

Maankäytön muutokset aurinkoenergian elinkaariarvioinnissa

Ilkka Leinonen

Ashraful Alam

Musharof Khan



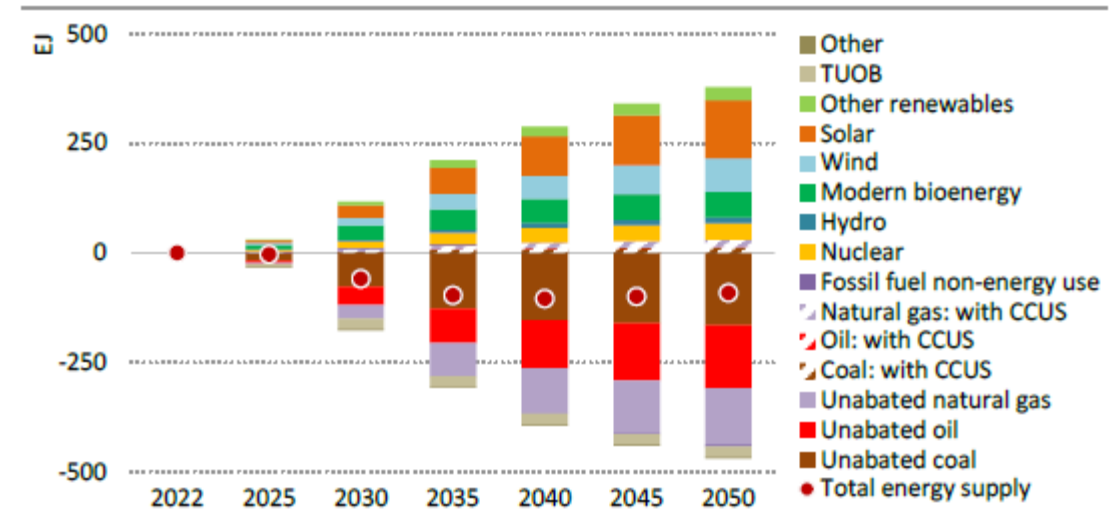
Miksi aurinko- ja tuulivoiman lisärakentamista tarvitaan?

- Ilmastonmuutoksen pysäyttäminen vaatii khk-päästöjen nollaamista (hiilineutraalius)
- Tämä edellyttää fossiilisista polttoaineista (öljy, hiili, maakaasu) luopumista
- Korvaajina aurinko-, tuuli-, bio- ja ydinenergia + energiankäytön tehostaminen

Uutiset | 08/02/2024

1,5 ASTEEN RAJA YLITETTIIN - "PELI EI OLE VIELÄ MENETETTY"

Figure 2.10 ▶ Changes in total energy supply by source in the NZE Scenario, 2022–2050



IEA. CC BY 4.0.

NZE Scenario relies on a huge increase in low-emissions sources of energy supply and energy intensity improvements; demand for unabated fossil fuels declines by 2030

Notes: TUOB = traditional use of biomass. Unabated coal, oil and natural gas refer to the use of these fuels for combustion purposes without CCUS.

<https://www.iea.org/reports/net-zero-roadmap-a-global-pathway-to-keep-the-15-0c-goal-in-reach>

Voimaloiden rakentamisen aiheuttamat ympäristövaikutukset

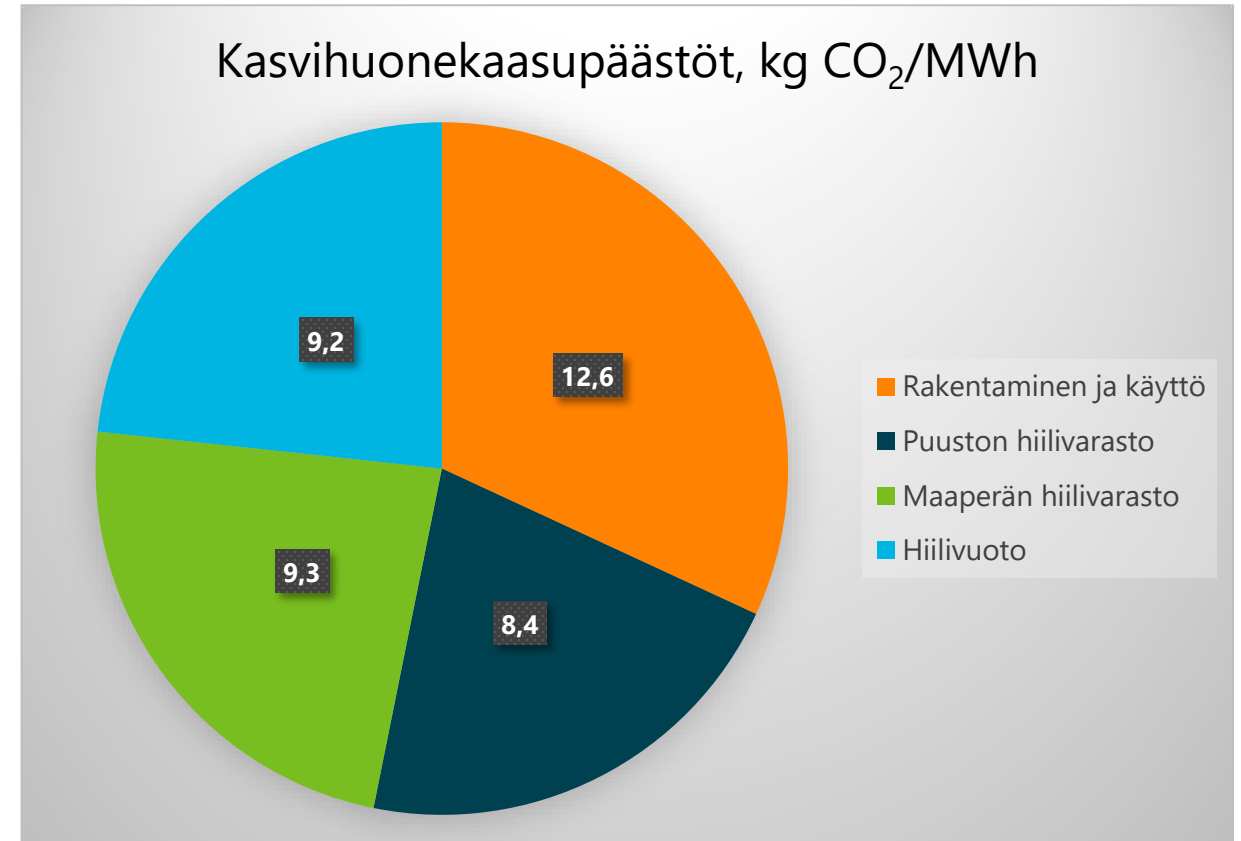
- Elinkaariarviointi (LCA) välttämätön työkalu ympäristövaikutusten arvioinnissa
- Maankäytön muutokset ja niiden tuottamat kasvihuonekaasupäästöt keskeinen osa ympäristövaikutuksia
- Tarkastelun toiminnallinen yksikkö tuotettu energia (esim. 1 MWh)
 - Kaikki ympäristövaikutukset suhtautetaan tähän yksikköön
 - Mahdollistaa eri energiamuotojen vertailuun
 - Keskenään yhteensopimattomia toimintoja ei voi verrata toisiinsa (esim. sähköntuotanto vs. puuntuotanto)

Maankäytön muutokset LCA:ssa

- Metsätaloustoiminta -> aurinkovoimala
- Muutokset metsän hiilivarastossa: CO₂ päästöt
 1. Puuston hiilivaraston menetys
 2. Maaperän hiilivaraston pieneneminen
 - Pitkäaikainen prosessi, tarkastelussa 100 v. aikaskaala
 3. Epäsuorat maankäytön muutokset eli "hiilivuoto"
 - Metsätaloustoiminta siirtyy voimalan alueelta muualle -> metsän hiilivaraston pieneneminen

Ilmastovaikutus, tapaustutkimus 1

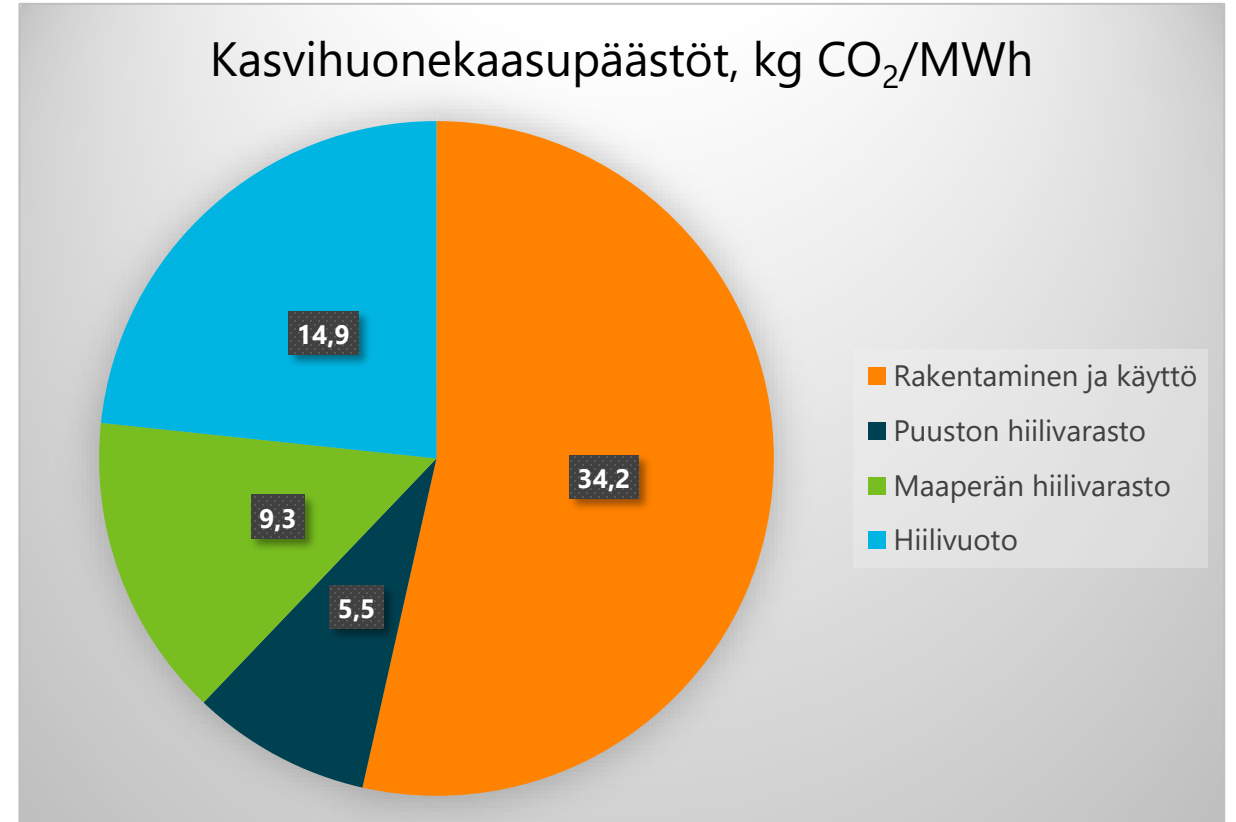
- Suunnitellun aurinkovoimalan pinta-ala 55 ha
- Käyttöaika 30 vuotta
- Sähköntuotanto 1 500 000 MWh
- Sijainti: Pohjois-Karjala
- Alue nykyisin metsätalouskäytössä
- Enimmäkseen kivennäismaata, pieni osuus turvemaata



Kokonaispäästöt 39,5 kg CO₂e/MWh

Ilmastovaikutus, tapaustutkimus 2

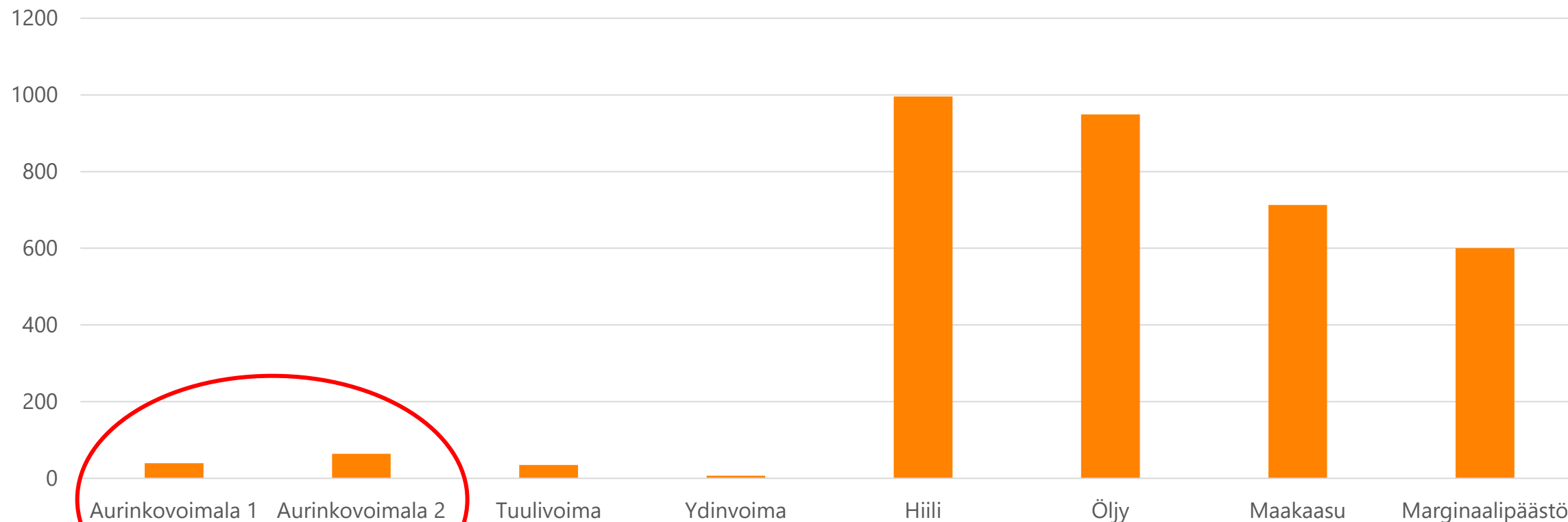
- Suunnitellun aurinkovoimalan pinta-ala 141 ha
- Käyttöaika 30 vuotta
- Sähköntuotanto 3 090 000 MWh
- Sijainti: Pohjois-Karjala
- Alue enimmäkseen turvemaata
- Ojitettua metsää + entistä turvetuotantoaluetta



Kokonaispäästöt 63,9 kg CO₂e/MWh

Sähkön tuotannon päästöt: suuruusluokkien vertailua

Ilmastovaikutus, kg CO₂e/MWh



Johtopäätökset

- Aurinko- ja tuulivoiman ympäristövaikutusten tarkastelu vaatii systemaattisia arviointimenetelmiä (LCA)
- Suuri osa aurinkovoimaloiden ympäristövaikutuksista syntyy maankäytön muutoksista
- Maakäytöstä aiheutuvista lisäpäästöistä huolimatta aurinkovoima tuottaa merkittäviä ilmastohyötyjä fossiilisen energian korvaajana
- Uusiutuva energian lisärakentaminen on välttämätöntä ilmastonmuutoksen pysäyttämiseksi

Kiitos!



luke.fi