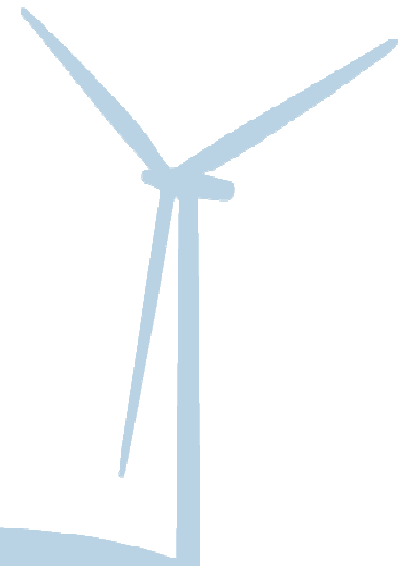
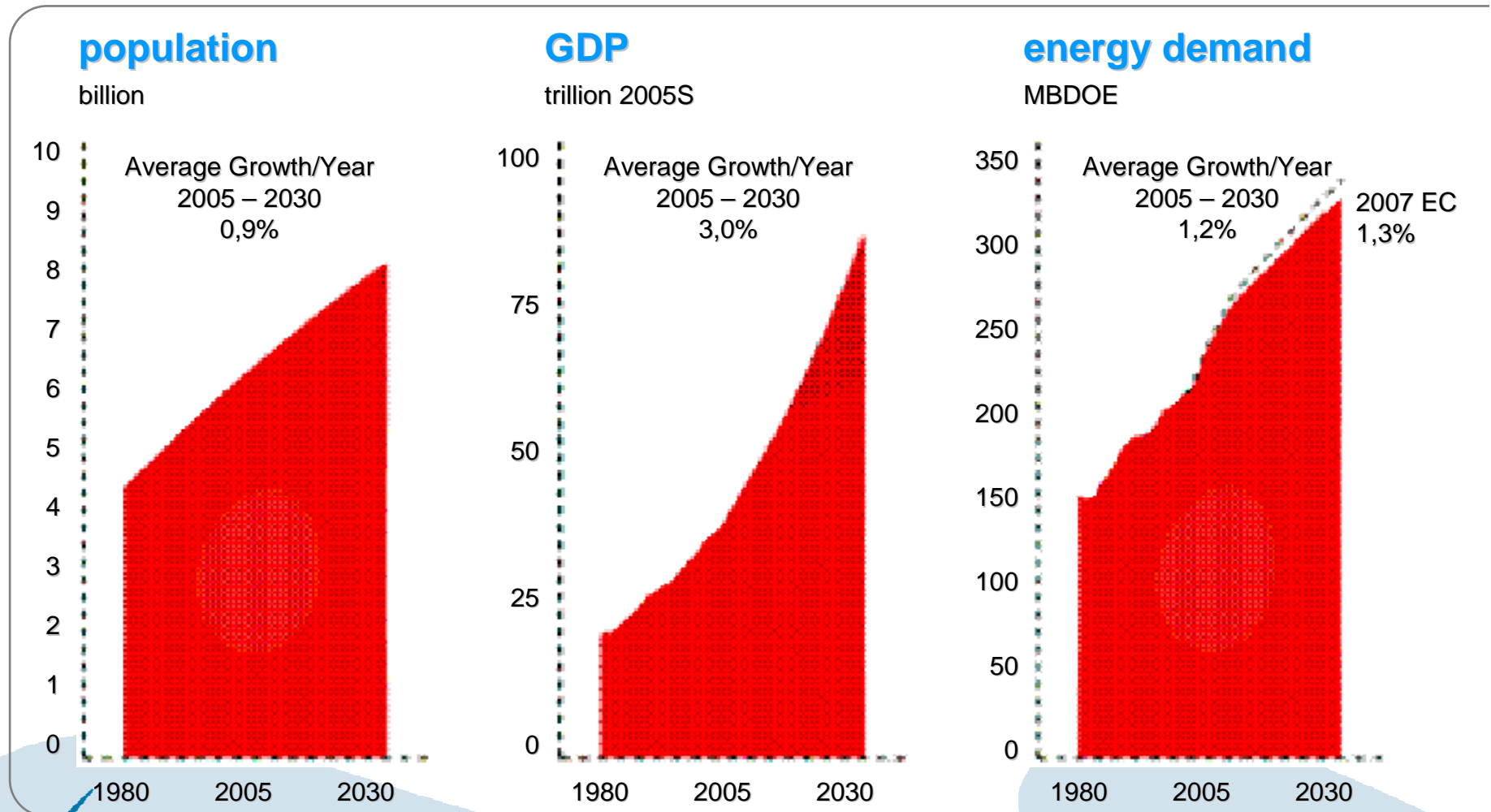


# Tuulivoima uusiutuvana energianlähteenä

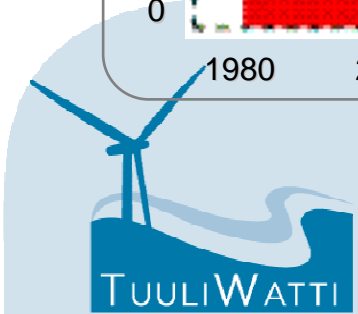
Jari Suominen  
TuuliWatti Oy



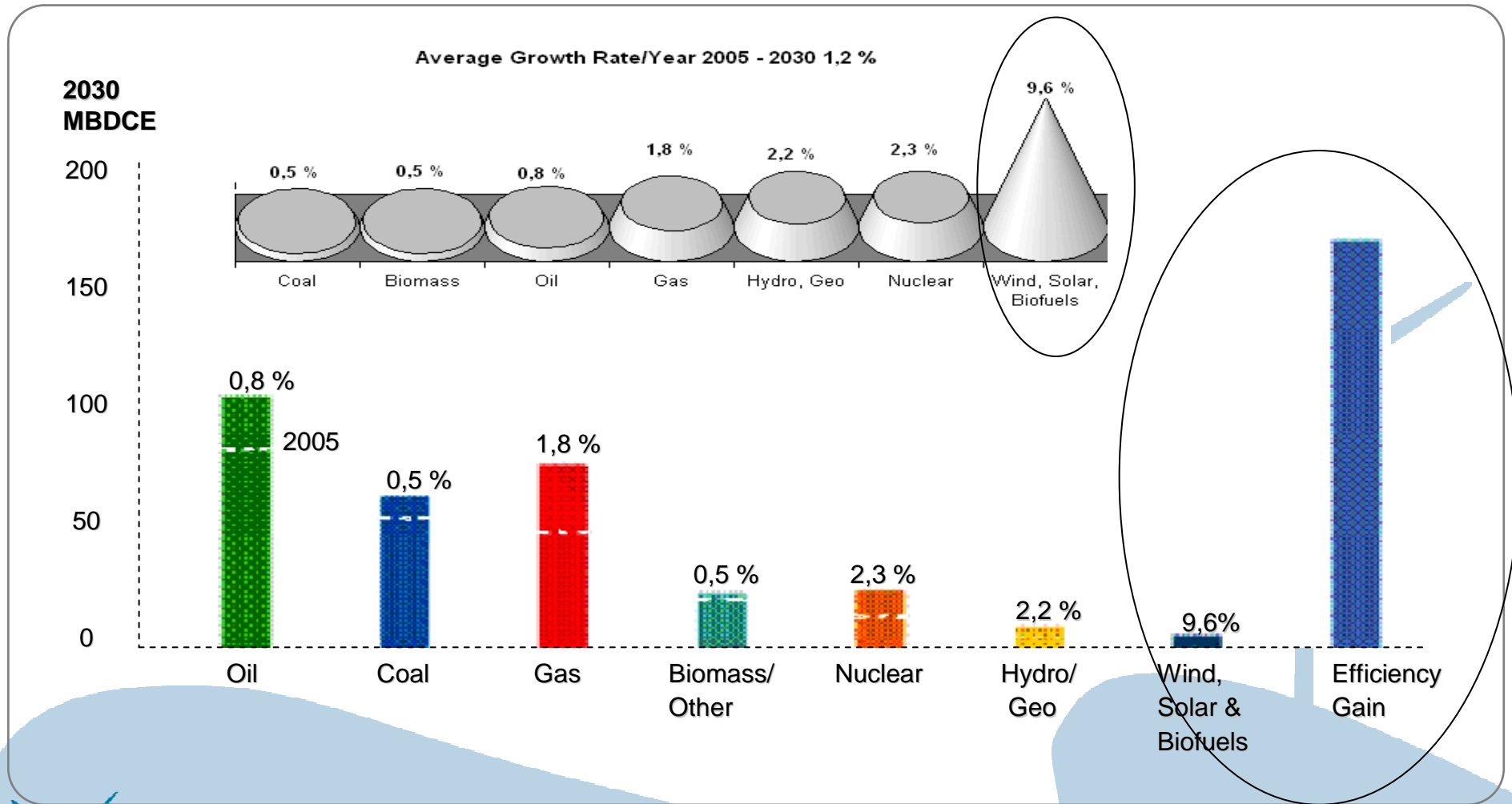
# Global economics and energy



Lähde: ExxonMobil

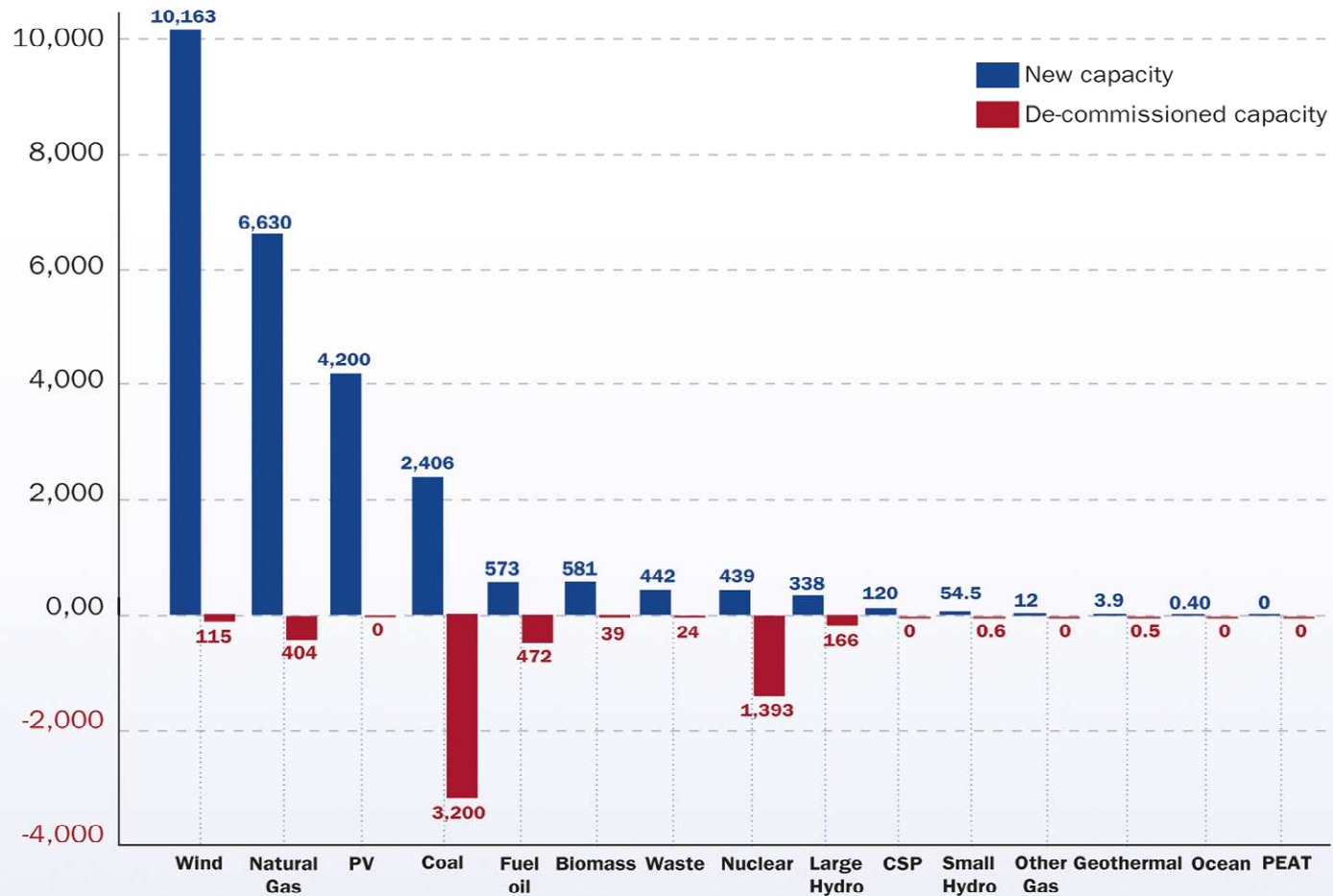


# Growing global energy demand by fuel type 2030



# 2009 installations

New and de-commissioned capacity in EU in 2009



# Lead markets

## 2020 Scenarios

### Biggest EU markets:

#### Cumulative:

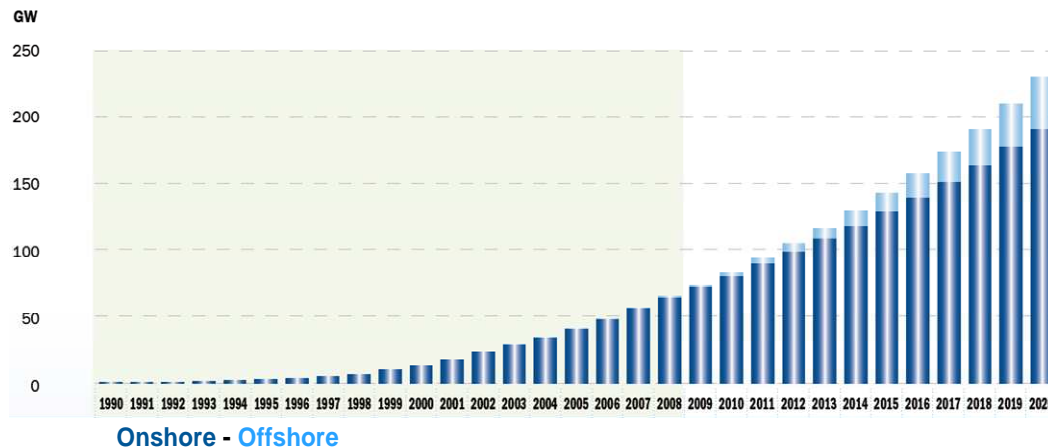
n°1 Germany
n°2 Spain
n°3 Italy
n°4 France
n°5 United Kingdom
n°6 Portugal
n°7 Denmark
n°8 Sweden
n°9 Ireland
...
n°18 Finland

#### Annual (2009):

n°1 Spain	(2.459 MW)
n°2 Germany	(1.917 MW)
n°3 Italy	(1.114 MW)
n°4 France	(1.088 MW)
n°5 United Kingdom	(1.077 MW)
n°6 Portugal	(673 MW)
n°7 Sweden	(512 MW)
n°8 Denmark	(334 MW)
n°9 Ireland	(233 MW)
...	
n°19 Finland	(4 MW)

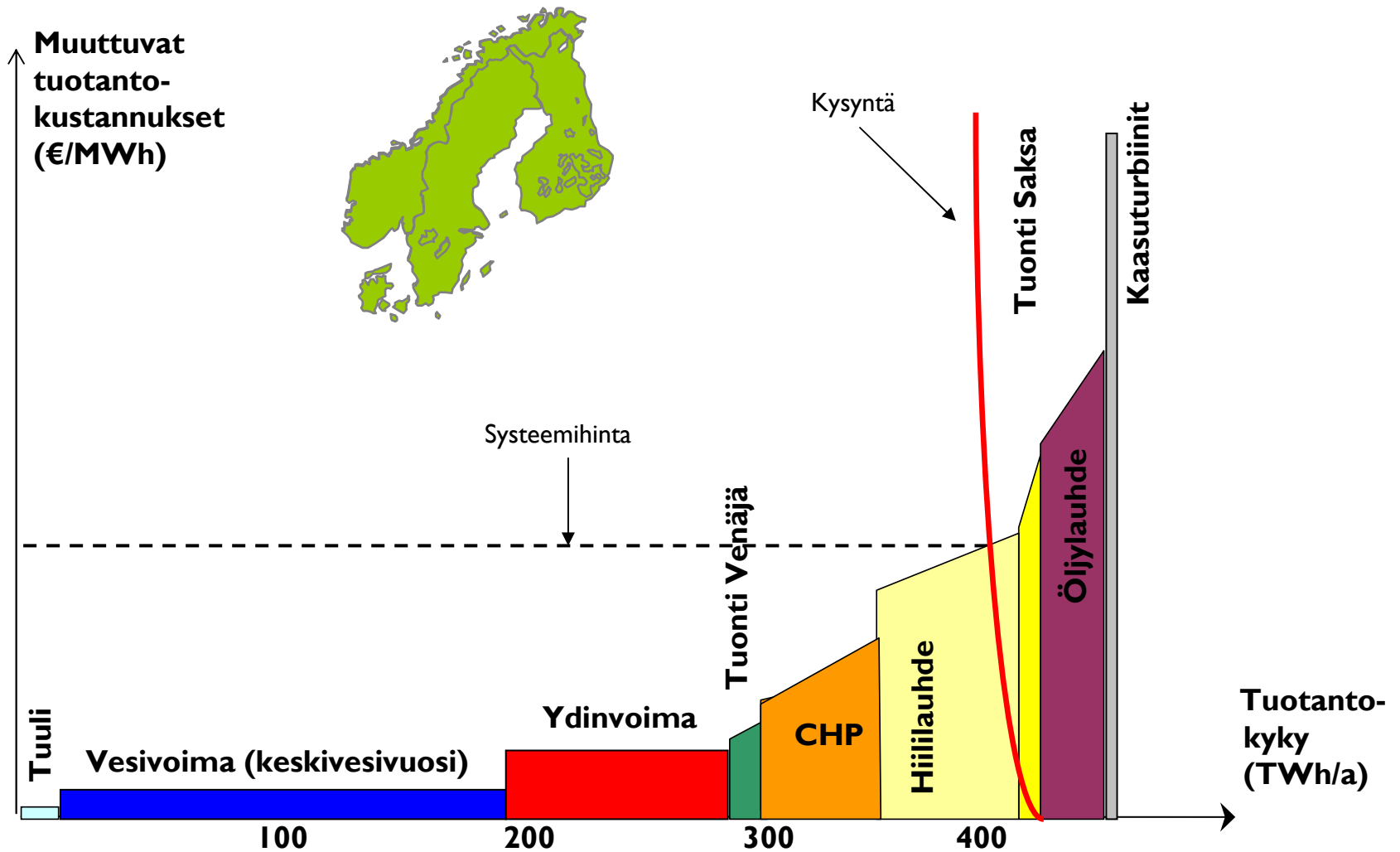
n°1 Germany	(49.000 – 52.000 MW)
n°2 Spain	(39.000 – 42.500 MW)
n°3 United Kingdom	(26.000 – 34.000 MW)
n°4 France	(23.000 – 26.000 MW)
n°5 Italy	(15.500 – 18.000 MW)
n°6 Poland	(10.500 – 12.500 MW)
n°7 The Netherlands	(9.500 – 11.400 MW)
n°8 Sweden	(9.000 – 11.000 MW)
n°9 Portugal	(7.500 – 9.000 MW)
n°10 Greece	(6.500 – 8.500 MW)
n°11 Ireland	(6.000 – 7.000 MW)
Denmark	(6.000 – 6.500 MW)
...	
n°18 Finland	(1.900 – 3000 MW)

Cumulative EU wind energy capacity

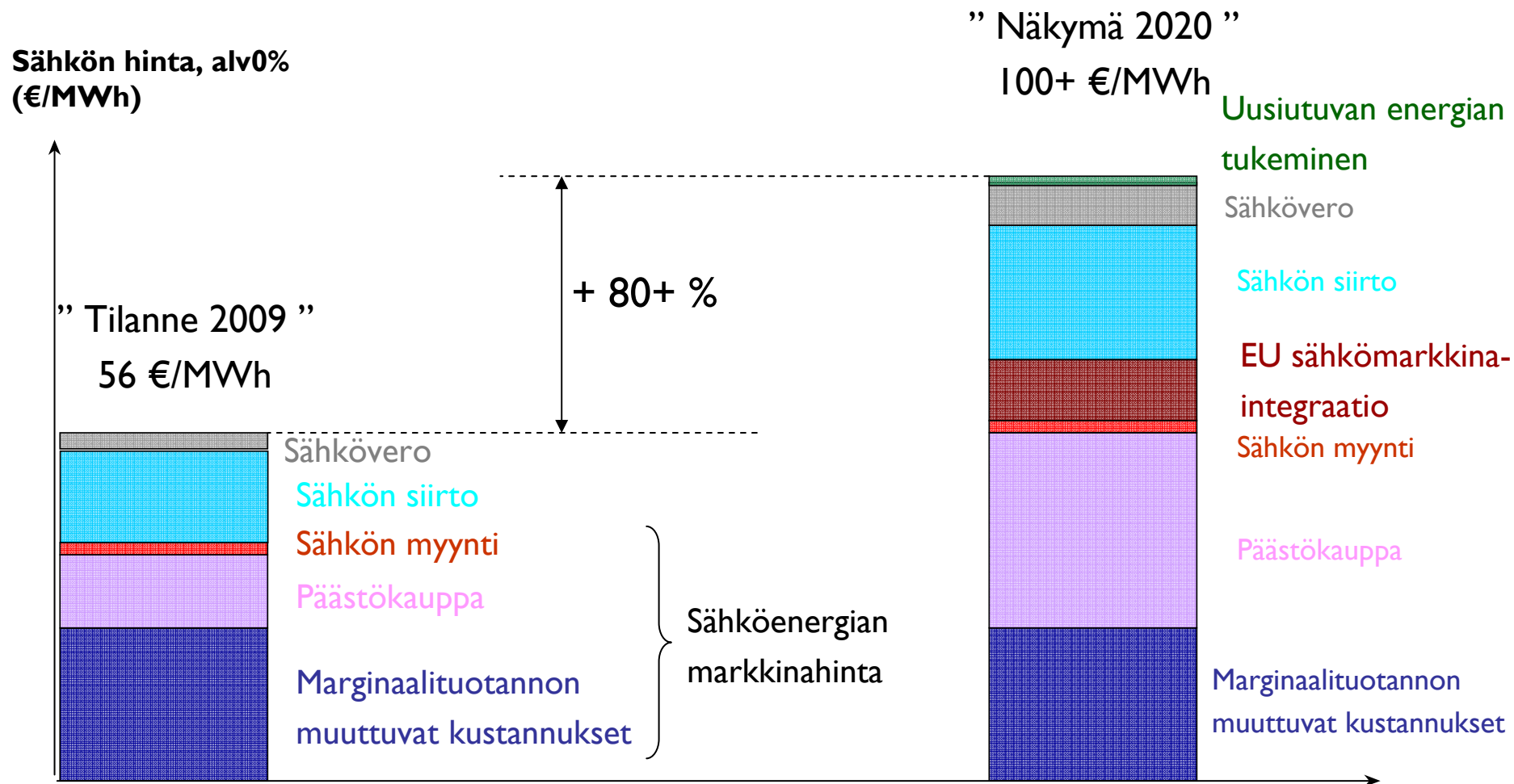


Lähde: EWEA

# POHJOISMAISEN SÄHKÖN MARKKINAHINNAN MUODOSTUMINEN



# Useat päällekkäiset tekijät nostavat sähkön hankintakustannuksia



Oletukset ”Näkymä 2020” takana:

- Marginaalituotantona hiililauhde, hiili 70+ €/ton

- EU:n sähkömarkkina-integraatio; lähemmäksi Saksan tukkuhintatasoa

- Kantaverkkoinvestoinnit ja integraatiokehityksen tarvitsemat yhteydet Eurooppaan, siirtomaksut +4% / vuosi

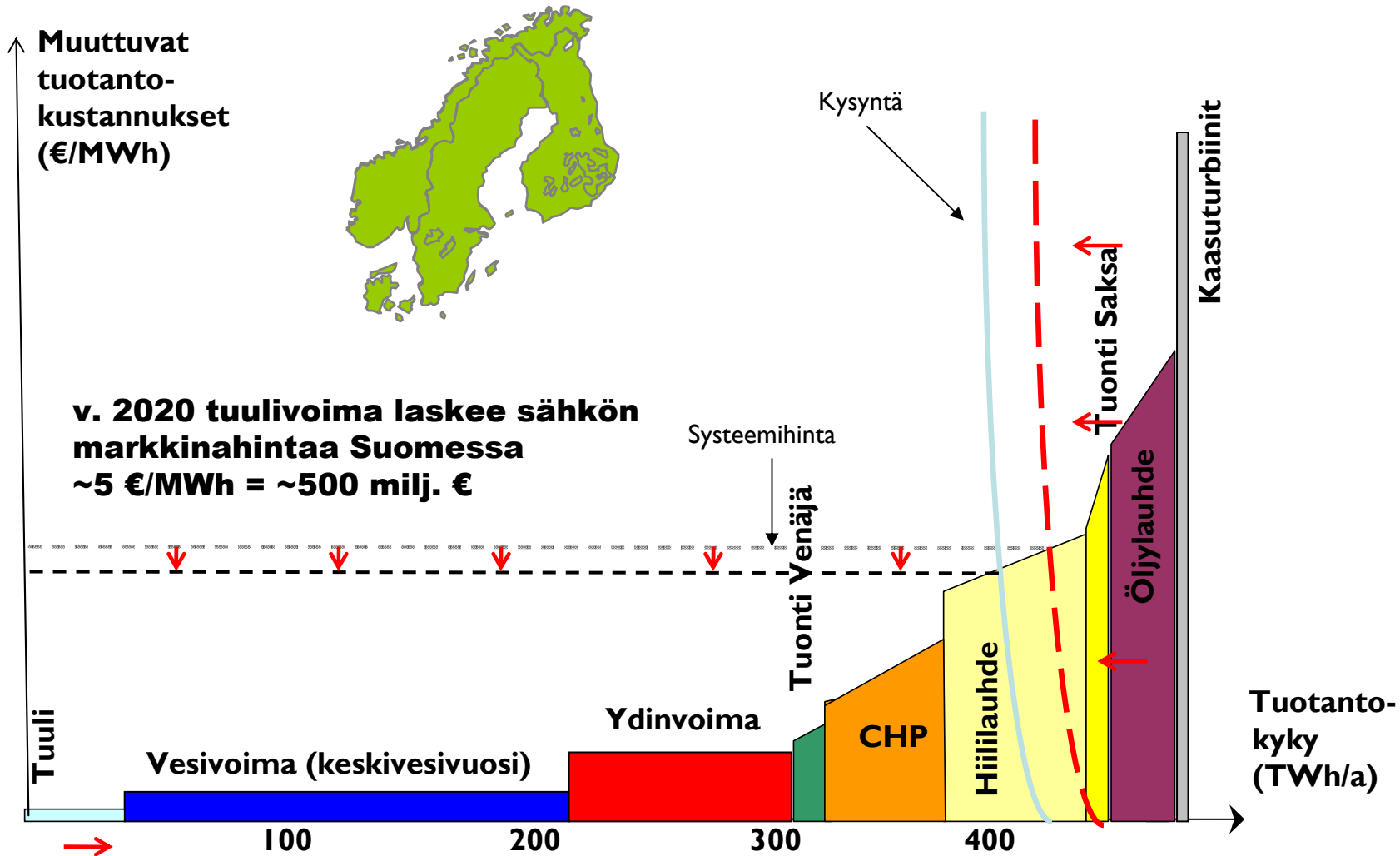
- Sähköverot hallituksen kehysriihen mukaisena v. 2011 taso

- Päästöoikeuden hinta 2020: 40+ €/ton, CO<sub>2</sub>

- Uusiutuvan energian tukijärjestelmät vaikutus ~1,5 €/MWh

# Tuulivoima laskee sähkön markkinahintaa

- Tuen tarve tuulisähkölle nykyisen syöttötariffin tasolla häviää v.2020 mennessä (takuuhinta 83.5 €/MWh vastaa sähkön hintaa)
- Pöyryn EWEA:lle tekemässä selvityksessä tuulivoiman Merit Order Effectin on todettu vaikuttavan 3-23€/MWh sähkön hintaan lask
- Suomen sähkönkulutus v. 2020 noin 100 TWh -> 1 €/MWh = noin 100 milj. €



Lähde: Suomen EIFi Oy

## Mitä saavutetaan: tuulivoiman ja biokaasun investointi- ja työllisyysvaikutukset

- Tuulivoimaan tehtävien investointien kokonaismääräksi voidaan arvioida noin 3,5 miljardia euroa, josta kotimaisen työn osuus voi olla noin 1,9–2,5 miljardia euroa
- Tuulivoimahankkeiden kotimaisuusaste vaihtelee valitun teknologian mukaan:
  - Jos tuulivoimalassa käytetään ulkomailla valmistettuja turbiineja, joissa ei ole suomalaista teknologiaa, kotimaisuusaste voi jäädä 35–40 prosentin tasolle.
  - Jos ulkomailla valmistetuissa turbiineissa on suomalaista teknologiaa, on kotimaisuusaste 50 prosenttia tai korkeampi.
  - Jos tuulivoimalassa käytetään kotimaassa valmistettuja turbiineja, joissa on suomalaista teknologiaa, voi kotimaisuusaste nousta 80 prosenttiin.
- Tuulivoimaloihin verrattuna biokaasuvoimaloiden vaikutukset työllisyyteen ovat huomattavasti vähäisemmät ja jäänevät varsin paikallisiksi



# Tuulivoima teollisessa sähköntuotannossa

- Ohjauskeinojen oltava teknologia- ja paikkaneutraaleja
- TuuliWatti keskittyy rakentamiseen ensisijaisesti rakennetun infrastruktuurin yhteyteen ja sisämaahan
- Merirakentaminen nykyteknologialla kallis tapa tuottaa sähköä tuulesta
- Teknologian kehitystä voidaan tukea erillisillä ohjauskeinoilla demonstraatioiden aikaansaamiseksi
- Tehokkaiden ja sujuvien käytäntöjen puute prosesseissa ja ohjeistuksessa hidastavat asioiden käsittelyä ja tekevät niistä vaikeita

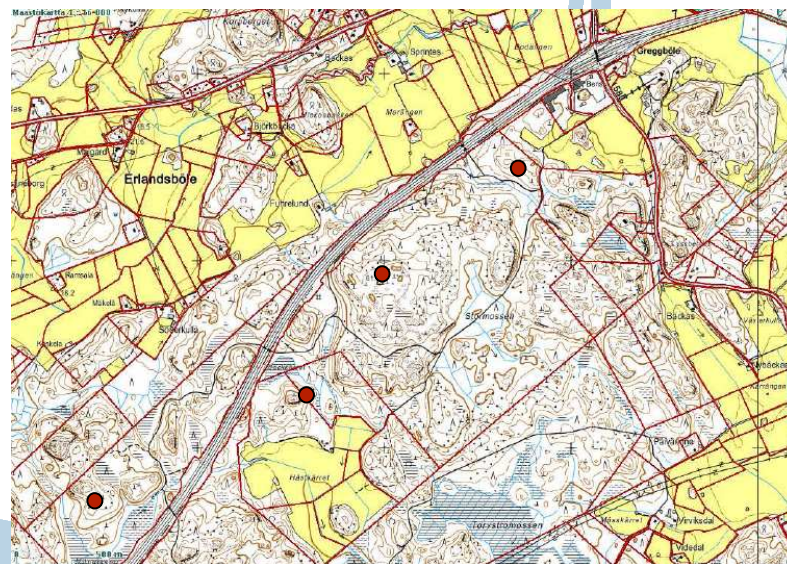
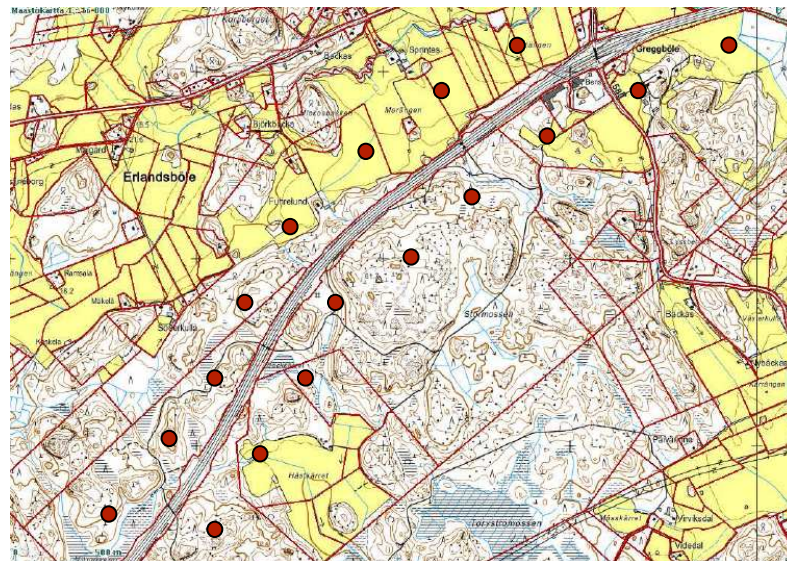


# Teolliseen infrastruktuuriin integrointi



# Vihreän moottoritien mahdollisuudet energian tuotannossa

- Teollinen tuulivoima
  - Tiehen integroitu ”tuulivoiman tuotantokäytävä” vaihtoehto koskemattomaan luontoon rakennettaville suurille puistoille
  - Puolen kilometrin levyiselle käytävälle Vihreän moottoritien molemmin puolin pystyttäisiin rakentamaan Suomen v. 2020 tavoite ~2.000 MW tuotantoteho (vaatii 3 MW turbiinein 170 km tietä)



Jari Suominen

[jari.suominen\(at\)tuuliwatti.fi](mailto:jari.suominen(at)tuuliwatti.fi)

Puh. +358 50 5956 780

