

KESTÄVYYDESTÄ - SISÄLTÄÄ MONTA ULOTTUVUUTTA

- Ekologinen
- Taloudellinen
- Sosiaalinen



- Ilmasto
- Biodiversiteetti
- Materiaalien tehokas hyödyntäminen

•

Toteutetaan Agenda 2030:n kestävä kehityksen tavoitteita integroidusti. Yhdistetään kiertotalous-, ilmasto- ja biodiversiteettitavoitteiden toimenpiteitä ja rahoitusta



Kilpailuetua kestävydestä

- Suomi on pieni avotalous jolla pääomana:
 - Koulutus
 - Korkea laatuinen infra
 - Hyvä rakennuskanta
 - Teknologinen kehittyneisyys
 -
- Mahdollisuudet tuotteisiin, palveluihin ja kokonaisratkaisuihin jotka skaalautuvat
- Potentiaalisesti suunnattomat maailmanmarkkinat

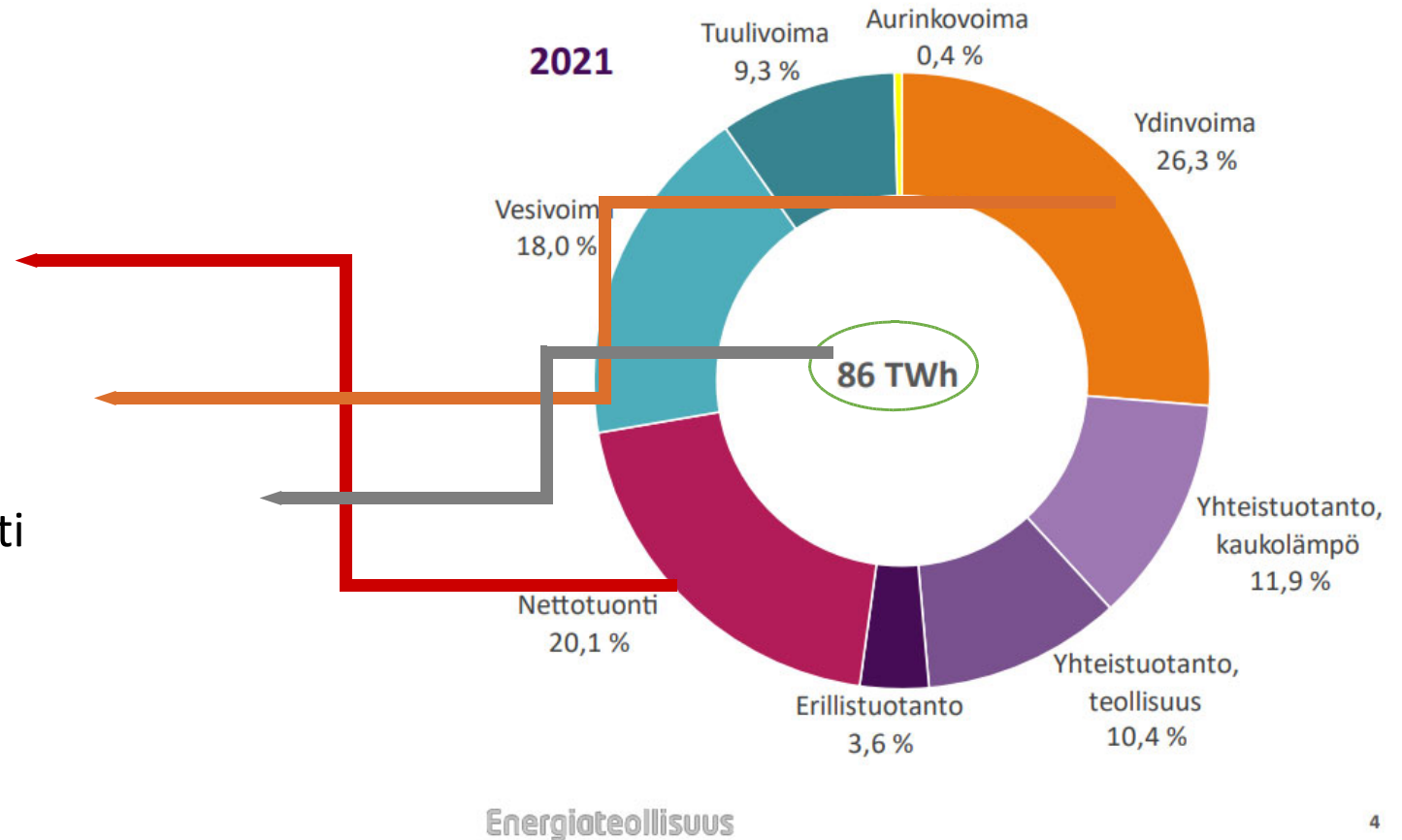


Hiiletön ja kilpailukykyinen sähkö avain päästöjen vähentämiseen ja kestävään kasvuun



SÄHKÖN HANKINTA 2021

-
- Venäjä 9,2 TWh (50,7% kokonaistuonnista)
- Olkiluoto 3 on nyt käytössä
- Sähkön kysyntä tulee lisääntymään voimakkaasti
-



SÄHKÖISTYMINEN – MIKSI JA MITEN

- Sähkön kulutus lisääntyy huomattavasti lähitulevaisuudessa:
 - Lämmitys sähköistyy (tuotantoa siirtyy fossiilisia polttoaineita hyödyntävistä teknologioista mm. teollisen mittakaavan lämpöpumppeihin, jotka hyödyntävät hiiletöntä sähköä (tuulivoima).
 - Teollisuusprosessit sähköistyvät (mm. hiilettömän vedyn hyödyntäminen)
 - Liikenne sähköistyy (mm. ladattavat hybridit ja täyssähköautot)
 -
- Vaihtoehdot hiilettömän sähkön tuottamiseen Suomessa:
 - Vesivoima: lähes kaikki kapasiteetti jo käytössä
 - Ydinvoima: mahdollisesti lisäinvestointeja tulossa (Hanhikivi????)
 - Aurinkovoima (tuotanto kesäaika)
 - Tuulivoima (olosuhteet tuulivoimatuotannolle hyvät, runsaasti lisäinvestointeja tulossa).



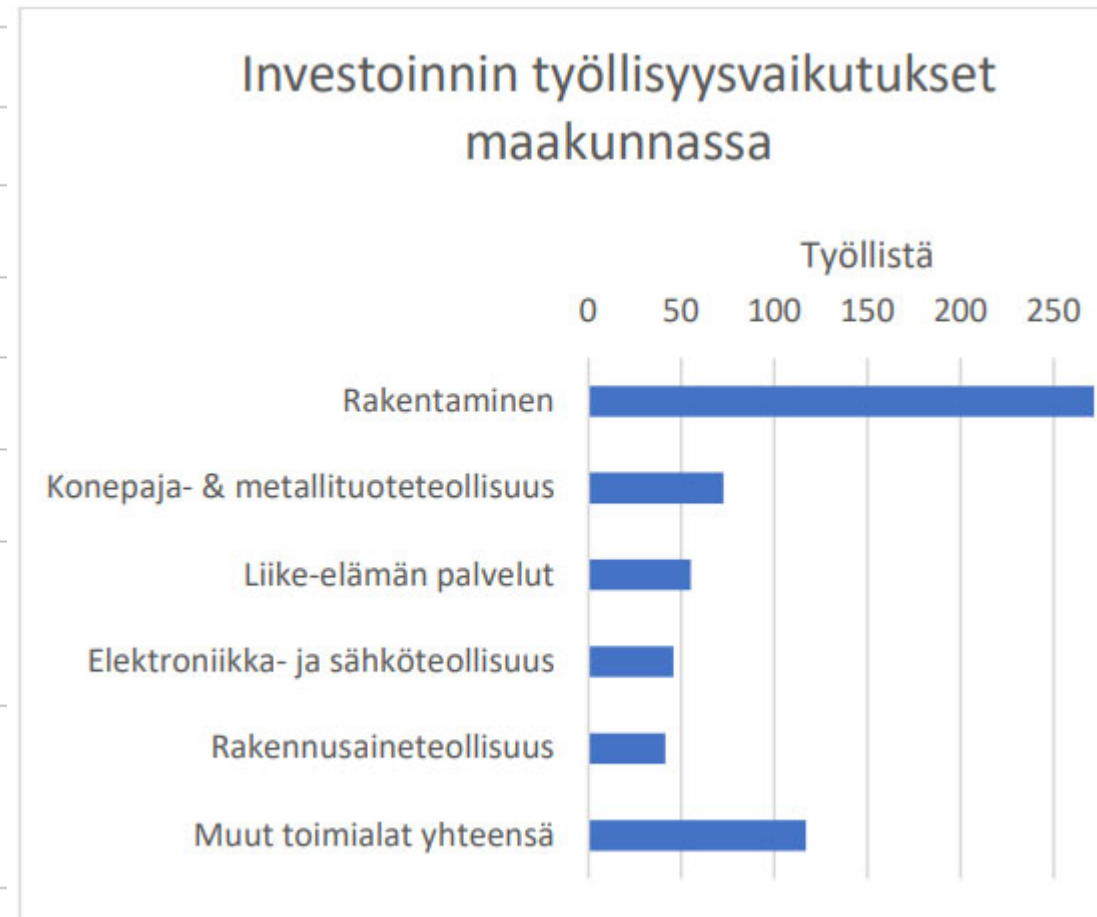
HIILETÖN ENERGIA TUO KASVUA

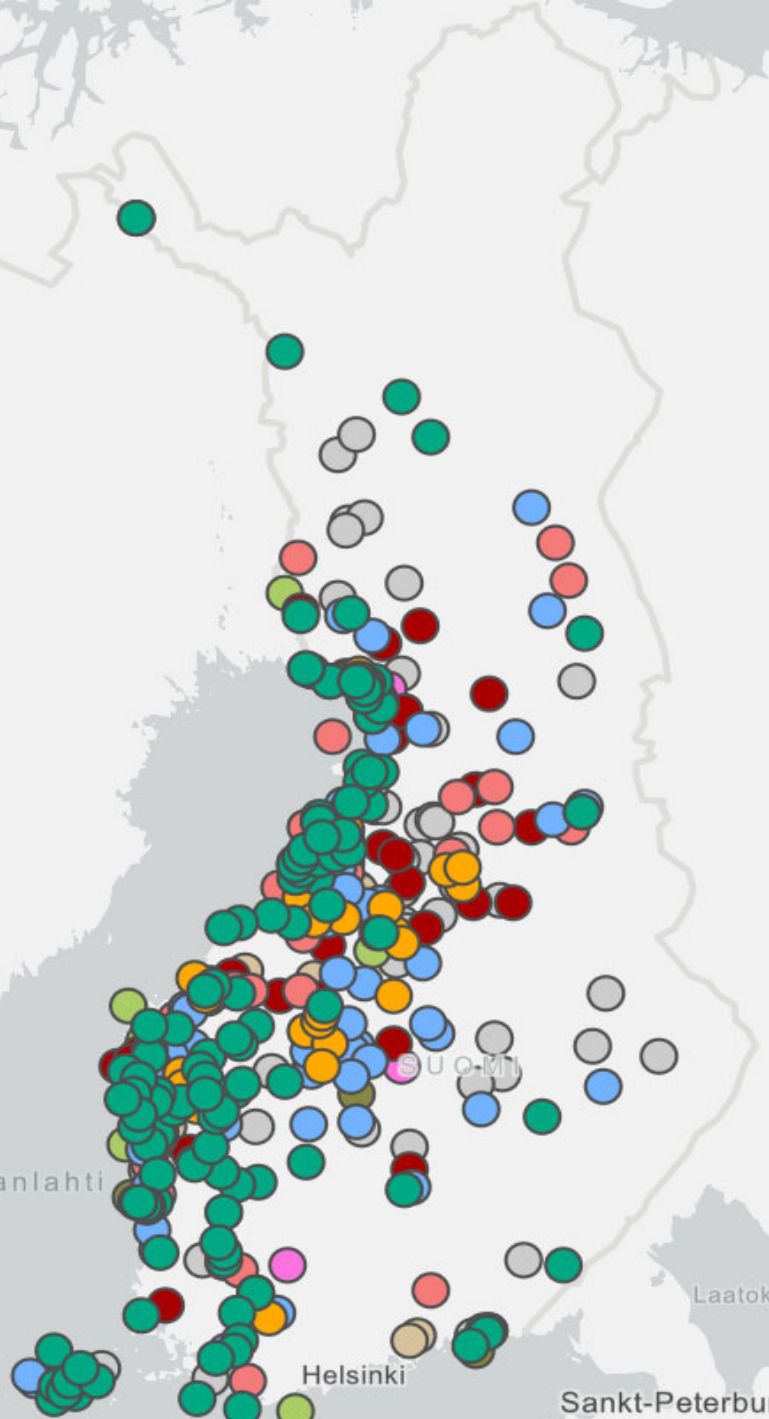
1. Investointien kautta – suorat ja epäsuorat vaikutukset aluetalouteen ja työllisyyteen
–
2. Kustannuksiltaan kilpailukykyisen sähköntuotannon avulla paljon sähköä tarvitseva teollisuus sekä sähköistyvän yhteiskunnan älykkäät ratkaisut



ESIMERKKI: PYHÄJÄRVEN PUMPPUVOIMALAN RAKENTAMINEN

Investointi yhteensä, Meur	103
Investointi, Meur (PP)	63
Maakunnan osuus investoinnista	62 %
vaikutus tuotokseen, Meur (PP)	106
vaikutus arvonlisäykseen, Meur (PP)	40
vaikutus työllisyyteen, työllistä (PP)	604
työllisyyskerroin_1 (työllistä / investointi yhteensä Meur)	5,9
työllisyyskerroin_2 (työllistä / investointi maakuntaan Meur)	9,5





✓ Wind Turbine / Tuulivoimala



✓ In Production / Tuotannossa



✓ Under Construction / Rakenteilla



✓ Fully Permitted / Luvitettu



✓ Land Use Plan or STR Done / Kaavoitus tehty



✓ Land Use Plan Process Started / Kaavoitus aloitettu



✓ Land Use Plan Proposal / Kaavaehdotus



✓ Plan Draft / Kaavaluonnos



- Toiminnassa 3257 MW (20 lopussa).
- Tuotanto 8.00 (11,7 % kokonaistuotannosta)(vrt. turpea) tuotettiin 2
- Rakenteilla:
 - Ilman tukea 3 MW
 - Kilpailutukseen 230 MW
- Tammikuuhun 2021 mennessä Suomessa oli julkaistu tuulivoimahankkeita noin megawatin (MW) edestä
 - Merelle suunniteltu hankkeiden

VAIHTLEVA TUOTANTO MURTTAA PERINTEISEN TAVAN ARVOTTA ENERGIAN TUOTANTOA JA KULUTUSTA

- Perinteinen tapa: suorat kustannukset (LCOE)
- Uusi tapa: systeemikustannukset
 - Profiilikustannukset: tuotannon aika
 - Verkkokustannukset: tuotannon sijainti
 - Tasapainotus kustannukset: poikkeamat tuotantosunnitelmasta

TUOTANNON TALOUDELLINEN ARVO PÄHKINÄNKUORESSA

Tuulivoimalla tuotettava sähkö hinnalla 30€/MWh ei ole "halpaa", jos tuotanto on saatavilla ensisijaisesti yöaikaan, jolloin sähkön markkina-arvo on vain 15€/MWh. Toisaalta, jos sama tuotanto tapahtuu hetkellä, jolloin sähkön markkina-arvo on 70€/MWh, on tuotanto 30€:lla "halpaa".

KUSTANNUKSILTAAN KILPAILUKYKYINEN SÄHKÖ RATKAISUEHDOTUKSIA

1. On pyrittävä hyödyntämään tehokkaasti kaikki vaihtelevasti tuotettu energia
 - Joustoratkaisut – kulutusjousto ja teollinen jousto
 - Varastointi - lyhytaikainen (rakennuskannan hyödyntäminen lämpövarastona akkuratkaisut) ja pitkäaikainen (mm. power-to-x-to-power)
- 2.
3. Tuotannon sijoittuminen ja siirtokapasiteetti
 -
3. Hyödynnettävä uudenlaiset älykkäät ratkaisut käytössä ja hallinnassa
 - Oulu on johtava langattoman siirron keskus globaalista – 6G lippulaiva

KIITOS KUN KUUNTELIT



Maria Kopsakangas
Professor, Energy Economics
Finnish Environment Institute
and University of Oulu
email: maria.kopsakangas@utu.fi
maria.kopsakangas@utu.fi
Tel: +358295251297