

Tuulivoimarakentamisen tulevaisuus

Valtakunnalliset meluntorjuntapäivät

15.3.2021

Karoliina Joensuu, Finnish Consulting Group Oy

FCG ●

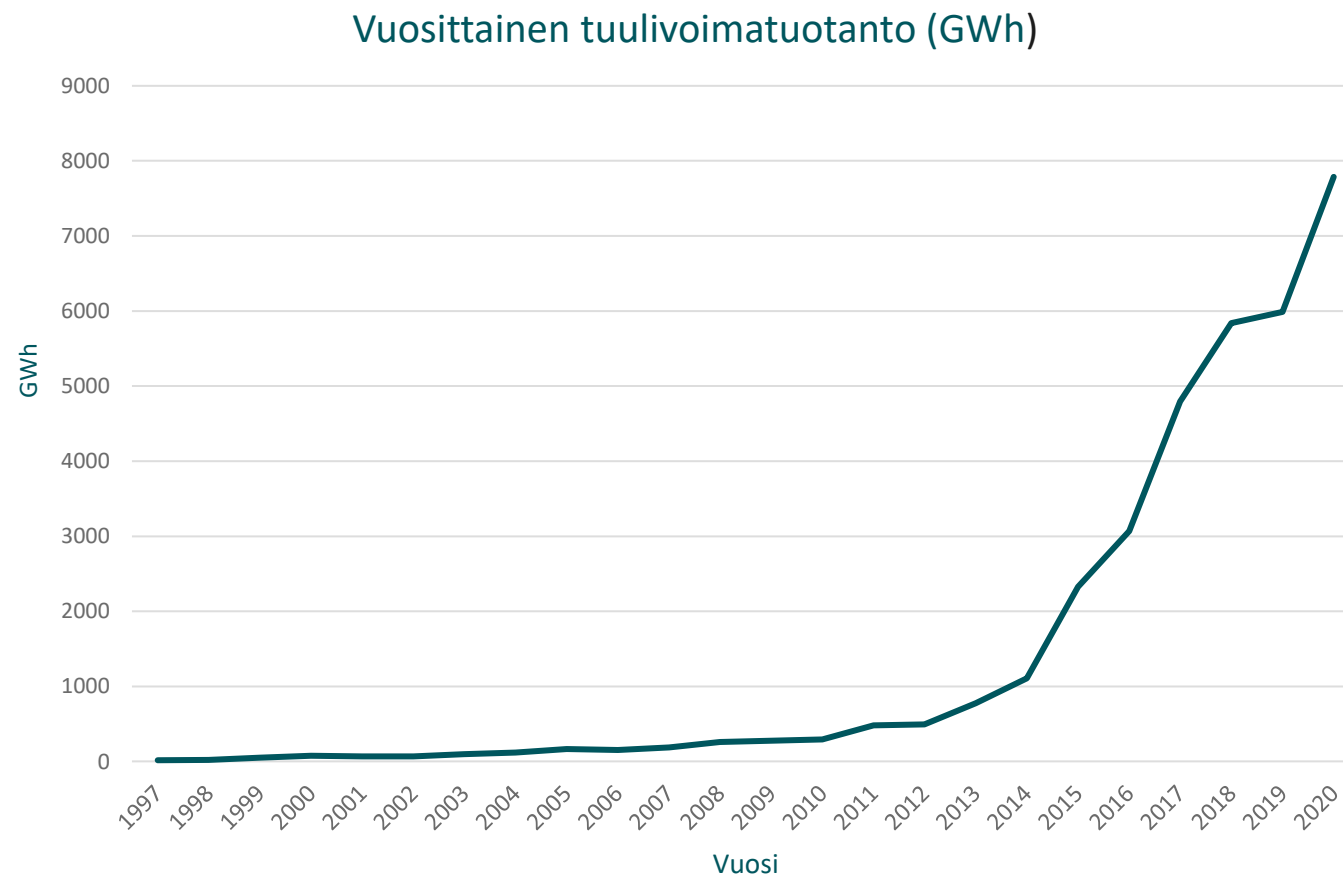


Sisältö

- ✓ Tuulivoima Suomessa – nykytila
- ✓ Tuulivoima Suomessa – arvioita tuleville vuosikymmenille
- ✓ Tuulivoiman teknologinen kehitys äänen kannalta
- ✓ Tuulivoimatuotannon tulevaisuuteen vaikuttavia tekijöitä
- ✓ Yhteenveto

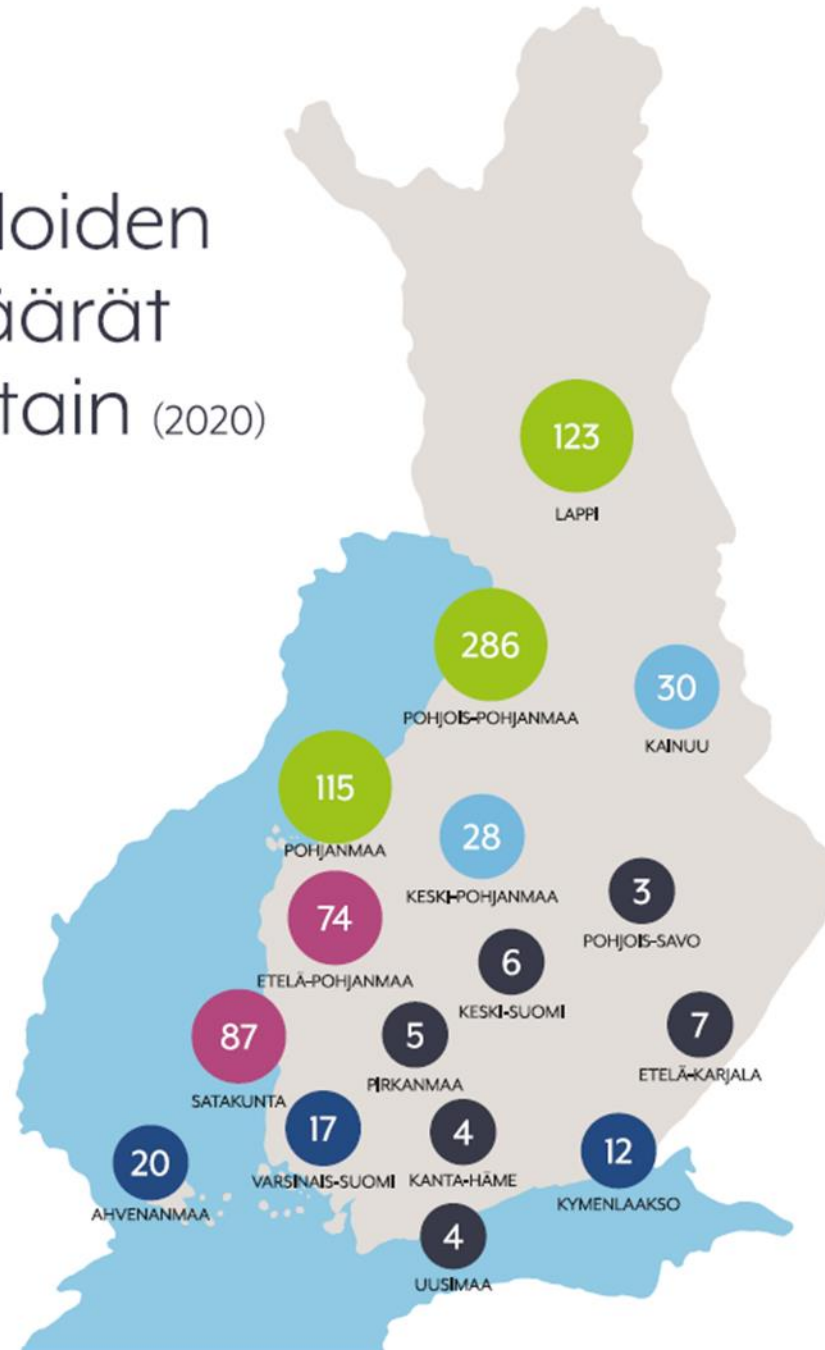
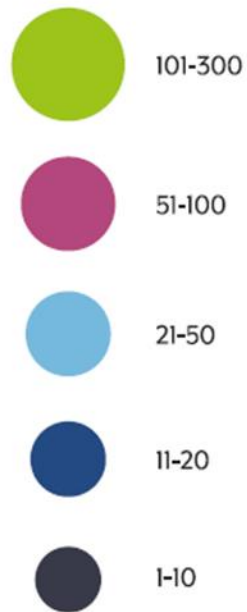
Tuulivoima Suomessa – nykytila

- ✓ Vuoden 2020 lopussa kumulatiivinen tuotantokapasiteetti 2600 MW
- ✓ Yhteensä 821 voimalaa
- ✓ Vuonna 2020 tuulivoimalla tuotettiin 7,8 TWh sähköä, joka vastaa noin 10% Suomen sähkönkulutuksesta
 - 32 % kasvu edellisvuoteen verrattuna
- ✓ Suurin osa vuonna 2020 rakennetuista voimaloista on rakennettu markkinaehtoisesti, ilman valtion tukea

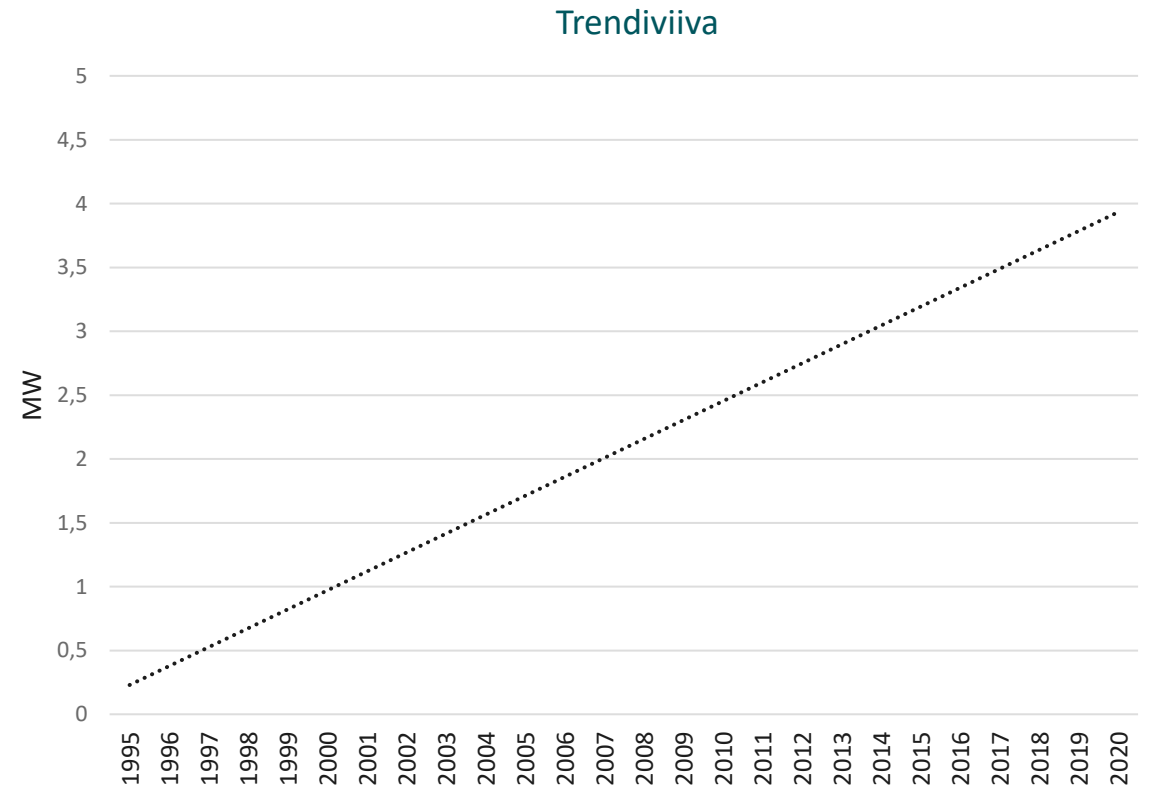
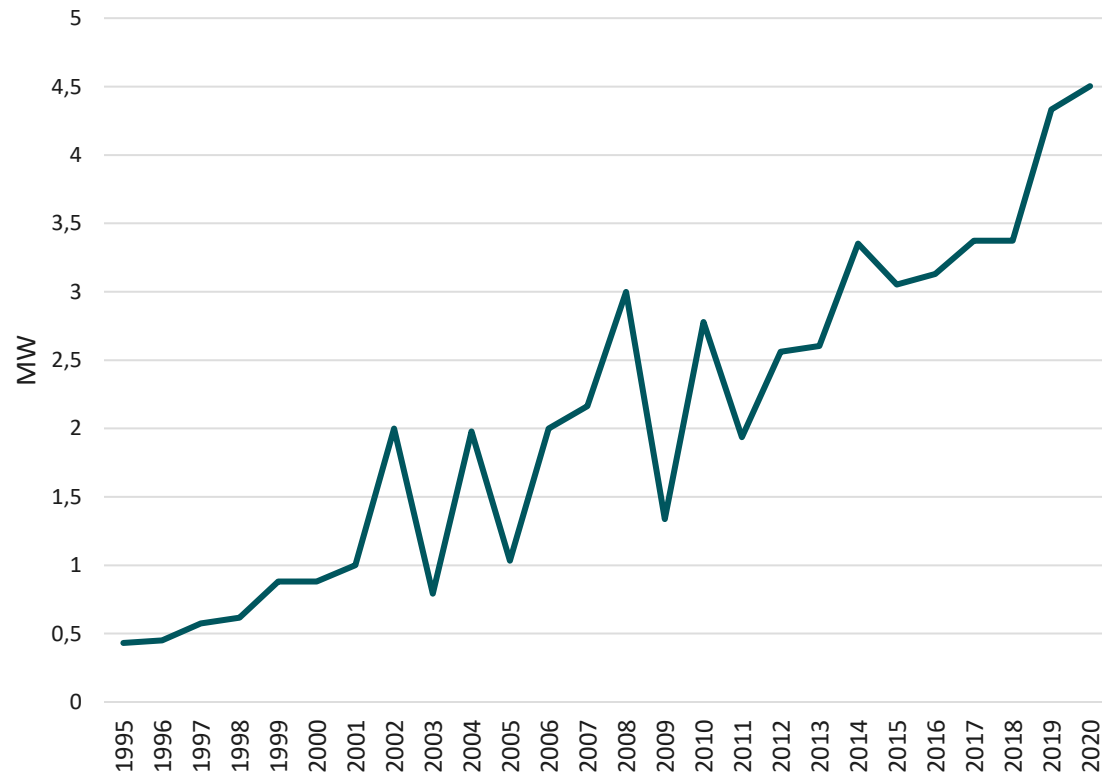




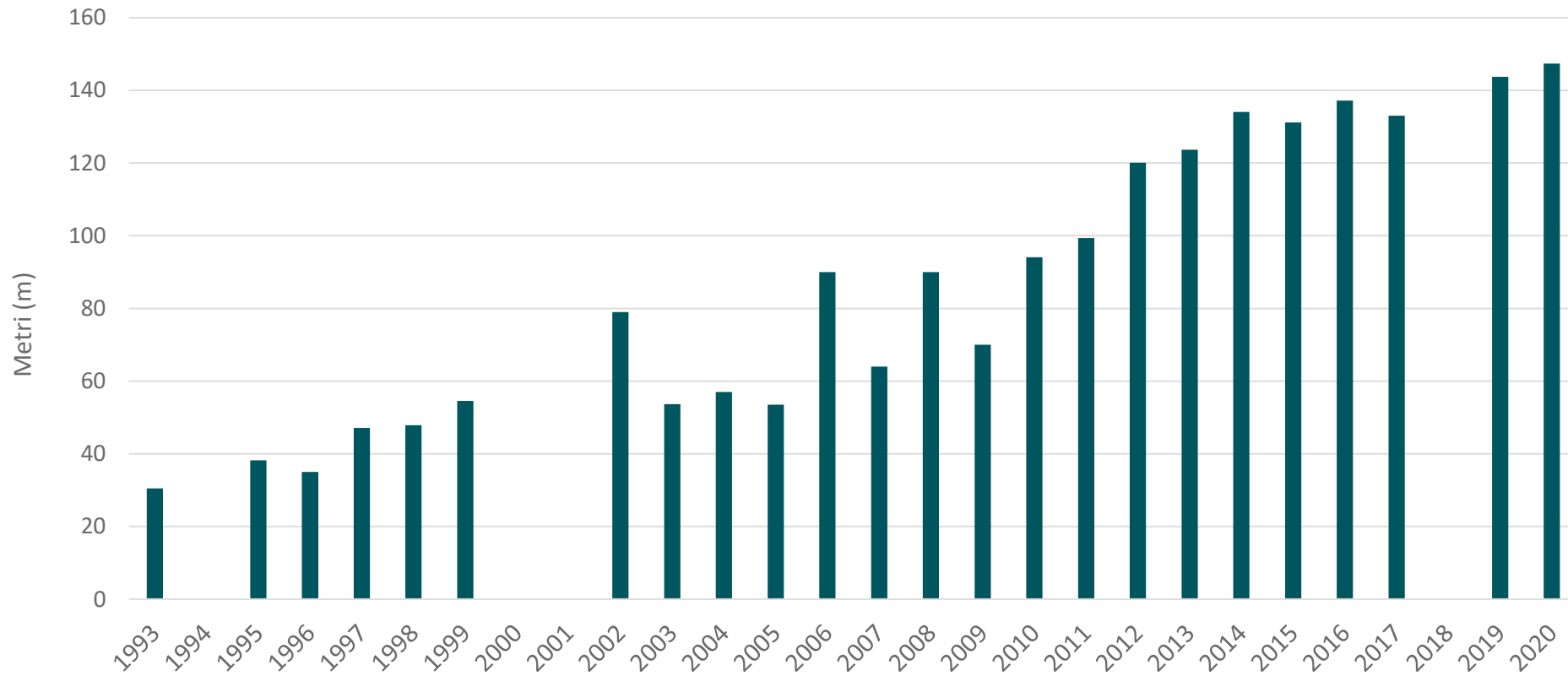
Tuulivoimaloiden kappalemäärät maakunnittain (2020)



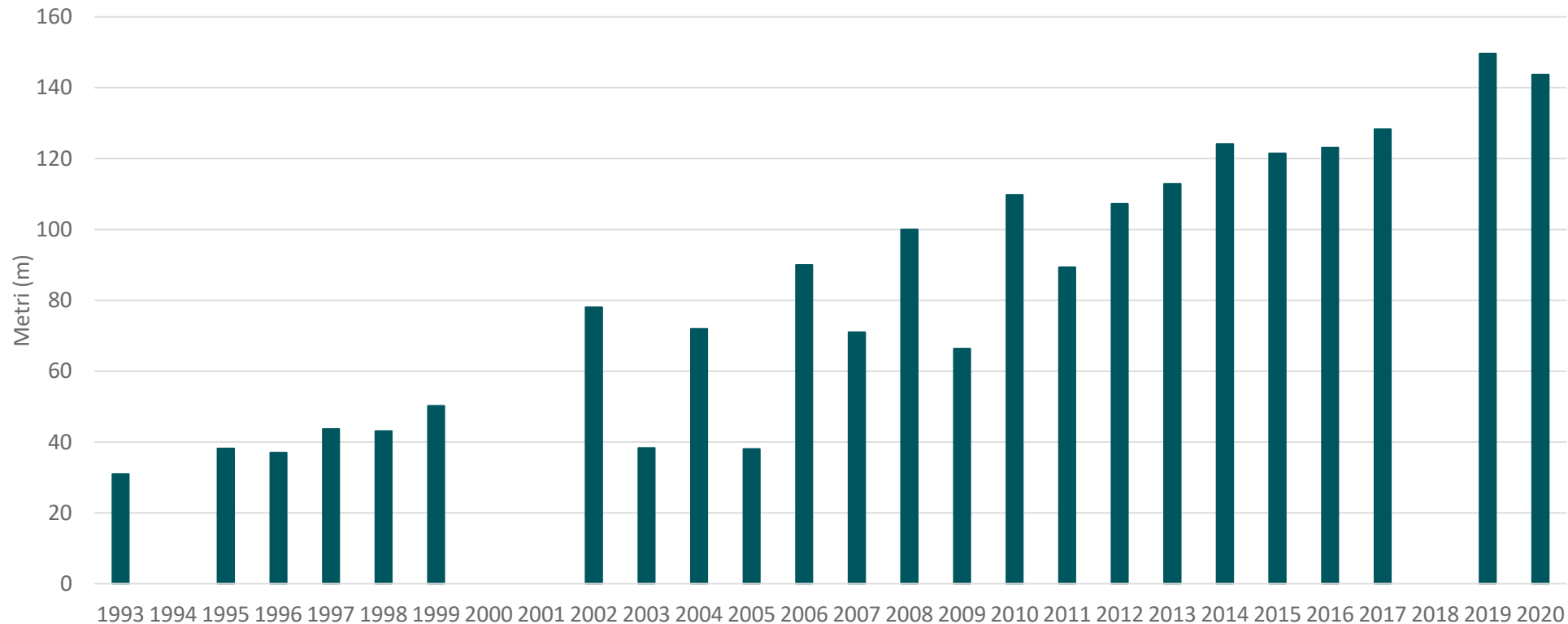
Asennettujen tuulivoimaloiden keskimääräinen koko (MW)



Asennettujen voimaloiden keskimääräinen napakorkeus (m)

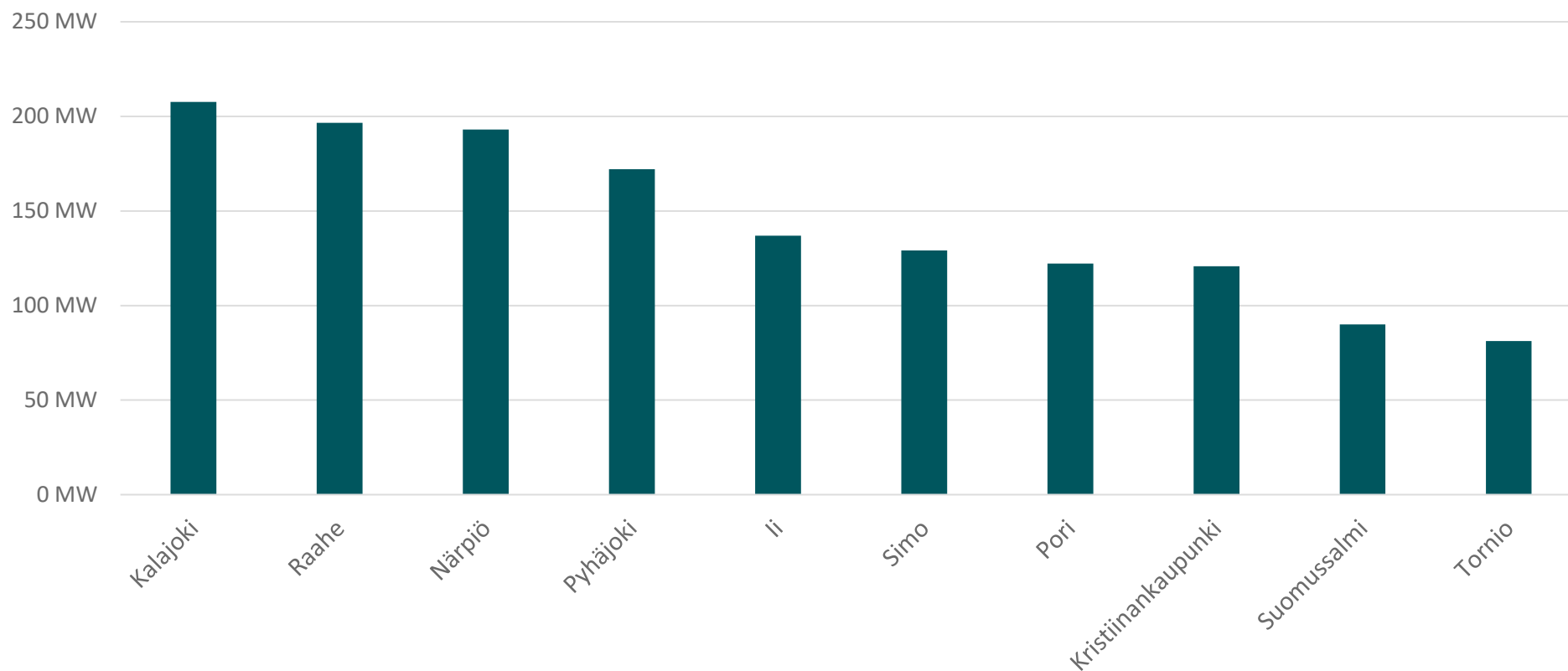


Asennettujen voimaloiden roottorin keskimääräinen halkaisija (m)



Lähde: Suomen Tuulivoimayhdistys ry

Kumulatiivinen tuotantokapasiteetti kunnittain – top 10 (MW)



Tuulivoima Suomessa – tulevaisuuden arviot

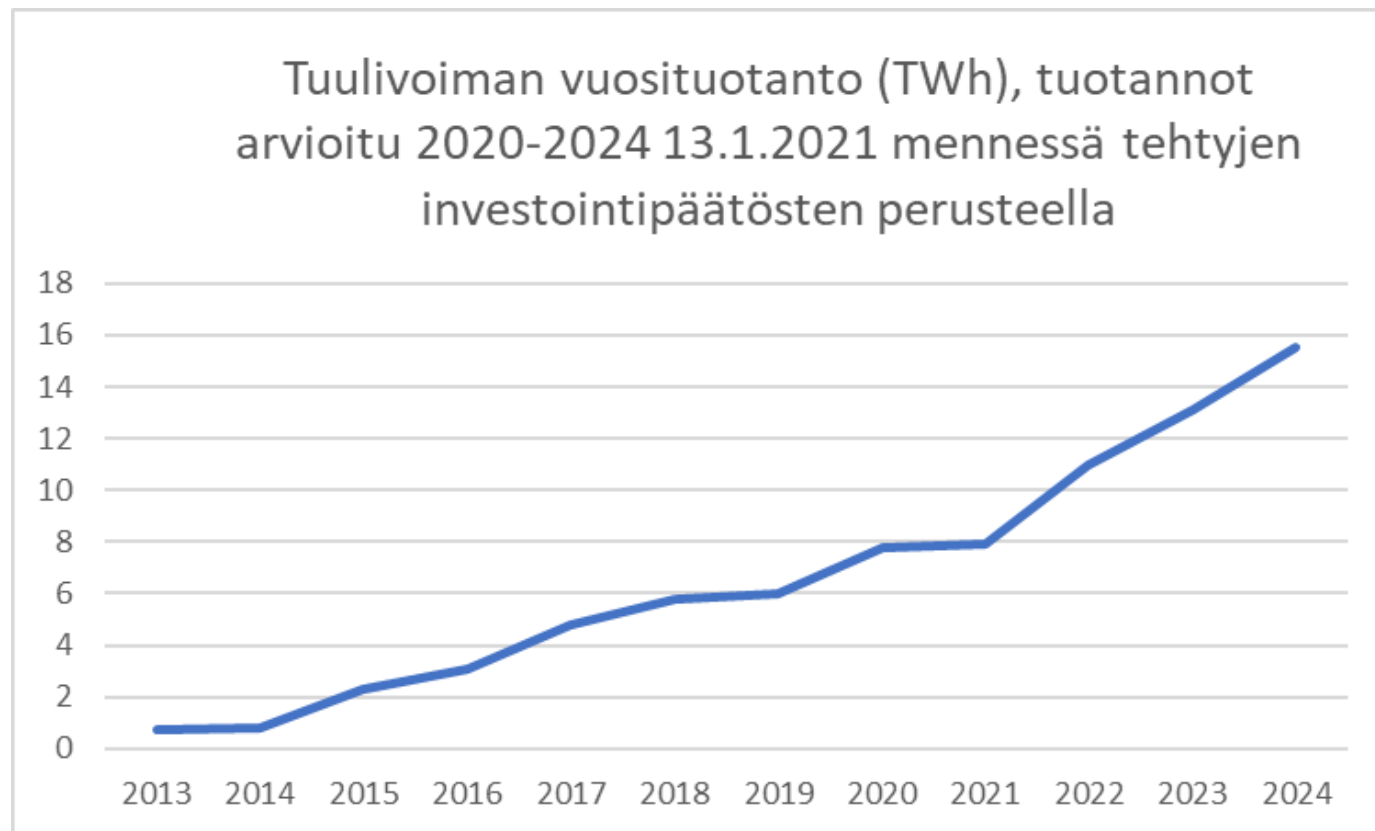
- ✓ Tällä hetkellä rakenteilla 32 tuulipuistoa
 - ✓ yhteensä 461 voimalaa
 - ✓ yhteensä 2,4 GW
- ✓ Vuonna 2021 tuulivoimakapasiteetin ennustetaan kasvavan 990 MW (vrt. 302 MW vuonna 2020)
 - 38% kasvu nykyisestä 2600 MW
- ✓ 66 tuulivoimapuistoa odottaa investointipäätöstä – näillä hankkeilla hyväksytyt kaava tai rakennuslupa
- ✓ Hankekehityksen eri vaiheissa yhteensä (esisuunnittelu – luvitettu) noin 20 GW
- ✓ Voimaloiden napakorkeus ja kokonaiskorkeus kasvavat maltillisesti



Tuulivoima Suomessa – tulevaisuuden arviot

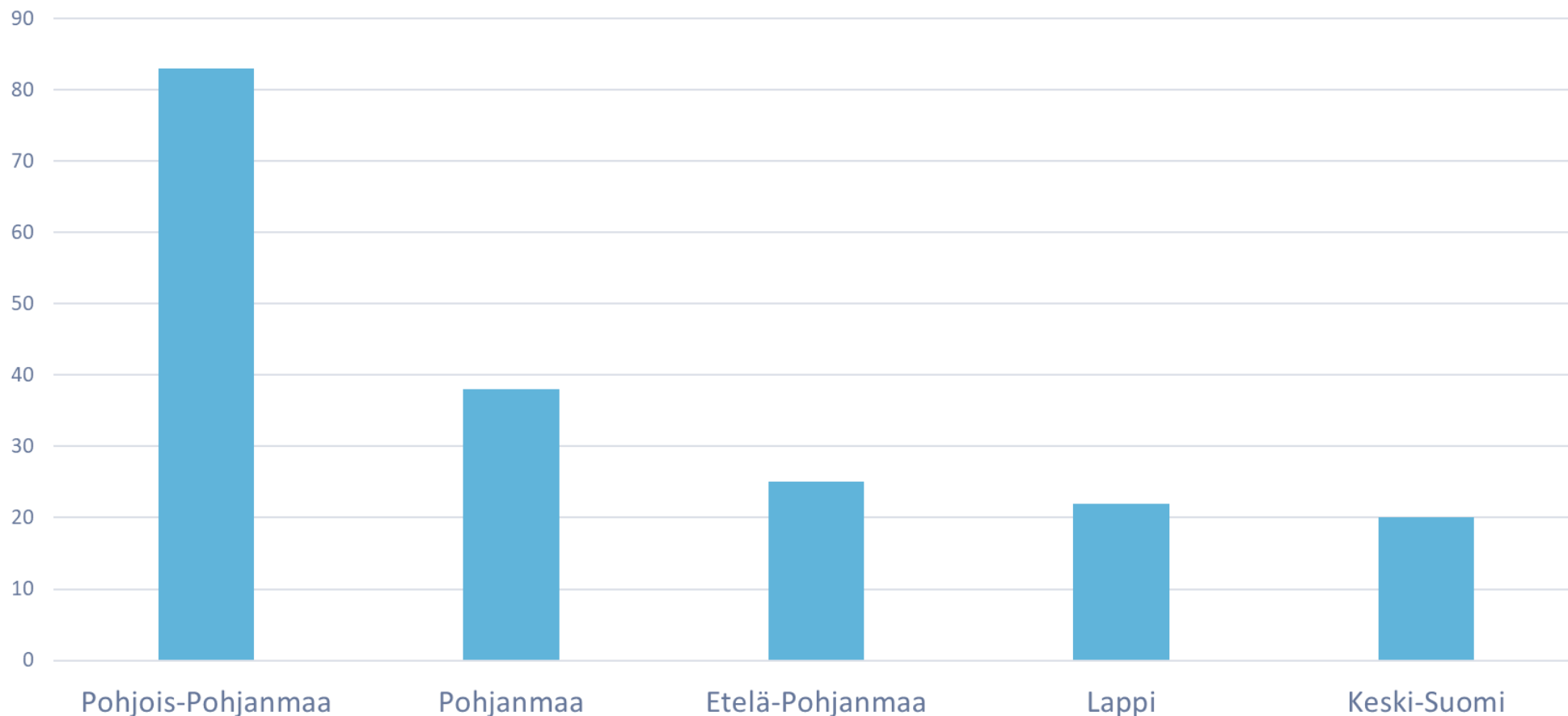
Vuosi **Vuoden 2020 tuotanto ja tulevien vuosien tuotantoarviot sekä niiden osuus sähkönkulutuksesta**

✓ 2020	7,8 TWh → noin 10%
✓ 2022	11 TWh → noin 12 %
✓ 2024	16 TWh → noin 17 %
✓ 2030	30 TWh → noin 30 %



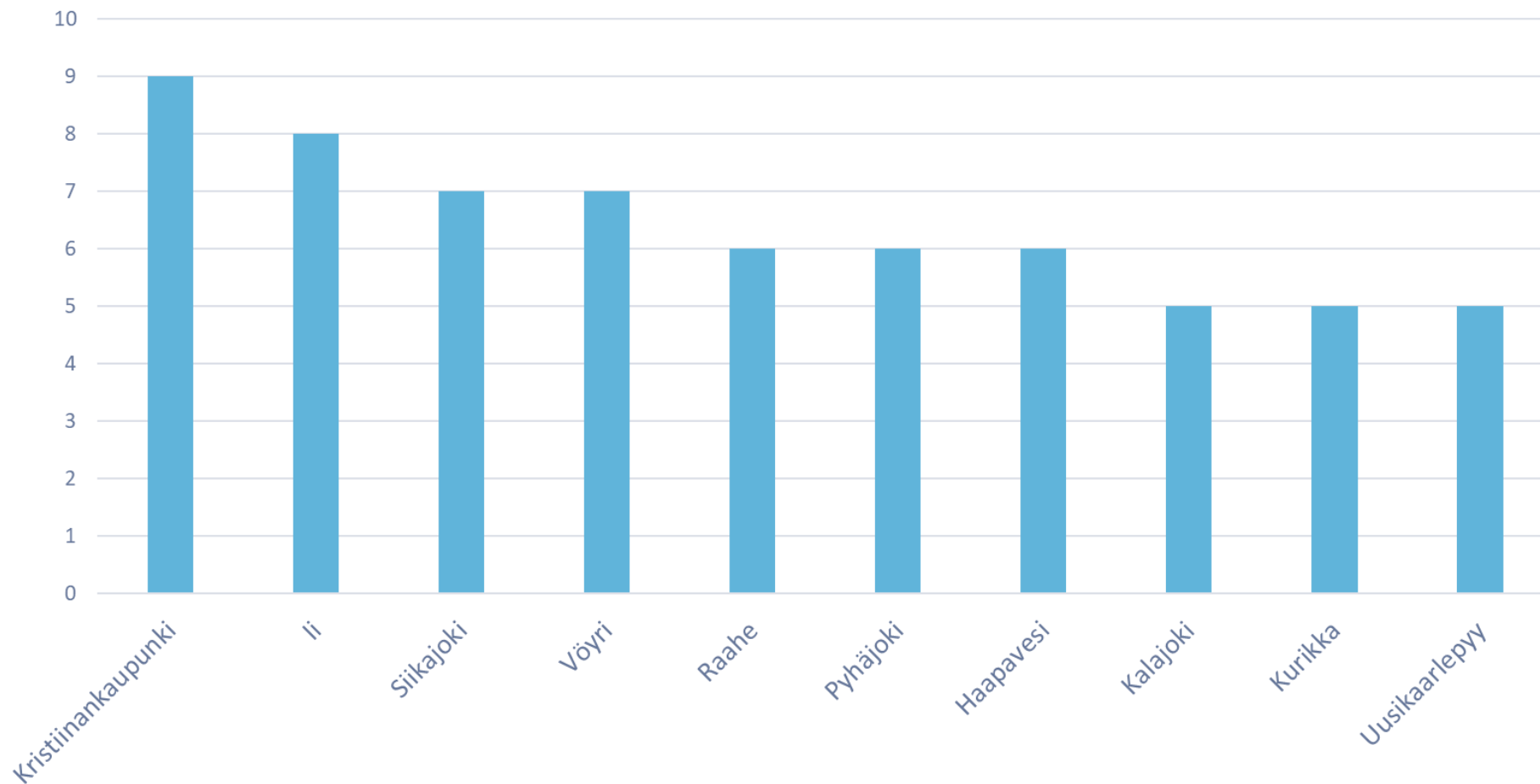
Tuulivoimahankkeiden sijoittuminen

Top 5 suurinta maakuntaa – tuulivoimahankkeiden lukumäärä



Tuulivoimahankkeiden sijoittuminen

Top 10 suurinta kuntaa – tuulivoimahankkeiden lukumäärä



Tuulivoiman teknologinen kehitys äänen kannalta

- ✓ Tuulivoimaloiden teknologisen kehityksen ansiosta pystytään myös tuulivoimaloiden ympäristövaikutuksiin vaikuttamaan entistä enemmän
- ✓ Tuulivoimatoimijat valitsevat kuhunkin ympäristöön sopivat voimat
 - Asutuksen läheisyyteen rakennettavien tuulivoimaloiden tärkeimpiä ominaisuuksia on matala äänitehotaso
- ✓ Voimalavalmistajat kehittävät uusista voimaloistaan entistä hiljaisempia - tuulivoimalan matala äänitehotaso on niille myyntivaltti

Hiilineutraalin sähkön tarve kasvaa

- ✓ Suomen hallituksen hiilineutraalisuustavoite 2035
 - teollisuuden ja liikenteen sähköistyminen
 - kasvava kysyntä tulevaisuudessa päästöttömälle sähkölle
- ✓ Maatuulivoima on edullisin sähköntuotantomuoto Suomessa (Vakkilainen & Kivistö, 2017)
- ✓ Tuulivoimatuotanto vaihtelee sääolosuhteiden mukaan
 - Tuulivoiman kumppaneita tulevaisuudessa ovat mm. erilaiset Power-to-X teknologiat ja sähkön varastointi

Merituulivoiman merkitys kasvanee

- ✓ Merituulivoima ei vielä markkinaehtoisesti kannattavaa
 - ✓ Investointikustannukset maatuulivoimaan verrattuna korkeat
 - ✓ Kustannusten odotetaan kuitenkin laskevan huomattavasti tulevien vuosien / vuosikymmenten aikana
- ✓ Merituulivoiman etuja on sen suurempi ja tasaisempi sähköntuotanto maatuulivoimaan verrattuna
 - ✓ Kovemmat ja tasaisemmat tuulet
 - ✓ Suuremmat voimalat



Yhteenveto

- ✓ Tuulivoimatuotannon kasvun odotetaan jatkuvan huomattavana
 - ✓ Vuonna 2020 tuulivoima noin 10 % sähkönkulutuksesta
 - ✓ Vuonna 2030 jopa kolmannes sähkönkulutuksesta
- ✓ Voimaloiden napakorkeus ja kokonaiskorkeus kasvavat edelleen maltillisesti
- ✓ Pohjois-Pohjanmaa ja Pohjanmaa jatkavat ainakin lähivuosina vahvoina tuulivoimamaakuntina
- ✓ Tuulivoimatuotannon tulevaisuuteen vaikuttavat muun muassa
 - ✓ Yhteiskunnan sähköistyminen
 - ✓ Tuulivoimatuotannon kasvavaa osuutta tukevien muiden tuotantomuotojen ja teknologioiden kehitys
 - ✓ Merituulivoiman kannattavuuden ja edelleen kapasiteetin kehitys



FCG.

Hyvän elämän tekijät