



**Suomen
uusiutuvat**

Tuulivoima osana suomalaista energiajärjestelmää

Betonipäivä 2025

Heidi Paalatie

Suomen uusiutuvat ry

**Suomen uusiutuvat ry
(Renewables Finland, SURF) =**

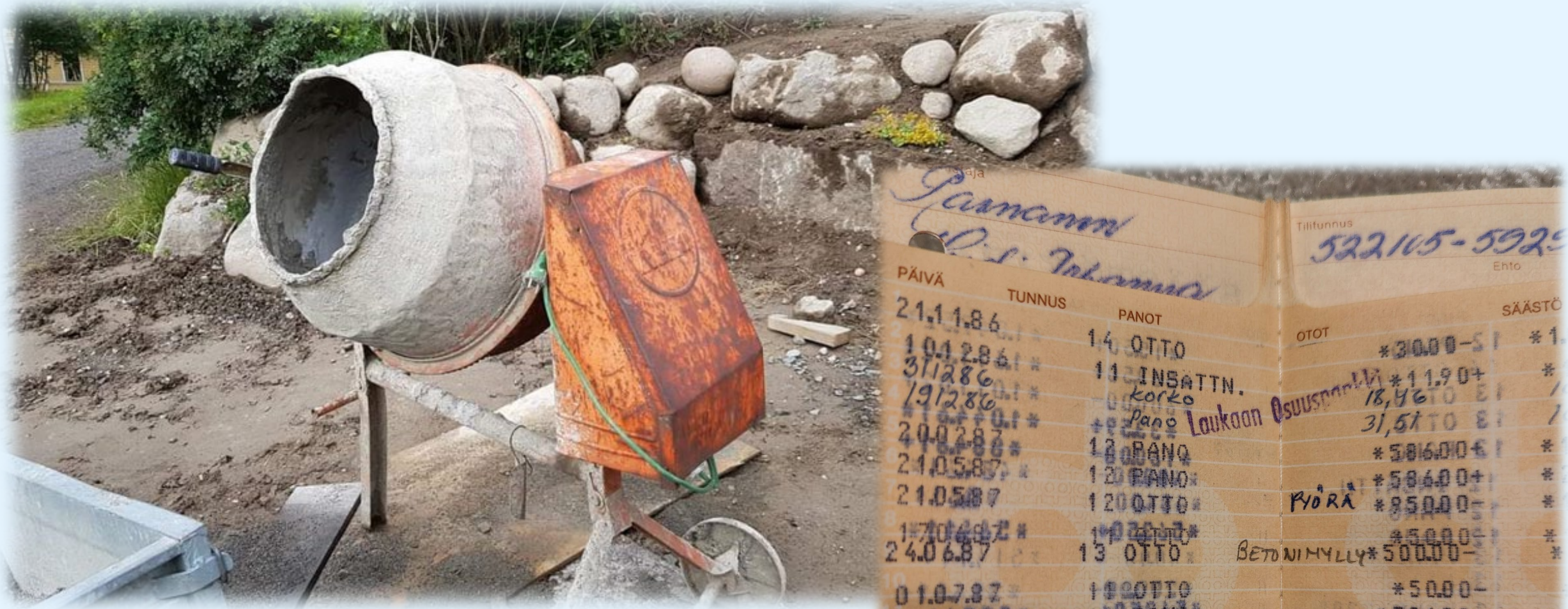
Maatuulivoima +

Merituulivoima +

Suuren kokoluokan aurinkovoima +

Hybridiprojektit & BESS





Tilifunnus
522105-5929

Ehto

SÄÄSTÖ

PÄIVÄ	TUNNUS	PANOT	OTOT	SÄÄSTÖ
21.11.86		14 OTTO	*3000-SI	*1
10.12.86		11 INSATTN.	*1190+	*
31.12.86		Korko	18,46 TO EI	/
19.12.86		Pano Laukaan Osuuskassa	31,51 TO EI	/
20.02.87		12 PANO	*58600+	*
21.05.87		120 PANO	*58600+	*
21.05.87		120 OTTO	Ryöry *85000-	*
17.06.87		10 PANO	*50000-	*
24.06.87		13 OTTO	BETONIMYLLY *50000-	*
01.07.87		18 OTTO	*5000-	*
21.08.87		110 PANO	*58600+	*
13.10.87		11 OTTO	*6000+	*
20.11.87		14 PANO	*60350+	*
15.12.87		14 OTTO	*6000-	*
31.12.87		12 KORKO 87	*3027+SI	*1
28.01.88		12 OTTO	*5000-SI	*1
7.2.88		10 Pano Laukaan Osuuskassa	559,00	2
22.02.88		10 Otto	59,70	15

Tuulivoimaa nyt yli

8,4 GW

(8358 MW)

Aurinkovoimaa nyt yli

1 GW

(1000 MW)

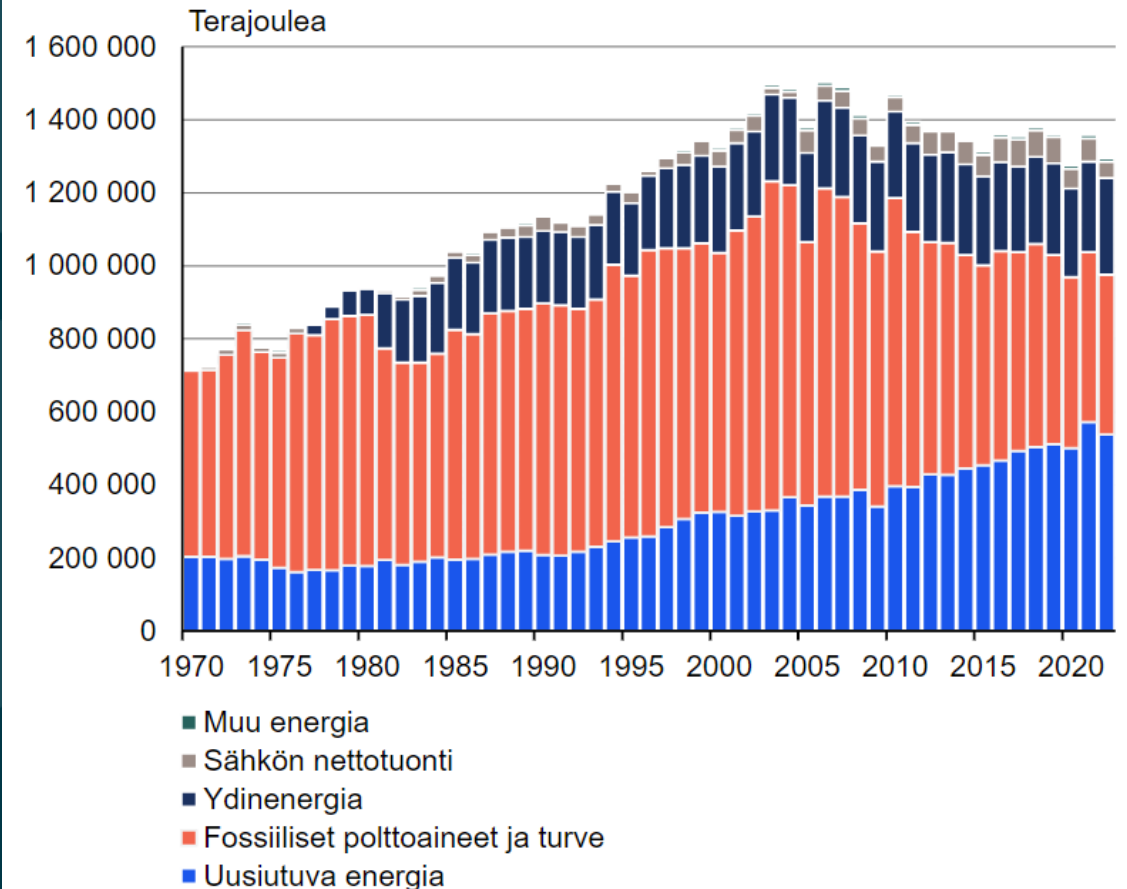


Suomi on vielä kaukana energiaomavaraisuudesta

- Sähkön käytön rooli kasvaa lämmityksessä, teollisuudessa ja liikenteessä – mutta tehtävää on vielä paljon
- Kokonaisenergiankulutus vuonna 2023 oli 366 TWh (ennakkotieto)
 - Kasvua 6 TWh vuoteen 2022

Lähde: Motiva ja Tilastokeskus

Energian kokonaiskulutus energialähteittäin 1970-2023*



Tuulivoiman osuus kasvaa nopeasti

2012
alle 1% kulutetusta
sähköstä

2024
24% kulutetusta
sähköstä

2026
yli 33% kulutetusta
sähköstä

Miten moinen loikka mahdollistui?

Teknologian nopea
kehitys

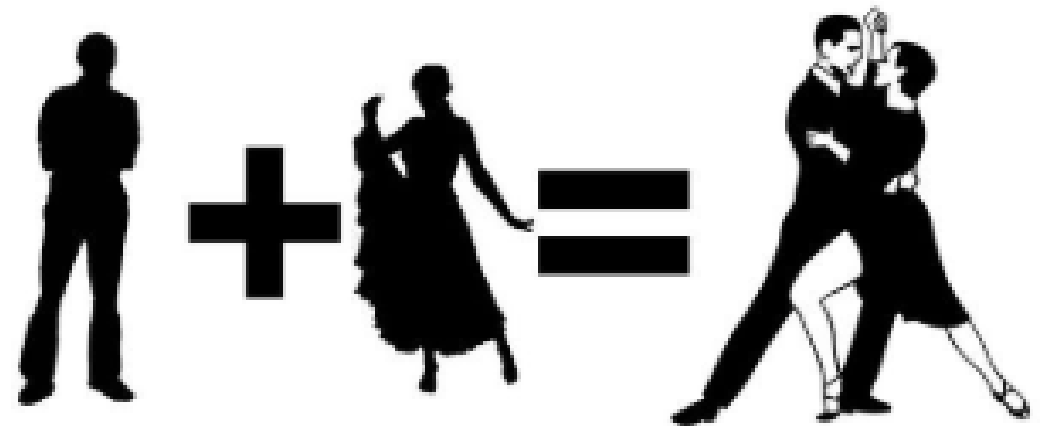
Syöttötariffijärjestelmä

Toimialan ketteryys

Toimintaympäristö:
luvitus kunnossa,
vakaa
investointiympäristö,
korkotaso,
mankalayhtiöt jne.

Tango kahdelle:

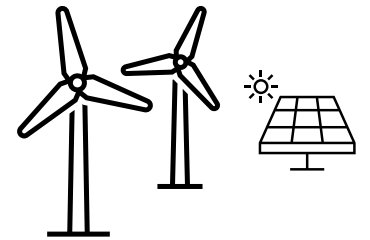
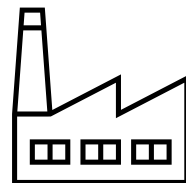
Uusiutuva energia
mahdollistaa
teollisuuden uudet
investoinnit




Miksi uusiutuvaa energiaa rakennetaan lisää?

Tärkeitä syitä on monia:
energiaturvallisuus,
energiaomavaraisuus, aluetalous,
ilmastotavoitteet, sähköistyminen...

Mutta yksi suurimmista on linkki
puhtaan siirtymän investointien ja
uusiutuvan energian välillä.





Teollisuuden ja puhtaan energian vahva kytkös



Norjalaisyhtiö valmisteleekin miljardien eurojen arvoista terästehdasta Suomeen

Teollisuus | Norjalainen Blastr Green Steel on valinnut Inkoon tulevan terästehtaansa sijaintipaikaksi. Toteutuessaan tehdas työllistäisi 1200 henkeä.

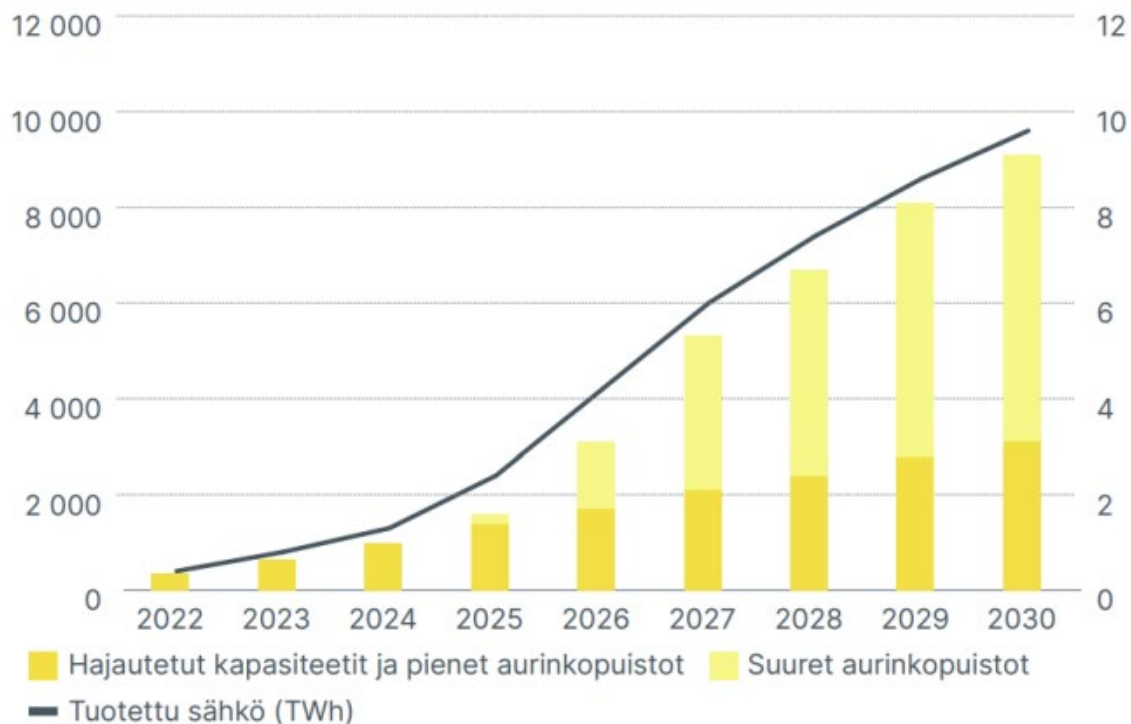
YKSI tärkeimmistä syistä Inkoon valinnalle on puhtaan sähkön saatavuus. Vetyyn perustuva teräksen valmistus kuluttaa valtavia määriä sähköä.

Aiemmin yhtiö suunnitteli terästehtaan rakentamista Pohjois-Norjaan Fauskeen. Se kuitenkin luopui tästä suunnitelmasta muun muassa siksi, että paikalliset kuntapäätäjät eivät hyväksyneet tuulivoiman rakentamista alueelle.

”Suomessa ja Norjassa poliitikot ovat puhuneet tuulivoiman lisäämisen tarpeellisuudesta, mutta Suomessa hallitus on toiminut selvästi päättäväisemmin”, Wittusen sanoo.

Aurinkovoima

Asennettu kapasiteetti (MW) vuoden alussa

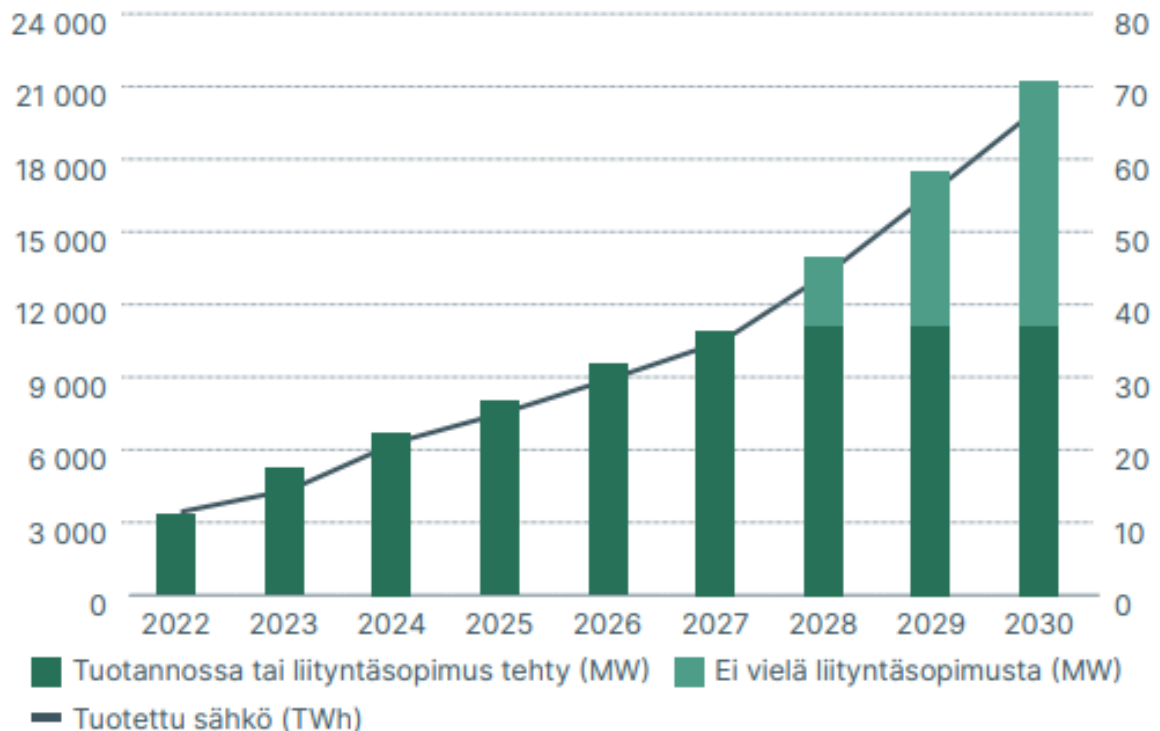


FINGRID

Tuotettu sähkö (TWh)

Tuulivoima

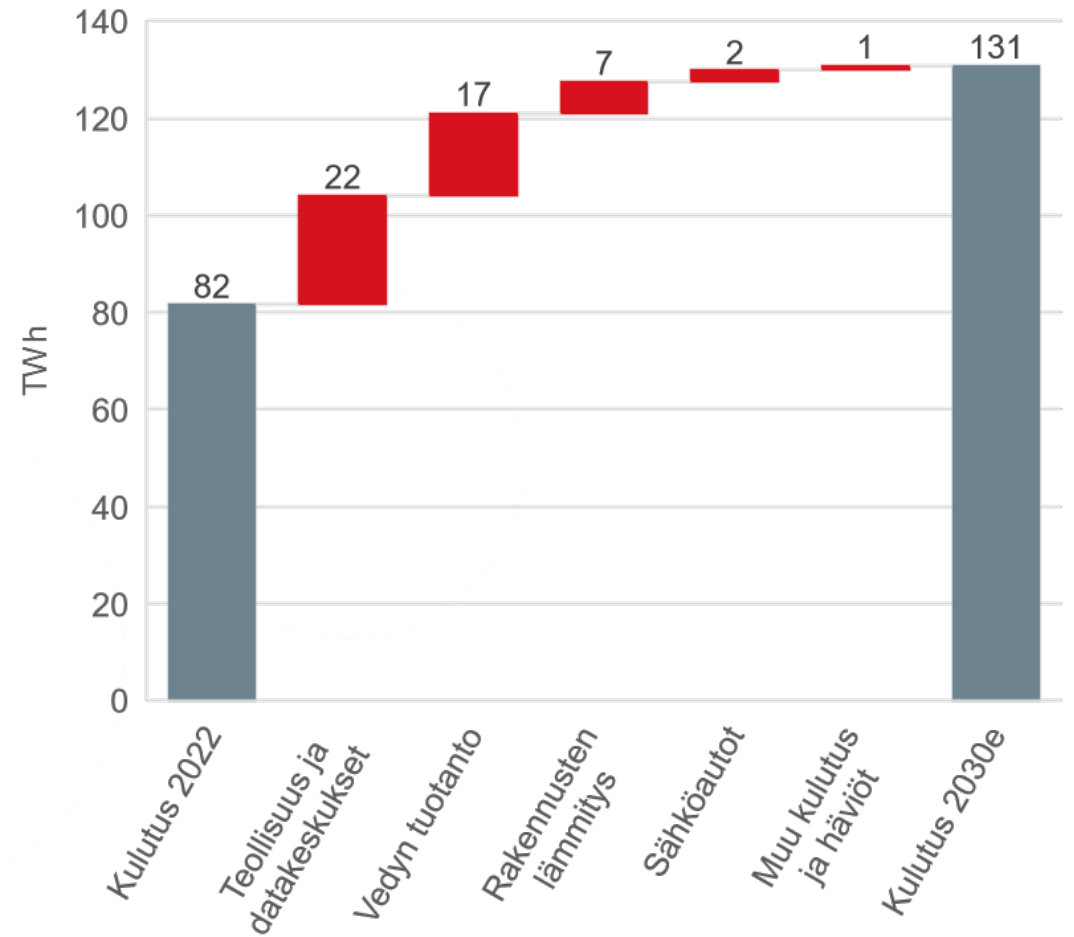
Asennettu kapasiteetti (MW) vuoden alussa



FINGRID

Tuotettu sähkö (TWh)

Kulutus kasvaa monien purojen voimin



Julkaistut sähkökattila-investoinnit

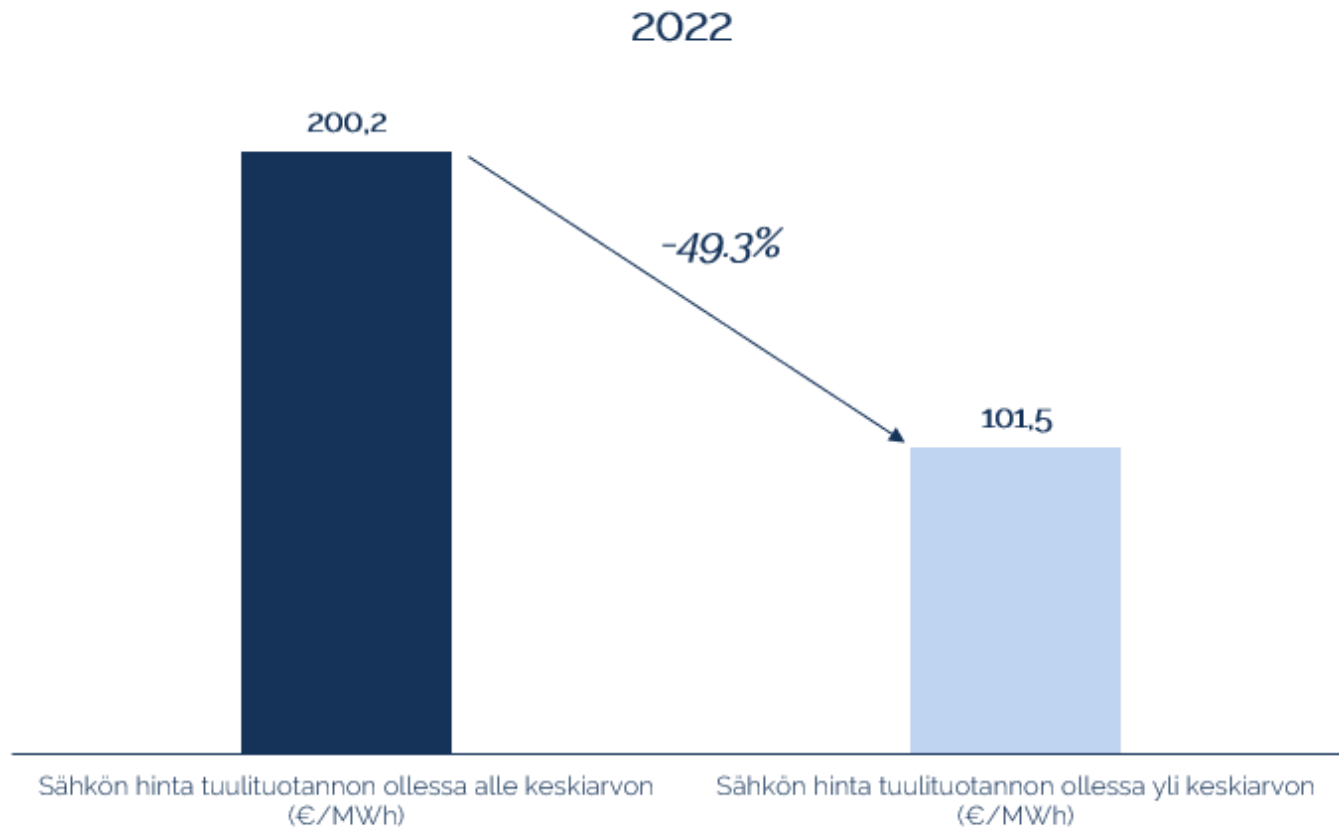
- Noin 1,5 GW julkaistuja investointeja
- Kapasiteetin kasvu suurilta osin vuosina 2023–2025
- Investoinnit lähtevät voimalla liikkeelle, kun olosuhteet ovat oikeat



Julkaistut investoinnit*

Vaasa	160 MW
Seinäjoki	40 MW
Tampere	145 MW
Turku	50 MW
Espoo	330 MW**
Helsinki	280 MW
Vantaa	60 MW
Hyvinkää	20 MW
Kerava	30 MW
Lahti	60 MW
Lappeenranta	40 MW
Mikkeli	30 MW
Oulu	40 MW
Kajaani***	
Joensuu	20 MW
Tornio	40 MW
Anjala	60 MW
Tervasaari + muita UPM:n tehtaita***	
Tervakoski	50 MW
Haapavesi	12 MW

Sähkön hinta ja tuulituotanto Suomessa



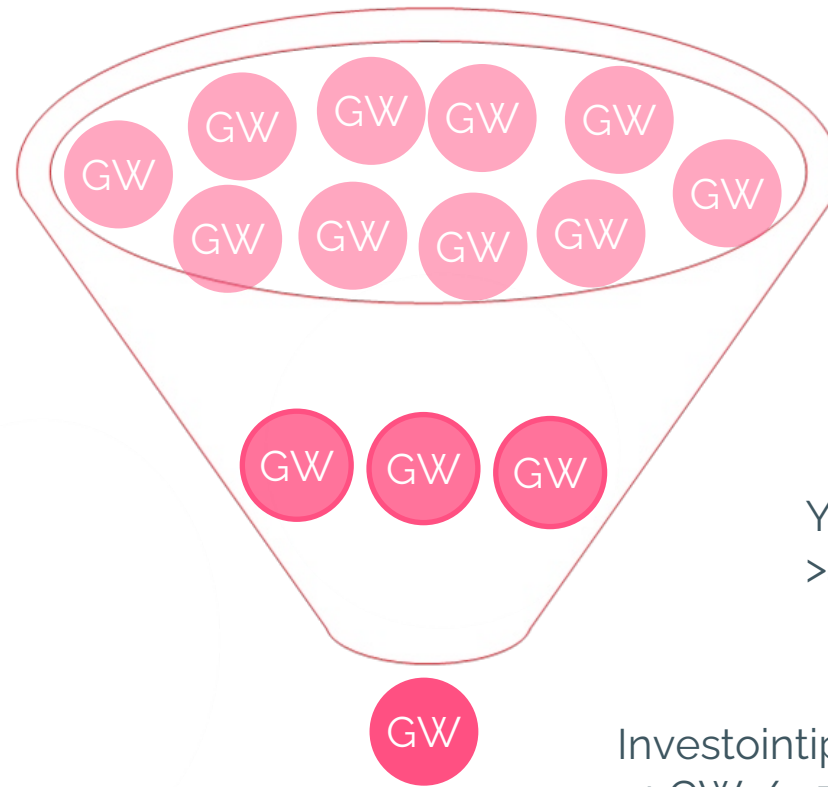
Lähde: ENTSO-E

Tuulituotannolla on merkittävä laskeva vaikutus sähkön hintaan.

Vuonna 2022 tunteina, jolloin tuulituotanto oli keskiarvoaan korkeampi, sähkön hinta oli keskimäärin **49,3 prosenttia matalampi**, kuin tunteina, jolloin tuulituotanto alitti keskiarvotuotantonsa.

TAALERI
Energia

Kulutus kasvaa, vaikka kaikki hankkeet eivät toteudu



Kyselyt*:
>26 GW /
~100-150 TWh

YVA/luvitus:
>4 GW / >30 TWh

Investointipäätös**:
>1 GW / ~5 TWh

* Kyselyiden kokonaismäärä sisältää YVA-vaiheeseen edenneet hankkeet
** Vuonna 2022 tai sen jälkeen valmistuneet/valmistuvat hankkeet



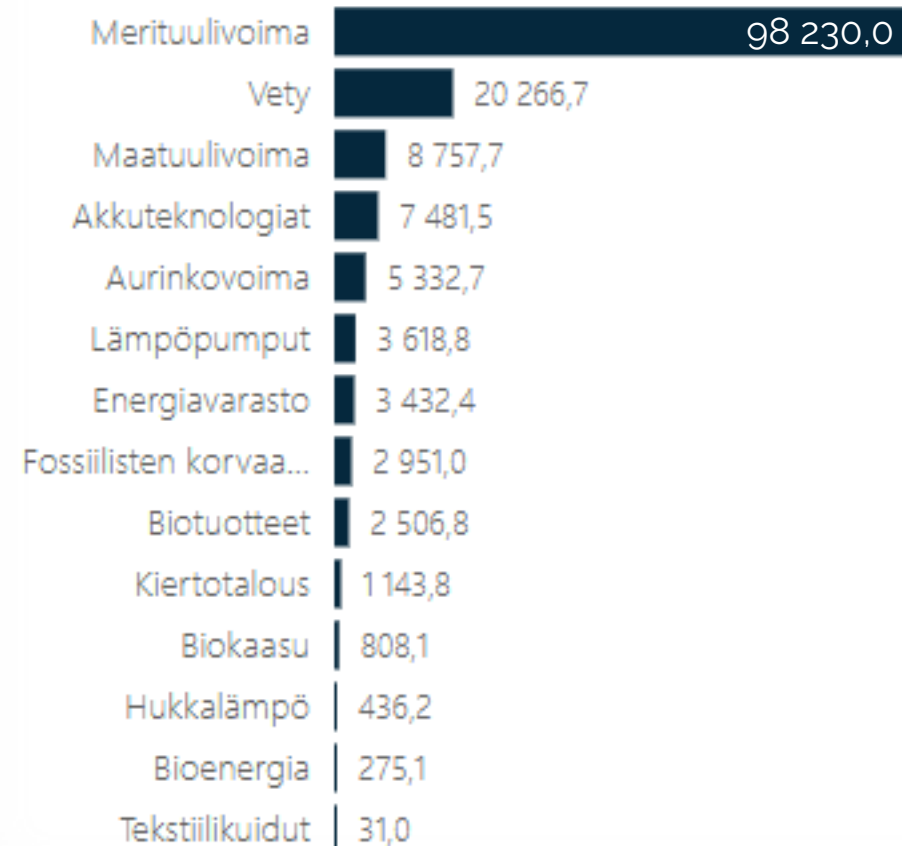
3 mrd €
vuodessa

EK:
"Suomen
bruttokansantuote olisi
vuosittain 3 miljardia
euroa korkeammalla
tasolla, jos EK:n
dataikkunaan nyt
listatuista vihreistä
investointihankkeista
toteutuisi viidennes."

Tuulivoima hallitsee vihreän siirtymän investointeja Suomessa (1/2025)

Vihreän energian ja teollisuuden viime vuosina ilmoitetut investoinnit toimialoittain 2030-luvun alkuun mennessä.

Investointien arvo (milj. euroa)



Suomella on valttikortit käsissään

- Suomessa on tilaa ja vahva hankeportfolio
- Suomi on ökyrikas uusiutuvassa energiassa
- Hyvä investointiympäristö – ja kaikkien pitää siitä kuulla!
- Mutta kilpailu on kova ja valttikortit pitää pelata oikein.



Mitä nyt pitäisi tehdä?

- Panostukset siihen, että uusien teollisuushankkeiden luvitus on sujuvaa
- Panostukset siihen, että järjestelmään saadaan *mahdollisimman paljon mahdollisimman joustavia* kuluttajia
- Itä-Suomen tuulivoima
- Merituulivoima
- Säilytetään kiinteistöveron Suomen malli

Mutta eihän aina tuule?

Ei niin. Siksi tarvitaan paljon joustavaa kulutusta, varastoja ja muita ratkaisuita.



Jero Ahola

@JeroAhola

Tämä 100 GWh olisi noin 3000 tonnin vetyvarasto äkkiseltään laskettuna. Tällä tavoin #tuulivoimalla tuotettu vihreä #vety muuttuu teollisuuden kaipaamaksi tasaiseksi vedyn tarjonnaksi. #energiavarasto

T&T tekniikkatalous @tekniikkatalous · 1 pv

Teräsvalmistaja SSAB aikoo rakentaa 100 GWh vetyvaraston, jonka koko on jopa 120 000 m³ – Toimitusjohtaja T&T:lle: Suomi sähkössä Ruotsia edellä tekniikkatalous.fi/uutiset/tt/a6f...

HYBRIT
▶▶▶ FOSSIL-FREE STEEL

**REN
GAS**



Tulevaisuuden usko alalla on vahva

Tuulivoimahankkeita vireillä eri vaiheissa 1/2025

Maatuulivoima

~ 62 GW
423 hanketta

Merituulivoima

~ 46 GW
24 hanketta

Aurinkovoima

~ 24 GW
237 hanketta

Perustuksista



— Perustusten rooli merkittävä

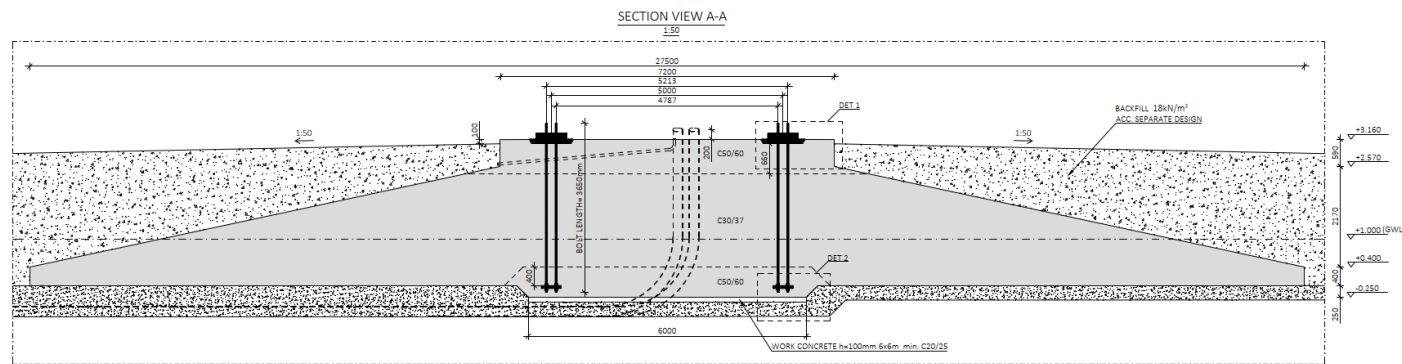
- Perustukset ovat tuulipuiston yksi tärkeimmistä rakenteista
- Perustuksien käyttöikä vaihtelee 30 – 40 v. välillä
 - Vanhaan perustukseen ei tällä hetkellä rakenneta uutta voimalaa
- Kallioankkuri
- Maanvarainen
- Paalu (pyritään välttämään pakkoa käyttää)

Maanvarainen perustus (gravity based foundation)

Betonia 800-1100 m³

Harjaterästä 100 – 140 t

"Perinteinen" ratkaisu



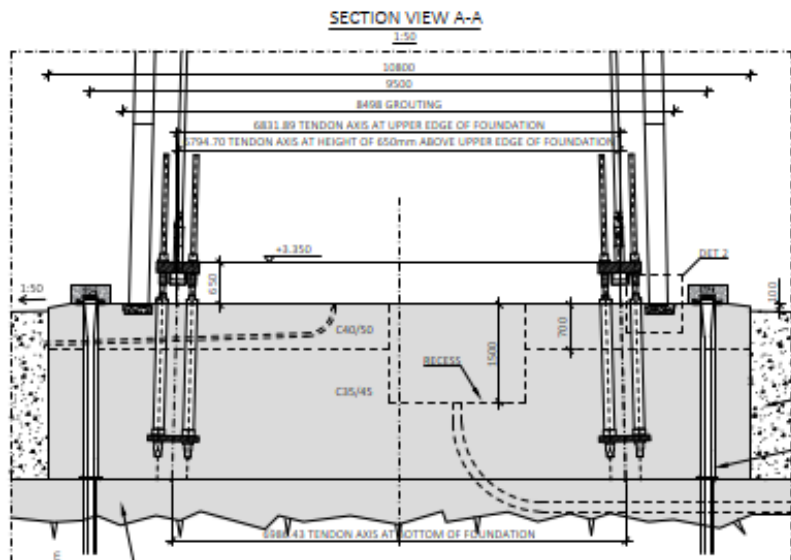
Kallioankkuriperustus (rock anchor foundation)

Betonia keskimäärin 250-350 m³

Harjaterästä 30 – 40 t

15-20 m kallioankkureita 15-20 kpl

*Usein kustannustehokkain huolimatta
yhteensovittavien työvaiheiden määrästä.*



— Ei pelkkiä perustuksia

yle

Lujabetonille jättisopimus: betonielementit 26 tuulivoimalan torneihin ja jopa sata uutta työpaikkaa Kärsämäkeen

Lujabetoni on solminut Nordex Finlandin kanssa sopimuksen betonielementtien toimittamisesta tuulivoimalatorneihin. Elementtien valmistusta varten yhtiö laajentaa Kärsämäen tehdastaan.

Materiaalit kiertoön



Kierrätys

- Tuulivoimalasta 80-95 % voidaan kierrättää
- Vaikeimmin kierrätettävä osa tuulivoimalaa *ovat olleet* lavat, jotka ovat muovikomposiittia
- Romumetallin myynnillä voidaan kattaa osa purkamisen ja kierrätyksen kuluista
- Myös betoni jatkossa kierto?



Kuva: Suomen Hyötytuuli Oy / Arenso

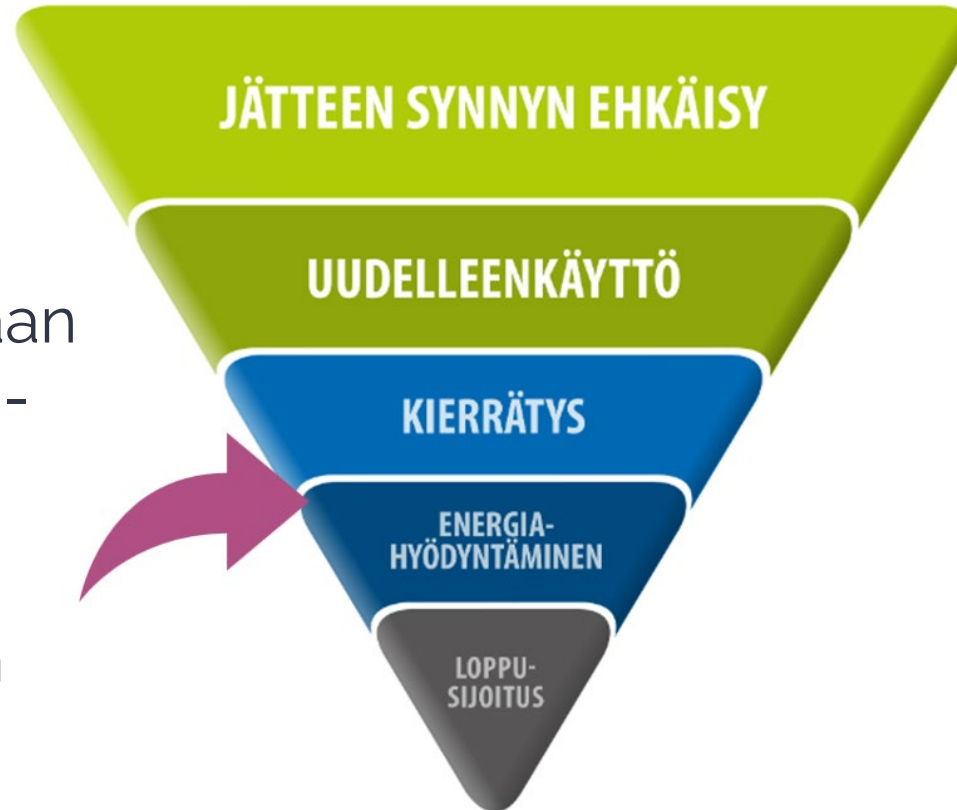
Lapajäte KiMuRa-reitille

- Alun perin Ympäristöministeriön rahoittama, Muoviteollisuus ry:n vetämä hanke 2022 asti
 - Mukana mm. STY, Finnboat, Kuusakoski, Finnsementti, komposiittituotteiden valmistajia
 - <https://www.plastics.fi/kimura/>
- Loi keräys- ja käsittelyverkoston muovikomposiittijätteelle
 - Investointeja murskaamiseen, pölynhallintaan ja Finnsementin järjestelmiin
- Tuulivoimaloiden lapajäte syntyy pistemäisesti ja ennustettavasti, mutta kappaleet ja massat ovat suuria



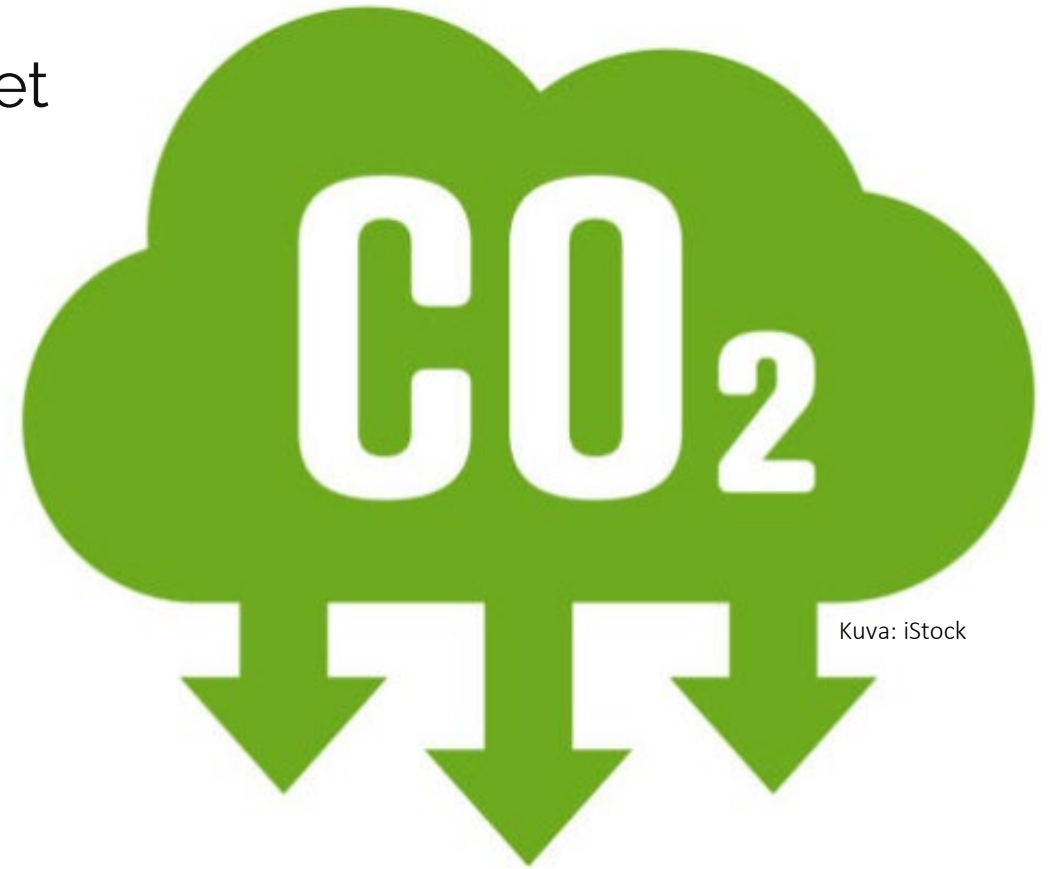
"Sementtireitti" on rinnakkaisprosessointia

- Muovikomposiittijäte murskataan Hyvinkään keräyspihalla ja toimitetaan Finnsementille Lappeenrantaan klinkkerin valmistuksen raaka-aineeksi ja energialähteeksi
- Rinnakkaisprosessointi on kierrätyksen ja energiakäytön yhdistelmä



Näkökulmia vähähiilisyteen

- Tuulivoiman ilmastopositiiviset vaikutukset 50 kertaa suuremmat kuin ilmastonegatiiviset (Etha Wind -23)
 - Eli: *ilmastokädenjälki* on suurempi kuin *ilmastojalanjälki*
- Vastuullisuusnäkökohdat tärkeitä tuulivoima-alalle
 - “Vihreältä” vaaditaan enemmän?
 - Kustannustehokas vähähiilinen betoni varmasti houkuttelevaa tuulitoimijoille



Kuva: iStock



Oppia

uusiutuvista?

12.-13.3.2025 Aurinkovoimakurssi 2 | Helsinki

2.-3.4.2025 Suomen uusiutuvat, ajankohtaispäivät | HKI

6.5.2025 Tuulivoimakurssi 1 | Helsinki

4.6.2025 Aurinkovoimakurssi 1 | Helsinki

5.6.2025 Akkukurssi | Helsinki

Tuulivoimakurssi 2 | syksy 2025, Helsinki

Tuulivoimaloiden käyttö & kunnossapito | syksy 2025, Oulu

Aurinkovoimakurssi 2 | syksy 2025, Helsinki

Kaava, YVA, luvitus | syksy 2025, Helsinki

Toimiva vuorovaikutus & viestintä sekä ESG-kurssit



Suomen
uusiutuvat

WIND

windfinland.fi

SOLAR

solarpowerfinland.fi

Wind Finland Oulu

Rakentaminen ja tuotanto

6.2.2025 | Tullisali, Oulu

Wind Finland Offshore

21.5.2025 | Kaapelitehdas, Helsinki

Solar Power Finland

22.5.2025 | Kaapelitehdas, Helsinki

Wind Finland

30.9.2025 | Kaapelitehdas, Helsinki



Suomen uusiutuvat

LinkedIn [suomenuusiutuvat](#)

X [uusiutuvat_ry](#)

Instagram [@suomen_uusiutuvat](#)

Facebook [Suomenuusiutuvat](#)

[suomenuusiutuvat.fi](#)