

Tuulivoimarakentaminen Suomessa



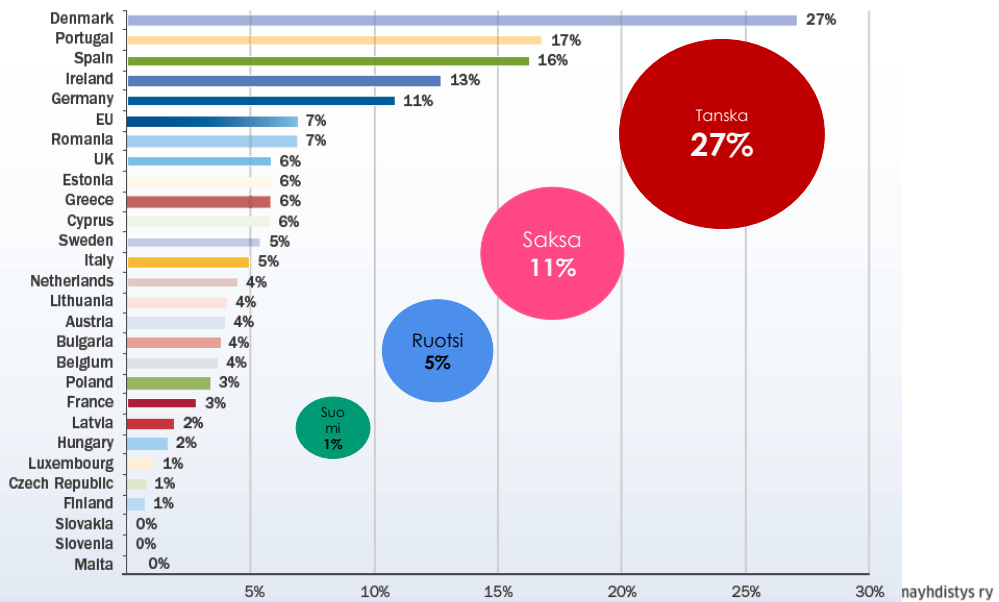
Anni Mikkonen

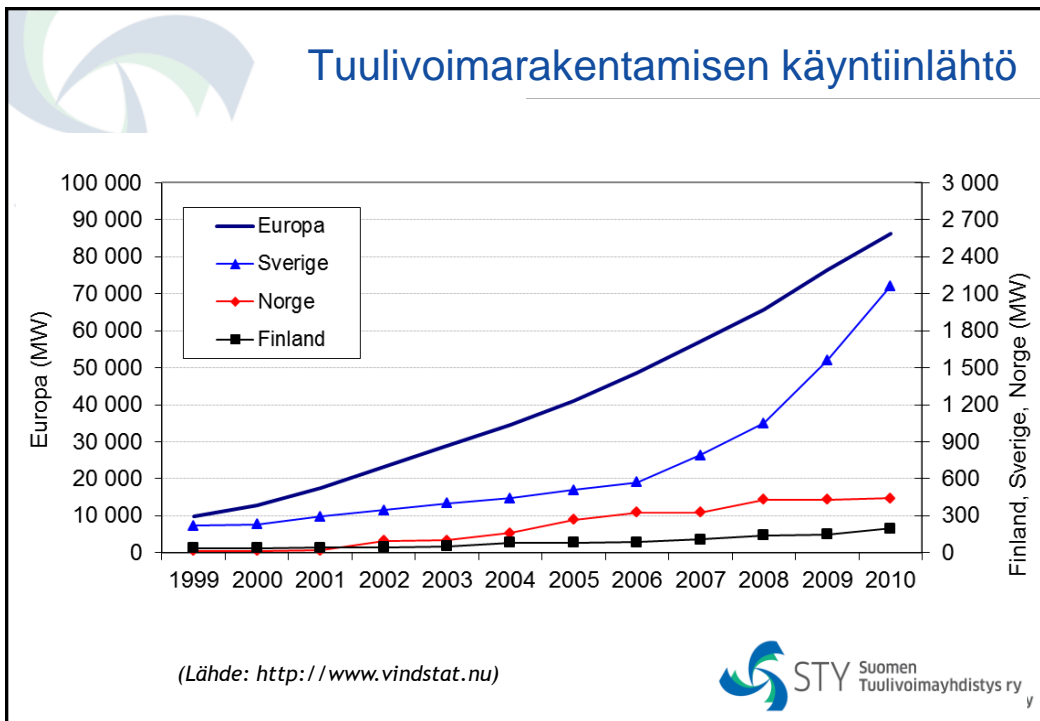
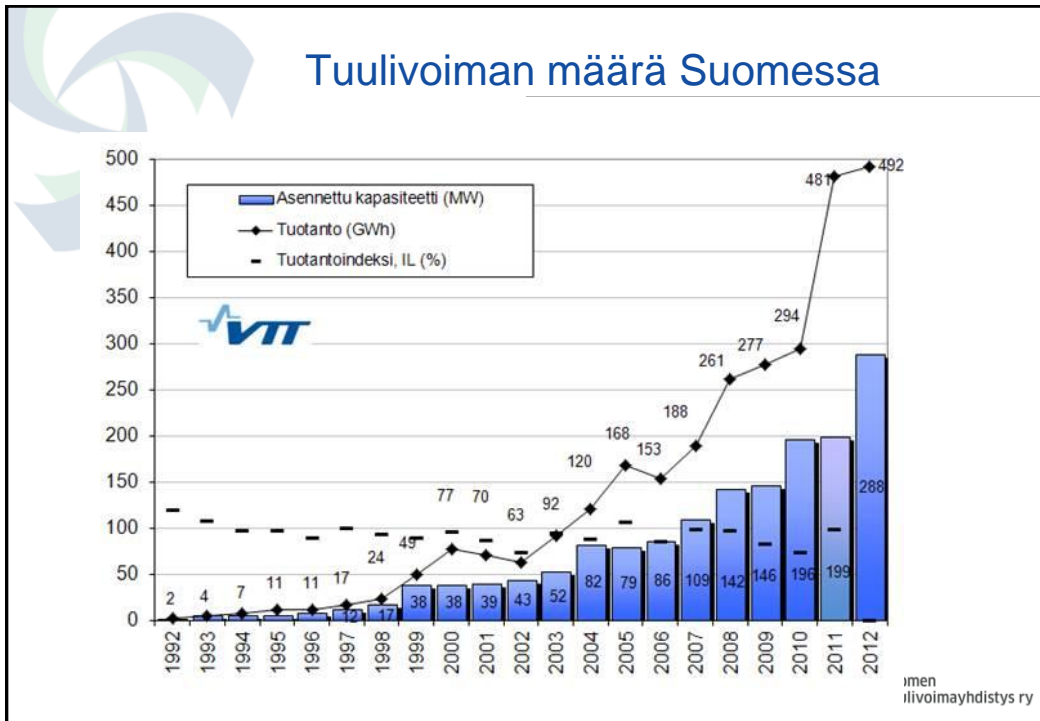
Vauhdilla kohti visiota - seminaari
Heureka, 7.5.2013

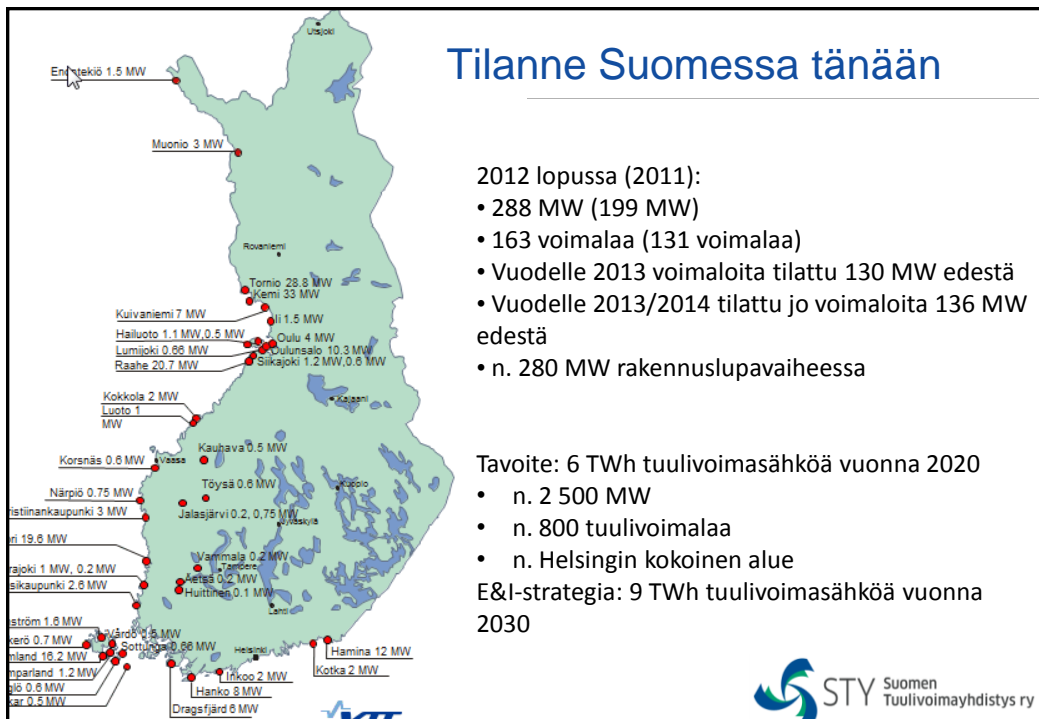
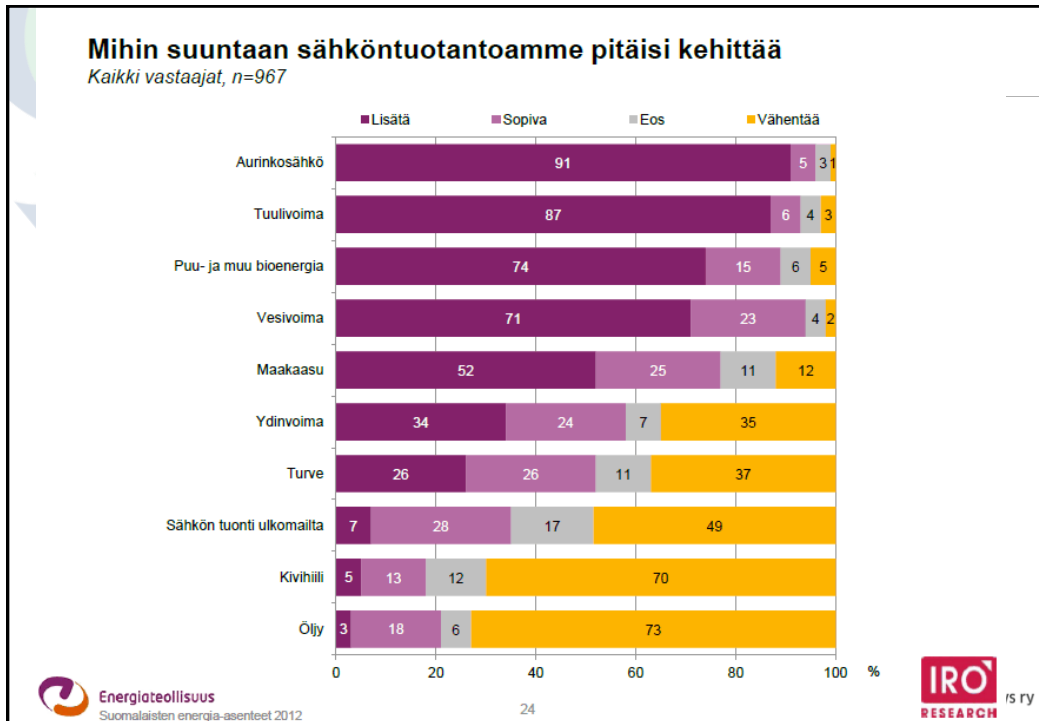


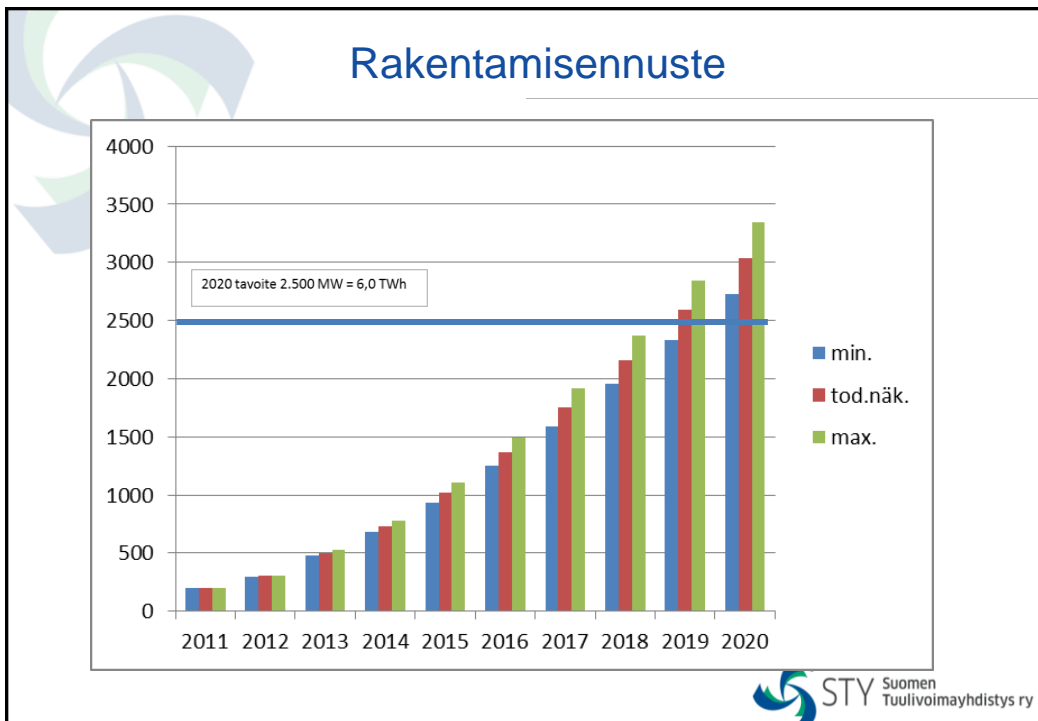
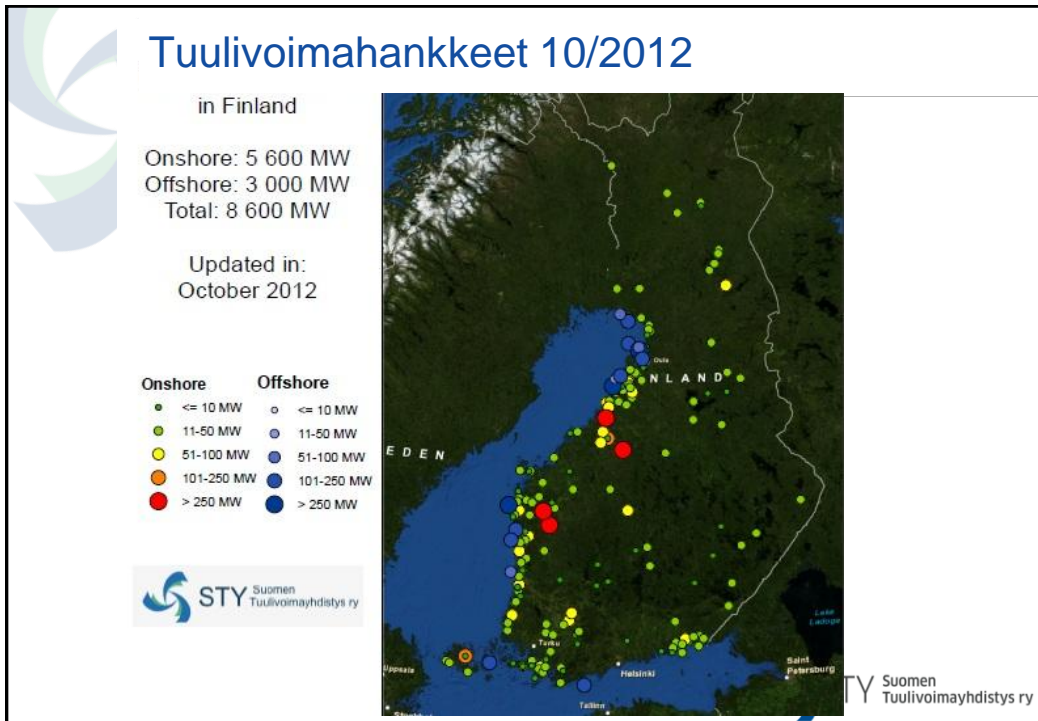
Tuulivoiman osuus EU:ssa ja sen jäsenmaissa 2012

Lähde: EWEA, 2013

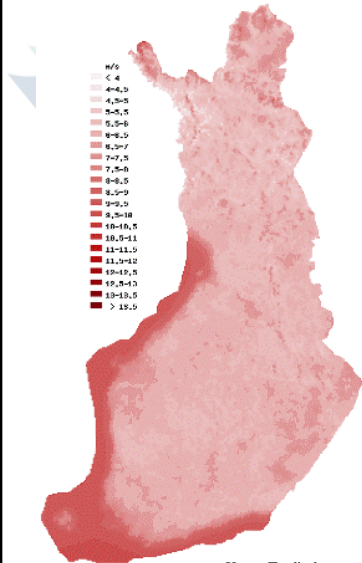








Miksi rakentaminen on viimein käynnistynyt?



Kuva: Tuuliatlas

- Tuuliatlas valmistui 2009
- Syöttötariffi astui voimaan 3/2011
- Tutkatyökalu käyttöön 2011
- Finavia muutti lentoestepintoja 2011
- Trafille uudet lentoesteluvan myöntämisperiaatteet 2012
- Uudet lentoestevalomääräykset 2013
- Etäisyydet teihin ja rautateihin lyhentyneet 2012
- Poliittinen tahto tuulivoiman edistämiseksi on olemassa, ratkaisua haetaan
 - Tuulivoiman ja tutkien yhteensovittamiseen ”hankalilla alueilla”
 - Äänikysymyksissä
 - Lupaprosessin sujuvoittamiseksi



Miksi tuulivoimaa?

Nopeasti rakennettava
Ilmainen ”polttoaine”
Lyhyt energian takaisinmaksuaika
Energiaomavaraisuus
Energian tuontilaskun pieneneminen
Sähkön hinnan aleneminen
Lisää kilpailua sähköntuotannossa
Työllisyys
Kiinteistöverotulot
Integroitavissa rakennettavaan infrastruktuuriin
Siirtohäviöiden väheneminen
Verkon kuormituksen aleneminen
Puhdas energiamuoto

- CO₂-vähenemä
- Pienhiukkasvähenemä

Alue voidaan ennallistaa täysin

+6

Syöttötariffi

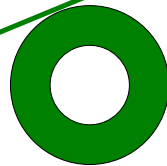
Ympäristövaikutukset

- Voimaloista kuuluu ääntä
- Vilkkuminen
- Vaikutukset lintuihin, eläimiin.
- Maiseman muutos

Vaihteleva sähkön hinta

Vaihteleva tuotanto

- 1



Voiko tälle sanoa ei?

El polttoaineen louhintaa
El polttoaineen jalostusta
El polttoaineen kuljetusta
El polttoainekustannuksia
El polttoaineen hintariskiä
El riippuvuutta tuontienergiasta
El energiantuontia
El polttoaineen tuontia

El jäähdytysveden käyttöä
El lämpimän veden päästöjä vesistöön
El kasvihuonekaasupäästöjä
El hiukkaspäästöjä
El elohopeapäästöjä
El rikkipäästöjä
El muitakaan raskasmetallipäästöjä
El myrkyllisiä jätteitä




istys ry

Tuulivoima työllistää!

100 MW tuulipuiston työllistävä vaikutus Suomessa	htv
Projektikehitys ja asiantuntijapalvelut	10
Infrastruktuurin rakentaminen ja asentaminen	70
Voimaloiden valmistamistus, materiaalit, komponentit	300
Käyttö- ja kunnossapito, 20 vuotta	800
Yhteensä	1180

Lähde: Teknologiateollisuus ry



 **STY** Suomen
Tuulivoimayhdistys ry

Esimerkki 23 voimalan rakentamisajan hyödyistä

	Rakentamisen kustannusarvio, 1000 €	Voisi jäädä alueelle %	Voisi jäädä alueelle 1000 €
Teiden rakentaminen / parantaminen (25 km)	5 800	85	4 930
Perustukset	18 000	70	12 600
Sisäinen sähköverkko	3 000	33	990
Sähköasemat	2 700	10	270
Työmaapalvelut	250	50	125
Voimaloiden pystytystyö	700	20	140
Projektin johto	600	20	120
yht	31 050		19 175
per voimala	1 350		834

Esimerkki 23 voimalan käyttöajan hyödyistä

	Yhteensä, 1000 €	Voisi jäädä alueelle 1000 €/vuosi
Vuotuiset tulot 23 voimalasta		
Kunnossapito / vuosi 23 t€/MW	1 587	952
Kiinteistövero	184	184
Maan vuokra	138	138
Sähkön siirto 1,2 €/MWh	221	221
Yhteisövero	399	93
Yhteensä	2 529	1 588
per voimala	110	69

Miten päästä osaksi tuulivoimasta?



- Vaihtoehtoja ovat:
 - Ostaa tuulisähköä
 - Luvittaa ja ostaa kiinteistökohtainen tuulivoimala kotiin, mökille tai purjeverneeseen
 - Osallistua osuuskuntamalliseen tuulivoimahankkeeseen
 - Osallistua tuulivoimaosakeyhtiöön (esim. Lumituuli)
 - Jos omistaa maata hyvätuuliselta paikalta, vuokrata maata tuulivoimahankkeelle
 - Jos omistaa maata ja rahkeet riittävät, käynnistää oma tuulivoimahanke



Suomen Tuulivoimayhdistys ry

- Perustettu 1988
- Tuulivoima-alan edunvalvontajärjestö
 - 2 työntekijää
- Kokoaa yhteen tuulivoima-alasta kiinnostuneita yksityishenkilöitä, yrityksiä ja muita tahoja
 - yli 150 yritystä
 - yli 230 yksityishenkilöä
- Välittää tietoa ja pyrkii monin keinoin muovaamaan suomalaista toimintaympäristöä mahdollisimman tuulivoimamyönteiseksi
 - Julkaisee "Tuulienergia" -lehteä
 - levittää tietoa
 - järjestää seminaareja ja konferensseja
 - osallistuu yhteiskunnalliseen keskusteluun
- www.tuulivoimayhdistys.fi






Kiitos!


Kysymyksiä? Kommentteja?



anni.mikkonen@tuulivoimayhdistys.fi, p. 040 771 6114



EXTRA KALVOT: FAKTAA JA FIKTIOTA



Fiktiota 1: ”Tuulivoimala ei koko käyttöaikanaan tuota edes sitä energiamäärää, joka sen valmistamiseen on kulunut”



(Kuva: Vestas)

- Fakta 1:
 - Kansainvälisten tutkimusten mukaan tuulivoimala tuottaa kaiken sen valmistukseen, kuljetukseen, pystytykseen ja huoltotöihin tarvittavan energiamäärän ensimmäisten 3 – 9 toimintakuukauden aikana.
 - Energiamuotojen keskinäisessä vertailussa tuulivoima sijoittuu tällä mittarilla (energeettinen takaisinmaksuaika) tarkasteltuna kärkipäähän

Fiktiota 2: ”Tuulivoimalat pitävät koko ajan kauheaa meteliä”



Kuva: F. Gurvits

- Fakta 2:
 - Toiminnassa olevan tuulivoimalan juurella voi keskustella ääntään korottamatta
 - Mutta: Meluongelmia syntyy, jos voimalat sijoitetaan liian lähelle asutusta.
 - epäoikeudenmukaiset muuta toimintaa tiukemmat ohjeet itsessään rajoittavat aiheutuvaa haittaa
 - Kaikesta ihmistoiminnasta syntyy toisinaan ääntä, jota siedetään, kun se ei ole jatkuvaa!
 - Aina ei tuule samasta suunnasta -> ääni ei kulkeudu samaan suuntaan 24/7
 - Eriyiset sääolosuhteet voivat aiheuttaa ajoittain äänen leviämistä laajemmalle kuin normaalisti (huom! hyvin rajoitettu aika)

Fiktiota 3: ”Tuulivoimakapasiteetin verran tarvitaan säätövoimaa”



(Kuva: Pöyry)

Lähde: Holttinen/VTT

- **Faktaa 3:**

- Nyt jo säädetään sähköntuotannon ja –kulutuksen vaihtelujen mukaan satojen megawattien määrällä
- Tuulivoima tuo oman mausteensa
- Kokemukset tähän asti: Tanska 22 %, Saksa 7 %, Espanja/Portugali 15 %, Irlanti 13 %:
 - Ennusteohjelmat ja on-line tuotannon seuraaminen tärkeää
 - Olemassa olevaa säätöä käytetty enemmän kuin ennen ja säätöä on myös allokoitu enemmän käyttöön olemassa olevista laitoksista
 - Uutta säätökapasiteettia ei ole tuulivoiman takia rakennettu, pumppuvesi-voiman lisääminen suunnitteilla Portugalissa
- Tuulivoimaloiden korkeudet ja rootorikoot ovat huomattavasti kasvaneet viime vuosina -> kokonaistuotanto, sekä tuotanto heikoilla tuulilla on huomattavasti parantunut -> säätövoiman tarve on vähentynyt

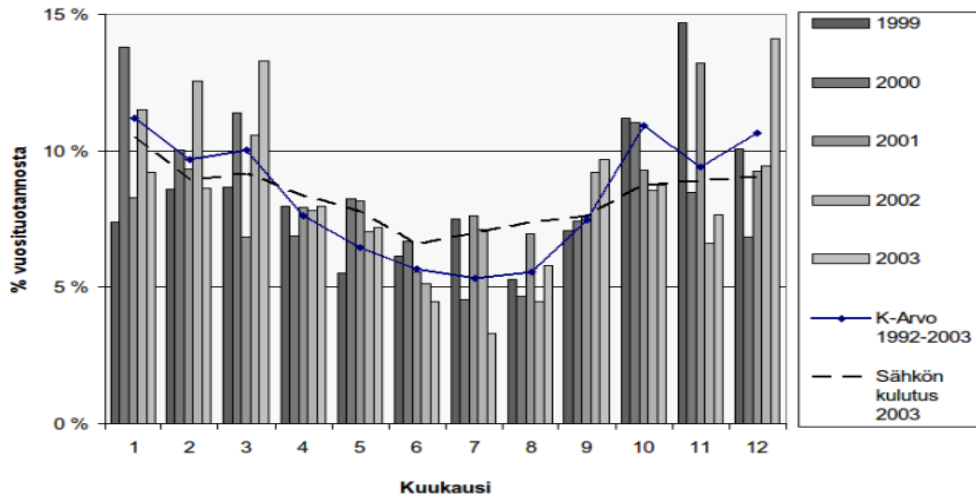


Fiktiota ja faktaa 4

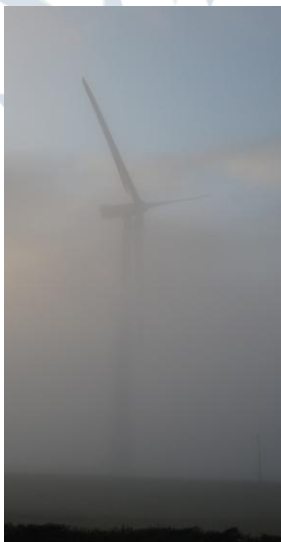
- Fiktiota: ”Mutta eihän Suomessa edes tuule!”
 - Suomen tuuliolosuhteet yhtä hyvät kuin Ruotsissa ja paremmat kuin Saksan sisäosissa, missä on paljon tuulivoimaa
 - Kadunmies tarkkailee tuulta alle 2 m korkeudella, tuulivoimala on 100 -160 m korkeudella
- Fiktiota: ”Tuulivoimala toimii vain neljäsosan ajasta”
 - Tuulivoimala tuottaa sähköä KESKIMÄÄRIN 25-35% teholla huipputehostaan, mikä ei tarkoita sitä että se tuottaisi täyttä tehoa 25-35% ajasta ja nollatehoa loppuajan
 - Todellisuudessa hyvälle paikalle sijoitettu tuulivoimala tuottaa sähköä 70-90% ajasta, mutta vain pienen osan ajasta täydellä teholla
 - Vrt. sähkön kulutus: Sähkön huippukulutuksen on luokkaa 14 000 – 15 000 MW, mutta keskimääräinen tehontarve on vain luokkaa 60 % huipputehosta. Silti kukaan ei kuvittele, että ”40% ajasta sähkönkulutus on nolla”
- Fiktiota: ”Talvella ei tuule”
 - Talvella tuulivoimaloiden tuotanto on Suomessa keskimäärin 2-kertainen kesään verrattuna.
 - ”Tyyni talvipäivä” ei ole tyyni avomerellä 100 m korkeudella.



Fakta: Talvella tuulee enemmän kuin kesällä



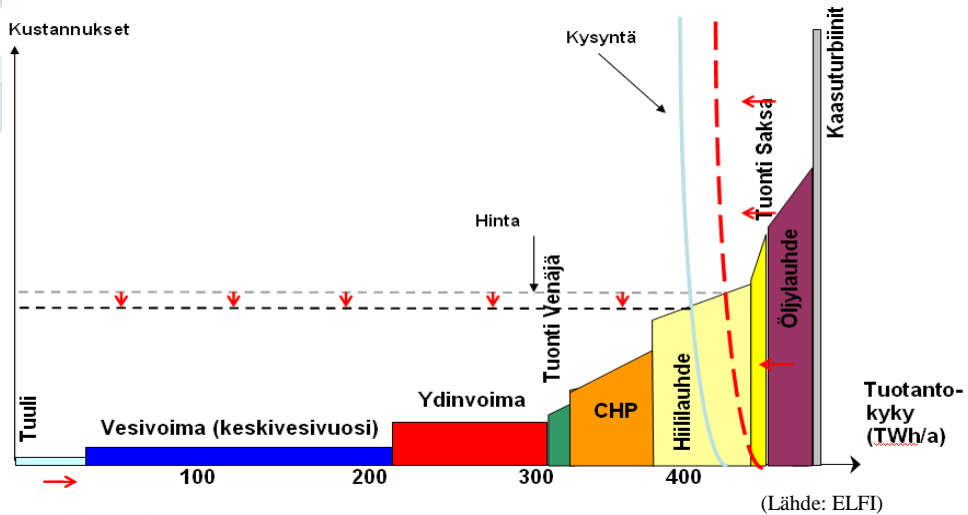
Mitä sitten kun ei tuule?



- Tyynet ajat tiedetään tuotantoennusteista 1-2 päivää etukäteen
 - Tuulivoimaa tällöin sähkömarkkinoille tarjolla vain vähän ja kulutus katetaan muilla tuotantomuodoilla
 - Tuulivoimatoimijat vastaavat itse tasekustannuksistaan, mikäli ennuste menee vikaan
- Mikään tuotantolaitos ei ole 100 % varmasti käytössä koko ajan
 - Tuulivoima laajemmalla alueella ei ole koskaan 0. Talvella tuulee enemmän kuin kesällä mutta joinain vuosina tuotanto on kulutushuipun aikana pientä
- On pidettävä huoli siitä että kaikki konventionaalinen kapasiteetti ei poistu markkinoilta



Fiktiota 5 : ”Syöttötariffi nostaa sähkön hintaa”



Lähde: Suomen ELFI Oy

Fakta: Tuulivoimalla tuotettu sähkö syrjäyttää kulloinkin kalleinta sähköntuotantomuotoa ja siten laskee sähkön hintaa!

EXTRA KALVOT: VAIKUTUKSEN ALUEELLE

Vaikutukset metsätalouteen



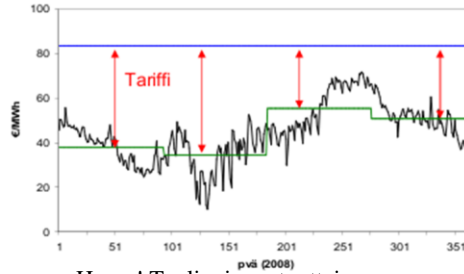
- Tuulipuistoalueella voi jatkaa metsä- ja maataloutta, marjastusta, kalastusta yms. Kuten ennenkin
- Alueelle rakennettavaa tiestöä voi hyödyntää
- Tuulivoima ei näyttäisi häiritsevän riistaeläimiä
- Maanvuokratuloja

- Suuret metsänomistajat, kuten Metsähallitus, Tornator ja UPM kehittävät alueitaan tuulivoimatuotantoon sopivaksi

MUUT EXTRA KALVOT

Syöttötariffi mahdollistaa tuulivoimarakentamisen

- Tukea maksetaan enintään 12 vuotta
- Tuki on tavoitehinnan ja 3 kuukauden markkinahinnan erotus
- Tavoitehinta on 83,5 €/MWh
- Tuulivoimalle tavoitehinta on 105,3 €/MWh vuoden 2015 loppuun saakka, kuitenkin enintään kolme vuotta per voimalaitos
- Tukijärjestelmä sulkeutuu, kun järjestelmään hyväksytyjen tuulivoimaloiden yhteenlaskettu generaattoreiden nimellisteho ylittää 2 500 MVA



Huom! Tuulivoiman tuottajan on löydettävä sähkölleen ostaja ja vastattava tasekustannuksista itse!

Huom! Ei indeksikorotusta -> 83,5 €/MWh diskontattuna 12 vuodella on 58,6 €/MWh



Tuulivoimahankkeen vaiheet

