



HITACHI
Inspire the Next

Miten Suomi sähköistyy ja käyttää sähköä

Rakennuskonepäivät

Juha Muhonen

2021-10-18

© Hitachi Energy 2021. All rights reserved

 **Hitachi Energy**

Sisältö

Turvallisuus

Hitachi Energy

Energiamurros maailmalla

Energiamurros Suomessa

Vetygeneraattori

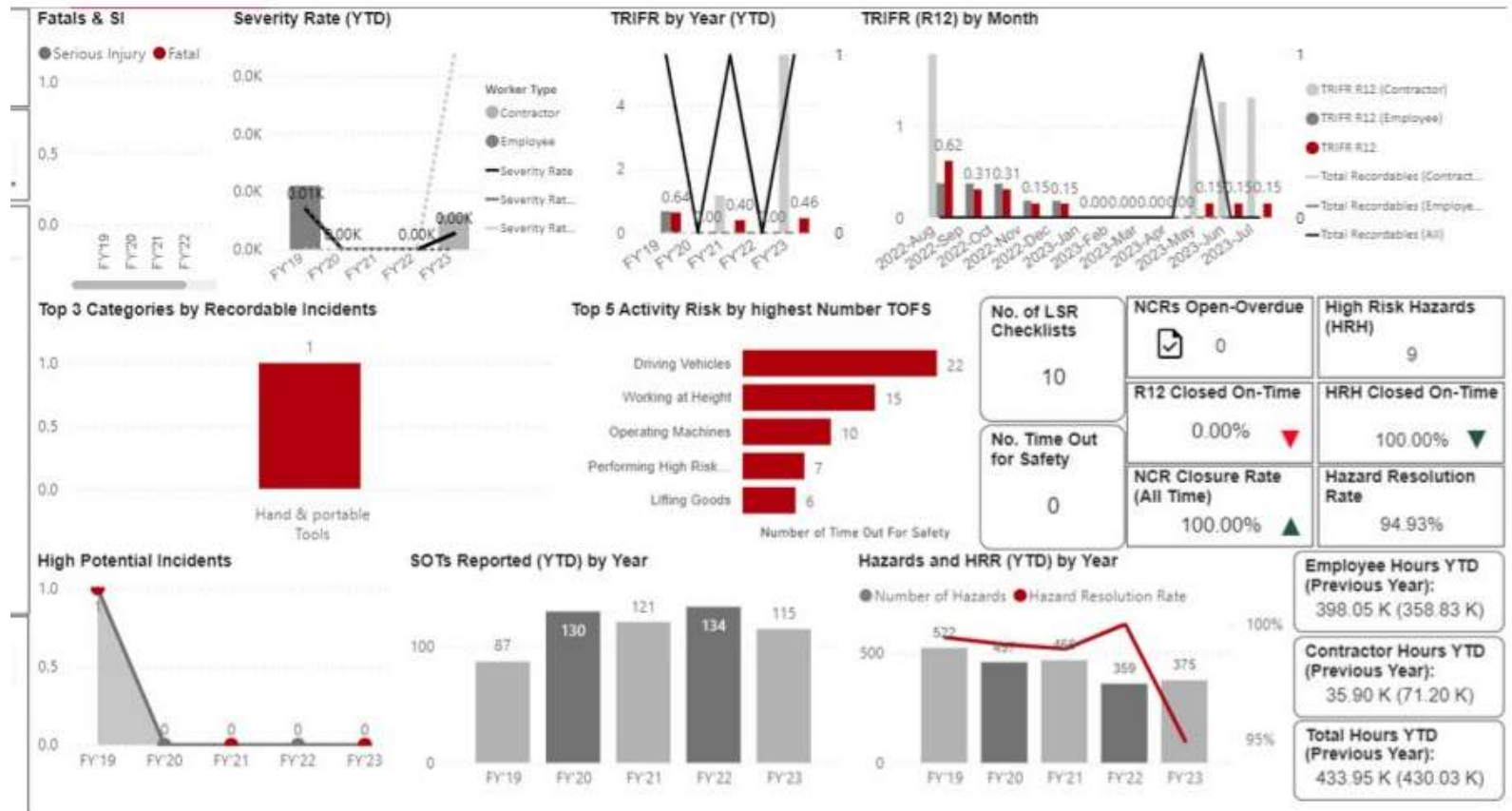
Fiscal Year 2023 HSE Performance Dashboard

❖ Turvallisuus aina ensimmäinen prioriteetti
S→I→Q→D→

❖ Tuiipalo muuntajatehtaalla, ei henkilövahinkoja

❖ Riskinarviointien päivitys, työskentely poikkeusoloissa

❖ Aktiivisuus vaaratilannehavainnoissa



10 henkeä suojelevaa sääntöämme

HITACHI
Inspire the Next

01



Minulla on koulutus ja lupa korkean riskin töiden tekemiseen

04



Sovellan 7 Steps toimintatapaa kaikissa sähkötyöissä

08



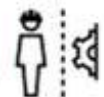
Varmistan ilman turvallisuuden, ennen kuin menen suljettuun tilaan

02



Teen viime hetken riskiarvioinnin (Stop! Take 5) ennen työni aloittamista

05



Käytän asianmukaisesti suojattuja koneita

09



Kiinnitän turvavyöni

03



LOTO: noudatan periaatetta 1 henkilö, 1 lukko, 1 avain

06



Suojaan itseni korkealta putoamiselta

10

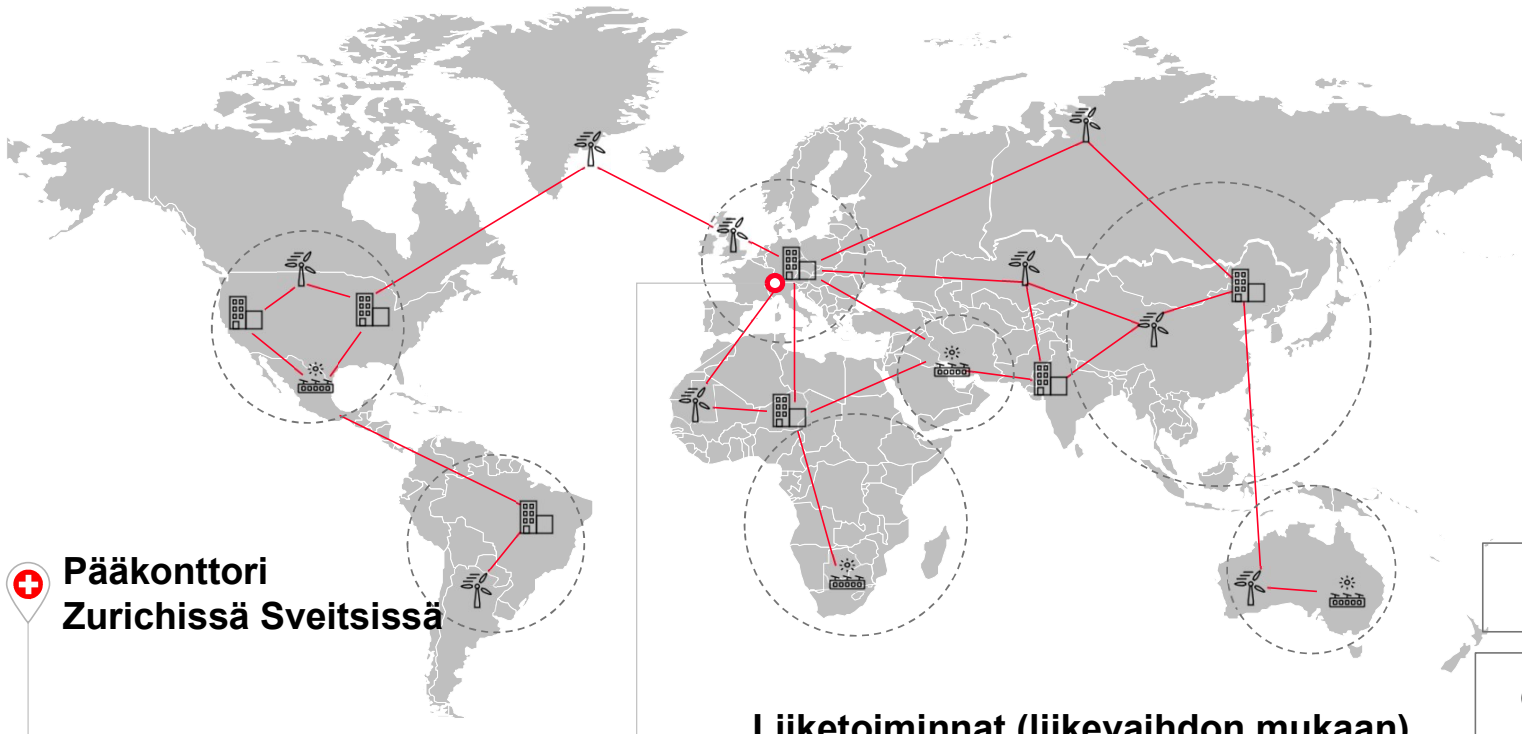


Pidän käteni ratissa, en koskaan puhelimesta

07



Pidän turvallisen etäisyyden riippuviin kuormiin



40 000 työntekijää

90+
maassa,
200 toimistoa

~ 250
vuoden
yhteenlaskettu
historia

5 500
myyjää ja
kenttäinsinööriä

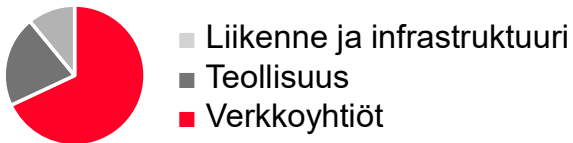
2 000
insinööriä ja
tutkijaa T&K-
tehtävissä

Neljä liiketoimintayksikköä

Grid Automation	High Voltage Products
Grid Integration	Transformers

Liiketoiminnot (liikevaihdon mukaan)

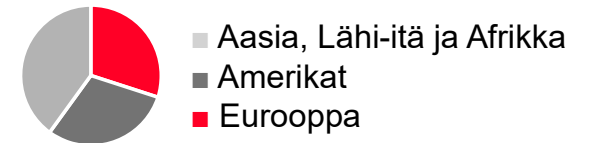
Asiakkaat



Tarjooma



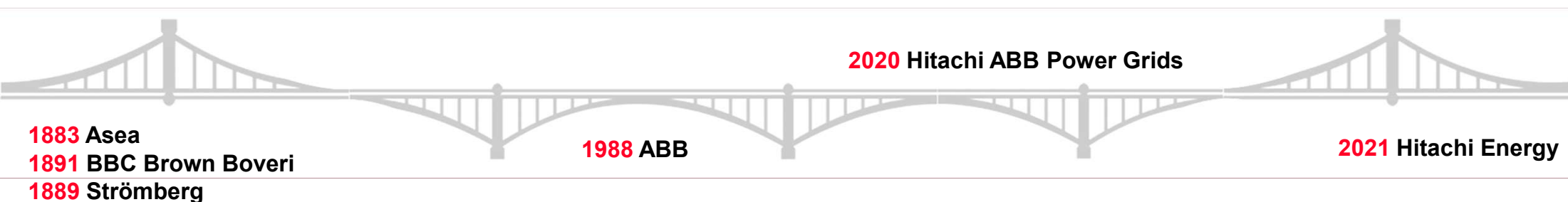
Maantieteelliset alueet



Vahvat juuret, suomalainen osaaminen, uuden kehittäjä

130 vuoden historia

Huippuluokan insinööriosaaminen
Tehokkuus, jatkuva parantaminen, kehitysorientaatio

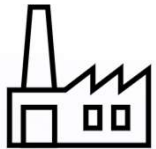




610 henkilöä, 17 kansallisuutta

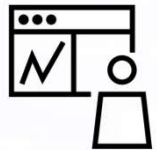
Vaasa: ~520

Helsinki, Tampere ja muut paikkakunnat: ~90



Erikoismuuntajatehdas

Vaasa

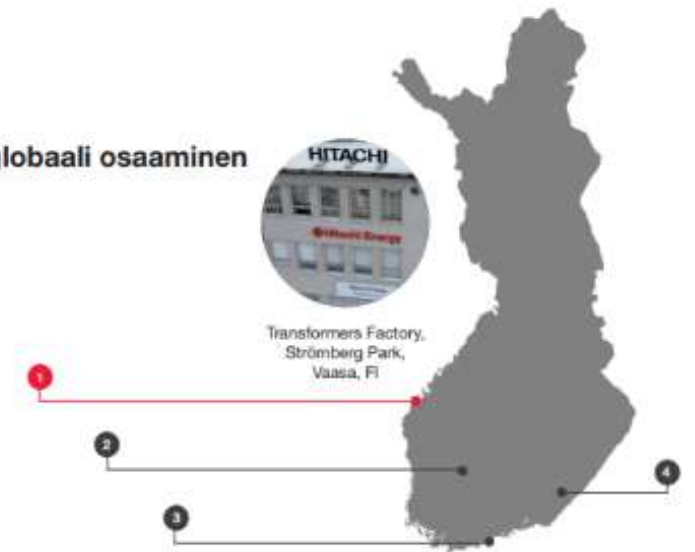


Globaali T&K

Erikoismuuntajat, MicroSCADA, DMS-ohjelmistot, globaalit MicroSCADA- ja DMS-projektit

Vahva paikallinen läsnäolo, globaali osaaminen

- 1. Vaasa**
Transformers, Strömbergin Puistotie 15
Grid Integration, Grid Automation,
Functions & Services, Virtaviiva 9
- 2. Tampere**
Hermiankatu 1
- 3. Helsinki**
Valimotie 21
Ruoholahdenkatu 8
- 4. Lappeenranta,**
Yhteistyönkatu 1



Hitachi Energy Suomessa – referenssejä ja kohokohtia

HITACHI
Inspire the Next

Tuulimuuntajat
varmistavat puhtaan
sähkön

miljooniin
kotitalouksiin



MicroSCADA **40**
Vuotta, käytössä **170**
maassa, varmistaa
luotettavan
sähkönjakelun **10%:lle**
mailman väestöstä
Käytössä **50%**
Suomen sähköverkoista



Maailman johtava
vedenalaisten
muuntajien valmistaja

jopa **3000**
metrin
syvyyteen



P2X:n kumppani
Suomen
ensimmäisen
teollisen mittakaavan
vedyntuotantolaitoksen
sähköistämässä



Varmistamme
Länsimetron
asemien ja tunneleiden
käytettävyyttä ja
turvallisuutta



Photo: Länsimetro

Pidämme

**Tampereen
ratikan**

liikkeessä



Photo: Laura Vanzo

Turvaamme
**varman
virran**

suomalaisissa
sairaaloissa (Helsinki,
Jyväskylä, Oulu)



Ohjaamme ja valvomme
**koko
sähköistä
rataverkkoa**
Suomessa



Huippuluokan sähköasema- teknologiaa

kaikkiin suurimpiin siirto-
ja jakeluyhtiöihin
Suomessa



90 MW

Euroopan suurimpiin
lukeutuva
akkuenergiavarasto
TVO:lle Suomeen



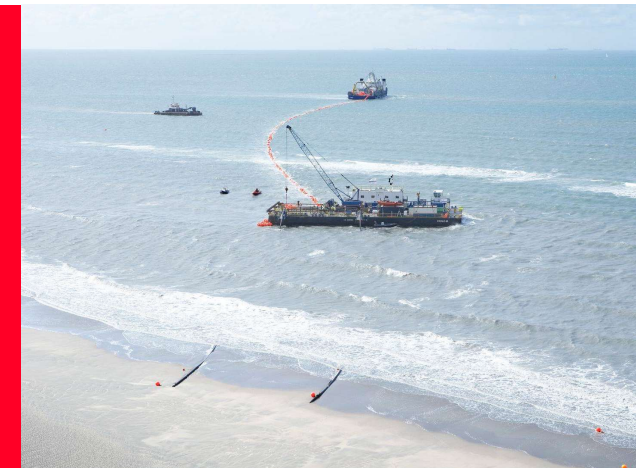
Johtava toimittaja
Suomen
tuulipuistojen
liittämisessä
verkkoon



Varmaa virtaa yli rajojen
Ahvenanmaalle, Ruotsiin
ja Viroon

HVDC- yhteydet

Fenno-Skan 1 & 2,
EstLink 1, ÄlLink



Maailma vuonna 2050

Ilmastonmuutos
erittäin kiireellistä ja
tärkeää rajoittaa ilmaston
lämpeneminen
1,5 °C:seen



Maailman väestömäärä
on
noin 10
miljardia
(vuonna 2021
luku on 7,8 miljardia)



Teräksen globaalin
kysynnän ennustetaan
kasuvan yli
kolmanneksella vuoteen
2050 mennessä



Esineiden internet
laajenee

24 miljardiin

toisiinsa liitettyyn
laitteeseen (tällä
hetkellä 10 miljardia
liitettyä laitetta)



Globaalisti sähkön
osuus tulee olemaan yli

50 %

energian
kokonaistarpeesta - tällä
hetkellä noin 20 %



Sähköautojen myynnin
nopea kasvu

62 miljoonaan

yksikköön globaalisti
(6,4 miljoonaa vuonna
2021)



Kaupungistuminen
lisääntyy ja

68 %

maailman väestöstä
asuu kaupungeissa
(55 % vuonna 2018)





Sähköstä
tulee koko
energiajärjes-
telmän
selkäranka

01

Kiihtyvä siirtymä
fossiilisesta tuotannosta
uusiutuvaan sähköntuotantoon

02

Liikenne-, teollisuus- ja
rakennussektorien lisääntyvä
sähköistyminen

03

Päästöttömät energian
kantajat, kuten vihreä vety,
jotka tukevat suoraa
sähköistämistä

Pikafaktat



Maailmanlaajuisesti
sähkön osuus tulee
olemaan yli 50 %
energian
kokonaiskysynnästä



Sähköistyminen parantaa
energiatehokkuutta



Kaikki markkinasektorit
sähköistyvät



Energia-alan sektori-
integraation hyödyt

Entä sitten?

Tarvitaan digitaalisia
ja energia-alustoja...

...hallitsemaan
sähköjärjestelmällä
valtavia energiamurroksen
haasteita:

lisääntyvää monimutkaisuutta
kasvavaa kapasiteettia

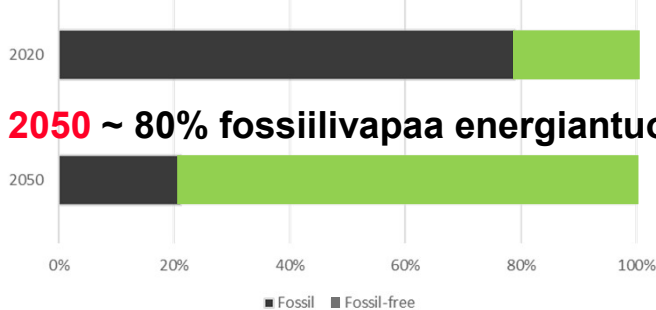
**CO₂-päästöjen
pienentämiseen**

Hiilineutraaliin energiajärjestelmään siirtymisen vauhdittaminen edellyttää politiikkaa ja sääntelyä, joiden myötä teknologia ja uudet liiketoimintamallit voivat tukea skaalautuvia, joustavia ja luotettavia energiajärjestelmiä.

Energiajärjestelmän kehittäminen energiamurroksen nopeuttamiseksi

Fossiilivapaan energian osuus

2020 ~ 20% fossiilivapaa energiantuotanto



2050 ~ 80% fossiilivapaa energiantuotanto

Sähkön kysynnän kasvu vuoteen 2050 mennessä:



Teollisuudessa kaksinkertainen >20 PWh



Rakennussektorilla kasvussa ~50% to >15 PWh



Liikenteessä kasvussa >30x to ~10 PWh

(PWh: 1×10^{15} Wh)



Sustainable, flexible and secure energy system

2050

2016

2022

Urgency to accelerate the power system ramp-up

Vuonna 2050 tarvitaan globaalisti nelinkertainen määrä tuotantokapasiteettia ja sähköenergiaa on siirrettävä kolminkertainen määrä nykytilanteeseen verrattuna.

Teknologioita, jotka mahdollistavat energiasiirtymän



Kestävän kehityksen mukaiset tuotteet ja ratkaisut



Tehoelektronikka



Digiteknologiat ja palvelut

Rakennetaan perusta järjestelmien järjestelmälle

Edistämme kestävää energiatulevaisuutta kaikille

Miten sähköjärjestelmän on kehityttävä, jotta se mahdollistaa vuoden 2050 energiajärjestelmän?

Tulevaisuuden sähköjärjestelmä on kivijalka järjestelmien järjestelmässä.

VAHVEMPI

luotettavuuden ja turvallisuuden parantaminen

LAAJEMPI

laajuus ja skaalautuvuus

KEHITTYVÄ

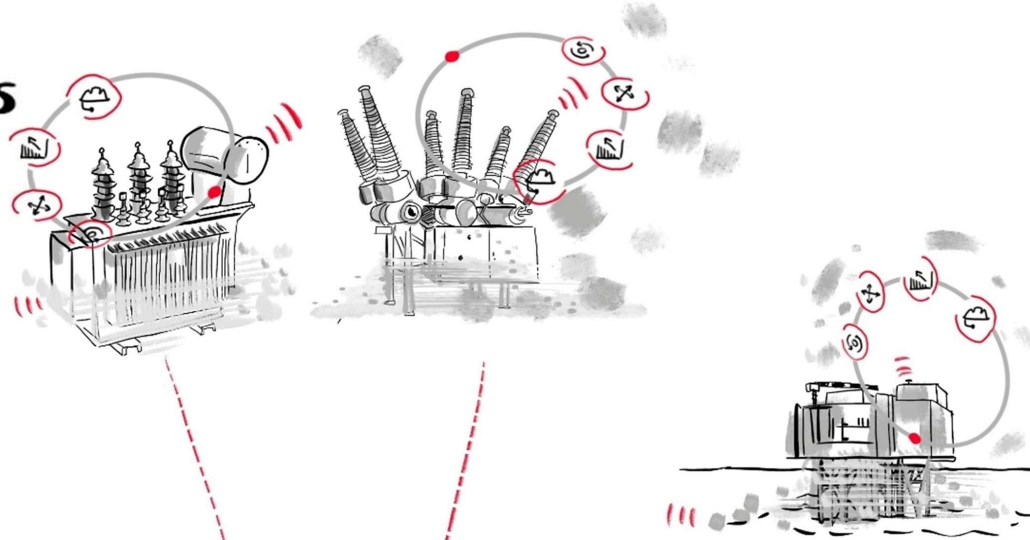
Kestävän kehityksen mukainen ja joustava

Miten? Innovointi ja yhteistyö kaikkien sidosryhmien kesken

**Meidän toiminnallamme on selkeä tarkoitus.
Yhdessä teemme siitä totta!**

Fundamental technology areas for the power system evolution

Sustainable Products
& Solutions



Power Electronics

Digitalization



“
Maailma tarvitsee kyberturvallisuuden ekosysteemin, jotta sähköinen tulevaisuus olisi kestävä.

01

Energia-ala on kolmen tärkeimmän kyberhyökkäysten kohteena olevan alan joukossa..

02

Lunnasohjelmat arvioidaan ensisijaiseksi uhkaksi, minkä jälkeen tulevat kriittisiin infrastruktuureihin kohdistuvat tietomurrot. Palvelunestohyökkäykset (DDoS) ovat entistä kohdennetumpia ja pysyvämpiä.

03

Energiamarkkinoita tutkivan Navigant Research -yrityksen mukaan maailmanlaajuiset älyverkkojen kyberturvallisuuskustannukset nousevat 3,2 miljardiin dollariin vuoteen 2026 mennessä.

Kyberhyökkäykset vastaavat vaikutuksiltaan lähes luonnonkatastrofeja. Ne vaikuttavat useisiin alueisiin samanaikaisesti....

... minkä vuoksi korostuu tarve integroituihin toimenpiteisiin energian suojaamiseksi, sillä se on toimitusvarmuuden ytimessä, ja sen avulla voidaan torjua luvatonta pääsyä, hyökkäyksiä, häiriöitä tai tietojen menetystä.

Luomme asiakkaillemme arvoa ja tunnistamme että:



Kyberturvallisuus edellyttää kattavaa lähestymistapaa sisältäen niin IT:n, OT:n kuin fyysisen turvallisuuden osa-alueet. Näin parannetaan tuotteiden, toimintojen, järjestelmäintegraation ja toimitusketjun turvallisuutta.



Turvallisuus voidaan saavuttaa tehokkaasti tekemällä yhteistyötä kumppaneiden ja julkisen sektorin kanssa, mikä lisää yhteistä tietämystä ja asiantuntemusta.



Asiantuntemus ja huippuosaaminen ovat vahvan ja joustavan turvallisuusympäristön ytimessä.



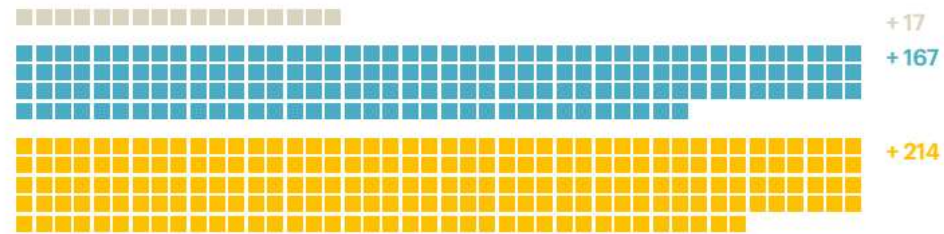
Vain yhteinen lähestymistapa mahdollistaa turvallisen ja kestäväen ekosysteemin.

Mikä ohjaa sähkön kysynnän kasvua?

Maailmanlaajuinen sähkön kysyntä nousee 25-30 % vuoteen 2030 sähkömoottoreiden, sähköautojen, lämpöpumppujen ja vedyn lisääntymisen vuoksi.

Electric cars (Million units)

← 20 000 in 2010



Hydrogen



Aluminium



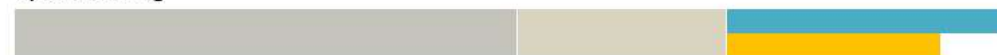
Chemicals



Space heating



Space cooling

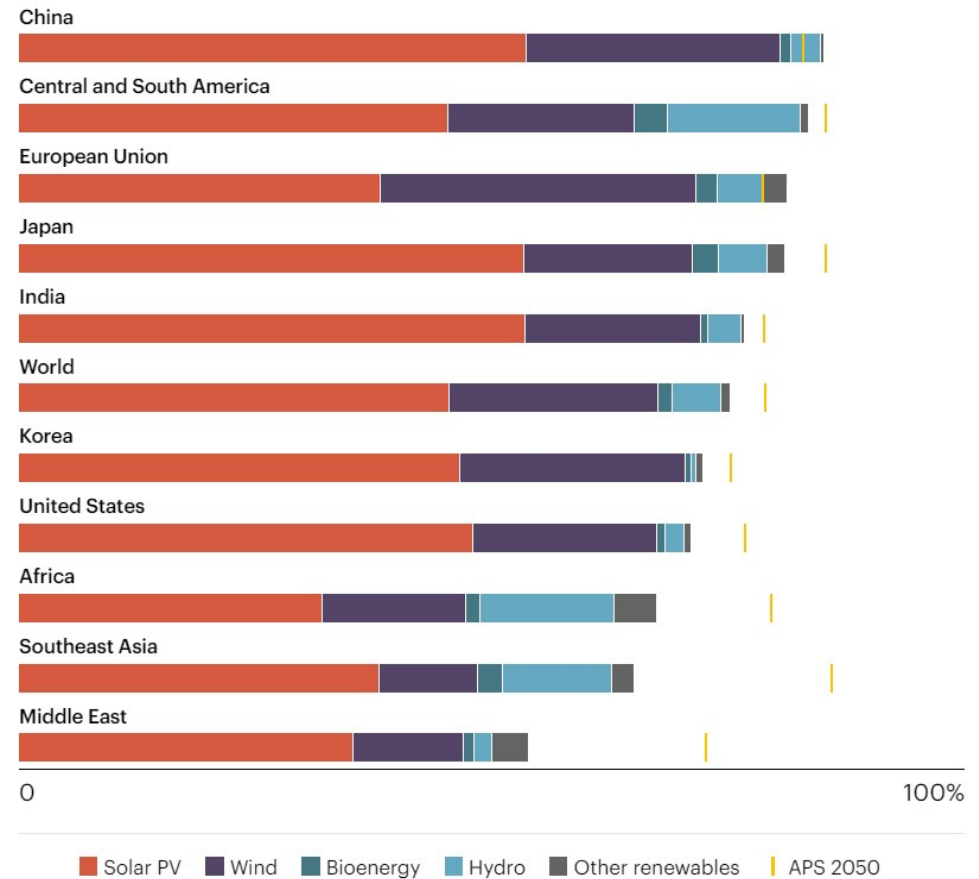


0

3 000 TWh

Mitä uutta voimakapasiteettia rakennetaan?

Uusiutuvat energialähteet hallitsevat maailmanlaajuisia kapasiteetin lisäyksiä, ja ne muodostavat 75–80 % kaikesta uudesta kapasiteetista vuoteen 2050 asti, joita johtavat aurinkosähkö ja tuuli.



Hitachi Energy and Petrofac, 13 billion euro offshore agreement

The 2GW offshore projects

- New business model
- Enabling deployment of technology at speed
- Collaboration with partner
- Global standards

Hitachi Energy scope - 13B EUR framework agreement



HVDC Light technology for

- Onshore converter
- Offshore converter



12 GW of clean power



Enough to serve 12 million homes



PRESS RELEASE | 30.03.2023 | 5 MIN READ

Hitachi Energy and Petrofac secure landmark offshore wind agreement worth approximately 13 billion euros

IEA arvio:

Energiaan investoidaan

~ 2,8 biljoonaa

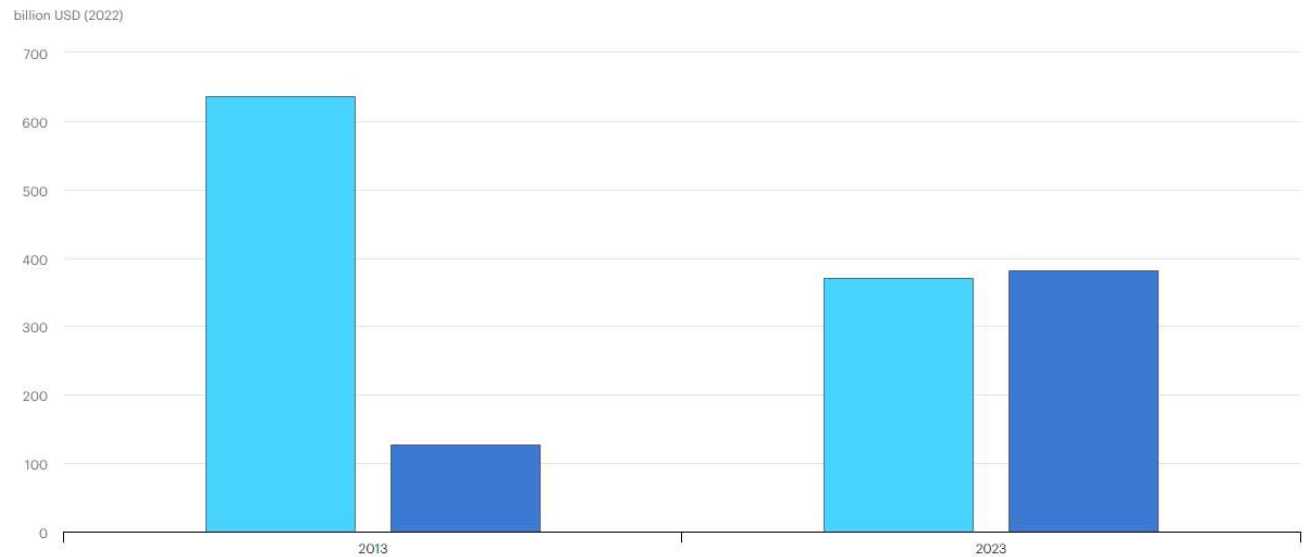
Yhdysvaltain dollaria vuonna
2023, josta

yli 1,7

biljoonaa suunnataan
puhtaaseen energiaan

Oil production investment and solar investment, 2013 vs 2023

Open



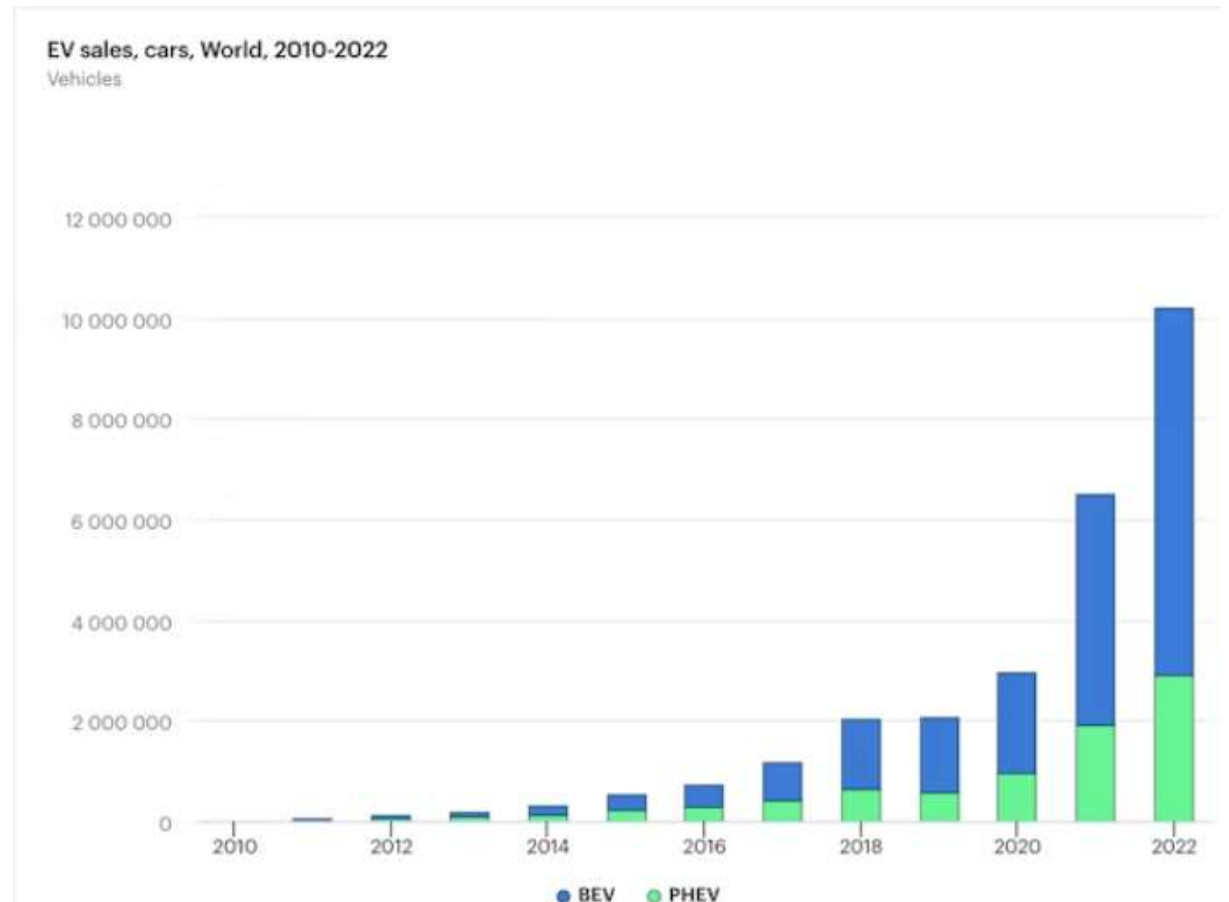
IEA, Licence: CC BY 4.0

● Global oil production ● Solar

Sähköautojen määrä kasvaa kiihtyvällä vauhdilla

Monet autovalmistajat ovat ilmoittaneet lopettavansa polttomoottoriautojen valmistuksen

Hyvä sähköinfrastruktuuri on edellytys liikenteen sähköistymiselle

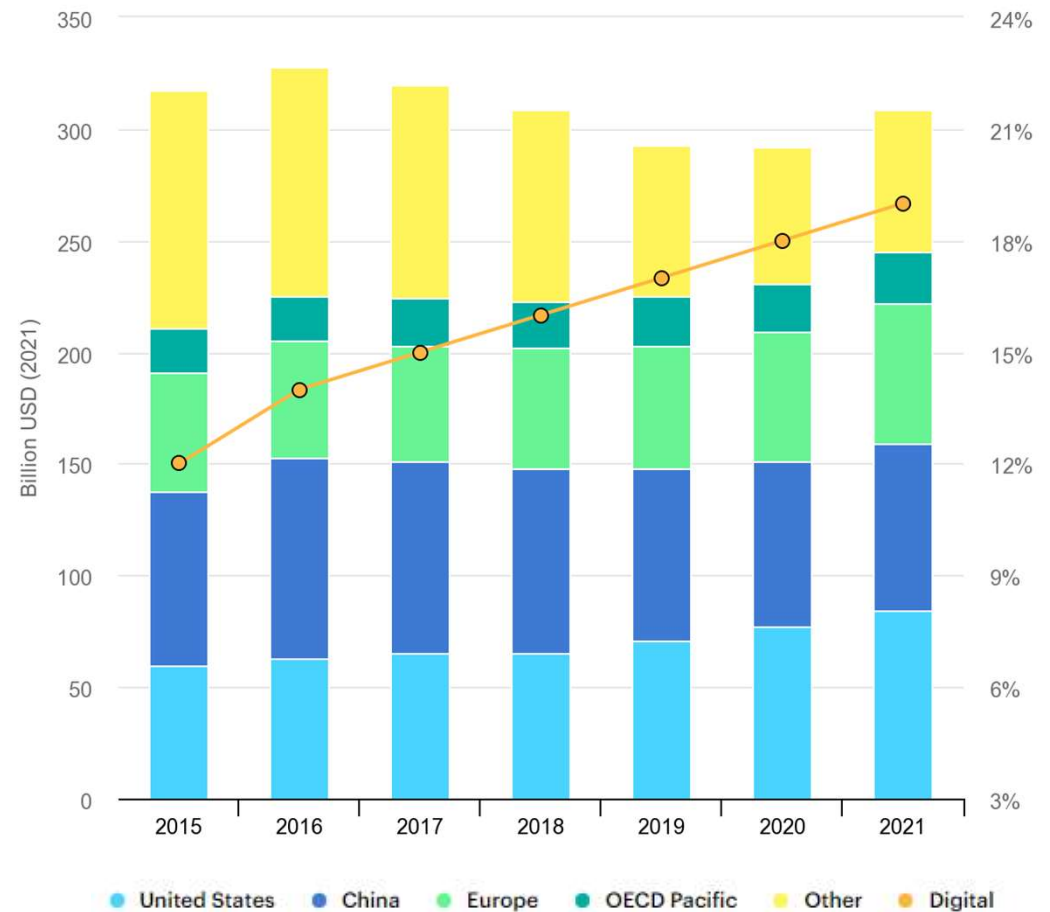


Investointien älykkäisiin sähköverkkoihin on yli kaksinkertaistettava vuoteen 2030 mennessä, jotta päästäisiin oikeille päästöille vuoteen 2050 mennessä.

Kyse ei ole vain verkon laajentamisesta: modernisointi ja digitalisaatio ovat yhtä tärkeitä

Suomessa vihreän sähkön toimittaminen kuluttajille vaatii miljardiluokan investoinnit kantaverkkoon.

Investment spending on electricity grids, 2015-2021 (IEA)



Expanding capacity and workforce to meet demand for electrification

\$3 billion

Investments since 2020



8,000+

People hired



> 150 GW

HVDC links integrated



Our Sustainability Journey

Top 5% most sustainable companies (Ecovadis Gold)



Carbon-neutral in own operations by 2030



Increase female diversity to 25% by 2025

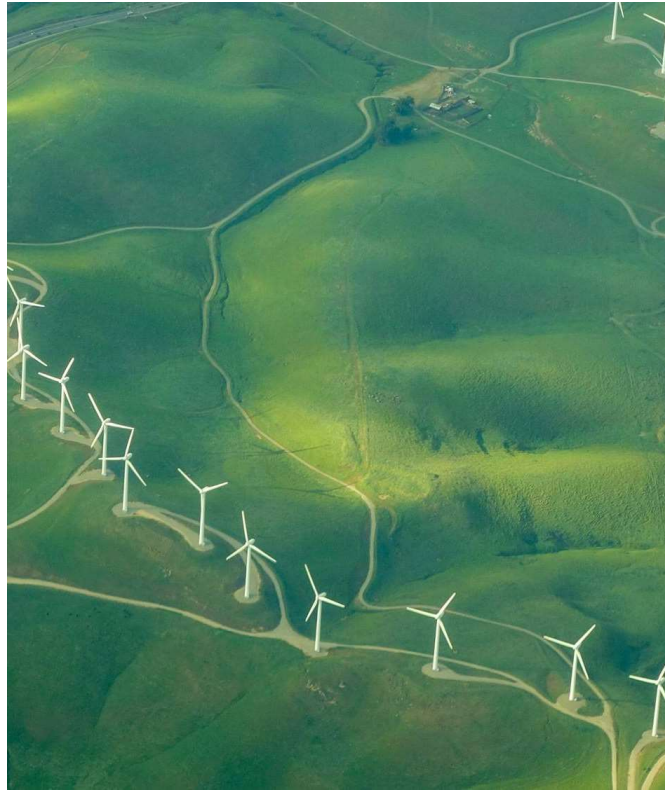


Kohti hiilineutraalia tulevaisuutta Suomessa

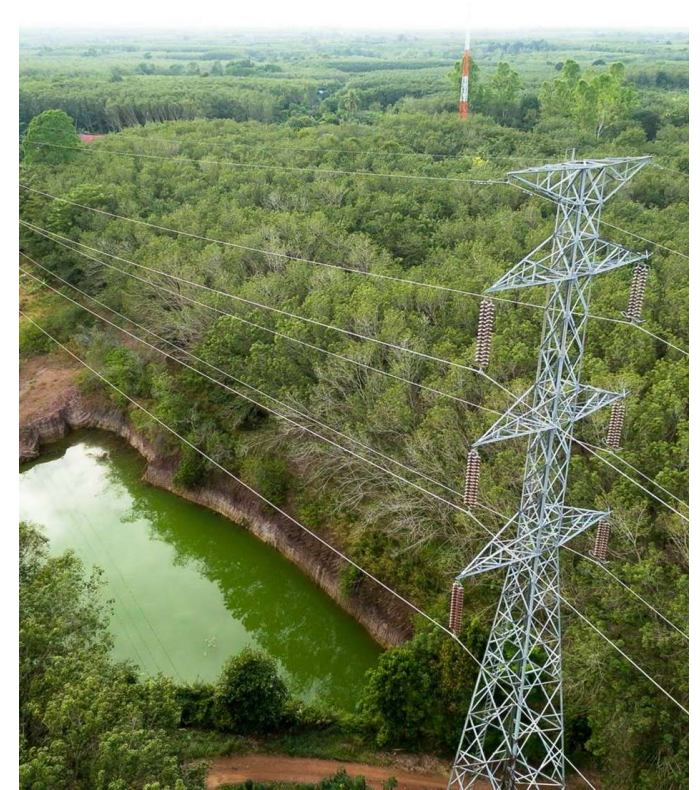
Suomen tavoitteena on
hiilineutraalius **2035**



Tuulivoiman vahva kasvu
> **1500 MW** vuosittain



Kysynnän sähköistyminen
(liikenne, lämmitys ja teollisuus)
voisi leikata Suomen päästöjä
95%*



Uusiutuvan tuotannon vahvan kasvun vuodet

Suomessa katettiin vuonna 2022 tuulivoimalla **14%** koko maan sähkönkulutuksessa – Euroopassa **17%**

Suomi

Tällä hetkellä Suomeen on suunnitteilla ilman tukia lähes 8 000 tuulivoimalaa (yli 65 000 MW).

Merituulivoimaa vireillä >33 GW

STY:n arvio: 25 GW merituulivoimaa vuonna 2040

Aurinkosähkön kapasiteetti kasvaa vuoden 30 loppuun menessä 7 000 megawattiin*

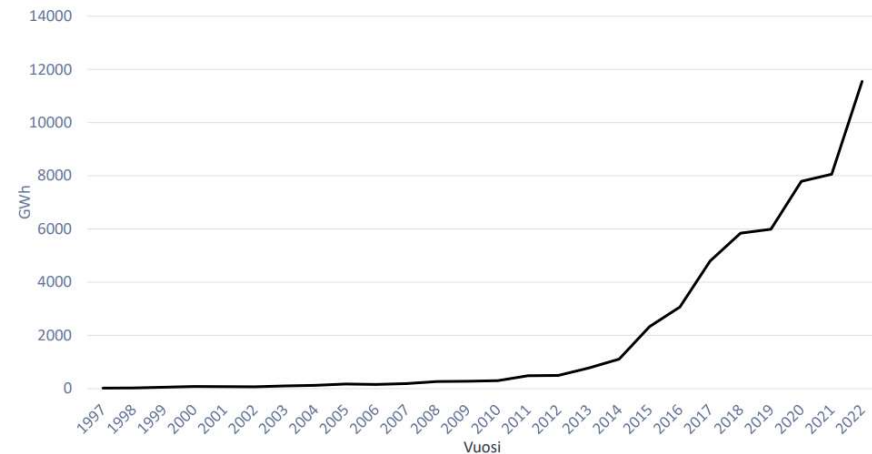
Eurooppa

2022 >19 GW uutta tuulivoimakapasiteettia

(87% maatuulta 13% merituulta)

Vuosittainen tuulivoimatuotanto (GWh)

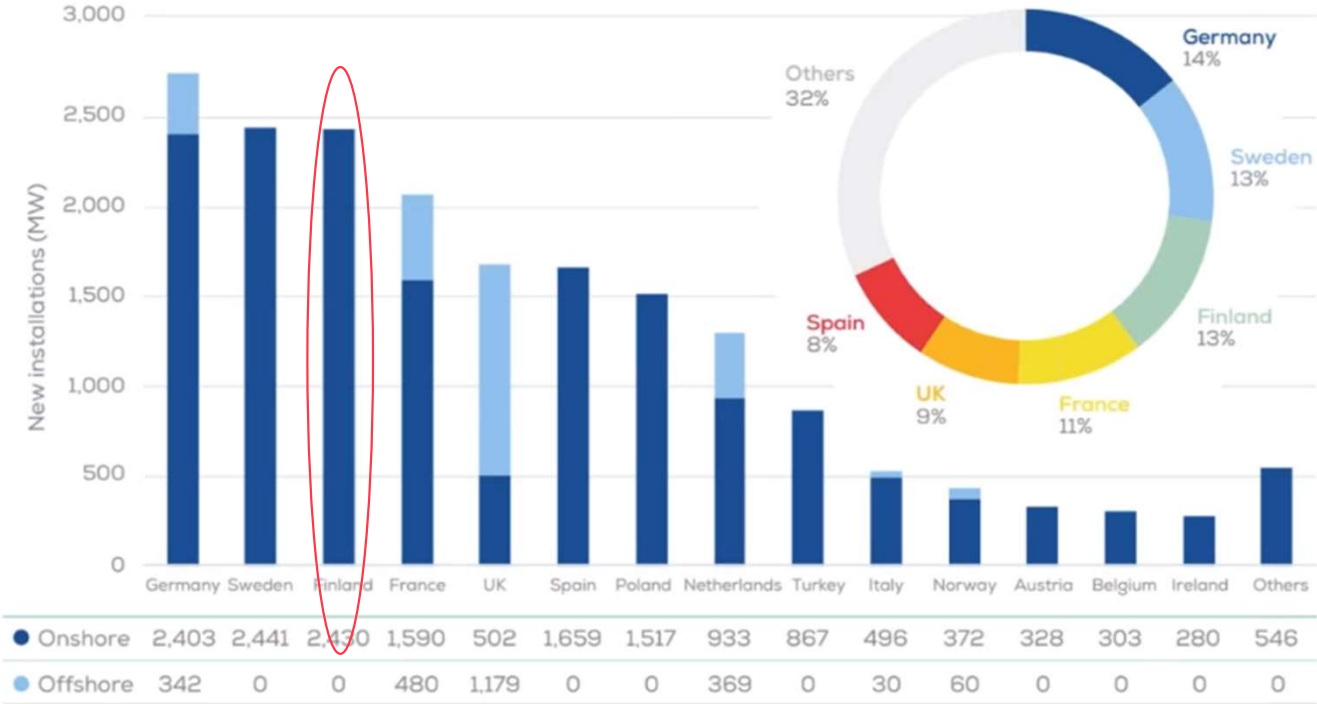
Suomen Tuulivoimayhdistys



Yli **50%** Suomessa tuotetusta tuulisähköstä virtaa käyttäjille Hitachi Energyn toimittamien muuntajien ja sähköasemien läpi.

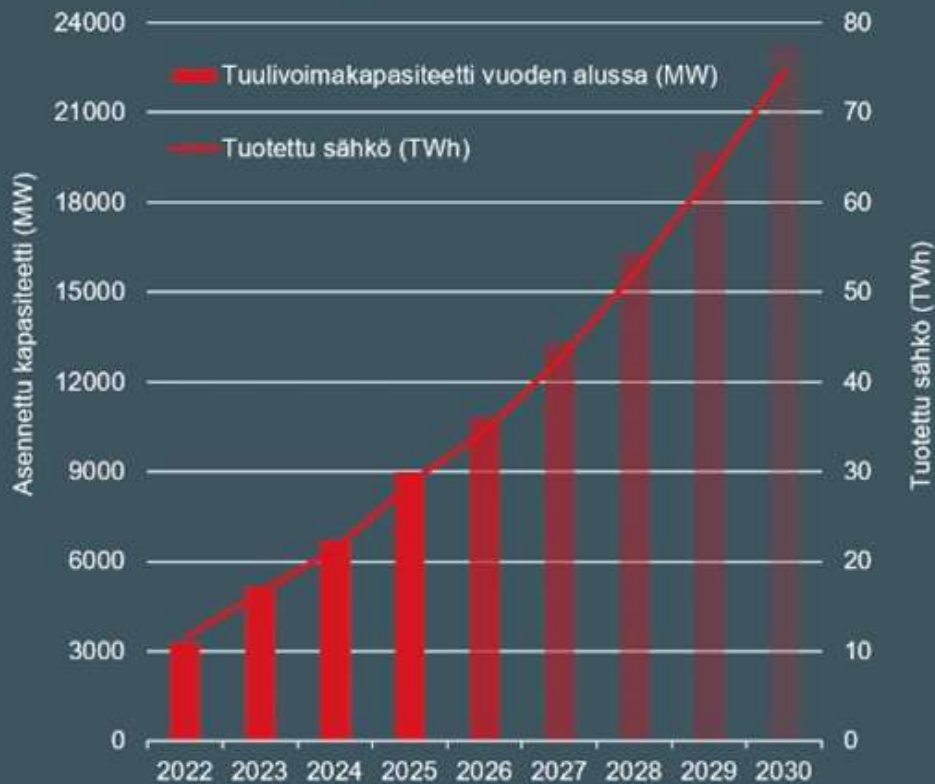
Germany, Sweden, Finland and France installed the most in 2022

FIGURE 2. New wind installations in Europe per country in 2022



Uusiutuvan energian kasvuvauhti kiihtyy

Tuulivoimakapasiteetin kasvuennuste



Aurinkovoimakapasiteetin kasvuennuste



Hitachi Energy toimittaa pääsähköjärjestelmän Suomen ensimmäiseen teollisen mittakaavan vihreän vedyn tuotantolaitokseen Harjavallassa



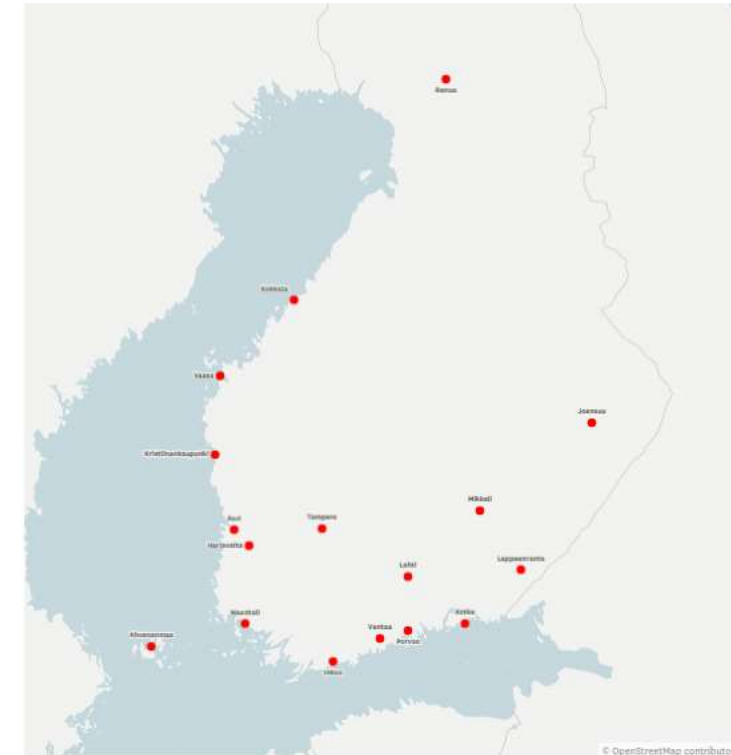
Vetyinvestointeja on vireillä Suomeen ~ 3,4 miljardin edestä. Jos mukaan lasketaan vetyä hyödyntävät investoinnit SSAB:n Raahen terästehtaaseen ja Inkooseen kaavaillun terästehtaan, summa nousee jo yli yhdeksään miljardiin euroon. *

Hitachi Energy mukaan kansalliseen vetyklusteriin

Hitachi Energy Finland liittyy mukaan Suomen vetyklusteriin. Yritysvetoisen klusterin tavoitteena on kehittää vetytaloudesta Suomen viennin uusi tukijalka 2030 mennessä.

Suomeen suunnitellut uudet vetyhankkeet

Anvioitu investoinnin koko, milj. euroa ja valmistumisvuosi



Uudet teolliset investoinnit perustuvat puhtaan sähkön käyttöön

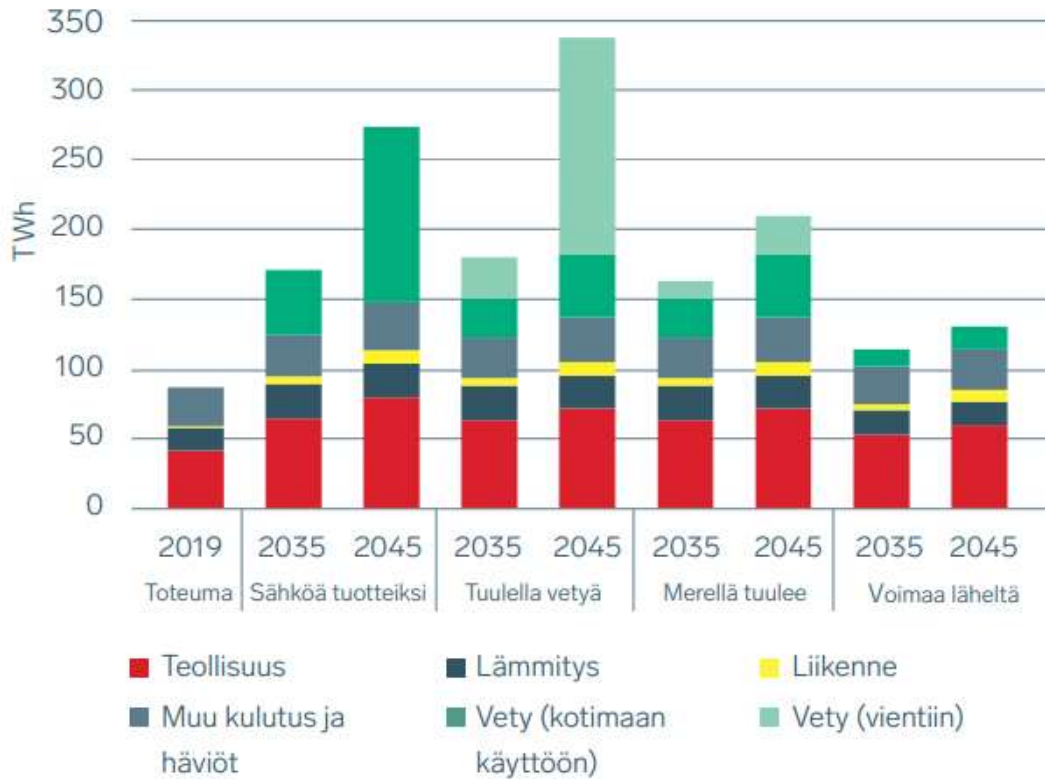
Teollisuuden suunnitteleminen vihreiden investointien arvo on jo ~ 70 miljardia euroa.

Kun mukaan lasketaan energiateollisuuden suunnitelmat maatuulivoiman ja energiaverkkojen rakentamisesta, ylittää investointien arvo 85 miljardia euroa.

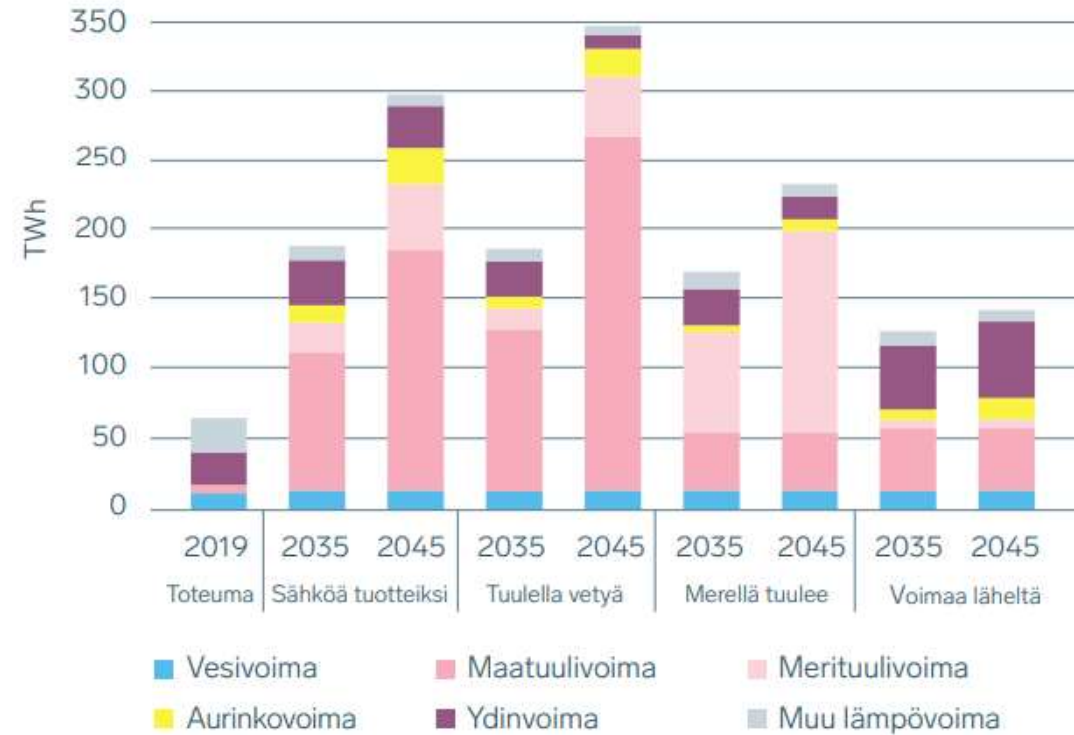
- Elinkeinoelämän järjestöt arvioivat, että sähkön kysyntä voi jopa kolminkertaistua 2050 mennessä (Suomessa kuluisi sähköä 250 terawattituntia 2050)

Fingrid skenariot ennustavat huomattavaa sähköistymisen kasvua

Kuva 2 Sähkön kulutus eri skenaarioissa.



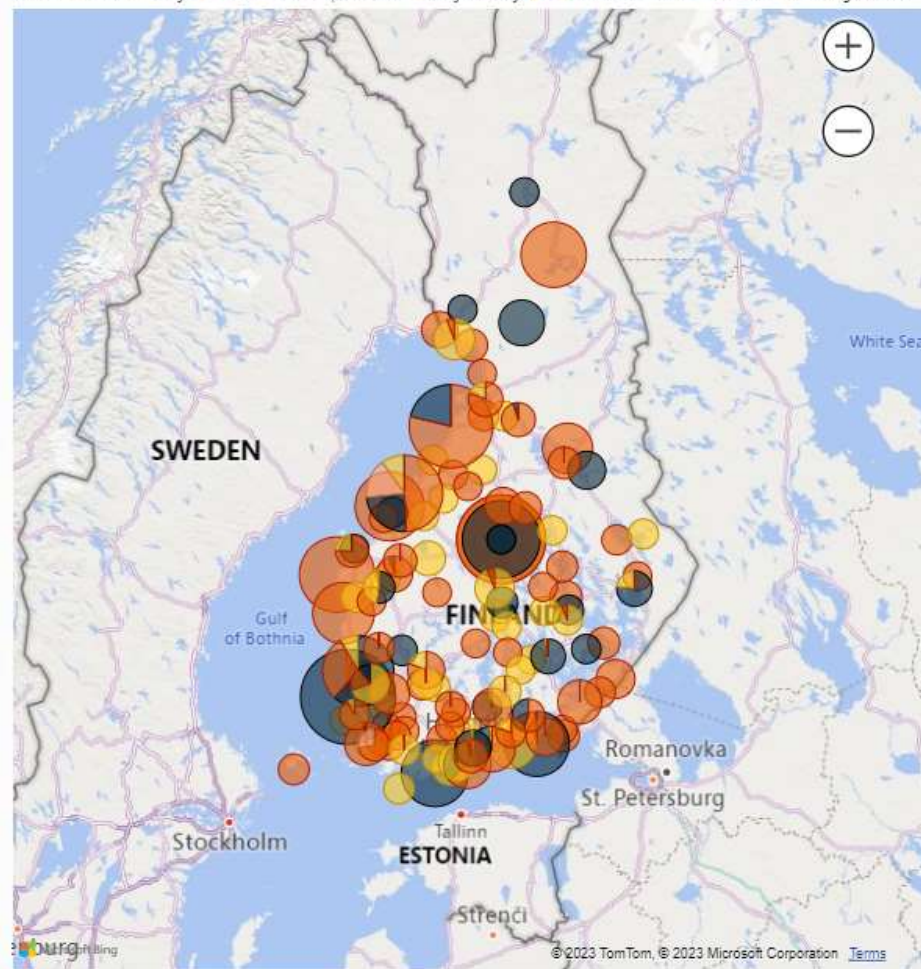
Kuva 3 Sähkön tuotanto eri skenaarioissa.



Valtava määrä vihreän siirtymän investointeja, yli 200 miljardia euroa

Investoinnit paikkakunnittain

Vaihe ● Esiselvitys ● Investointipäätös ● Käynnistys ● Suunnittelu ● Toiminnan laajennus



Maatuvivoimainvestoinnit

53,684

Arvo (milj. euroa)

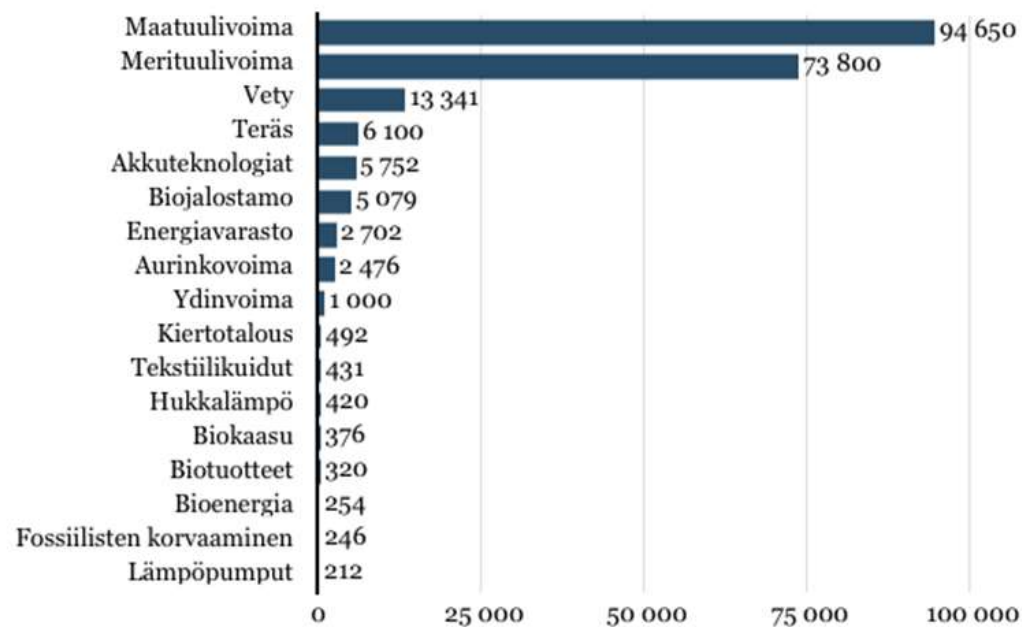
Energiaverkkoinvestoinnit

8,000

Arvo (milj. euroa)

Vihreän siirtymän investointiaikeet

Investointien arvo (milj. euroa)



CONFIDENTIAL

HITACHI
Inspire the Next

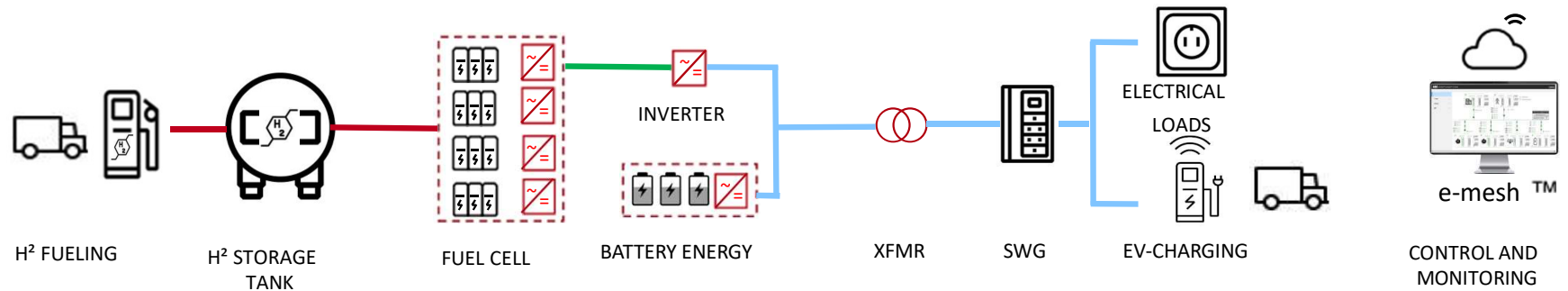
Vetygeneraattori

2023-09-12

© 2023 Hitachi Energy. All rights reserved.

 **Hitachi Energy**

Construction Site Energy HUB solution



The Hydrogen Power Generator is a flexible and scalable power generating unit based on zero emission fuel cell technology, designed to electrify your assets, decarbonize your operations and advance a sustainable energy future for all.

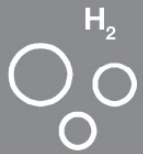
Hydrogen Power Generator From 160 kVA to 1 MVA+



How it works

Hydrogen in

The system uses hydrogen as an energy carrier which is supplied by external storage tanks.



Main components

- Fuel Cell
- Inverters
- Transformer
- Battery / UPS System
- LV Switchboard
- Cooling / HVAC System
- Control / Safety System
- Wireless / Remote Monitoring System

Conversion

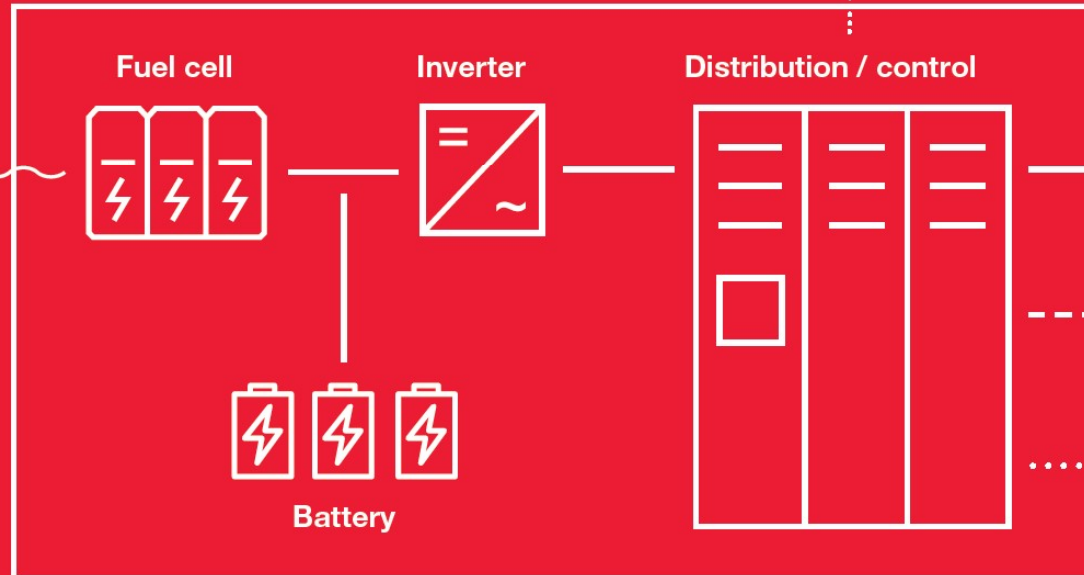
Using the latest fuel cell technology, hydrogen reacts with oxygen to form water which releases energy.

Remote monitoring

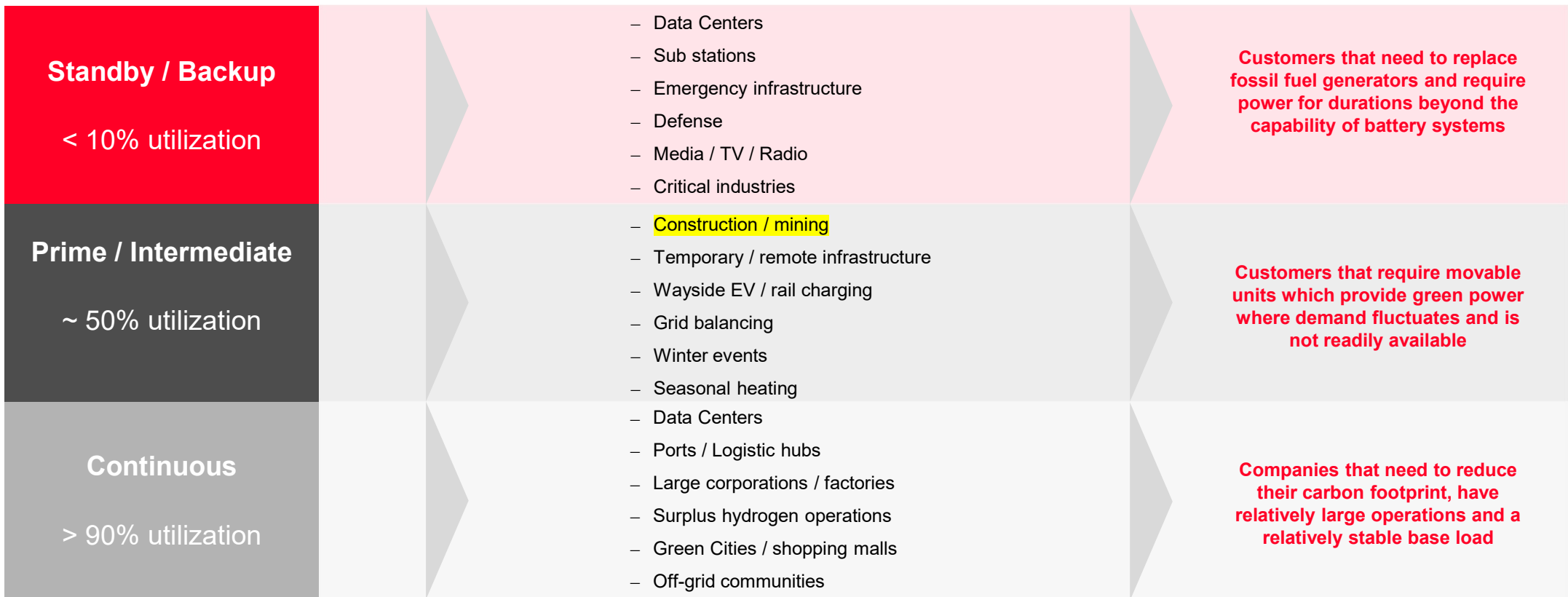


Electricity, heat and water out

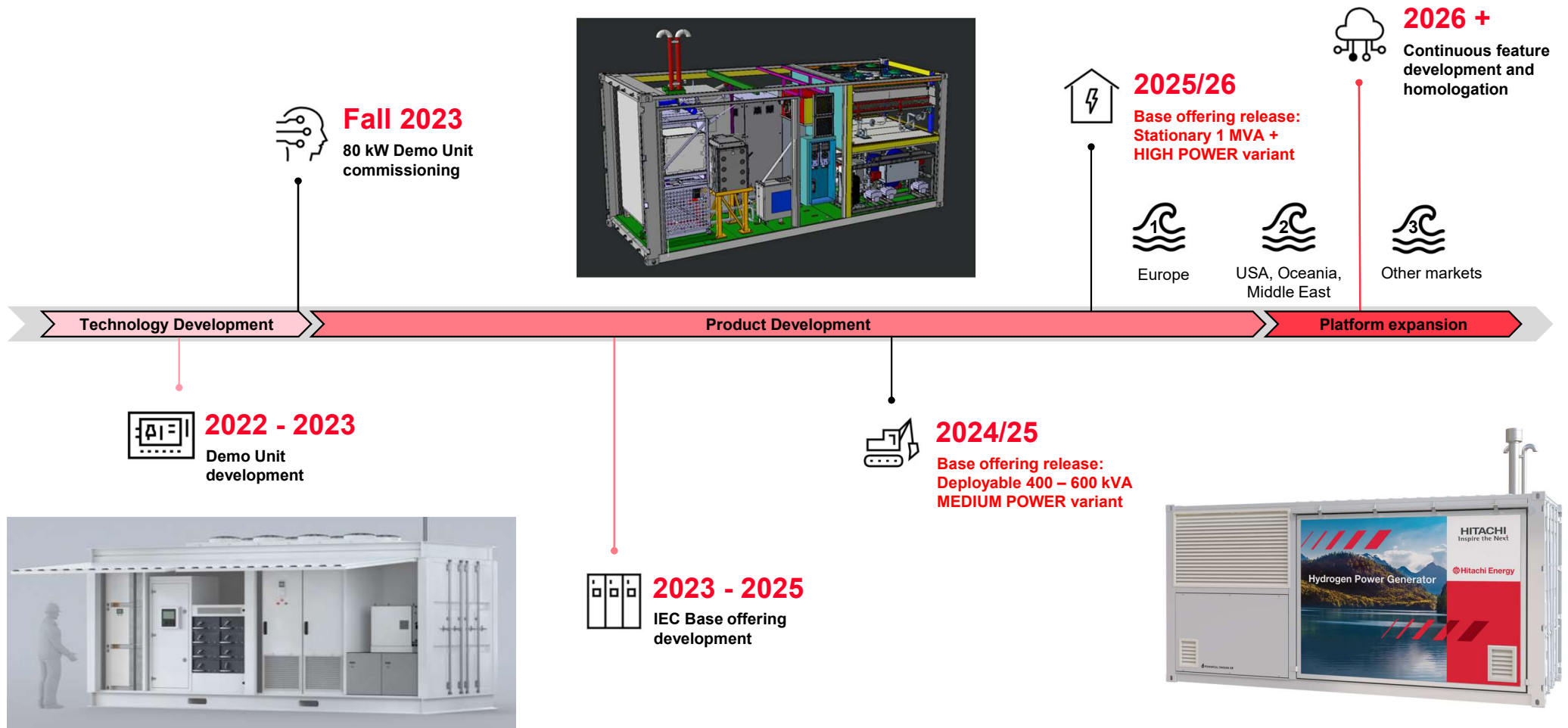
The AC output can power a variety of systems and adapts flexibly to the load. If desired, the effluent heat can be exploited externally to reduce total energy consumption of your assets.



Applications – Deployable and Stationary



High-level Roadmap



Me uskomme monimuotoisuuteen, osallistamiseen ja yhdessä tekemiseen

HITACHI
Inspire the Next

“Edistämme
kestävää
energia-
tulevaisuutta
kaikille”





HITACHI
Inspire the Next