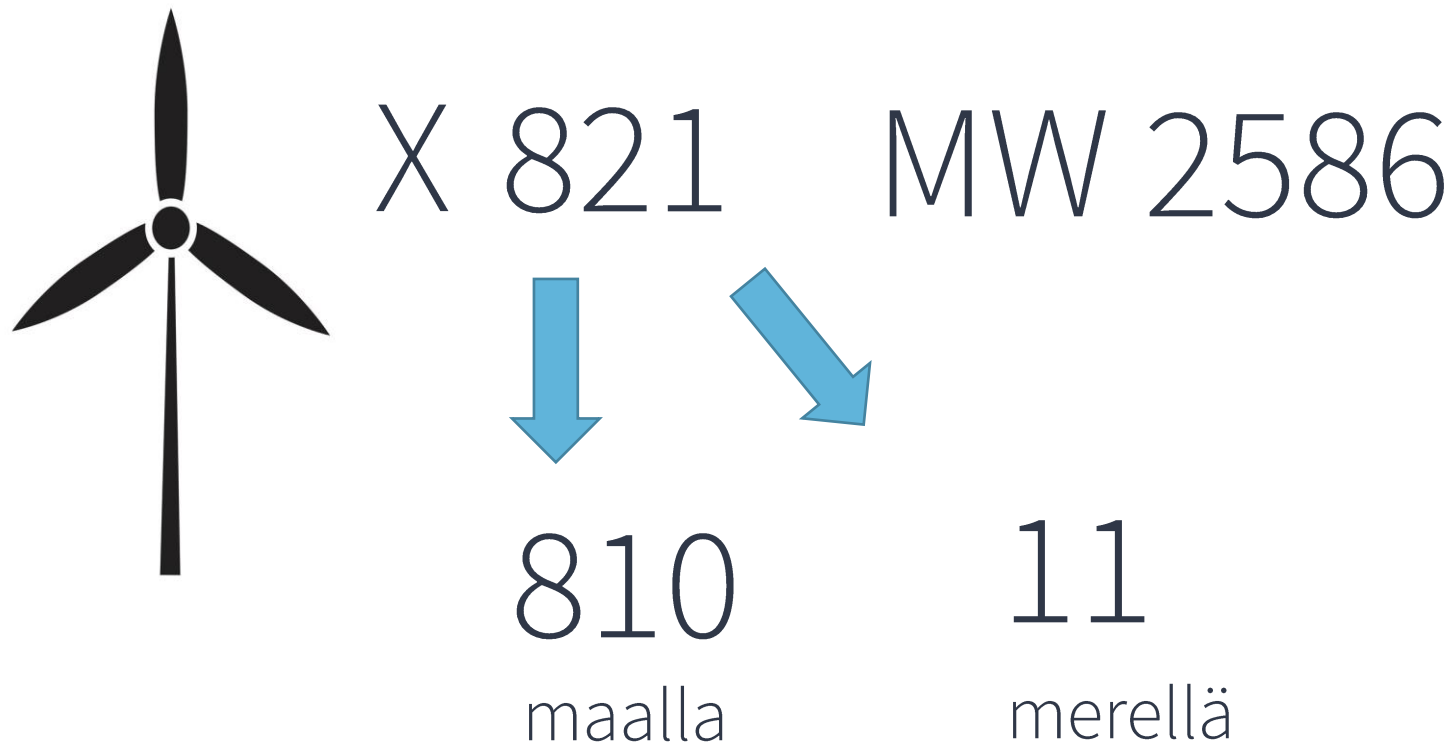
X 5 402

MW 25 000 (2020 lopussa)

- UK (40 % asennetusta kapasiteetista MW:na)
- Saksa (32 %)
- Alankomaat (12 %)
- Tanska (8 %) ja Belgia (8 %)

Tuulivoima Suomessa 2020

- Maa- ja merituulivoima v. 2020 lopussa



Kuva: Hannele Holttinen

Sisältö

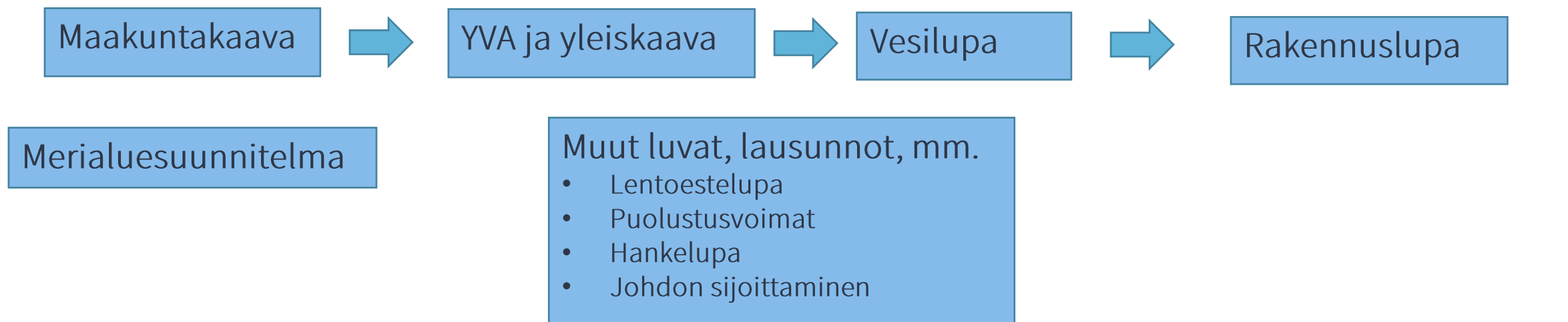
- Suomen Tuulivoimayhdistys ry
- Tuulivoiman tilanne maailmalla ja Suomessa
- Merituulivoiman tilanne maailmalla, Euroopassa ja Suomessa
- Merituulivoiman näköalat Suomessa
- Lopuksi

Merituulivoiman näköalat Suomessa

- Kiinnostus on kova
 - Merituulivoimaa Suomen yli 10 vuotta kehittäneitä yhtiöitä: Suomen Hyötytuuli, Suomen Merituuli, Rajakiiri ja wpd Finland
 - Uusia yhtiöitä
- Metsähallituksen omistajaohjaus -> katse merelle
 - Monopoliasema alueen haltijana
 - Kilpailija muille hanketoimijoille, joille määrittää vuokratason
 - Tarvitaan selkeä ja tasapuolinen toimintamalli
- Pääasiassa aluevesillä, mutta myös talousvyöhyke kiinnostaa

Kaavoitus ja luvitus

- Aluevesillä selvää



- Talousvyöhyke vielä hahmottumatta, voisi olla



Taloudellinen kannattavuus

- Merituulivoiman tuotantokustannukset laskevat voimakkaasti, markkinaehtoinen rakentaminen ei kuitenkaan vielä mahdollista
 - Puola: uutena tuotantotuen kilpailutukset
 - Saksa, Tanska, UK: merituulivoiman tuotantotuen kilpailutukset jatkuvat
 - Ruotsi: verkkoliityntäkustannusten kattaminen yhteiskunnan varoista
- Merituulivoiman kiinteistövero Suomessa
- EU:n elvytysrahoista Suomen merituulivoimaan lisäpotkua?
 - 155 milj. € investointeihin uuteen energiateknologiaan, kuten merituulivoimaan, suuren kokoluokan aurinkovoimaan, jne.

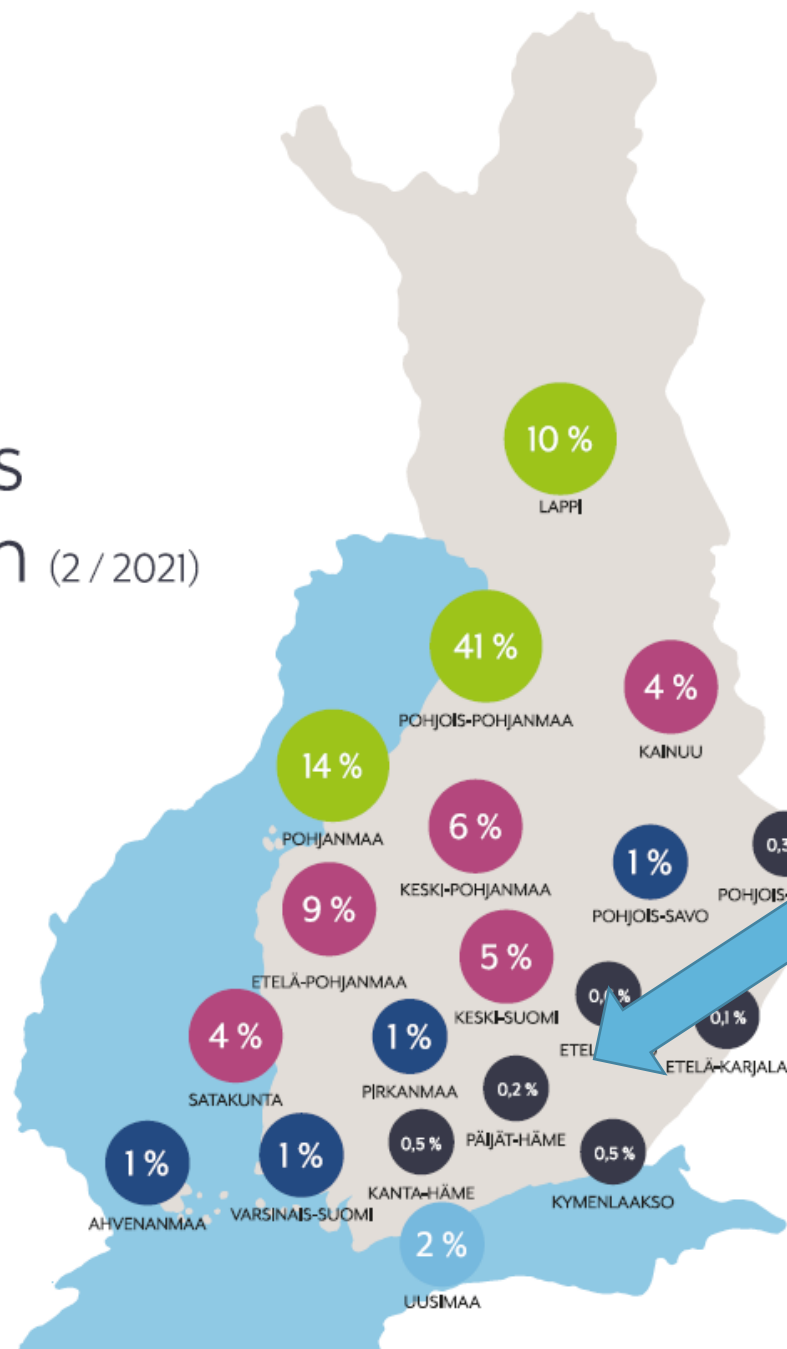
Suunnitteilla olevien voimaloiden prosenttiosuus maakunnittain (2 / 2021)



Suomen Tuulivoimayhdistys



Suomen Tuulivoir

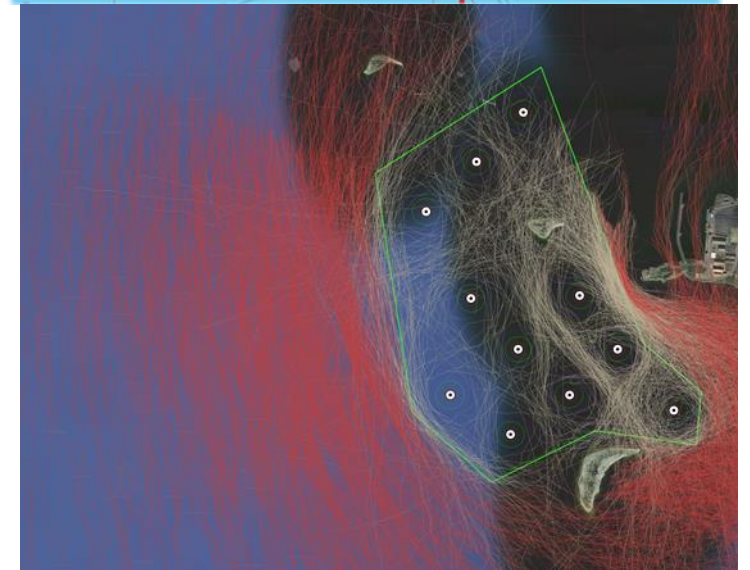
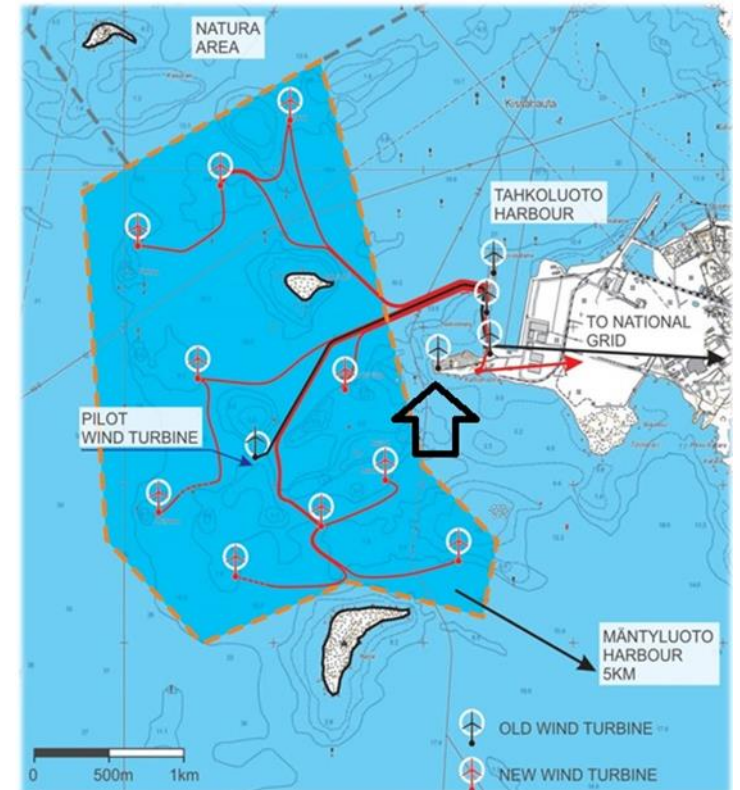


Yhteensä 100%
(4470 kpl)

• 80 % kulutuksesta

Yhteensovittaminen muiden toimintojen kanssa tärkeää – erityisesti Suomenlahdella

- Suomenlahdelle sijoitettava merituulivoima vähentäisi sähkönsiirtoverkon rakentamistarvetta ja tasapainottaisi tuulivoiman tuotantoa
- Yhteensovittaminen mm.
 - Puolustusvoimien kanssa
 - Meriliikenteen kanssa
 - Lintujen päämuuttoreitin kanssa
 - Porissa kuitenkin hyvät kokemukset lintututkasta
 - Ii, Simo, Kalajoki, Raahelä hyvät tulokset linnustoseurannoista <https://www.tuulivoimalehti.fi/aiheet/linnustovaikutusten-seuranta-suomalaisten-tuulipuistojen-alueella.html>
 - Kalastuksen kanssa



Kuvat: Suomen Hyötytuuli

Sisältö

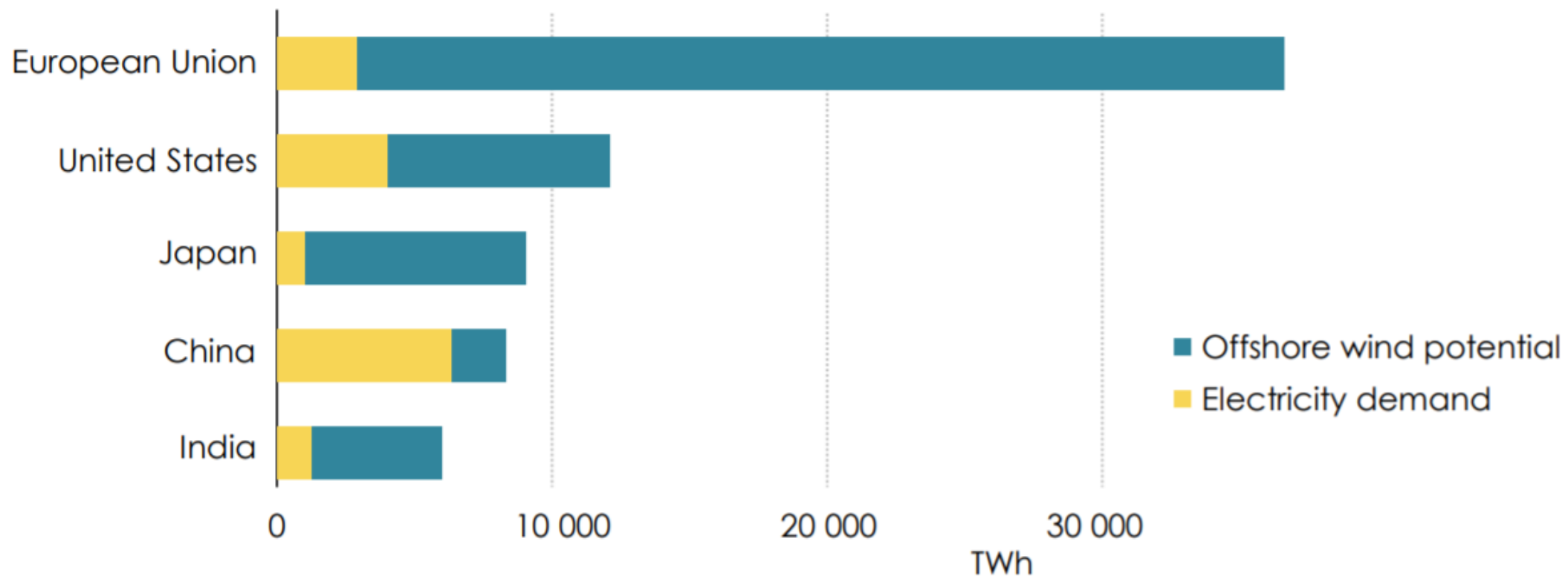
- Suomen Tuulivoimayhdistys ry
- Tuulivoiman tilanne maailmalla ja Suomessa
- Merituulivoiman tilanne maailmalla, Euroopassa ja Suomessa
- Merituulivoiman näköalat Suomessa
- Lopuksi

Merituulivoimassa kovia toiveita

- EU:n merienergiastrategia
 - Merienergia keskeisessä roolissa EU:n 2030 päästövähennystavoitteen ja 2050 ilmastoneutraaliustavoitteen saavuttamiseksi
 - Merituulivoima 60 GW 2030 ja 300 GW 2050 (vrt. 25 GW 2020 lopussa)
- IEA: Merituulivoimasta Euroopan isoin sähköntuotantomuoto 2042 mennessä
 - Potentiaali 18 X maailman energiankulutus

Offshore wind has huge untapped potential

Offshore wind technical potential and electricity demand in 2018



Lähde: IEA offshore wind outlook

<https://www.iea.org/reports/offshore-wind-outlook-2019>

Lopuksi

- Merituulivoimalla merkittävät kasvuodotukset
- Merituulivoiman tuotantokustannukset laskevat voimakkaasti
 - Markkinaehtoinen rakentaminen ei kuitenkaan vielä mahdollista
- Suomella hyvät merituulivoimantuotanto-olosuhteet
 - Ainoana maana toistaiseksi arktista tuulivoimaa
- Tällä hetkellä valtava kiinnostus suomalaista merituulivoimaa kohtaan
 - Taloudellinen kannattavuus ja alueiden käyttö tarvitsevat toimia
- Merituulivoima tarkoittaa työllisyyttä ja investointeja

STY:n merituulivoimawebinaarin tallenne: <https://vimeo.com/519428505/d85570e727>