

Katsaus vihreän energian vaihtoehtoihin ja osaamisnäkökulmiin

Marja Rankila, Energiateollisuus ry
19.1.2023



Energiateollisuus

Energia-alan kolmiloikka energiamuutokseen

TIEKARTTA

KOHTI HIILINEUTRAALIA
ENERGIAA



3.

Uusi
energiajärjestelmä

- Energian sektori-integraatio
- Yhteistyö asiakkaan kanssa
- Mahdollistavat energiaverkot
- Kehittyvä osaaminen

1.

Puhdistuva energia

- Päästötön sähkö
- Integroituva kaukolämpö
- Mahdollistuva kiertotalous
- Kotimainen biotalous
- Puhdistuva kaasu

2.

Energia
ratkaisijana

- Sähköistyvä teollisuus
- Liikenteen puhdistuminen
- Kestävät lämmitysratkaisut

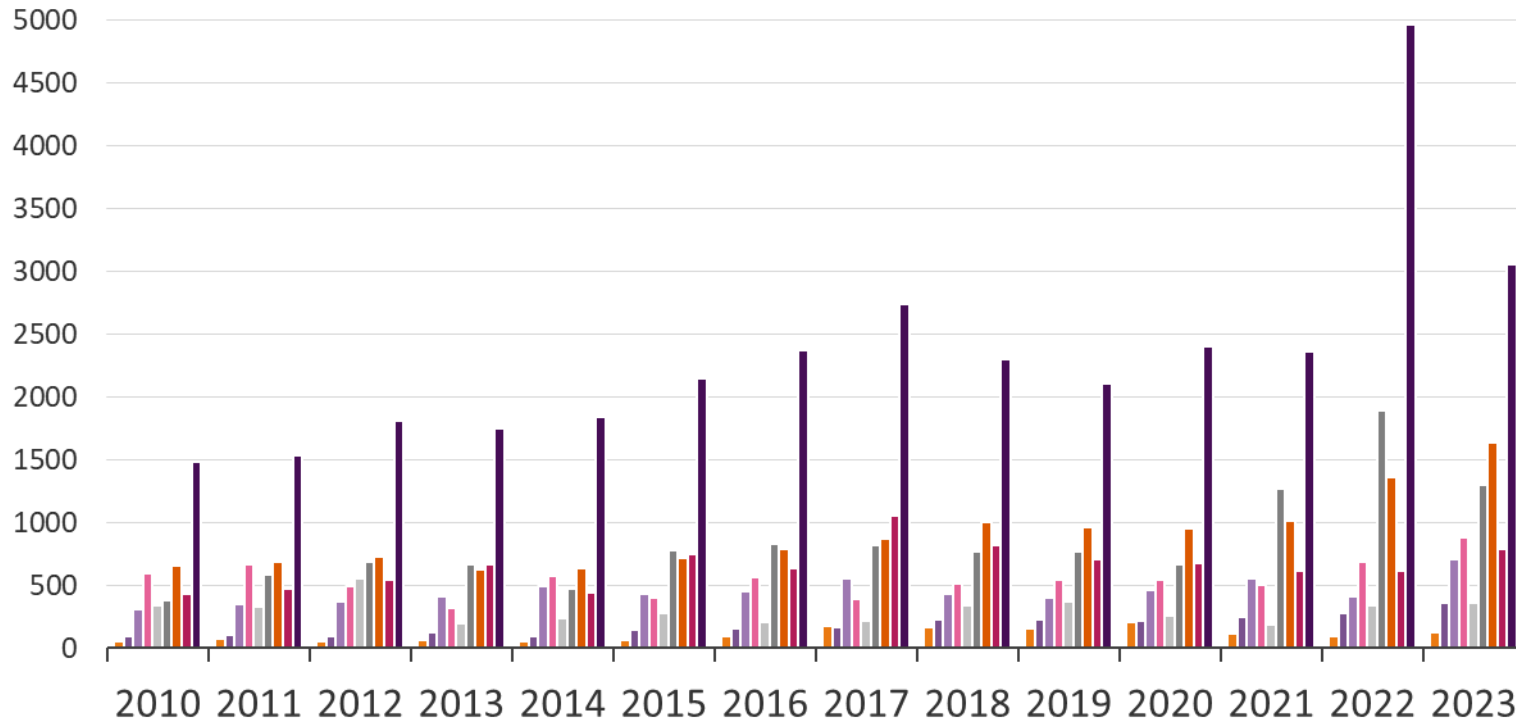
Uusi energia-järjestelmä

Päästötön, kustannustehokas ja toimitusvarma energiajärjestelmä perustuu eri sektoreiden älykkääseen integrointiin ja innovatiivisiin ratkaisuihin.

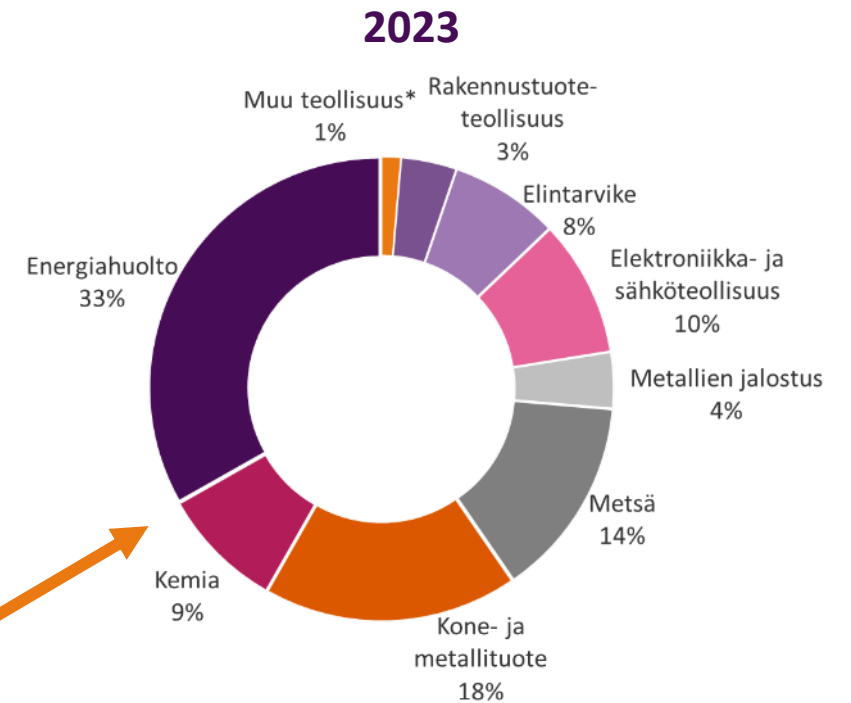


- Sektori-integraatio merkitsee teollisuuden, liikenteen ja lämmityksen kytkeytymistä sähkö-, kaukolämpö- ja kaasuverkkojen kautta toisiinsa. Samalla asiakkaan rooli muuttuu energian kuluttajasta myös sen varastojaksi ja mahdolliseksi tuottajaksi.
- Energiamurros on käynnissä ja edellyttää jatkuvia investointeja. Haasteena on siirtymän toteuttaminen kannattavasti. Yhteiskunta voi vauhdittaa siirtymää panostamalla tarvittavan teknologian tutkimukseen, kehitykseen ja pilotointiin.
- Yhteistyö asiakkaiden kanssa avaa mahdollisuuksia kehittää uusia lämmitysratkaisuja, ja rikastaa energiajärjestelmää osallistavaksi ja vuorovaikutteiseksi.
- Uuden energiajärjestelmän rakentaminen tarvitsee monipuolisia osajia ja uutta tietotaitoa kaikkialle Suomeen.

Investoinnit ja suunnitelmat eri teollisuudenaloilla Suomessa 2010-2023 (milj. euroa)

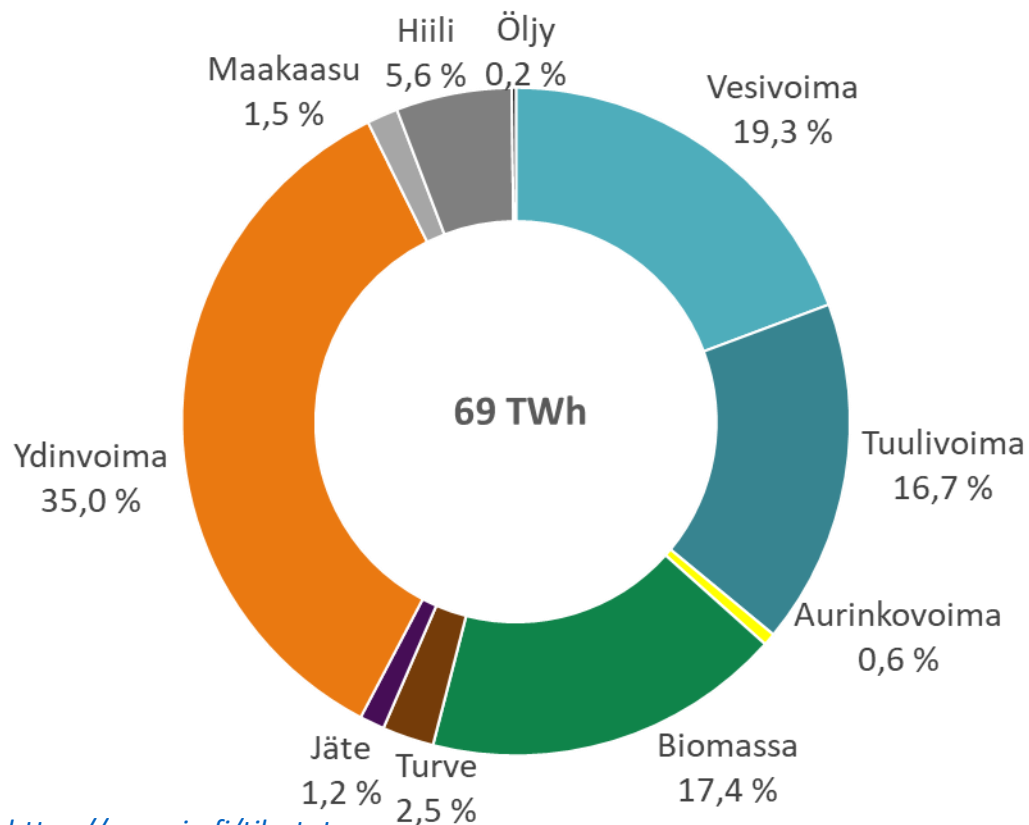


Muu teollisuus* Rakennustuote-teollisuus Elintarvike
Elektroniikka- ja sähköteollisuus Metallien jalostus Metsä
Kone- ja metallituote Kemia Energiahuolto



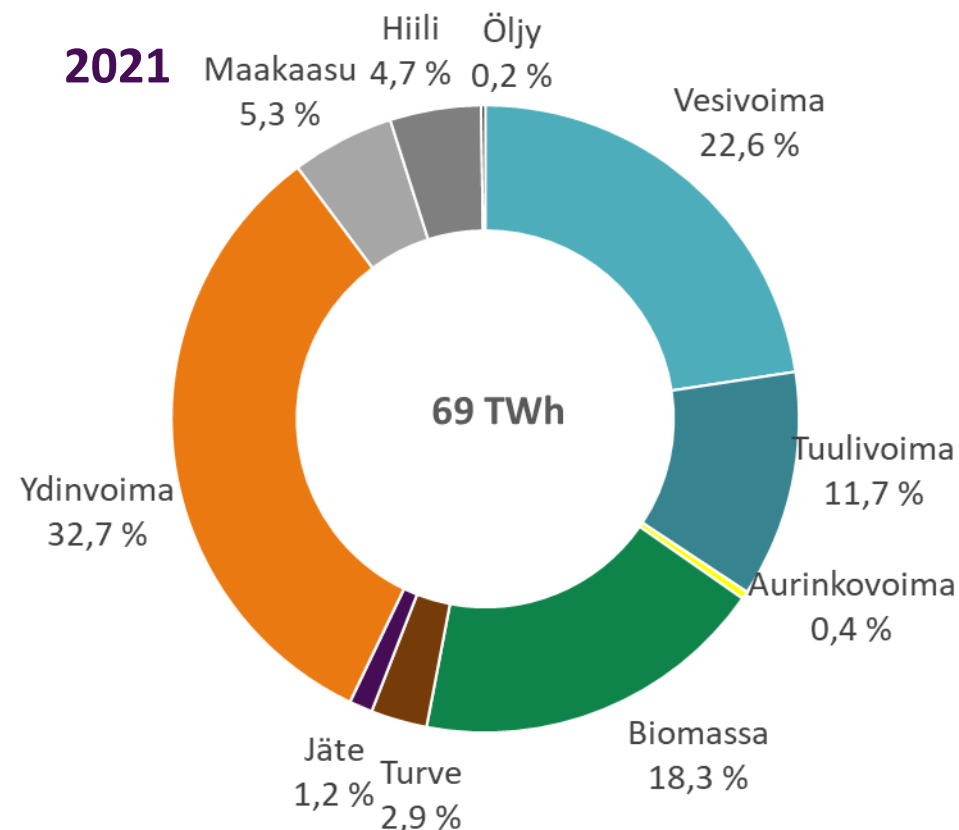
Hiilidioksidivapaan sähkön osuus jo 89 prosenttia Suomen sähköntuotannosta

2022



Lähde: <https://energia.fi/tilastot>

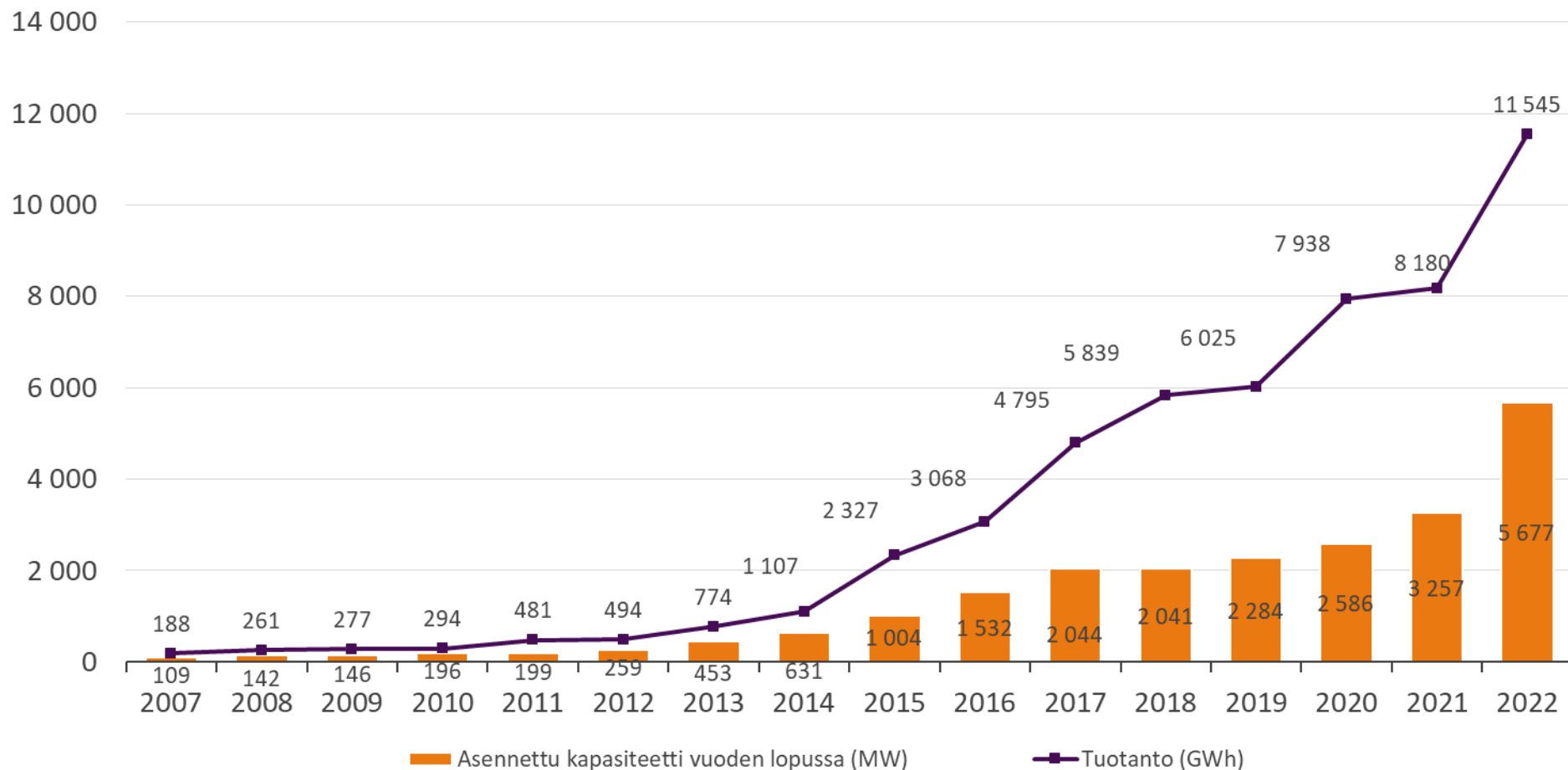
2021



- ✓ Uusiutuvat: 54 % (53 % vuonna 2021)
- ✓ Hiilidioksidineutraalit: 89 % (86 % vuonna 2021)
- ✓ Kotimaiset: 57 % (57 % vuonna 2021)

Tuulivoima rajussa kasvussa:

Kapasiteetti kasvoi 76 prosenttia ja tuotanto 41 prosenttia

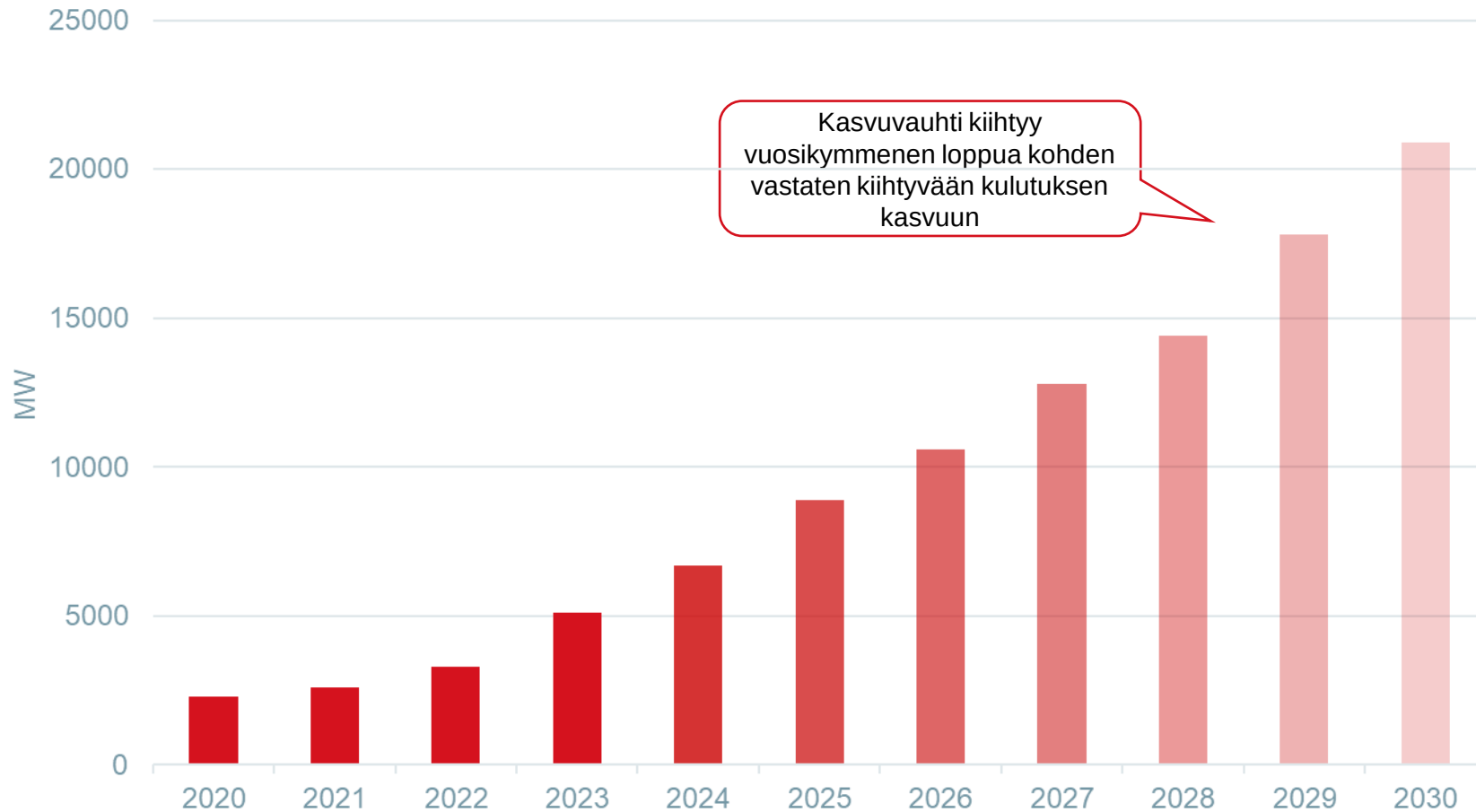


Tuulivoimaa rakennetaan ennätysvauhtia

- Tuulivoima on Suomessa edullisin tapa rakentaa uutta sähköntuotantokapasiteettia
 - Kustannukset pääasiassa suunnittelusta ja rakentamisesta, rakentaminen markkinaehtoista
- Teknologian kehittyminen on mahdollistanut entistä tehokkaampien tuulivoimaloiden rakentamisen
 - Suomessa on tuulivoimaloille soveltuvia alueita erityisesti rannikolla, merialueilla ja Lapin tuntureilla
- Tuulivoimalan sijoittamiseen vaikuttavat
 - sähköntuotantoedellytykset (tuulisuus)
 - rakennettavuus (mm. alueen ominaisuudet, sähköverkon etäisyys sekä vaikutukset tutkajärjestelmiin)
 - sekä monet ympäristötekijät, kuten maisema- ja melukysymykset



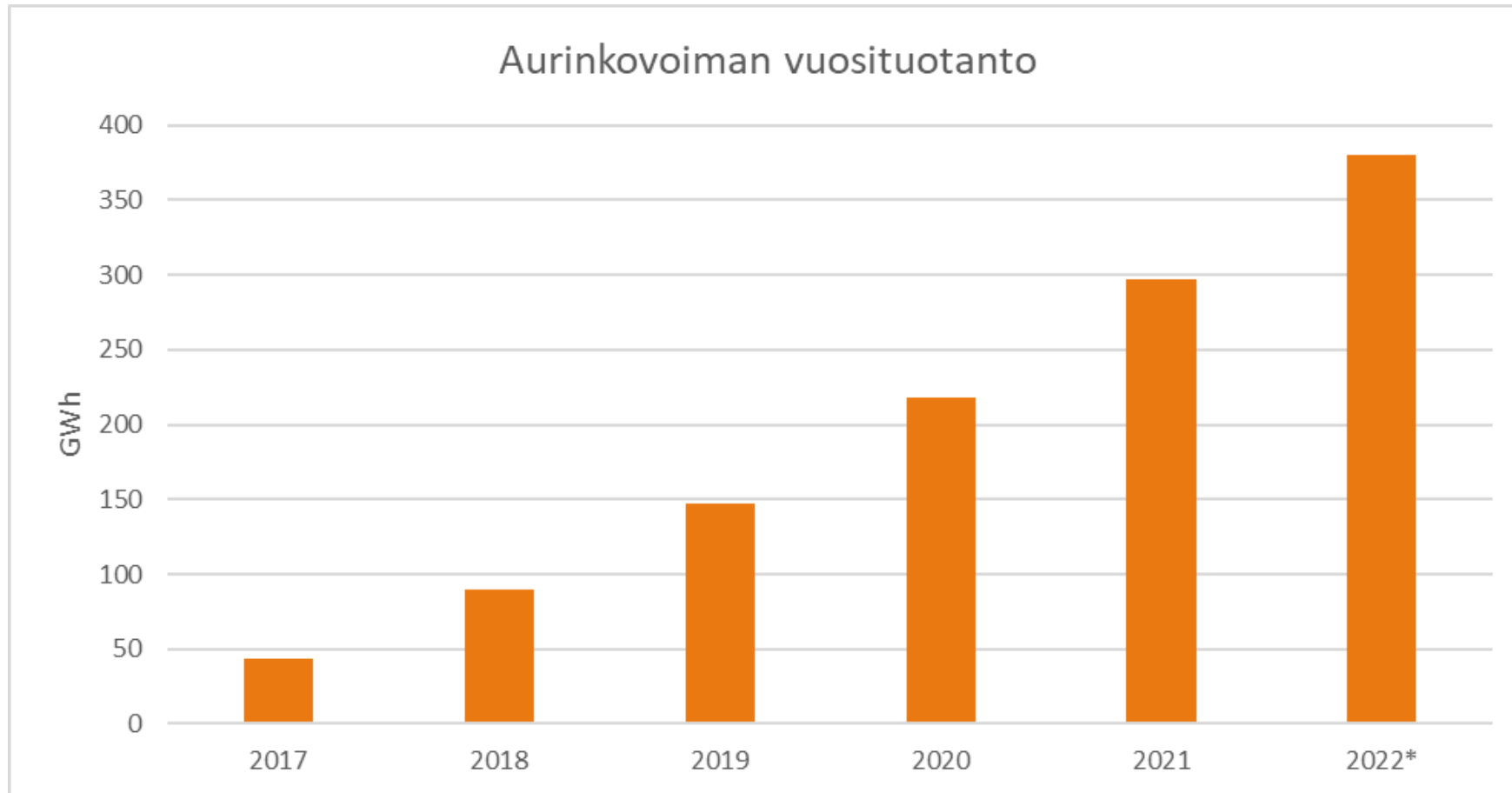
Tuulivoimakapasiteetin kehitysennuste Suomessa



Tuulivoimakapasiteetti Suomessa, ennuste (vuoden alussa)

- Hankkeet joista on jo tehty liittymissopimus kantaverkkoon nostavat kokonaiskapasiteetin noin 10.000 MW tasolle
- Tuulivoima ohittaa ydinvoiman suurimpana sähköntuotantomuotona 2026 tai 2027
- Vuosikymmen lopussa tuulivoima tuottaa noin puolet Suomessa tuotetusta sähköstä

Myös aurinkovoiman määrä lisääntyy – kasvua viime vuonna n. 30 %



Aurinkovoiman laajamittainen tuotanto käynnistymässä

- IEA:n mukaan aurinkosähkö on nyt historian halvinta sähköä, jopa puolet halvempaa kuin tuulivoima. Sen kapasiteetti maailmassa onkin kasvanut tällä vuosikymmenellä nopeimmin ja ylitti 1 TW vuonna 2022.
- Aurinkosähkön kapasiteetti on kasvussa myös Suomessa
 - Pientuotannon kapasiteetti on kaksinkertaistunut kahdessa vuodessa
 - Useita teollisen mittakaavan aurinkopuistoja on suunnitteilla ympäri Suomea, ja teollisen mittakaavan tuotanto voi olla tuhansia megawatteja jo lähivuosina
 - Fingrid arvioi, aurinkosähkön kapasiteetti Suomessa on luokkaa 5-6 GW vuonna 2030
- EU:n komission aurinkoenergiastrategia julkaistiin helmikuussa 2022. Strategian tavoitteena on nopeuttaa aurinkoenergian käyttöönottoa, lisätä osaamista sekä vähentää riippuvuutta Kiinasta



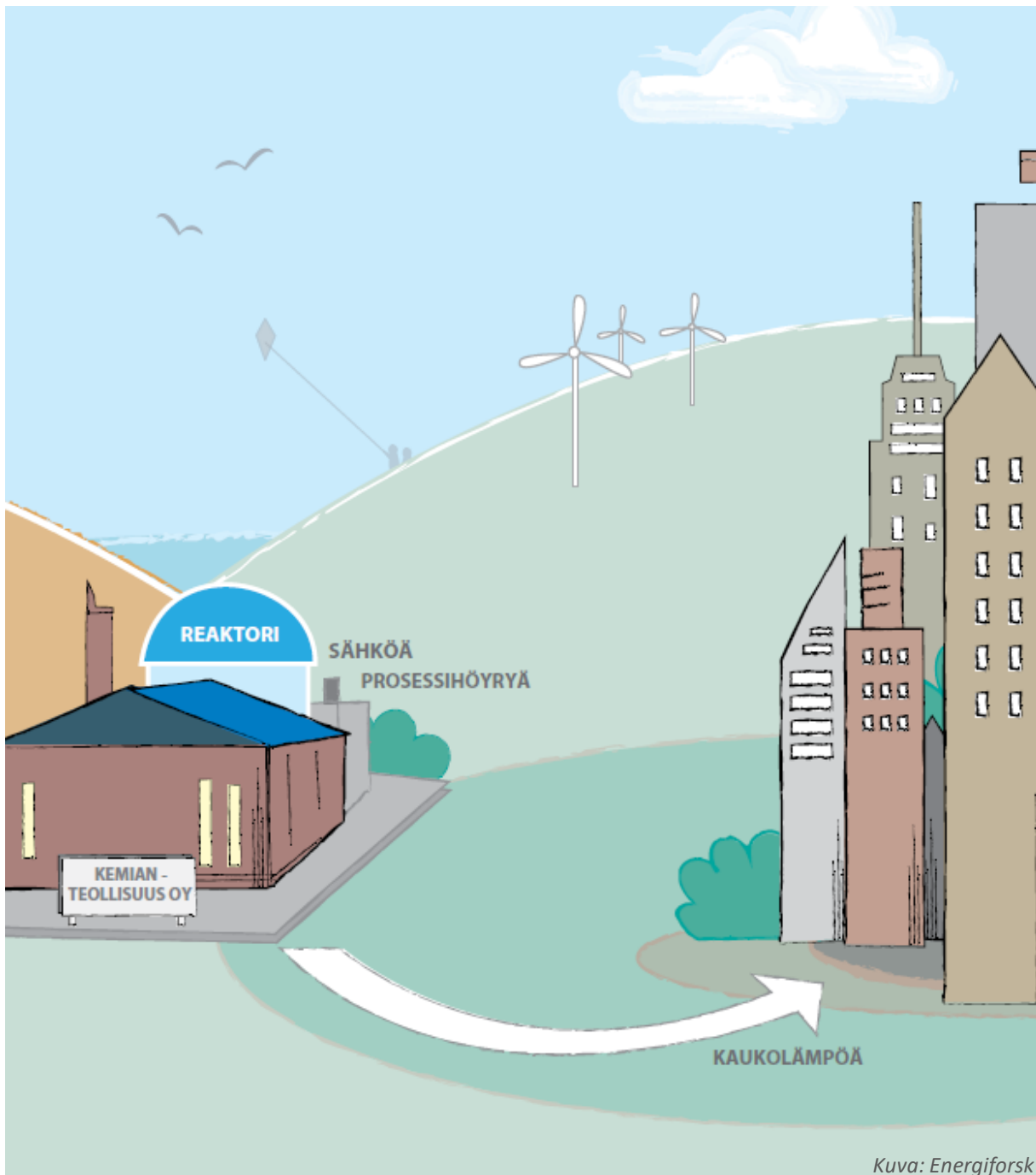
Ydinvoima, erityisesti pienydinvoima, kiinnostaa

- Ydinvoimalla tuotettiin Suomessa 22,6 TWh sähköä v. 2022
- Suomessa on tällä hetkellä käytössä neljä ydinvoimalaitosyksikköä, viides käyttöön v. 2023
 - kaksi Loviisassa ja kaksi Olkiluodossa (teho yht. 2 900 MW)
 - Olkiluoto 3:n käyttöönotto on menossa (teho 1 600 MW)
- Pienydinreaktorit (SMR = Small Modular Reactor)
 - Tyypillisesti tarkoitetaan 50-300 MW laitoksia
 - Pienreaktoreita yhdistää sarjavalmistaisuus, joka tarjoaa aikataulu- ja kustannushyötyjä
 - Yksinkertaisempi suunnittelu mahdollista
 - Sähkön lisäksi pienreaktoreilla on potentiaalia myös lämmön ja vedyn tuotannossa.



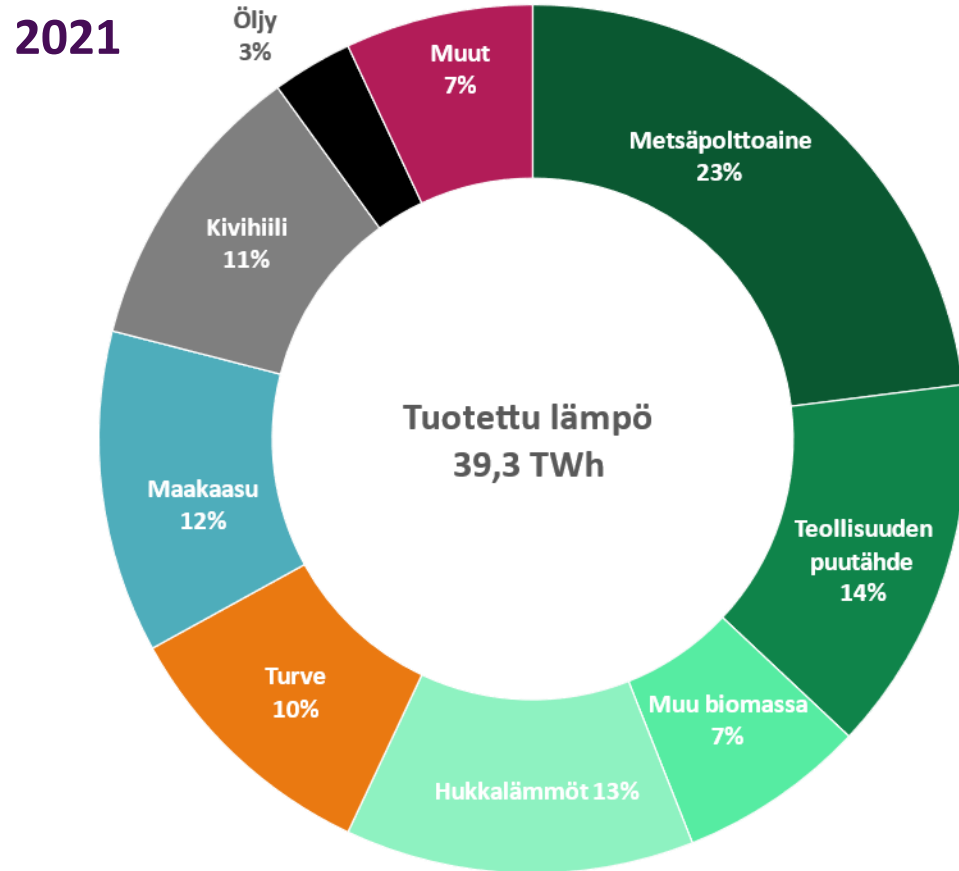
Pienydinreaktori tulevaisuuden energia- järjestelmissä

- Vähäpäästöiselle ja luotettavalle lämmöntuotannolle on kysyntää
- Pienreaktorit voidaan yhdistää teollisuuden ja kotitalouksien energiantuotantoon → parempi kokonaistehokkuus
- Yhdistettynä lämpövarastoon pienreaktori voi toimia myös energiavarastona ja/tai tuoda joustoa energiajärjestelmään
- Uusilla reaktoreilla voidaan myös tuottaa vetyä tai hyödyntää biopolttoaineiden valmistuksessa
- Haasteina tekninen kehitys & standardiratkaisut, luvitusprosessien kehittäminen
- Lisätietoa: <https://energiforsk.se/media/27591/pienreaktorit-ja-niiden-kayttokohteet.pdf>

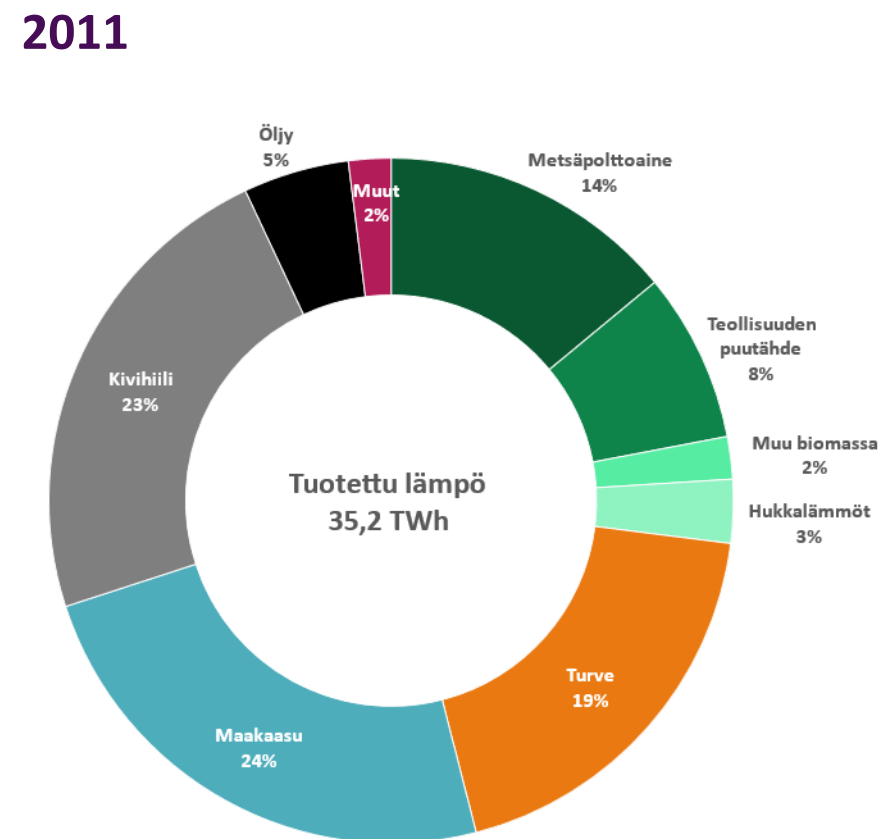


Lämmön tuotannossa uusiutuvien osuus on lähes 2-kertaistunut ja hukkalämpöjen osuus yli 3-kertaistunut 10 vuodessa

Ilmastoneutraalin energian osuus jatkoi kasvuaan ja on yli puolet (56 %) kaukolämmön tuotannosta



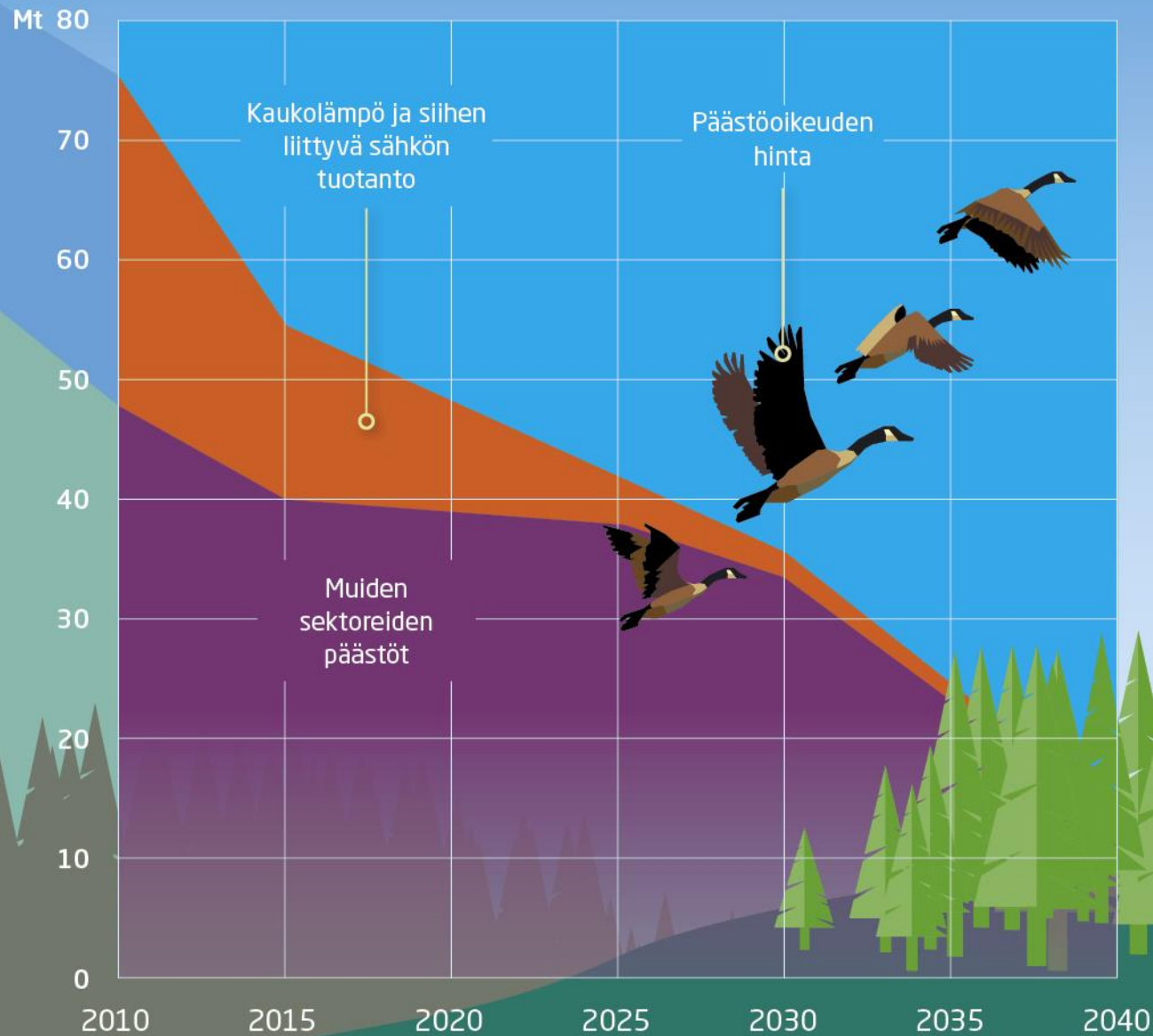
Energiateollisuus



- **Hukkalämmöt** (sis. myös lämpöpumpuilla tuotetun uusiutuvan lämmön): muuten hyödyntämättä jäävä lämpöenergia, esimerkiksi lämmön talteenotto jätevedestä, savukaasuista, kaukojäähdytyksen paluuvdestä.
- **Muu biomassa**: sisältää myös sekajätteen bio-osuuden.
- **Muut**: sekajätteen ei-bio-osuus, muovi- ja ongelmajätteet, sähkö.

Sähkön ja kaukolämmön päästöt putoavat nopeasti

- Energia-ala tukee hallituksen tavoitetta saavuttaa hiilineutraalisuus jo 2030-luvulla.
- Vuonna 2021 päivitetty vähähiilisyyden tiekartan kehityspolku osoittaa, että päästöt vähenevät ennustettua jyrkemmin ja alan hiilineutraalisuus on yhä lähempänä.
- Lue lisää [täältä](#)



Kestävän yhteiskunnan edellyttämät energiaverkot toteutetaan yhteistyöllä



1

Ilmastotavoitteiden saavuttaminen edellyttää merkittäviä investointeja nykyisiin ja uusiin energiaverkkoihin.

2

Vahvat sähkö-, lämpö-, kaasu- ja vetyverkot mahdollistavat Suomen vihreän kasvun, uudet teollisuusalat ja kestävän viennin.

3

Toimivat markkinat ja toimitusvarma energiajärjestelmä tuovat turvaa.

4

Sähkö-, lämpö-, kaasu- ja vetyverkkojen tiivis yhteistyö lisää energiajärjestelmän joustavuutta ja kustannustehokkuutta.

5

Energiaverkot palvelevat asiakasta kestävästi, edullisesti ja luotettavasti.



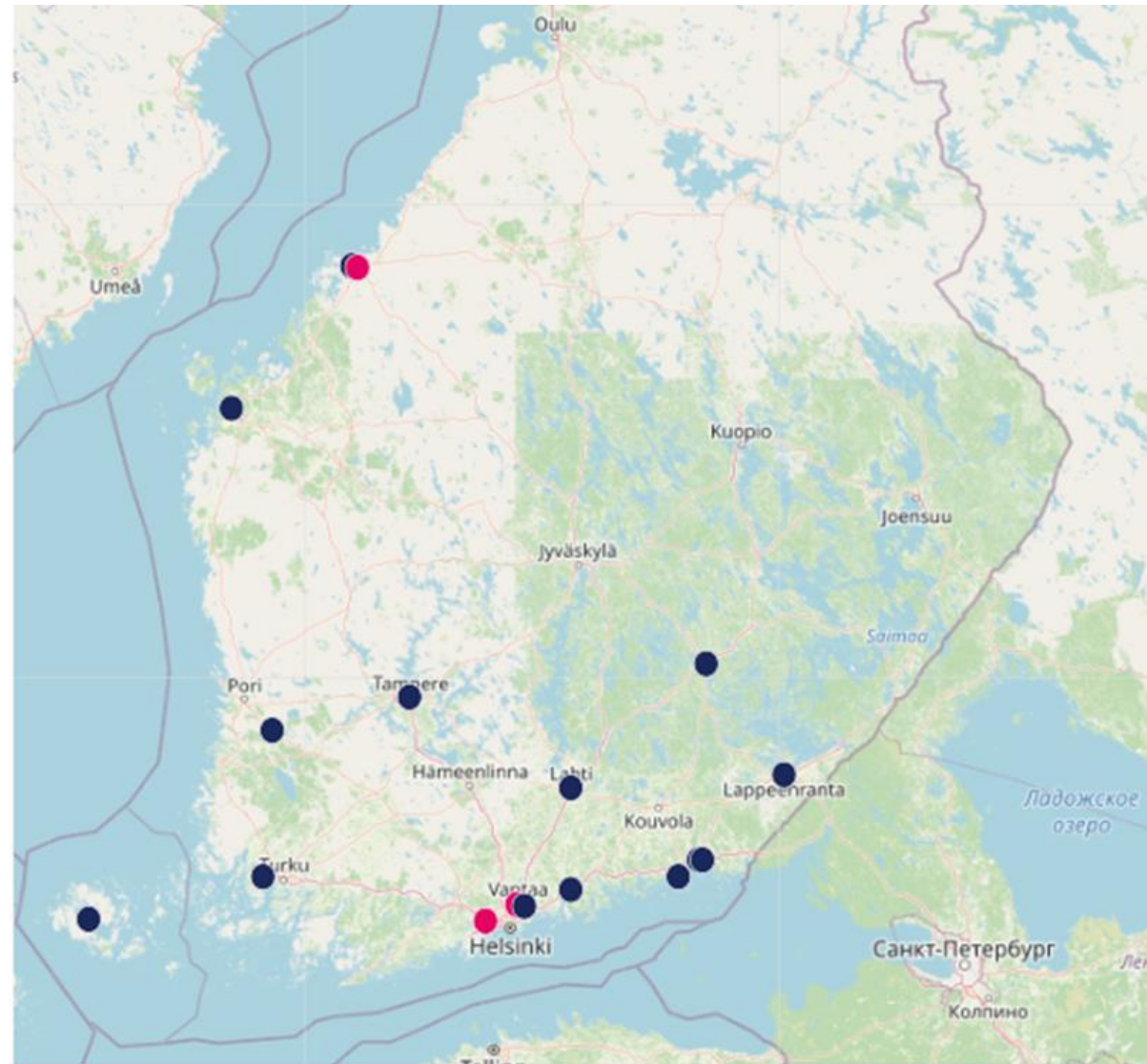
Vety on keino vähentää päästöjä ja varastoida energiaa

- Energiajärjestelmissä vetyä käytetään verkkojen tasapainottamiseen ja sähkön varastointiin
 - Sähköä voidaan varastoida vedyksi tuotantokuippujen aikana. Varastoitua vetyä voidaan hyödyntää kulutushuippujen aikana.
- Teollisuudessa ensisijaisesti ilmastopäästöjen vähentämiseen
 - Nykyisen fossiilisesti valmistetun vedyn korvaamisessa prosesseissa
 - Myös teollisuus voi varastoida vetyä omiin tarpeisiin
- Liikenteessä polttoaineena
 - Todennäköisesti ensisijaisesti laivaliikenteessä ja raskaassa liikenteessä



Vetytalous Suomessa

- Suomi voisi olla vetytalouden edelläkävijä
 - Poliittinen tahtotila olemassa
 - Laaja-alaista osaamista
 - Puhdasta sähköä ja vettä saatavilla
 - Olemassa oleva infra tukee vetytaloutta, sektori-integraatio
 - Kaukolämpö ja kaukolämpöverkot, yhteistuotanto, energiantensiivinen teollisuus
 - Totuttu yhteistyöhön sektorirajojen yli
- Hankkeita on jo käynnissä
 - 18 projektia
 - CO2-vähennykset yhteensä 1,5 Mt
 - Elektrolyyserien kapasiteetti 600 – 1 100 MW



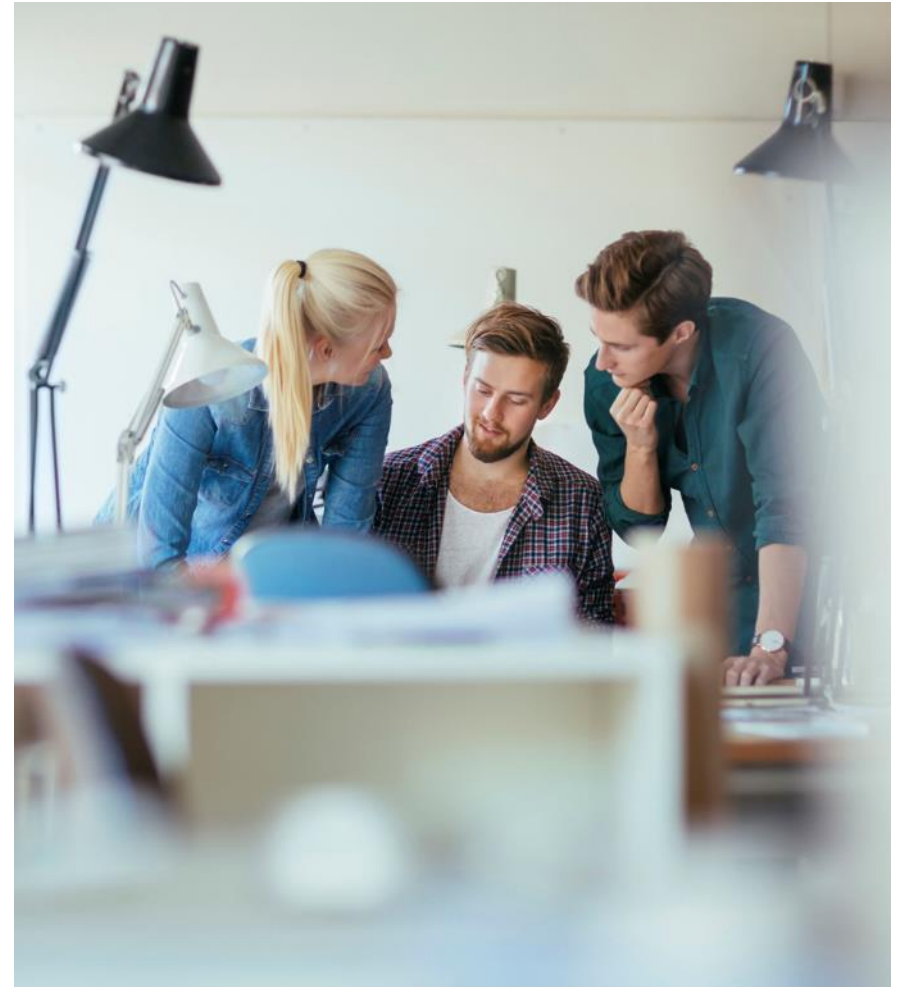
Lähde: <https://h2cluster.fi/projects/>

Legend

- Demonstration
- Full Scale Investment

Uuden energiajärjestelmän toimivuudessa on paljon haasteita – onneksi on myös aikaa ja ratkaisuja niihin

- Meillä on valtavasti hyvää, jota ei saa menettää
 - Bioenergia, ydinvoima, vesivoima
 - Rinnalle tulee paljon tuulivoimaa ja myös aurinkovoimaa
 - Kaukolämpöjärjestelmät tuovat valtavasti joustoa
 - Vahvat sähköverkot ja yhteydet naapureihin, yhteiset sähkömarkkinat
 - Sähkön jakeluverkot, joihin on voitava edelleen investoida
 - Kaasuinfrastruktuuri
- Uutta, johon jo investoidaan
 - Hukkalämmöt, lämpöpumput, sähkökattilat, aurinkoenergia
 - Sähköinen liikenne ja sen infra + älykäs lataus
 - Vedyn tuotanto sähköllä, synteettiset kaasut
- Muuta uutta näköpiirissä
 - Bioenergian hiilidioksidin talteenotto, syvä geoterminen lämpö, pienet ydinvoimalat (SMR), vetyverkot, kysyntäjoustopalvelut, ...



Kehittyvä osaaminen

Energiamurroksen keskiössä ja ilmastonmuutoksen hillinnässä tarvitaan alalle kaikki parhaat tekijät. Ilmastohaasteen ratkaiseminen antaa uusia mahdollisuuksia työmarkkinoille. Energia-ala tarvitsee sekä kokeneita että uusia tekijöitä, jotka kehittävät ja luovat uusia ratkaisuja.

Energiamurros ja vähähiilisyyden saavuttaminen tarkoittavat myös taloudellista panostusta osaamiseen. Luonnontieteellis-matemaattisten aineiden rooli on tässä olennainen: jo peruskoulusta meidän täytyy luoda pohja tulevaisuuden huippuosaamiselle, jota ilman suomalaiset yritykset eivät pärjää.

Ala tarjoaa merkityksellistä työtä niin asentajille, asiakaspalvelijoille, tuotekehittäjille, digi-alan osaajille kuin ydinfyysikoille. Poikkitieteellisyyden ja moniosaamisen tarve kasvaa.

Uusi osaaminen, jota energiamurroksessa tarvitaan:

- liiketoiminnallinen ja tekninen ymmärrys
- digitalisaatio
- data-analytiikka
- oppimiskyky ja vuorovaikutustaidot
- asiakaskeskeisyys
- projektijohtaminen



Energia-ala työnantajana

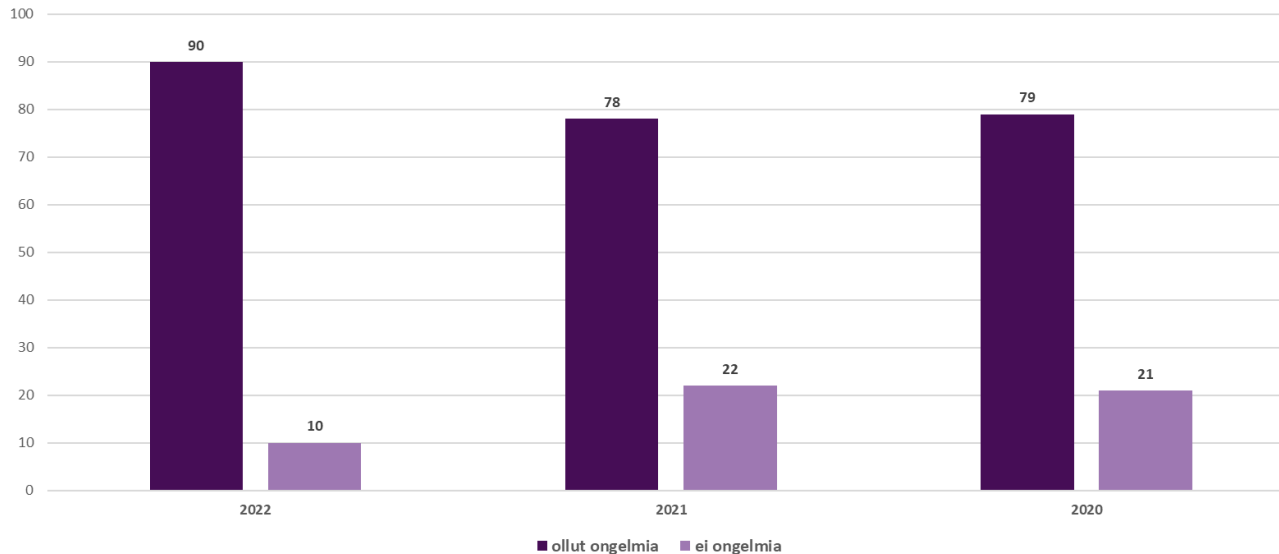
- ET:n jäsenyrityksissä on yli 16 000 työntekijää.
 - Selvästi suurin henkilöstöryhmä on ylemmät toimihenkilöt (n. 7300 hlö)
 - Toimihenkilöitä on n. 5 000 hlöä ja työntekijöitä n. 4 000 hlöä
- Energia-alan suora ja välillinen kokonaistyöllistyvyys on Suomessa yhteensä 42 300 henkilötyövuotta.
- ET:n jäsenyritysten henkilöstön keski-ikä on 43,4 vuotta.
 - Keski-ikä on laskenut, joskin melko hitaasti.
- Naisia on henkilöstöstä 25 % ja miehiä 75 %.
 - Jakauma ei ole juurikaan muuttunut vuosien aikana. Henkilöstöryhmäkohtaiset erot ovat suuret.
- Tuntipalkkaisten työntekijöiden keskituntiansio on 18,54 €. Toimihenkilöiden keskikuukausiansio on 3788 € ja ylempien toimihenkilöiden 5429 €.



Energia-ala kilpailee osaavasta työvoimasta

- Rekrytointiongelmien osalta saavutettiin uusi ennätys 2022 osaamistarvekyselyssä, kun 90% vastanneista raportoi haasteista.
 - Rekrytointihaasteina mm. kilpailu osaajista, sopivan osaamisen/koulutuksen puute, työvoiman ja –paikkojen kohtaamisongelmat

Rekrytointivaikeuksia kokeneiden yritysten osuus (%-osuus vastanneista)



Rekrytointihaasteissa alueellisia eroja

- Ikäluokat pienenevät ja asutus keskittyy – niin myös koulutus (varsinkin toisen asteen koulutus).
- Toisaalta kohtaanto-ongelma ei ole työmarkkinoilta poistunut. Osaajia pitäisi pystyä houkuttelemaan entistä enemmän alanvaihtajista.
- Tuovatko digitaaliset oppimisympäristöt (osa)ratkaisun pienten paikkakuntien väestön kouluttamiseen?
- Maakuntien keskuskaupunkien ulkopuolella yritysten täytyy panostaa entistä enemmän osaajien houkutteluun, innovatiivisiakin ratkaisuja tarvitaan.

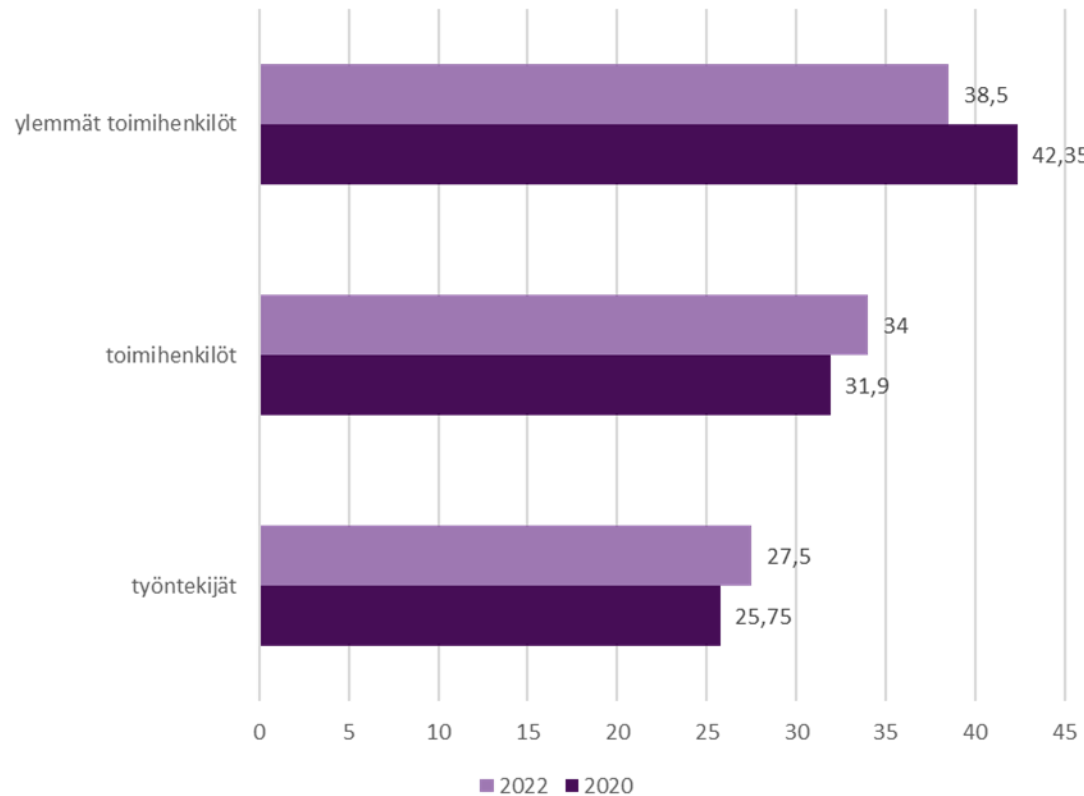
Mihin tehtäviin on ollut erityisen vaikeaa löytää osaajia?

Mitä enemmän mainintoja vastauksissa, sen suuremmalla teksti näkyy

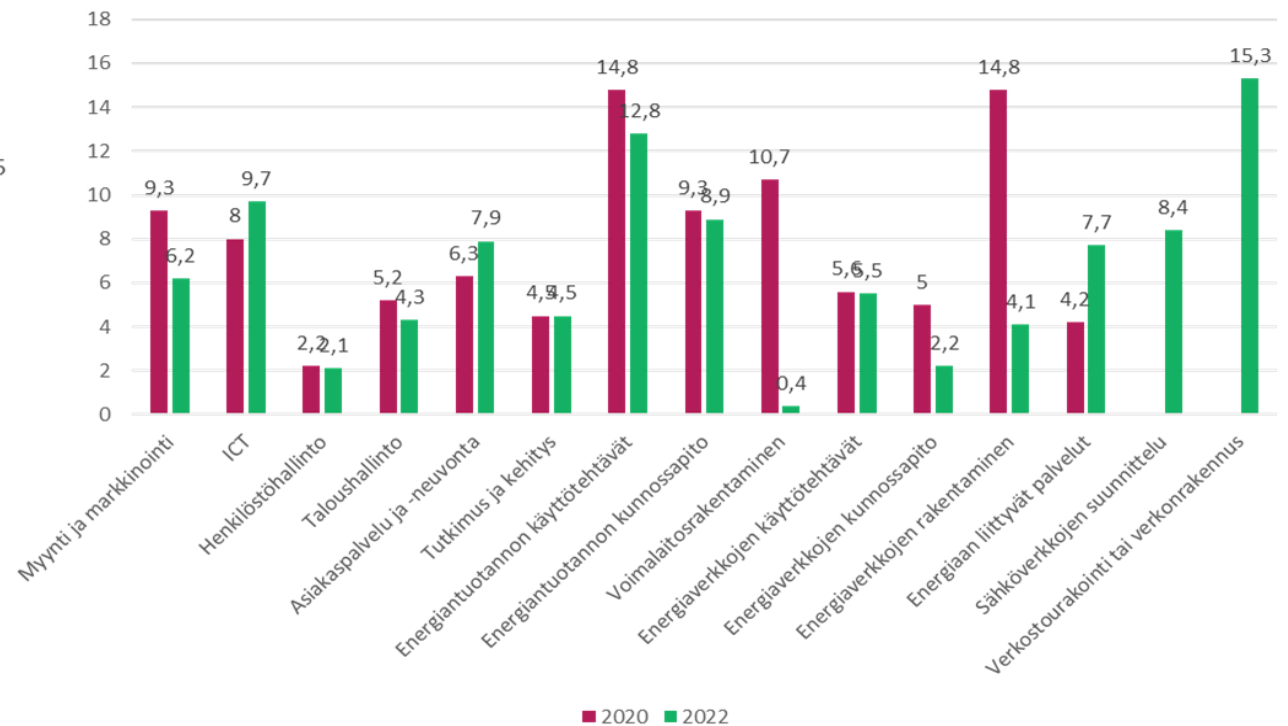


Yritysten arviot tulevien rekrytointien kohdentumisesta (noin 2027 asti)

Osuudet rekrytoitavista henkilöstöryhmittäin (%)



Osuudet rekrytoitavista, kaikki TES:t (%)



Osaamistarpeet 2020-2022 (yhdistetty kaikkien vuosien vastaukset)



Tutkintojen sisältöjen vastaavuus yritysten tarpeisiin - poimintoja

Ammatillinen koulutus

Sisällölliset haasteet

- Asentajat talotekniikkaosaajia, ei energiakytköstä
- Ei osaamista uusista energiaratkaisuista
- Merkonomiopinnoissa ei sähköistä asiakaspalvelua

Muut haasteet

- Opiskelijoiden osaaminen liian ohutta kun tulevat yrityksiin
- Kenttätyö ei innosta
- Pulaa myös osaavista työnjohtajista

Positiivista

- Paljon myös tarpeita vastaavia osaajia
- Työssä opitaan kun perusteet on kunnossa

AMK-koulutus

Sisällölliset haasteet

- Esihenkilötaidot
- Spesifit osaajat puuttuvat: tuulivoima, sähkönmyynti, kaukolämpö, verkkoliiketoiminta...

Muut haasteet

- Sähköinsinöörien määrä
- Tiedon soveltaminen käytäntöön

Positiivista

- Harjoittelut ja lopputyöt innostavat alalle
- Työssä opitaan, kun perusteet on kunnossa

Yliopistokoulutus

Sisällölliset haasteet

- Esihenkilötaidot
- Liiketoimintaosaaminen, talous
- Spesifit osaajat puuttuvat: tuulivoima, sähkönmyynti, verkon suunnittelu...

Muut haasteet

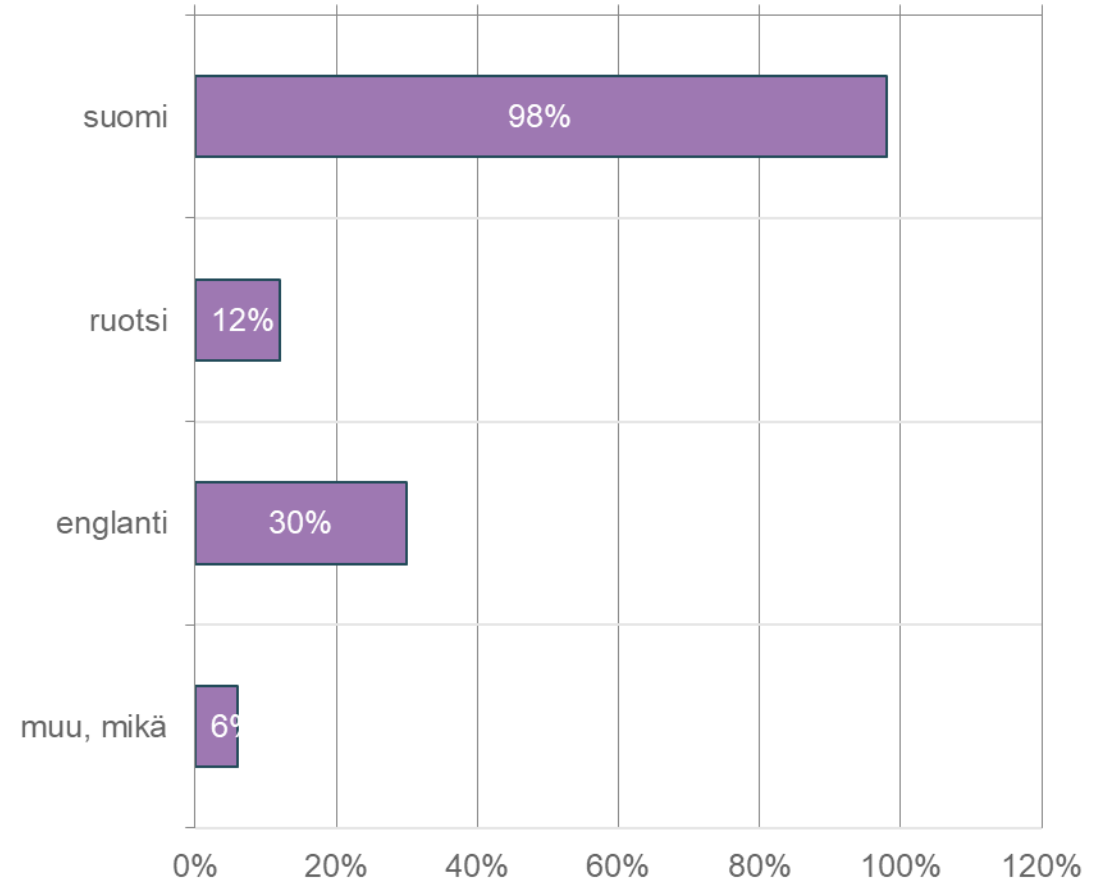
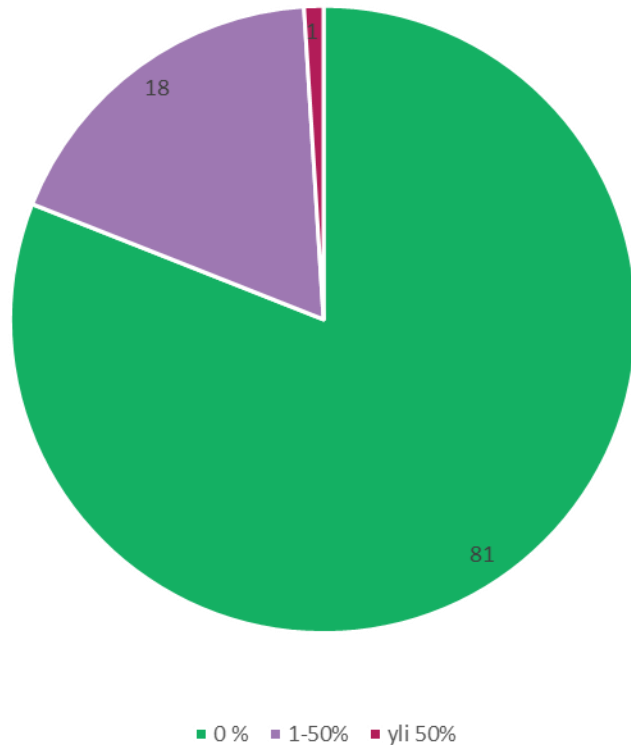
- Tutkintoa tukevat harjoittelut, työkokemus
- Kokonaisuuksien hallinta

Positiivista

- Osaaminen on tasalaatuaista ja hyvää
- Perustiedot ovat pääsääntöisesti kunnossa
- Energia-alaa voi jo opiskella laajalti yliopistoissa

81% jäsenyrityksistä ei ole yhtään kv. osaaajaa töissä, muu kuin suomi työkielenä harvinaista

Kv. osajien osuudet yritysten henkilöstöstä



Ratkaisuja osaajapulaan

- Alan houkuttelevuus
 - Nuoret, alan vaihtajat
 - Tieto energia-alan vaikuttavuudesta, tehtävistä ja työmahdollisuuksista
 - Kesätyö- ja harjoittelupaikkojen lisääminen
 - Alueellinen / paikallinen oppilaistoyhteistyö yritysten ja oppilaitosten välillä
- Koulutuksen määrän ja laadun oikeellisuus
 - Aloituspaiikkojen määrien lisääminen
 - Koulutuksen sisällön tulee vastata tarvetta
 - Työssäoppiminen
 - Oppisopimus
- Tasa-arvo
 - Energia-alalla, kuten monella muullakin teollisuudenalalla, sukupuolijakauma on vinoutunut
 - Nuoret pitäisi saada kiinnostumaan LUMA-aineista ja teollisuuden tarjoamista mahdollisuuksista tasapuolisemmin
- KV-osaajat



Edustamme suomalaista energiaa

Henkilöstö

40

Energiateollisuus ry

14

Adato
Energia Oy

Energia-ala työllistää

n. **40 000**

ihmistä

275

varsinaista jäsentä

55

yhteistoiminta-
jäsentä

Yli **2,5** mrd. €

investoinnit vuodessa



n. **40** %

kaikista teollisuuden
investoinneista